ISSN 2181-3779

NAMANGAN DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

QURILISH VA TA'LIM ILMIY JURNALI

Научный журнал Строительство и образование
Scientific Journal of Construction and Education



NAMANGAN

ISSN 2181-3779

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT TEXNIKA UNVERSITETI

QURILISH VA TA’LIM ILMIY JURNALI

Maxsus son
№2 2025

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENTIFIC JOURNAL OF CONSTRUCTION AND EDUCATION

NAMANGAN-2025

2022-yildan nashr etiladi.
yiliga 6 marta chop qilinadi.

O‘zR Oliy ta’lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
huzuridagi oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining
2023-yil 30-oktabrdagi №345/3 qarori bilan jurnal
OAK ning ilmiy nashlari ro‘yxatiga kiritilgan

QURILISH VA TA’LIM ILMIY JURNALI

Bosh muharrir: M.G‘.DADAMIRZAYEV
Bosh muh. o‘rinbosari: N.G‘.BAYBOBOYEV
Mas’ul kotib: N.S.TURAYEV

Tahrir hay’ati

Muhandislik va sanoat chizmachiligi:

prof. B.V.Labudin (SAFU, Rossiya), t.f.d., prof. A. N. Xudoyarov (AQXAI), p.f.d (DSc)., dots. P. M. Maxsudov (NamDTU), t.f.f.d (PhD) dots. M.M.Xalilov (AQXAI), t.f.f.d (PhD). dots. U.Imomqulov (NamDTU), k.i.x. A.R.Rasuljonov (QXMITI), t.f.f.d (PhD). A.A.Abdullajonov (NamDTU), t.f.f.d (PhD). A.A.Alixonov (NamDTU), t.f.f.d (PhD). M.A.Abdurazaqov (NamDTU), t.f.n., dots. N.Meliqulov (SamDAQI), t.f.f.d., (PhD) A.S.Jamolov (NamDTU), t.f.f.d (PhD). A.B.Usenov (TDTU), t.f.f.d., dots. A.R.Ustaboyev (NamDTU), t.f.f.d dots. M.B.Boytemirov (NamDTU), t.f.f.d. dots. F.Nishonov (NamDTU), t.f.f.d dots. J.Mannonov (NamDTU), t.f.f.d (PhD). M.X.Imomov (NamDTU), t.f.f.d (PhD). M.A.Mamashayev (NamDTU), t.f.f.d. (PhD) A.Mamadaliyev (NamDTU), t.f.f.d., (PhD) G‘.A.Tuxliyev (NamDTU), t.f.f.d., (PhD) A.N.Akbarov (NamDTU), f-m.f.n. dots., A.Raxmanov (NamDTU), b.f.d., dots., O.G.Xusanova (NamDTU), f-m.f.f.d., dots., M.K.O‘ktamova (NamDTU), t.f.f.d. D.M.Abduvaliyev (NamDTU), y.f.f.d., dots., O.Ch.Saidov (TDYU), s.f.d., prof., T.Fayzullayev (NamDU), i.f.f.d., dots., M.A.Bekmirzayev (NamDTU), t.f.f.d., dots., T.M.Jo‘rayev (NamDTU), t.f.f.d., dots., A.K.Soliyev (NamDTU), k.f.d., k.i.x M.X.Koxxarov (NamDTU), f.f.n., dots., A.A.Xakimov (NamDTU)

Muharrirlar: i.f.n., dots. G‘.Shermatov, p.f.n., dots. S.Abdullayeva, t.f.f.d (PhD)., dots. M.To‘xtaboyev, f.f.f.d (PhD)., S.M.A’zamov.

Texnik muharrirlar: t.f.f.d (PhD)., dots. S.K.Qo‘chqorov, t.f.f.d (PhD)., dots. A. Xamzayev.

MUHANDISLIK VA SANOAT CHIZMACHILIGI

Xudaykuliyev R.R., Ibragimov A.A. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutining so‘nggi besh yillik ilmiy faoliyati, tizimdagi muammolar va ularning yechimlari bo‘yicha takliflar..... 18
Годжаев З.А., Сердечный Д.В., Кутков В.Д., Кошкарев М.А. Вероятностное моделирование в задачах маршрутизации автомобильного транспорта для АПК северных регионов России..... 22
Abdullayev S., Xoliqov B., Ashirov V. To‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktori oldingi ko‘prigining konstruksiyasini takomillashtirish..... 26
Ахметов А.А., Атакулов Х.К., Камбарова Д.У. Обоснование числа мест крепления диска к ободу колеса трактора..... 30
Катаев Ю.В, Тишанинов И.А, Герасимов В.С. Диагностирование дизельного двигателя трактора через CAN-интерфейс..... 33
Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В. Глубокая обработка почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине..... 37
Imomqulov Q.B., Xalilov J.M. Keng qamrovli yassi kesuvchi ish organlarining tortishga qarshiliklarini aniqlash..... 42
To‘xtaqo‘ziyev A., Rasuljonov A.R. Tuproq fizik-mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligini tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi bo‘yicha ravon yurishiga ta’sirini bartaraf etish..... 46
Mukimov Z. Mevali daraxt ko‘chatlarini ildiz tizimini tahlil qilish orqali mashina chuqur yumshatkich-egatochkichining ishlov berish chuqurligi va kengligini asoslash..... 49
To‘xtaqo‘ziyev A., Rasuljonov A.R., Komilov N.M. Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan tuproqqa ishlov berish mashinalari..... 52
Мусурмонов А.Т., Утаганов Х.Б., Нурмихамедов Б.У. Обоснование технических средств для механизации горного садоводства Узбекистана..... 56
To‘xtaqo‘ziyev A., Niyetullayev.A. Tirma-g‘altakmola..... 59
Ахметов А.А., Рахимбаева Д.С. Инновационный ротационный рабочий орган почвообрабатывающей машины..... 63
To‘xtaqo‘ziyev A., Nazirjonov I.A. O‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichining parametrlarini nazariy asoslash..... 67
Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Улыбина Е.И. Изучение процесса интеграции вторичных отходов промышленности в опрыскиватели..... 71
Amanov A. Diskli qurilmani ish ko‘rsatkichlariga tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki osish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani ta’siri aniqlash bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlarning natijalari..... 74
Imomqulov Q., Amanov A. Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilmaning iqtisodiy ko‘rsatkichlari..... 77
Ахметов А.А., Алланазаров М.А., Махмуров Б.Б. Инновационный ротационный рабочий орган для поверхностной обработки почвы..... 81
Muydinov U., Mamadaliyeva G. Diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofani uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri..... 84
Ахметов А.А., Алланазаров М.А., Атакулов Х.К. Повышение эффективности рыхления почвы за счет изменения формы рыхлительной лапы..... 88
Saidova G. Universal qurilma yumshatgich va o‘qyoysimon panjalarini belgilangan chuqurlikka botib ishlashini tadqiq etish..... 91
Xudoyarov A.N., Abdimominov A., Yuldasheva M.A.. Yumshatkich panjaning enini

asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar..... 95
Xudoyarov A.N., Voxobov A.A. O‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlovchi mashinaning zichlovchi ish organi..... 98
Утепбергенов Б.К., Рамазанов Б.Н., Оразалиев М.Р. Изучение скорости резания почвы ротором..... 102
To‘xtaqo‘ziyev A., Xushvaqtov B.V., Ergashev M.M., Akbarov I.A. G‘altakmolali mola-tekislagichning sanoat nusxasi sinovlarining natijalari..... 106
Guan C, Fu J, Cao G. Soil-crushing mechanism of biaxial rotary tillage based on discrete element simulation analysis..... 110
Квас С.А. Эволюция комбинированных почвообрабатывающих агрегатов в России..... 113
To‘xtaqo‘ziyev A., Usarov M., Nietullayev A. Tirma-g‘altakmola tekislagichining ish jarayonidagi burchak terbanishlarining amplitudasini aniqlash..... 116
Norchayev D.R., Sodiqov H.U. Poliz ekinlari uchun kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasi ko‘mgichning turi va parametrlarini asoslash..... 120
Abduraxmanov A.A. Zamonaviy resurstejamkor texnologiyalar..... 124
Ibragimov A.A., Orinbayev P.F. Bir o‘tishda pushtalarga tomchilatib sug‘orish quvurlari va plyonka yotqizadigan hamda to‘shab poliz ekinlari ko‘chatlarini ekadigan kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi..... 129
Allaniyazov S., Ramazanov B., Ablatova G. Poliz ekinlari urug‘larini ekih texnologiyalarini takomillashtirish..... 132
Умаров Ш.Г. Хазиев С.А. Результаты стендовых испытаний экспериментального катушечного высевающего аппарата на высеве семян кормовой полыни..... 136
Shaymardanov B., Ro‘ziyev D., Berdimuratov P., Sharipov Z., Shaymardanov X. Tuproqqa frezali ishlov berib bir yo‘la urug‘ni aniq va donalab ekish jarayoni nazariy tadqiqi..... 146
Xamidov N.M, Eshdavlatov A.E., Xabibullayev B.M., Orazaliev M.R. Sabzavot seyalkasi pushtaolgichi tekislagichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini tadqiq etish..... 150
Berdimuratov P.T., Saidqulova Yu.A. Tuproqni frezalab, pushtalar shakllantiradigan va tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizib urug‘ ekadigan kombinatsiyalashgan agregat..... 156
Kalmuratova Z.M. Qishloq xo‘jaligi ekin urug‘lari va ko‘chatlarini ekish qurilma zichlagich (prikatka)larining tahlili..... 159
To‘xtaqo‘ziyev A., Ergashev M.M., Akbarov I.A., Abdubannopov A.A. Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ko‘mgichining harakatini tadqiq etish..... 163
Eshdavlatov A. E., Xamidov N.M. Piyoz urug‘ini ko‘p qatorlab ekadigan seyalka tajriba nusxasi sinovlarining natijalari..... 165
Abduraxmanov A.A., Uteniyazov P.A., Xadjiyev A.A. Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning energetik ko‘rsatkichlarini aniqlash..... 170
Ibragimov A.A., Ramazanov B.B., Ramazanov B.N. Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilmaning diskli egatochgishi ishchi sirtidagi harakatini tadqiq etish..... 175
Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В. Повышение эффективности и ресурсосбережения наземного опрыскивания пропашных культур..... 179
Alijanov D., Ne’matjanov A.E., Uralov S.V. Qo‘y junidan organik o‘g‘it sifatida foydalanish texnologiyalarining afzalliklari..... 182
Abdunazarov E., Xamzayeva Sh. Anor tuplarini ko‘madigan mashina sinovlarining natijalari..... 185
Xudayarov Z.J., Omonov D.S. Tejamkor sug‘orish tizimlari elementlarining tadqiqoti..... 192
Ibragimov K.Dj. Rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchini nazariy asoslash..... 196

Tolibayev A.Ye., Tolibayev R.T., Yerniyazov A. Kultivatorning ish organlari seksiyasi parallelogramm mexanizmi prujinasining bosim kuchini aniqlash..... 199
Xakimov B., Sharipov Z. Tejamkor sug‘orish tizimlaridan foydalanishdagi muammolar va ularning tahlili..... 202
To‘rayev O. Mevali bog’ daraxtlarining tana atrofidagi begona o’tlarni o’radigan qurilma konstruksiyasi..... 204
Chen X., Zhang X., Zhang X., Raza M., Fu J., Gong Y., Maimaiti Y. Effect of spray parameters on spray deposition distribution of plant protection uav in melon fields..... 209
Chen X., Gong Y., Fu J. Mechanized Technologies and Equipment for Open-Field Watermelon and Melon Production in Northwest China..... 213
Tangirov I.U., Batirov G’.Sh. G‘alladan bo‘shagan maydonlar tuprog’ining fizik–mexanik xossalari va dala agrofoni..... 218
Norchayev D., Norchayev J., Rustamova N., Salomova M., Quralov S., Bolasozova M. Dehqon va fermer xo‘jaliklarida urug‘lik sarimsoq yetishtirishning resurstejamkor texnika vositalari jamlanmasini ishlab chiqishning yechimlari..... 222
Abduraxmanov A., Muhammadiyev A. Bug‘doy somonini maydalash va dalaga sochish bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari..... 225
Abdunazarov E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi qismining parametrlarini maqbullashtirish..... 230
Isakov Z. Ish jarayonida g‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi tishli yumshatkichga ta’sir etuvchi kuchlarni tadqiq etish..... 233
Субанбаев А.Д., Сухов Е.М. Построение регрессионных моделей второго и третьего порядка по результатам активного многофакторного эксперимента..... 237
Ravshanov Sh.U., Sherov D.X., Choriyeva D.N. Mayda urug‘li qishloq xo‘jalik ekinlari uchun resurstejamkor don tozalash qurilmasini ishlab chiqish asoslari..... 243
Kurambayev B. Cho‘l hududlaridagi ozuqabop o‘simliklarni sifatli yig‘ishtirishni mexanizatsiyalash jarayoniga cho‘l mikrorelyefning ta’siri..... 247
Хазиев С.А., Горлова И.Г., Хаджиев А.А. Эффективность транспортировки скошенной массы по трубопроводу пустынной косилки-копнителя КПП-3..... 252
Bozorboyev A.A. Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketadigan qurilmaning iqtisodiy samaradorligi..... 256
Chanakchi M., Topakchi M., Karayel D., Unal I., Chakir M. Development of a self-propelled crop residue shredder..... 261
Majitov S. Karam hosilini mexanizatsiyalashgan usulda yig‘ishtirishning ahamiyati..... 264
Rizayev A.A., Yo‘ldashev A.T., Qo‘ldoshev D.A., Djurayeva N.B. Terish apparatlari almashinadigan MX-1,8GV hamda gorizontal shpindelli paxta terish mashinalarini ish unumi hisobi..... 267
Ravshanov Sh.U., Sherov D.X., Shixnazarov D.R. Havo-elakli don tozalash mashinalarida mayda urug‘larni tozalash sifatini oshirishga ta’sir etuvchi omillar..... 273
Ganjayev Sh., Shixnazarov D. Paxta terish mashinalari pnevmotransport tizimida havo oqimini barqarorlashtirish..... 276
Egamnazarov G‘.G‘. Yeryong‘oq donini dukkakidan ajratuvchi barabanlarning ish unumi va ular ishiga sarflanadigan quvvatning nazariy tadqiqi..... 281
Imomqulov U., Mirzaabdullayev M., I Usmonov. Yeryong‘oq hosilini kovlash mashinasi..... 284
Xoliqov B., Nigmatjonov S., Sodiqov X., Ashirov V., Mamadjanov S. Kichik fermer va tomorqa xo‘jaliklarida poliz ekinlarini yetishtirish uchun kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasini ishlab chiqish..... 288
Xudaykuliyev R., Turdaliyev Z. Kichik texnik vositalar bilan tuproqqa ishlov berilganda 292

agregatlarga tuproq fizik-mexanik xossalarining ta’siri.....
Kambarov B., Ashirov V. Tomorqa xo‘jaliklari uchun kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorini ishlab chiqish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari..... 297
Artikbayev B. Agroklasterlarda zamonaviy qishloq xo‘jaligi mashinalari va ta’mirlash–texnik xizmat ko‘rsatish bazalarining ratsional turlari, tarkiblari va miqdorlarini aniqlash..... 300
Primbetov A.Yu., Orinbayeva S.M. Qoraqalpog‘iston Respublikasi Amudaryo tumanidagi agroklasterlar universal servis markazining ratsional joylashish urnini aniqlash..... 307
Shoobidov Sh.A., Mirzayev Q.Q., Mamasobirov U.M., Jumaboyev B.R. Qishloq xo‘jalik texnikasi dumalash podshipnigi elementlari va abraziv zarracha orasidagi ishqalanish koeffitsiyentini nazariy baholash..... 311
Шообидов Ш.А. Концептуальные основы методов исследований свойств полифункциональных смазок для повышения надежности сельскохозяйственной техники..... 316
Шообидов Ш.А. О повышении надежности сельскохозяйственной техники..... 322
Денисов В.А., Попов Н.А. Восстановление изношенных гильз керамикой..... 325
Bilgili M.E., Norchaev D., Mert C., Rasuljonov A., Aybek A. Some parameters in the horticultural welded biomass supply chain in the eastern mediterranean..... 333
Igamberdiyev A.A., Hikmatilloyev A.A. Traktorlar motor moyining resurs tejovchi xususiyatlarini aniqlash..... 336
Xudaykuliyev R.R., Urinov A.P., Kupaysinova X.A. Mashinalardagi buzilishlar ehtimoli va o‘z vaqtida ko‘rsatilgan texnik xizmatning ahamiyati..... 338
Rustamov R., Boymaxanov K., Ibragimov D., Xolmirzayev I. G‘alla kombaynlariga texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash tartiblari..... 344
Rustamov R., Boymaxanov K., Ibragimov D., Xolmirzayev I. Qishloq xo‘jaligi mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatish markazlarining samaradorligini oshirishda dasturiy maxsulotlar, raqamli texnologiyalarga doir tadqiqotlar tahlili..... 350
Kambarov B., Razikov N. G‘alla o‘rish-tashish guruhida kombaynlar va transport vositalarining tarkibini asoslash..... 355
Утемуратов Ж.Ж., Усманов А.С., Калымбетов Б.Е., Ерниязов С.К. Анализ технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий жамбылской области.... 362
Xudaykuliyev R.R., Urinov A.P., Kupaysinova X.A. Paxta terish mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatishning zamonaviy usullari..... 365
Каршиев Ф.У., Ёдгоров Ж.Н. К вопросу измельчения грубых кормов в прессованном виде..... 369
Akramov N. Sholi urug‘iga elektrtexnologik usulda ishlov berish orqali dala sharoitida unuvchanligini oshirish..... 373
Yuldashev R. Elektr faollashtirilgan suvning tut daraxti barglariga ta’sirini o‘rganish natijalari..... 377
G‘aybullayev B., Ergashev M., Nasrullayev V. Chorva mollari uchun granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan qurilma zichlovchi jo‘vasining parametrlarini aniqlash..... 381
G‘aybullayev B.Sh, Ergashev M.M, Turdiyev B.X. Dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilma rotori va pichoqlarining parametrlari hamda ozuqani maydalash jarayoniga ta’sir etadigan kuchlarni aniqlash..... 385
G‘aybullayev B.Sh, Ergashev M.M, Turdiyev B.X. Chorva mollari uchun dag’al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilma konstruksiyasi..... 388
Diniqulov D.U. Saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining fizik-mexanik xossalarini o‘rganish natijalari..... 391
Rosaboyev A.T., Diniqulov D.U. Mayda urug‘larni saralash uchun triboelektrik qurilmaning 395

parametrlarini bulg'or qalampir urug'i maqbullashtirish natijasi.....
Yunusov R.F., Rahmonov Sh.S. Respublikamizning chorvachilik fermalarida energiya tejamkor, konstruktiv sodda va avtomatlashtirilgan elektr yuritmadan foydalanish..... 399
Толстоухова Т.Н., Халилов Э.Н., Назаров И.В., Зинович Р.И. Совершенствование процесса увлажнения грубых кормов в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах..... 403
Волков А.О., Кынев Д.Н., Трунов М.С., Кондрахов Д.Д. Манипулятор для автоматизированного удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур..... 409
Usmonov I.I., Abdullajonov S.S. Urug'larga ultrabinafsha nur berish qurilmalarining texnologik tahlili va ularning samaradorligi..... 413
Muxammadiyev A., Ismoilov X.A., Baratov X.M. Elektrotexnologiya asosida ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli kartoshka yetishtirish texnologiyasi..... 415
Mukhammadiev A., Makhmudov N.M., Khaziyev S.A. Analytical foundations of methods of electrotechnological processing of seeds of agricultural crops..... 418
Юрочка С.С., Довлатов И.М., Тарасов В.Р., Комков И.В. Методология разработки системы контроля теплового стресса у крупного рогатого скота от анализа данных до создания прототипа с обратной связью..... 421
Павкин Д.Ю., Довлатов И.М., Комков И.В. Интеллектуальный контроль теплового стресса в молочном скотоводстве: интеграция математического аппарата для повышения продуктивности..... 424
Norchayev D.R., Quralov S.D. Sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratadigan qurilmaning tarkibiy qismlari, texnoligik ish jarayoni va geometrik o'lchamlari..... 427
Alimova F.A., Maxmudov N.M., Rivojiddinov J.I. Loviya o'simligini yetishtirish va urug'ini saralash texnologiyasi..... 431
Юнусов Р.Ф., Рахмонов Ш.С., Хасанов Д.Р., Абдуманонов Д.Д., Юсуфалиев Г.Ю. Методика расчёта линейного асинхронного двигателя..... 436
Najmiddinov Z.Z. Qishloq xo'jaligida urug'larga elektotexnologik ishlov berish usullarining tahlili..... 438
Umarov Sh.Sh. Qishloq xo'jalik ekinlari urug'lariga elektrotexnologik ishlov beruvchi qurilmaning texnologik tahlili va ularning samaradorligi..... 442
Rosaboyev A., Tagayev B.K. Poliz ekinlari urug'ining sifat ko'rsatkichlarini oshiradigan elektr saralagich qurilmasining ish organini ba'zi parametrlarini aniqlash natijalari..... 447
Otaxonova Sh.N. Potensial elektrod o'raladigan dielektrik halqaning qalinligini aniqlash usuli..... 451
Rosaboyev A.T., Alimova F.A., Ergashev G'.M., Baratov X.M. Arpa urug'iga elektrotexnologik ishlov berish usullarining tahlili..... 455
Qo'chqorov S. K.Variatorlar mavzusini o'qitish texnologiyalari..... 458
Maxsumov I. A., Nortojiyeva N. J. Yuklarni tashishda logistik markazlarning o'rni..... 462
Yuldoshev D. F., Matrasulov K. Sh. Evaluating urban transit infrastructure through passenger coverage and demand metrics: evidence from Tashkent city..... 466

ИНЖЕНЕРИЯ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЧЕРТЁЖ

Худайкулиев Р.Р., Ибрагимов А.А. Научная деятельность Научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства за последние пять лет, проблемы в системе и предложения по их решению..... 18

Годжаев З.А., Сердечный Д.В., Кутков В.Д., Кошкарев М.А. Вероятностное моделирование в задачах маршрутизации автомобильного транспорта для АПК северных регионов России..... 22

Абдуллаев С., Холиков Б., Аширов В. Усовершенствование конструкции переднего моста четырехколесного универсально-пропашного трактора..... 26

Ахметов А.А., Атакулов Х.К., Камбарова Д.У. Обоснование числа мест крепления диска к ободу колеса трактора..... 30

Катаев Ю.В, Тишанинов И.А, Герасимов В.С. Диагностирование дизельного двигателя трактора через CAN-интерфейс..... 33

Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В. Глубокая обработка почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине..... 37

Имомкулов К.Б., Халилов Ж.М. Определение тягового сопротивления широкозахватных плоскорежущих рабочих органов..... 42

Тухтакузиев А., Расулжонов А.Р. Исключения влияния изменчивости физико-механических свойств почвы на равномерность хода почвообрабатывающих машин по глубине обработки..... 46

Мукимов З. Обоснование глубины и ширины обработки глубокорыхлитель-бороздореза машины путем анализа корневой системы саженцев плодовых деревьев..... 49

Тухтакузиев А., Расулжонов А.Р., Комилов Н.М. Машины для обработки почвы с контролируемой и управляемой глубиной обработки, и ее устойчивостью на основе цифровых технологий..... 52

Мусурмонов А.Т., Утаганов Х.Б., Нурмихамедов Б.У. Обоснование технических средств для механизации горного садоводства Узбекистана..... 56

Тухтакузиев А., Ниетуллаев А. Борона-каток..... 59

Ахметов А.А., Рахимбаева Д.С. Инновационный ротационный рабочий орган почвообрабатывающей машины..... 63

Тухтакузиев А., Назиржонов И.А. Теоретическое обоснование параметров гребнеобразователя комбинированной машины для подготовки к севу питомников лесного хозяйства..... 67

Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Улыбина Е.И. Изучение процесса интеграции вторичных отходов промышленности в опрыскиватели..... 71

Аманов А. Результаты экспериментальных исследований влияния вертикального расстояния от опорной плоскости до нижней точки навесного устройства на рабочие показатели дискового агрегата..... 74

Имомкулов К., Аманов А. Экономические показатели дискового устройства для обработки междурядий различной ширины в интенсивных садах..... 77

Ахметов А.А., Алланазаров М.А., Махмуров Б.Б. Инновационный ротационный рабочий орган для поверхностной обработки почвы..... 81

Муйдинов У., Мамадалиева Г. Влияние продольного расстояния между дисковыми и неравнокрылыми бороздообразователями на их рабочие показатели..... 84

Ахметов А.А., Алланазаров М.А., Атакулов Х.К. Повышение эффективности рыхления почвы за счет изменения формы рыхлительной лапы..... 88

Саидова Г. Исследование заглубления рыхлительных и стрелчатых лап универсального орудия на заданную глубину..... 91

Худояров А.Н., Абдимоминов А., Юлдашева М.А. Проведенные исследования по обоснованию ширины рыхлительной лапы..... 95
Худояров А.Н., Вохобов А.А. Уплотняющий рабочий орган машины для подготовки лесных питомников к посадке..... 98
Утепбергенов Б.К., Рамазанов Б.Н., Оразалиев М.Р. Изучение скорости резания почвы ротором..... 102
Тухтакузиев А., Хушвактов Б.В., Эргашев М.М., Акбаров И.А. Результаты испытаний промышленного образца мала-выравнивателя с катком..... 106
Guan C, Fu J, Cao G. Механизм дробления почвы при двухосном ротационном возделывании на основе анализа дискретного элементного моделирования..... 110
Квас С.А. Эволюция комбинированных почвообрабатывающих агрегатов в России..... 113
Тухтакузиев А., Усаров М., Ниетуллаев А. Определение амплитуды угловых колебаний в процессе работы бороно-катковой выравнивающей машины..... 116
Норчаев Д.Р., Садыков Х.У. Обоснование типа и параметров комбинированного пленочного мульчирующего устройства для бахчевых культур..... 120
Абдурахманов А.А. Современные ресурсосберегающие технологии..... 124
Ибрагимов А.А., Оринбаев П.Ф. Конструктивная схема комбинированного агрегата для укладки на гребни капельно-оросительных трубок и плёнок с одновременной посадкой рассад бахчевых культур..... 129
Алланиязов С., Рамазанов Б., Аблатова Г. Совершенствование технологии посева семян бахчевых культур..... 132
Умаров Ш.Г. Хазиев С.А. Результаты стендовых испытаний экспериментального катушечного высевающего аппарата на высеве семян кормовой полыни..... 136
Шаймарданов Б., Рузиев Д., Бердимуратов П., Шарипов З., Шаймарданов Х. Теоретическое исследование процесса посева семян после фрезерной обработки. почвы. 146
Хамидов Н.М., Эшдавлатов А.Э., Хабибуллаев Б.М., Оразалиев М.Р Исследование угла установки выравнивателей гребнеделателя относительно направления движения овощной сеялки..... 150
Бердимуратов П.Т., Саидкулова Ю.А. Комбинированный агрегата для предпосевного полосового фрезерования почвы, формирование гребней укладки шлангов капельного орошения и сева семян..... 156
Калмуратова З.М. Анализ устройств-уплотнителей (прикаток) для сева семян и посадки рассад сельскохозяйственных культур..... 159
Тухтакузиев А., Эргашев М.М., Акбаров И.А., Абдубаннопов А.А. Исследование движения закапывателя машины для беспрерывной посадки саженцев плодовых деревьев..... 163
Эшдавлатов А.Э., Хамидов Н.М. Результаты испытаний пилотной сеялки для посадки семян лука в несколько рядов..... 165
Абдурахманов А.А., Утениязов П.А., Хаджиев А.А. Определение энергетических показателей работы комбинированного удобрителя при локальном внесении органических удобрений..... 170
Ибрагимов А.А., Рамазанов Б.Б., Рамазанов Б.Н. Исследование движения почвенных частиц по рабочей поверхности дискового бороздореза устройства для локального внесения органических удобрений..... 175
Борисенко И.Б., Мезникова М.В., Скрипкин Д.В. Повышение эффективности и ресурсосбережения наземного опрыскивания пропашных культур..... 179
Алижанов Д., Неъматжанов А.Э., Уралов С.В. Преимущества технологий использования овечьей шерсти в качестве органического удобрения..... 182

Абдуназаров Э., Хамзаева Ш. Результаты испытаний машины для укрывки кустов гранат..... 185
Худаяров З.Ж., Омонов Д.С. Исследование элементов экономичных оросительных систем..... 192
Ибрагимов К.Дж. Теоретическое обоснование силы вертикальной нагрузки к ротационному рыхлителю..... 196
Толибаев А.Е., Толибаев Р.Т., Ерниязов А. Обоснование силы нагрузки пружины параллелограммного механизма секции рабочего органа культиватора..... 199
Хакимов Б., Шарипов З. Проблемы применения водосберегающих систем орошения и их анализ..... 202
Тураев О. Машина для скашивания сорной растительности в садах между деревьями..... 204
Чен С., Чжан С., Чжан С., Раза М., Фу Ц., Гун Ю., Маймайти Ю. Действие параметров распыления на распределение осаждения распыляемого вещества у беспилотных летательных аппаратов для защиты растений на дынных полях..... 209
Чен С., Гун Ю., Фу Ц. Механизированные технологии и оборудование для выращивания арбузов и дынь в открытом грунте в северо-западном Китае..... 213
Тангиров И.У., Батиров Г.Ш. Физико-механические свойства почв и агрофон полей после уборки урожая зерновых культур..... 218
Норчаев Д., Норчаев Ж., Рустамова Н., Саломова М., Куралов С., Боласозова М. Решения по разработке комплекса ресурсосберегающих технических средств для выращивания семенного чеснока в дехканских и фермерских хозяйствах..... 222
Абдурахманов А., Мухаммадиев А. Результаты экспериментов по измельчению и разбрасыванию по полю пшеничной соломы..... 225
Абдуназаров Э. Оптимизация параметров закапывающего узла машины для укрытия гранатовых кустов..... 230
Исаков З. Исследование сил, действующих на зубчатый валец, обрабатывающий хлопок между рядами, в процессе работы..... 233
Субанбаев А.Д., Сухов Е.М. Построение регрессионных моделей второго и третьего порядка по результатам активного многофакторного эксперимента..... 237
Равшанов Ш.У., Шеров Д.Х., Чориева Д.Н. Основы разработки ресурсосберегающего зерноочистительного устройства для мелкосеменных сельскохозяйственных культур..... 243
Курамбаев Б. Влияние пустынного микрорельефа на процесс механизации качественной уборки кормовых растений в пустынных районах..... 247
Хазиев С.А., Горлова И.Г., Хаджиев А.А. Эффективность транспортировки скошенной массы по трубопроводу пустынной косилки-копнителя КПП-3..... 252
Бозорбоев А.А. Экономическая эффективность устройства для кошения и укладки в валок кустов кунжута..... 256
Чанакчи М., Топакчи М., Карайел Д., Унал И., Чакыр М. Разработка самоходного измельчителя пожнивных остатков..... 261
Мажитов С. Значение механизированной уборки урожая капусты..... 264
Ризаев А.А., Йулдашев А.Т., Кулдошев Д.А., Джураева Н.Б. Расчет производительности сменных хлопкоуборочных аппаратов МХ-1,8ГВ и горизонтально-шпиндельных хлопкоуборочных машин..... 267
Равшанов Ш.У., Шеров Д.Х., Шихназаров Д.Р. Факторы, влияющие на повышение качества очистки мелких семян на воздушно-ситовых зерноочистительных машинах..... 273
Ганжаев Ш., Шихназаров Д. Стабилизация воздушного потока в пневмотранспортной системе хлопкоуборочных машин..... 276
Эгамназаров Г.Г. Теоретическое исследование производительности барабанов для отделения зерна арахиса от бобов и мощности, затрачиваемой на их работу..... 281
Имомкулов У., Мирзаабдуллаев М., Усмонов И. Машина для уборки арахиса..... 284
B. Xolikov, S. Nigmatjonov, X. Sodikov, V. Ashirov, S. Mamadjanov. Разработка

комбинированного пленкоукладчика для выращивания бахчевых культур в малых фермерских и приусадебных хозяйствах..... 288
Худайкулиев Р., Турдалиев З. Влияние физико-механических свойств почвы на агрегаты при обработке почвы малыми техническими средствами..... 292
Камбаров Б., Аширов В. Результаты исследований по разработке малогабаритного овощеводческого трактора для приусадебных хозяйств..... 297
Артыкбаев Б. Обоснование рациональных типов, составов и количественных параметров современных сельскохозяйственных машин и баз по ремонту и техническому обслуживанию в агрокластерах..... 300
Примбетов А.Ю., Оринбаева С.М. Определение рационального расположения универсального сервисного центра агрокластеров Амударьинского района Республики Каракалпакстан..... 307
Шаабидов Ш.А., Мирзаев К.К., Мамасобиров У.М., Жумабаев Б.Р. Теоретическая оценка коэффициента трения между элементами подшипника качения сельскохозяйственной техники и абразивной частицей..... 311
Шообидов Ш.А. Концептуальные основы методов исследований свойств полифункциональных смазок для повышения надежности сельскохозяйственной техники..... 316
Шообидов Ш.А. О повышении надежности сельскохозяйственной техники..... 322
Денисов В.А., Попов Н.А. Восстановление изношенных гильз керамикой..... 325
Билгили М.Э. (ЭМАРИ), Мерт Ч. (ЭМАРИ), Айбек А. (КСУ) Некоторые параметры цепи поставки сварной биомассы в садоводственной цепи в восточном средиземерянье..... 333
Игамбердиев А.А., Хикматиллоев А.А. Определение ресурсосберегающих свойств моторного масла тракторов..... 336
Худайкулиев Р.Р., Уринов А.П., Купайсинова Х.А. Вероятность поломок машин и значение своевременного технического обслуживания..... 338
Рустамов Р., Боймаханов К., Ибрагимов Д., Холмирзаев И. Порядок технического обслуживания и ремонта зерноуборочных комбайнов..... 344
Рустамов Р., Боймаханов К., Ибрагимов Д., Холмирзаев И. Анализ исследований по программным продуктам, цифровым технологиям в повышении эффективности центров технического обслуживания сельскохозяйственных машин..... 350
Камбаров Б., Разиков Н. Обоснование состава комбайнов и транспортных средств в зерноуборочно-транспортной группе..... 355
Утемуратов Ж.Ж., Усманов А.С., Калымбетов Б.Е., Ерниязов С.К. Анализ технического обеспечения сельскохозяйственных предприятий жамбылской области..... 362
Худайкулиев Р.Р., Уринов А.П., Купайсинова Х.А. Современные методы технического обслуживания хлопкоуборочных машин..... 365
Каршиев Ф.У., Ёдгоров Ж.Н. К вопросу измельчения грубых кормов в прессованном виде..... 369
Акрамов Н. Повышение всхожести семян риса сорта “Искандар” в полевых условиях электротехнологической обработкой..... 373
Юлдашев Р. Результаты исследования влияния электроактивированной воды на листья шелковицы..... 377
Гайбуллаев Б., Эргашев М., Насруллаев В. Определение параметров уплотнительного валика устройства для приготовления гранулированных кормов для скота..... 381
Гайбуллаев Б.Ш., Эргашев М.М., Турдиев Б.Х. Определение параметров ротора и ножей универсального устройства для измельчения грубых и зерновых кормов и сил, влияющих на процесс измельчения кормов..... 385
Гайбуллаев Б.Ш., Эргашев М.М., Турдиев Б.Х. Конструкция универсального устройства для измельчения грубых и зерновых кормов для скота..... 388
Диникулов Д.У. Результаты изучения физико-механичсеких свойств сортированных семян 391

болгарского перца.....
Росабоев А.Т., Диникулов Д.У. Результаты оптимизации параметров трибоэлектрического устройства для сортирования мелких семян..... 395
Юнусов Р.Ф., Рахмонов Ш.С. Использование энергоэффективных, конструктивно простых и автоматизированных электросистем на животноводческих фермах нашей республики..... 399
Толстоухова Т.Н., Халилов Э.Н., Назаров И.В., Зинович Р.И. Совершенствование процесса увлажнения грубых кормов в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах..... 403
Волков А.О., Кынев Д.Н., Трунов М.С., Кондрахов Д.Д. Манипулятор для автоматизированного удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур..... 409
Усмонов И.И., Абдуллажонов С.С. Технологический анализ устройств для обработки семян ультрафиолетовым излучением и их эффективности..... 413
Мухаммадиев А., Исмоилов Х.А., Баратов Х.М. Технология выращивания экологически чистого, устойчивого к болезням и вредителям картофеля на основе электротехнологии..... 415
Мухаммадиев А., Махмудов Н.М., Хазиев С.А. Аналитические основы методов электротехнологической обработки семян сельскохозяйственных культур..... 418
Юрочка С.С., Довлатов И.М., Тарасов В.Р., Комков И.В. Методология разработки системы контроля теплового стресса у крупного рогатого скота от анализа данных до создания прототипа с обратной связью..... 421
Павкин Д.Ю., Довлатов И.М., Комков И.В. Интеллектуальный контроль теплового стресса в молочном скотоводстве: интеграция математического аппарата для повышения продуктивности..... 424
Норчаев Д.Р., Куралов С.Д. Составные части, технологический процесс и геометрические размеры устройства для разделения головки чеснока на зерна..... 427
Алимова Ф.А., Махмудов Н.М., Ривожиддинов Ж.И. Технология выращивания и сортировка семян фасолей..... 431
Юнусов Р.Ф., Рахмонов Ш.С., Хасанов Д.Р., Абдуманонов Д.Д., Юсуфалиев Г.Ю. Методика расчёта линейного асинхронного двигателя..... 436
Наджмиддинов З.З. Анализ методов электротехнологической обработки семян в сельском хозяйстве..... 438
Умаров Ш.Ш. Анализ и эффективности устройств для электротехнологической обработки семян сельскохозяйственных культур..... 442
Росабоев А., Тагаев Б.К. Результаты определения некоторых параметров рабочего органа электрического сортировочного устройства, повышающего качественные показатели семян бахчевых культур..... 447
Отахонова Ш.Н. Методика определения толщины диэлектрического кольца, на которое наматывается потенциальный электрод..... 451
Росабоев А.Т., Алимова Ф.А., Эргашев Г.М., Баратов Х.М. Анализ методов электротехнологической обработки семян ячменя..... 455
Кучкаров. С.К.Технологии преподавания темы “Вариаторы”..... 458
Максумов И. А., Нуртожиева Н. Ж. Роль логистических центров в перевозке грузов..... 462
Юлдашев Д. Ф., Матрасулов К. Ш. Оценка городской транспортной инфраструктуры на основе показателей охвата пассажиров и спроса: доказательства на примере города Ташкента..... 466

ENGINEERING AND INDUSTRIAL DRAWING

Khudaykuliev R.R., Ibragimov A.A. Scientific activities of the Research Institute of Agricultural Mechanization over the past five years, problems in the system and proposals for their solution..... 18
Godjaev Z.A., Serdechny D.V., Kutkov V.D., Koshkarev M.A. Probabilistic modelling in motor transport routing problems for the agro-industrial complex in northern regions of Russia..... 22
Abdullaev S., Xoliqov B., Ashirov V. Improvement of the front axle design of a four-wheel universal row-crop tractor..... 26
Akhmetov A.A., Atakulov H.K., Kambarova D.U. Justification of the number of places for fastening the disk to the rim of a tractor wheel..... 30
Kataev Yu.V., Tishaninov I.A., Gerasimov V.S. Diagnostics of a tractor diesel engine via a CAN interface..... 33
Borisenko I.B., Meznikova M.V., Skripkin D.V. Deep tillage with differentiated application of mineral fertilizers in depth..... 37
Imomqulov K.B., Xalilov J.M. Determination of draft resistance of wide-cut flat-cutting working tools..... 42
Tukhtakuziev A., Rasuljonov A.R. Exclusions of the influence of the variability of the physical and mechanical properties of the soil on the uniformity of the movement of tillage machines along the tillage depth..... 46
Mukimov Z. Justification of the depth and width of processing of the furrow cultivator by analyzing the root system of fruit tree seedlings..... 49
Tukhtakuziev A., Rasuljonov A.R., Komilov N.M. Soil cultivation machines with controlled and controlled cultivation depth and its stability based on digital technologies..... 52
Musurmonov A.T., Utaganov H.B., Nurmikhamedov B.U. Justification of technical means for the mechanization of mountain gardening Uzbekistan..... 56
Tukhtakuziyev A., Niyetullayev A. Harrow-roller..... 59
Akhmetov A.A., Rakhimbaeva D.S. Innovative rotary working element of a soil-cultivating machine. 63
Tukhtakuziyev A., Nazirjonov I.A. Theoretical justification of the parameters of the combine machine for preparing forestry nurseries for sowing..... 67
Borisenko I.B., Meznikova M.V., Ulybina E.I. Study of the process of integrating secondary industrial waste into sprayers..... 71
Amanov A. Results of experimental studies on the effect of the vertical distance from the support plane to the lower hitch point on the performance indicators of the disc implement..... 74
Imomqulov K., Amanov A. Economic indicators of a disc implement for inter-row cultivation of various widths in intensive orchards..... 77
Akhmetov A.A., Allanazarov M.A., Makhmurov B.B. Innovative rotary working element for surface tillage..... 81
Muydinov U., Mamadaliyeva G. Influence of the longitudinal distance between disc and unequal-wing furrow openers on their performance indicators..... 84
Akhmetov A.A., Allanazarov M.A., Atakulov H.K. Increasing the efficiency of soil loosening by changing the shape of the loosening paw..... 88
Saidova G. Study of the penetration of tine shanks and sweep shares of a universal implement to a predetermined depth..... 91
Khudoyarov A.N., Abdimominov A., Yuldasheva M.A. Research conducted on the justification of the width of the loosening tine..... 95
Khudoyarov A.N., Vokhobov A.A. Compacting working element of the machine for preparing 98

forest nurseries for planting..... 102
Utepbergenov B.K., Ramazanov B.N., Orazaliyev M.R. Studying the rotor cutting speed of soil..... 106
Tukhtakuziyev A., Khushvaqtov B.V., Ergashev M.M., Akbarov I.A. Results of tests of an industrial sample of a roller leveler..... 110
Guan C, Fu J, Cao G. Soil-crushing mechanism of biaxial rotary tillage based on discrete element simulation analysis..... 113
Kvas S.A. The evolution of combined soil cultivation units in Russia..... 116
Tokhtakuziev A., Usarov M., Nietullaev A. Determination of the amplitude of angular oscillations during the operation of a harrow-roller levelling machine..... 120
Norchaev D.R., Sadykov H.U. Justification of the type and parameters of a combined film mulching device for melon crops..... 124
Abdurakhmanov A.A. Modern resource-saving technologies..... 129
Ibragimov A.A., Orinbaev P.F. Design diagram of a combined unit for laying drip irrigation pipes and films on ridges with simultaneous planting of melon crops seedlings..... 132
Allaniyazov S., Ramazanov B., Ablatova G. Improvement of the technology of sowing seeds of melon crops..... 136
Umarov Sh.G. Khaziev S.A. Results of bench tests of the experimental reel seeding apparatus on the sowing of fodder wormwood seeds..... 146
Shaymardanov B., Ro‘ziev D., Berdimuratov P., Sharipov Z., Shaymardanov Kh. Theoretical study of the seed sowing process after milling the soil..... 150
Khamidov N.M., Eshdavlatov A.E., Xabibullayev B.M., Orazaliev M.R. Influence of the installation angle of the levelers of the comber relative to the direction of movement on the performance of the vegetable seeder..... 156
Berdimuratov P.T., Saidkulova Yu.A. Combined unit for pre-sowing strip tillage, formation of ridges for laying drip irrigation hoses and sowing seeds..... 159
Kalmuratova Z.M. Analysis of compacting devices (rollers) for sowing seeds and planting seedlings of agricultural crops..... 163
Tokhtakuziyev A., Ergashev M.M., Akbarov I.A., Abdubannopov A.A. Study of the movement of the dredger of a machine for continuous planting of fruit tree seedlings..... 165
Eshdavlatov A. E., Khamidov N.M. Results of testing a pilot seeder for planting onion seeds in several rows..... 170
Abdurakhmanov A.A., Uteniyazov P.A., Khadjiev A.A. Determination of energy performance of combined fertiliser at local application of organic fertilisers..... 175
Ibragimov A.A., Ramazanov B.B., Ramazanov B.N. Study of soil particle movement on the working surface of the disc furrow cutter of the device for local application of organic fertilizers..... 179
Borisenko I.B., Meznikova M.V., Skripkin D.V. Improving the efficiency and resource saving of land spraying of row crops..... 182
Alijanov D., Ne'matjanov A.E., Uralov S.V. Advantages of technologies for using sheep wool as an organic fertilizer..... 185
Abdunazarov E., KXamzayeva Sh. Results of tests a machine for burying pomegranate bushes. 192
Khudayarov Z.Zh., Omonov D.S. Research of elements of economical irrigation systems..... 196
Ibragimov K.Dj. Theoretical justification of the vertical load force on a rotary cultivator..... 199
Tolibaev A.E., Tolibaev R.T., Erniyazov A. Justification of the load force of the spring of the parallelogram mechanism section of the cultivator's working body..... 202
Khakimov B., Sharipov Z. Problems of application of water-saving irrigation systems and their analysis..... 202

Turaev O. Weed cutting machine in orchards between trees..... 204
Chen X., Zhang X., Zhang X., Raza M., Fu J., Gong Y., Maimaiti Y. Effect of spray parameters on spray deposition distribution of plant protection uav in melon fields..... 209
Chen X., Gong Y., Fu J. Mechanized Technologies and Equipment for Open-Field Watermelon and Melon Production in Northwest China..... 213
Tangirov I.U., Batirov G.Sh. Soil Physical and Mechanical Properties and Agro-Fon of Fields After Harvesting Grain Crops..... 218
Norchaev D., Norchaev Zh., Rustamova N., Salomova M., Kuralov S., Bolasozova M. Solutions for the development of a set of resource-saving technical means for growing seed garlic in dehkan and farmer enterprises..... 222
Abdurakhmanov A., Muhammadiyev A. Results of experiments on grinding and spreading wheat straw on the field..... 225
Abdunazarov E. Optimization of the burying unit parameters of a pomegranate bush covering machine..... 230
Isakov Z. Research on the forces acting on a toothed roller that processes cotton between rows during operation..... 233
Subanbayev A.D., Sukhov E.M. Construction of second- and third-order regression models based on the results of an active multifactor experiment..... 237
Ravshanov Sh.U., Sherov D.Kh., Chorieva D.N. Fundamentals of the development of a resource-saving grain cleaning device for small-seeded agricultural crops..... 243
Kurambaev B. The influence of desert microrelief on the process of mechanising the high-quality harvesting of fodder plants in desert areas..... 247
Khaziev S.A., Gorlova I.G., Khajiev A.A. Efficiency of transporting the harvested mass through the pipeline of the KPP-3 desert mower-harvester..... 252
Bozorboyev A.A. Economic efficiency of a device for mowing and heaping sesame bushes..... 256
Chanakchi M., Topakchi M., Karayel D., Unal I., Chakir M. Development of a self-propelled crop residue shredder..... 261
Majitov S. The importance of mechanized cabbage harvesting..... 264
Rizaev A.A., Yuldashev A.T., Kuldoshev D.A., Djuraeva N.B. Calculation of the productivity of the MX-1.8GV rotary cotton harvesters and horizontal-spindle cotton harvesters..... 267
Ravshanov Sh.U., Sherov D.Kh., Shixnazarov D.R. Factors affecting the quality improvement of cleaning fine seeds in air-sieve grain cleaning machines..... 273
Ganjaev Sh., Shikhnazarov D. Stabilization of Airflow in the Pneumatic Transport System of Cotton Harvesters..... 276
Egamnazarov G.G. Theoretical study of the productivity of drums for separating peanuts from pods and the power consumed for their operation..... 281
Imomqulov U., Mirzaabdullaev M., Usmonov I. Peanut Picking Machine..... 284
B. Kholikov, S. Nigmatjonov, H. Sodiqov, V. Ashirov, S. Mamajanov. Development of a combined film layer for growing melons and gourds on small farms and in home gardens..... 288
Khudaykuliev R., Turdaliyev Z. The Influence of Soil Physical and Mechanical Properties on Aggregates When Treating Turf with Small Technical Means..... 292
Kambarov B., Ashirov V. Results of research on the development of a small-sized vegetable tractor for household farms..... 297
Artikbaev B. On determining the rational types, structures, and quantities of modern agricultural machinery and repair-technical service bases in agroclusters..... 300
Primbetov A.Yu., Orinbaeva S.M. Determining the optimal location for a universal service centre for agricultural clusters in the Amudarya region of the Republic of Karakalpakstan..... 307
Shaabidov Sh.A., Mirzaev K.K., Mamasobirov U.M., Jumabaev B.R. Theoretical assessment 311

of the friction coefficient between the elements of a rolling bearing of agricultural machinery and an abrasive particle.....
Shaabidov Sh.A. Conceptual foundations of research methods for the properties of multifunctional lubricants to improve the reliability of agricultural machinery..... 316
Shaabidov Sh.A. On improving the reliability of agricultural machinery..... 322
Denisov V.A., Popov N.A. Restoration of worn-out cylinder liners with ceramics..... 325
Bilgili M.E., Norchaev D., Mert C., Rasuljonov A., Aybek A. Some parameters in the horticultural welded biomass supply chain in the eastern mediterranean..... 333
Igamberdiyev A.A., Hikmatilloyev A.A. Determination of the resource-saving properties of tractor motor oil..... 336
Khudaykuliev R.R., Urinov A.P., Kupaysinova Kh.A. Probability of machinery Failures and the Importance of Timely Maintenance..... 338
Rustamov R., Boymakhanov K., Ibragimov D., Kholmirzayev I. Procedures for Maintenance and Repair of Grain Combines..... 344
Rustamov R., Boymakhanov K., Ibragimov D., Kholmirzaev I. Analysis of research on software products and digital technologies in increasing the efficiency of agricultural machinery service centers..... 350
Kambarov B., Razikov N. Justification of the composition of combines and vehicles in the grain harvesting and transport group. 355
Utemuratov Zh.Zh., Usmanov A.S., Kalymbetov B.E., Erniyazov S.K. Analysis of technical support for agricultural enterprises in the Zhambyl region..... 362
Khudaykuliev R. R., Urinov A. P., Kupaysinova Kh. A. Modern Methods of Maintenance of Cotton Harvesting Machines..... 365
Karshiiev F.U., Yodgorov Zh.N. On the issue of grinding coarse feed in pressed form..... 369
Akramov N. Increasing the germination of “Iskandar” rice seeds in field conditions by electrotechnological treatment..... 373
Yuldashev R. Results of the study of the effect of electroactivated water on mulberry leaves..... 377
G‘aybullaev B., Ergashev M., Nasrullaev V. Determination of the parameters of the compacting roller of a device for preparing granulated feed for livestock..... 381
Gaibullaev B.Sh., Ergashev M.M., Turdiev B.Kh. Determination of the parameters of the rotor and blades of a universal device for grinding coarse and grain feeds and the forces affecting the feed grinding process..... 385
Gaibullaev B.Sh., Ergashev M.M., Turdiev B.Kh. Design of a universal device for grinding coarse and grain feed for livestock..... 388
Dinikulov D.U. Results of the study of physical and mechanical properties of sorted seeds of bell pepper..... 391
Rosaboyev A.T., Diniqulov D.U. Results of optimization of the parameters of a triboelectric device for sorting small seeds..... 395
Yunusov R.F., Rahmonov Sh.S. Use of energy-efficient, structurally simple and automated electrical systems on livestock farms in our republic..... 399
Tolstouxova T.N., Xalilov E.N., Nazarov I.V., Zinovich R.I. Improving the process of moistening coarse fodder in peasant farms and private subsidiary farms..... 403
Volkov A.O., Kynov D.N., Trunov M.S., Kondrakhov D.D. Manipulator for automated removal of infected potato and vegetable crops from the soil..... 409
Usmonov I.I., Abdullajonov S.S. Technological analysis of devices for treating seeds with ultraviolet radiation and their efficiency..... 413
Muhammadiev A., Ismoilov H.A., Baratov X.M. Technology for growing environmentally friendly potatoes that are resistant to diseases and pests based on electrical technology..... 415

Mukhammadiev A., Makhmudov N.M., Khaziyev S.A. Analytical foundations of methods of electrotechnological processing of seeds of agricultural crops..... 418
Yurochka S.S., Dovlatov I.M., Tarasov V.R., Komkov I.V. Methodology for developing a heat stress monitoring system for cattle, from data analysis to the creation of a prototype with feedback..... 421
Pavkin D.Yu., Dovlatov I.M., Komkov I.V. Intelligent control of heat stress in dairy cattle farming: integration of mathematical tools to increase productivity..... 424
Norchaev D.R., Kuralov S.D. Components, technological process and geometric dimensions of a device for separating garlic heads into cloves..... 427
Alimova F.A., Maxmudov N.M., Rivojiddinov J.I. Technology of growing and sorting the seed of beans..... 431
Yunusov R.F., Rakhmonov Sh.S., Khasanov D.R., Abdumananov D.D., Yusufaliev G.Yu. Method for calculating a linear asynchronous motor..... 436
Najmidinov Z.Z. Analysis of methods of electro-technological processing of seeds in agriculture..... 438
Umarov Sh.Sh. Analysis and effectiveness of devices for the electro-technological processing of agricultural crop seeds..... 442
Rosaboev A., Tagaev B.K. Results of determining some parameters of the working body of an electric sorting device that increases the quality indicators of melon seeds..... 447
Otaxonova Sh.N. Method for determining the thickness of a dielectric ring to which a potential electrode is wrapped..... 451
Rosaboyev A.T., Alimova F.A., Ergashev G.M., Baratov H.M. analysis of methods of electrotechnological processing of barley seeds..... 455
Kuchkorov S. K.Teaching technologies for the topic “Variators”..... 458
Maxsumov I. A., Nortojiyeva N. J. The role of logistics centers in cargo transportation..... 462
Yuldoshev D. F., Matrasulov K. Sh. Evaluating urban transit infrastructure through passenger coverage and demand metrics: evidence from Tashkent city..... 466

UO‘T 631:631.3

QISHLOQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH ILMIY-TADQIQOT INSTITUTINING SO‘NGGI BESH YILLIK ILMIY FAOLIYATI, TIZIMDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING YECHIMLARI BO‘YICHA

Xudaykuliyev R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.n., k.i.x.

Ibragimov A.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.d., prof.

Annotasiya. Maqolada so‘nggi besh yilda Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida yaratilgan O‘zbekiston tuproq-iqlim sharoitlariga mos, resurstejamkor qishloq xo‘jaligi texnika vositalari, tayyorlangan yuqori malakali xodimlar, nashrchilik faoliyati hamda tizimdagi muammolar haqida ma’lumotlar va ularning yechimlari bo‘yicha takliflar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена сведения о созданной за последние пять лет в Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства ресурсосберегающей сельскохозяйственной технике применительно к почвенно-климатическим условиям Узбекистана, о подготовленных высококвалифицированных кадрах, издательской деятельности и проблемах в системе, а также предложения по их решению.

Annotation. The article presents information about resource-saving agricultural machinery developed over the past five years at the Research Institute of Agricultural Mechanization in relation to the soil and climatic conditions of Uzbekistan, about the highly qualified personnel trained, publishing activities and problems in the system, as well as proposals for their solution.

Bugungi kunda institutda 61 ta shtat mavjud bo‘lib, ilmiy xodimlar soni 21 ta ni tashkil etadi, shulardan 5 nafari fan doktori va 16 nafari fan nomzodlari va falsafa doktorlari faoliyat olib bormoqda. Bundan tashqari 6 nafar doktorant va 26 nafar tayanch doktorantlar tahsil olmoqda.

Institut tomonidan so‘nggi 5 yilda 12 ta ilmiy loyihalar bajarilgan. Bunda g‘o‘za qator oralariga va ochiq maydonlarga don ekadigan kombinatsiyalashgan agregat; bir o‘tishda g‘o‘za tuplaridagi hosilning 96-98 foizini terib oladigan paxta ko‘saklariga intensiv ishlov beruvchi eksportbop terim apparati; anor tuplarini ko‘madigan va ochadigan mashinalar; qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘larini tozalash uchun universal qurilma; burilma plug; urug‘larni biologik xossalari bo‘yicha saralash qurilmasi; tuproqqa ko‘rsatadigan bosimi tez va yengil rostlanadigan keng qamrovli osma mola-tekislagich; fermerbop universal ildizmeva kovlagich; tomorqalarda ekin ekish va parvarishlash uchun baland klirensga ega kichik o‘lchamli traktor; yuqori ot kuchiga ega bo‘lgan traktorlar uchun keng qamrovli (8 qatorli) kultivatorlar ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan qishloq xo‘jaligi texnika vositalarining tajriba nusxalari agroklaster va fermer xo‘jaliklari dalalarida sinovlardan o‘tkazilgan va joriy etilgan.

Tematik mavzular bo‘yicha 2023-2024-yillar davomida institut olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasida 13 ta turdagi O‘zbekiston tuproq-iqlim sharoitiga mos, arzon va fermerbop qishloq xo‘jaligi texnika vositalari yaratilgan va mavjudlari energiya-resurstejamkorlik yo‘nalishida takomillashtirilgan: keng qamrovli chizel-kultivator uchun dala yuzasida mayin qatlam hosil qiladigan moslama; pushtalarga ishlov beradigan va poliz ekini

urug‘larini aniq ekadigan resurstejamkor agregat; kunjut hosilini yig‘ishtirishning mexanizatsiyalashgan texnologiyasi va texnika vositalari; lalmi yerlarda tuproqqa minimal ishlov berib donli va moyli ekinlar urug‘ini ekadigan kombinatsiyalashgan mashina; anorzorlarda organik o‘g‘itlarni belgilangan joyga solish hamda qator oralariga ishlov berishni biryo‘la bajaradigan kombinatsiyalashgan mashina; sholi urug‘larining sifat ko‘rsatkichlarini oshiradigan energiya va resurstejamkor elektr saralagich; dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan qurilma; intensiv bog‘larda tomchilatib sug‘orishda daraxtlarning ochilib qolgan ildizlarini ko‘madigan va qator oralariga ishlov beradigan mashina; poliz ekinlari uchun universal plyonka to‘shagich; cho‘l yaylovlarida ozuqa tayyorlash uchun o‘rgich-to‘plagich; granulali omuxta ozuqa tayyorlaydigan qurilma; to‘rt g‘ildirakli universal chopiq traktori uchun g‘ildiraklarning ko‘ndalang bazasi g‘o‘za qator oralariga mos ravishda rostlanadigan konstruksiya; qayta tiklanuvchi alternativ energiyada ishlaydigan mobil elektr saralagich.

2021-2025 yillarda olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar natijalari bo‘yicha Scopus/ WoS bazalarida indeksatsiyalanadigan ilmiy jurnallarda 43 ta, xorijiy ilmiy jurnallarda 97 ta, OAK ro‘yxatidagi ilmiy jurnallarda 154 ta, xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallarida 260 ta, respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallarida 83 ta maqolalar chop etilgan, 22 ta monografiya nashr qilingan hamda yangi texnik yechimlarga 31 ta patentlar olingan.

Bundan tashqari doimiy ravishda agrotexnik muddatlarda qishloq xo‘jaligi texnika vositalaridan samarali foydalanish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar Qishloq xo‘jaligi vazirligi, Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazi hamda OAV orqali agroklaster va fermer xo‘jaliklariga yetkazib kelinmoqda.

Joriy yilda institut laboratoriyalarida 10 ta tematik mavzu, Qishloq xo‘jaligida bilim va innovatsiyalar milliy markazining 1 ta xonadonbay, Jahon bankining Munis loyihasi doirasidagi 1 ta tijoratlashtirishga tayyorlash, BMTning Kichik grantlar dasturi doirasida 1 ta xalqaro hamda Innovatsion rivojlanish agentligining 1 ta amaliy va 1 ta O‘zbekiston-Belarus qo‘shma fundamental loyihalari bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

2023-2024-yillarda Qishloq ho‘jaligi va oziq-ovqat xavfsizligi tashkiloti (FAO)ning Global Ekologik Fondi Kichik Grantlar Dasturi (PMG GEF) asosida qiymati 50,0 ming AQSh dollari bo‘lgan loyiha bo‘yicha institutda yaratilgan ishlanmalarning tajriba nusxalarini yasash uchun kichik mexanik sex tashkil etildi. Natijada institut olimlari tomonidan ishlab chiqilgan ilmiy ishlanmalarning tajriba nusxalarini o‘zimizda yasash imkoniyati paydo bo‘ldi.

“O‘zbekiston Respublikasida Qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish” loyiha doirasida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutiga 2,5 mln AQSh dollari ajratilgan. 2025-yilda loyiha doirasida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutini rivojlantirish borasida reja bo‘yicha 37 turdagi qishloq xo‘jaligi texnikalari xarid qilindi va yana 17 turdagi qishloq xo‘jaligi texnikalari xarid qilish uchun tender savdolari o‘tkazilmoqda hamda ularni saqlash uchun zamonaviy turargohlar qurish ishlari amalga oshirilmoqda. Shuningdek, institut tajriba xo‘jaligining 50 gektar yer maydonida suv va resurstejovchi texnologiyalarni joriy etish maqsadida tomchilatib va yomg‘irlatib sug‘orish tizimi va nasoslar o‘rnatildi hamda quduq burg‘ulandi. Bundan tashqari ilmiy xodimlarning ilmiy-tadqiqot ishlari bilan shug‘ullanishlari uchun shart-sharoitlar yaratish maqsadida mebel va kompyuterlar xarid qilidi va yosh ilmiy xodimlarni sohaga oid jahon tajribasini o‘rganishlari uchun Xitoy Xalq Respublikasi, Germaniya, Turkiya, Rossiya va Belorussiya davlatlariga stajirovkalar tashkil etildi. Bundan tashqari institut ma’muriy binosini kapital ta’mirlash bo‘yicha taklifiga Tarmoq ilmiy texnik kengashining (TITK) roziligi olingan bo‘lib, xozirgi kunlarda loyiha-smeta hujjatlarini tayyorlash uchun tender savdolariga qo‘yilgan.

Institutning “Innovatsion ishlanmalarni joriy etish va marketing bo‘limi” doimiy ravishda olimlar tomonidan yaratilgan ilmiy ishlanmalarni joriy etish va tijoratlashtirish bilan

shug‘ullanib kelmoqda. Institutda yaratilgan ishlanmalarning 11 tasi tijoratlashtirilgan bo‘lib, 1227,84 mln so‘m mablag‘ kelib tushgan.

2024-yilda institutda yaratilgan yangi 5 turdagi qishloq xo‘jaligi mashinalari ilk bor uch tomonlama shartnoma (akkredativ) asosida Qishloq xo‘jaligi texnologiyalari va texnikasini sertifikatlash va sinash markazida davlat sinovlaridan o‘tkazildi.

Institutda doktorantura va DSc.05/13.05.2020.T.112.01 raqamli ilmiy darajalar beruvchi Ilmiy kengash faoliyat yuritmoqda. 2021-2025-yillar davomida 32 nafar texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va 3 nafar texnika fanlari doktori (DSc) tayyorlandi, 2 nafar xodim professor 5 nafar xodim katta ilmiy xodim ilmiy unvonlarini oldi. Bundan tashqari 6 nafar xodim Qishloq xo‘jaligi fidoyisi ko‘krak nishoni bilan taqdirlandi.

Institutning ToshDAU, “TIQXMMI” MTU, ToshDTU, QQXAI, GulDU, NamDTU va boshqa OTMlar, “O‘zavtosanoat” AJ tarkibidagi mashinasozlik korxonalari, agroklasterlar, Case, NewHolland, Class va boshqa kompaniyalar hamda VIM, VolGAU, Belarus, Timiryazov nomidagi Rossiya davlat agrar universiteti, Germaniya Federativ Respublikasidagi DEULA Nienburg “Deutsche Lehranstalt für Agrartechnik” qishloq xo‘jaligi injeneriyasi o‘quv markazi, Turkiya respublikasining Doğu Akdeniz ilmiy tadqiqot instituti, Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Mekanisazyon Eğitim Merkezi, Qishloq xo‘jaligi mashinalari va texnologiyalari ilmiy tadqiqot markazi hamda Çukurova va Ankara universitetlari, XXRning Jinan Haiping Electronic Technology Co., LTD va boshqa kompaniyalar bilan aloqalari mavjud.

2024-yilning 27-28 noyabr kunlari QXMITI bilan Birlashgan Millatlar Tashkilotining Osiyo va Tinch okeani uchun iqtisodiy va ijtimoiy komissiyasi (ESCAP) hamda Barqaror qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash markazi (CSAM) hamkorligida CSAM Boshqaruv kengashining 20-sessiya yig‘ilishi O‘zbekistonda birinchi marta tashkil etildi hamda bu tashkilotga O‘zbekiston tomonidan QXMITI a’zo sifatida qo‘shildi va memorandum imzolandi. Shuningdek 28-noyabr kuni (ESCAP), (CSAM) va QXMITI dan mutaxassislar BMTning Oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi tashkiloti FAOning O‘zbekistondagi vakolatxonasi va Qishloq xo‘jaligi vazirligi hamkorligida qishloq xo‘jaligini barqaror mexanizatsiyalash strategiyasini ishlab chiqishni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha xalqaro seminarda ishtirok etishdi.

Institutning 25 nafar ilmiy xodimi Rossiya, Belarus, Germaniya, Vengriya, Chexiya, Turkiya, Slovakiya va Xitoy davlatlarida qisqa va o‘rta muddatli stajirovkalarda bo‘lib qaytishdi.

Joriy yilda institut Malayziyaning “Meraque Group Sdn Bhd” kompaniyasi bilan hamkorlikda qishloq xo‘jaligida ishlatiladigan dronlar va aqlli mini texnikalarni ishlab chiqarish bo‘yicha kelishuvga erishdi va hozirgi kunda amaliy ishlar boshlangan.

Xitoy qishloq xo‘jaligini mexnizatsiyalash tadqiqot instituti Group Co tomonidan Paxta seleksiyasi, urug‘chiligi va yetishtirish agrotexnologiyalari hamda Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutlariga 10 mln. AQSh dollari miqdorida investitsiya kiritish bo‘yicha kelishuv imzolangan bo‘lib, bugungi kunda kelishuv bosqichlarini amalga oshirishga kirishilgan.

Tizimdagi mavjud muammolar va ularning yechimi bo‘yicha takliflar.

Muammo. Institut olimlari tomonidan ishlab chiqilgan bugungi kunda ishlab chiqarishda zarur bo‘lgan eksportbop va fermerbop, import o‘rnini bosadigan, mablag‘ va mehnat sarfi kabi resurslarni tejaydigan qishloq xo‘jaligi mashinalari ishlab chiqarishga joriy etilmayotganligi.

Taklif. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 3-fevraldagi PF-6159 sonli Farmoni 3-ilovasida “O‘zavtosanoat” AJ institutga biriktirilgan. Institutda yaratilgan yangi qishloq xo‘jaligi mashinalarini “O‘zavtosanoat” AJga qarashli qishloq xo‘jaligi mashinasozlik korxonalari tomonidan seriyali ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yilganda ularga nisbatan imtiyozli kreditlar ajratish va soliq stavkalarini kamaytirish.

Muammo. Institut olimlari tomonidan tematik dasturlar, ilmiy loyihalar va xo‘jalik

shartnomalari bo‘yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar natijalari asosida ishlab chiqilgan qishloq xo‘jaligi texnika vositalarining tajriba nusxalarini tijoratlashtirish (sotish) imkoni yo‘q.

Taklif. Institut olimlari tomonidan tematik dasturlar, ilmiy loyihalar va xo‘jalik shartnomalari bo‘yicha olib borilgan ilmiy-tadqiqotlar natijalari asosida ishlab chiqilgan yangi texnika vositalarini qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga joriy etish maqsadida iste’molchilar (agroklaster, fermer, dehqon xo‘jaliklari va boshqalar)ning buyurtmasi asosida realizatsiya qilinganda institutga **“Hisob-ma’lumotnoma”** o‘rniga kelishuv shartnomasi asosida istisno tariqasida Agrosanoat majmui ustidan nazorat qilish inspeksiyasidan ro‘yxatdan o‘tkazishga ruxsat berish.

Muammo. Olimlar tomonidan yaratilgan yangi qishloq xo‘jaligi texnika vositalarini qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga joriy etishda qiyinchiliklar mavjud. Ya’ni yangi texnika vositalarini mashinasozlik korxonalarida seriyali ishlab chiqarish uchun ularning sanoat-tajriba nusxalarini tayyorlash va Qishloq xo‘jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazida davlat sinovlaridan o‘tkazish uchun mablag‘larning mavjud emasligi.

Taklif. Olimlar tomonidan yaratilgan yangi qishloq xo‘jaligi texnika vositalarini qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga joriy etishni tezlashtirish maqsadida ularning tajriba-sanoat nusxalarini tayyorlash va davlat sinovlarini o‘tkazish uchun texnologik karta bo‘yicha tuzilgan talablar asosida mablag‘larni institutga davlat budjetidan ajratiladigan mablag‘larga qo‘shimcha qilib, maqsadli ishlashini ta’minlash.

Muammo. Zamonaviy smart qishloq xo‘jaligi texnika vositalarini ishlab chiqarishda kadrlar etishmaydi.

Taklif. Institut yosh olimlarini zamonaviy smart qishloq xo‘jaligi texnika vositalarini ishlab chiqaradigan ilg‘or xorijiy davlatlarga uzoq muddatli stajirovkalarga yuborish va texnik baza imkoniyatlarini kuchaytirish.

Muammo. O‘zbekistonda 476,1 ming ga atrofidagi mevali bog‘ va tokzorlar mavjud bo‘lib, ularni mexanizatsiyalash darajasi 39,7 foizni tashkil etadi xolos. Maxsus bog‘dorchilik texnika vositalarini ishlab chiqish bo‘yicha olib borilayotgan ilmiy-amaliy ishlar ko‘lami yetarli darajada emas.

Taklif. Bog‘ va tokzorlarni mexanizatsiyalash darajasini oshirishga qaratilgan chora-tadbirlar dasturini ishlab chiqish zarur. Bunda O‘zbekiston tuproq-iqlim sharoitiga mos resurstejamkor bog‘dorchilik texnika vositalarini ishlab chiqish bo‘yicha buyurtmalar portfeli “Pastdan tepaga” tamoyili asosida Qishloq xo‘jaligi vazirligi tomonidan shakllantirilishi hamda uzoq muddatli maqsadli yirik innovatsion loyiha mablag‘lari asosida moliyalashtirish.

УДК 631.171

ВЕРОЯТНОСТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ МАРШРУТИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ АПК СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Годжаев З.А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия д.т.н., проф., чл.-корр. РАН

Сердечный Д.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениев ысшего образования «Государственный университет управления», Россия, к.т.н

Кутков В.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениев ысшего образования «Государственный университет управления», Россия, инж.

Кошкарев М.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениев ысшего образования «Государственный университет управления», Россия, инж.

Аннотация. В работе рассматривается задача оперативного управления логистикой агропромышленного комплекса в северных регионах России, где экстремальные климатические условия, труднодоступность, сложный рельеф и чрезвычайная удаленность населенных пунктов формируют принципиально высокий уровень стохастичности дорожных и погодных условий и критической необходимостью соблюдения температурного режима для скоропортящейся продукции. Предлагается подход к формализации данной задачи средствами математического моделирования для расчетного ядра системы поддержки принятия решений. Для преодоления вычислительной сложности применяется иерархическая декомпозиция задачи маршрутизации. Ключевым элементом модели является целевая функция, в явном виде включающая компонент стоимостной оценки рисков порчи продукции, формализованный как штраф за нарушение критических сроков доставки. Для выбора оптимального плана в условиях неопределенности, когда доступна лишь порядковая информация о вероятностях состояний среды, используется метод районирования. Предложенный подход формирует методологическую основу для повышения робастности и экономической эффективности логистики продовольственного снабжения арктических регионов.

Annotasiya. Ishda Rossiyaning shimoliy mintaqalarida agrosanoat majmuasi logistikasini tezkor boshqarish vazifasi ko‘rib chiqilgan, bu yerda ekstremal iqlim sharoitlari, borish qiyinligi, murakkab relef va aholi punktlarining favqulodda uzoqligi yo‘l va ob-havo sharoitlarining yuqori darajadagi stoxastikasini va tez buziladigan mahsulotlar uchun harorat rejimiga rioya qilishning muhim zaruratini shakllantiradi. Qaror qabul qilishni qo‘llab-quvvatlash tizimining hisoblash yadrosi uchun ushbu masalani matematik modellashtirish vositalari bilan rasmiylashtirishga yondashuv taklif etiladi. Hisoblash murakkabligini bartaraf etish uchun marshrutlash masalasining ierarxik dekompozitsiyasi qo‘llaniladi. Modelning asosiy elementi bo‘lib, yetkazib berishning kritik muddatlarini buzganlik uchun jarima sifatida rasmiylashtirilgan mahsulotning buzilishi xavfini qiymat jihatidan baholash komponentini aniq ko‘rinishda o‘z ichiga olgan maqsadli funksiya hisoblanadi. Muhit holatlari ehtimolliklari haqida faqat tartibli axborot mavjud bo‘lgan noaniqlik sharoitida optimal rejani tanlash uchun

rayonlashtirish usulidan foydalaniladi. Taklif etilgan yondashuv Arktika mintaqalari oziq-ovqat ta'minoti logistikasining robastligi va iqtisodiy samaradorligini oshirish uchun uslubiy asos yaratadi.

Annotation. The paper considers the problem of operational management of logistics for the agro-industrial complex in the northern regions of Russia, where extreme climatic conditions, inaccessibility, complex terrain and the extreme remoteness of settlements create a fundamentally high level of stochasticity in road and weather conditions and a critical need to maintain the temperature regime for perishable products. An approach to formalising this task using mathematical modelling for the computational core of a decision support system is proposed. To overcome computational complexity, a hierarchical decomposition of the routing problem is applied. A key element of the model is the objective function, which explicitly includes a component for the cost assessment of product spoilage risks, formalised as a penalty for violating critical delivery deadlines. To select the optimal plan under conditions of uncertainty, when only ordinal information about the probabilities of environmental conditions is available, the zoning method is used. The proposed approach forms a methodological basis for improving the robustness and economic efficiency of food supply logistics in the Arctic regions.

Эффективность логистики агропромышленного комплекса (АПК) в Арктической зоне является критическим фактором обеспечения продовольственной безопасности и стабильности удаленных территорий. Операционная среда характеризуется фундаментальной неопределенностью, формируемой уникальным сочетанием экстремальных факторов материально-технического снабжения северных регионов: критическая зависимость от короткого навигационного периода; непредсказуемое состояние и бездорожье; чрезвычайная удаленность логистических узлов и населенных пунктов; сложный рельеф местности, усложняющий прокладку маршрутов; а также экстремальные температурные режимы и сложные метеоусловия, напрямую влияющие на техническое состояние транспорта и сохранность грузов. Классические детерминированные модели маршрутизации не способны адекватно учитывать данные факторы, что приводит к срывам графиков поставок и значительным экономическим потерям вследствие нарушения температурного режима хранения продукции (порча, замерзание).

Задача усложняется гетерогенностью автомобильного парка (вездеходы, рефрижераторы, стандартные грузовики) и необходимостью синхронизации их работы. Целью данной работы является разработка расчетного ядра системы поддержки принятия решений (СППР), формализующего задачу оперативного управления логистикой АПК. Задача заключается в динамическом формировании оптимального плана перевозок с целью минимизации совокупных издержек, включая стоимостную оценку рисков потери качества сельскохозяйственной продукции.

Математическая постановка задачи

Для построения модели вводятся основные множества, определяющие состояние системы. Пространство ресурсов представлено конечным множеством единиц автомобильной техники M. Каждая единица m_i характеризуется вектором атрибутов:

$$m_i = \{ID_i, \text{Type}_i, \text{Payload}_i, \text{Insulation}_i, \text{FuelRate}_i(\text{temp}), \text{Status}_i\}$$

где Payload_i – грузоподъемность,

Insulation_i – тип термоизоляции кузова,

$\text{FuelRate}_i(\text{temp})$ – функция зависимости расхода топлива от температуры.

Пул логистических операций формирует множество задач T (заявок на перевозку). Каждая задача t_j описывается вектором:

$$t_j = \{ID_j, \text{OriginID}_j, \text{DestID}_j, \text{Vol}_j, \text{TempRegime}_j, \text{Deadline}_j\}$$

Параметр $TempRegime_j$ задает требуемый температурный коридор, а $Deadline_j$ определяет критический срок доставки.

Фактором неопределенности является состояние внешней среды, которое для условий Арктики и северных территорий России приобретает критическую значимость. Низкое качество и фрагментарность дорожной сети (бездорожье), значительное расстояние между пунктами и сложный рельеф многократно усиливают влияние погодных условий на логистические процессы.

Прогноз формализуется как функция W на декартовом произведении множества сегментов дорог R и дискретного множества временных интервалов Θ.

$$W: R \times \Theta \to \mathrm{R}^4$$

Функция W отображает пару (сегмент дороги, таймслот) в векторное пространство, компоненты которого представляют ключевые параметры:

$$W(r_p, \tau_s) = (w_1, w_2, w_3, w_4)$$

где w_1 – температура воздуха (°C),

w_2 – скорость ветра (м/с),

w_3 – состояние дорожного покрытия (проходимость в баллах),

w_4 – видимость (км).

Данная функция является основой для построения матрицы проходимости is_passable, которая определяет возможность движения и напрямую влияет на формирование матрицы эффективностей A в задаче оптимизации.

Иерархическая декомпозиция задачи оптимизации

Глобальная задача оптимизации является NP-трудной. Для преодоления вычислительной сложности применяется принцип иерархической декомпозиции, разбивающий процесс планирования на последовательность взаимосвязанных уровней, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Уровни иерархической декомпозиции задачи планирования

Уровень	Название	Описание задачи
0	**Стратегическое планирование**	Расчет динамического приоритета U (t_i, τ_s) для каждой заявки на основе критичности срока доставки, объема и прогнозируемых рисков на маршруте.
1	**Формирование конвоев и маршрутов**	Решение задачи стохастической маршрутизации (VRP), где заявки группируются в рентабельные рейсы или конвои. Определяются основные маршруты.
2	**Назначение ресурсов**	Решение задачи назначения транспортных средств на сформированные маршруты с учетом их характеристик (грузоподъемность, тип изоляции).
3	**Финальная синхронизация**	Проверка на глобальные коллизии (режим труда водителей, доступность погрузочно-разгрузочных терминалов) методами решения задач удовлетворения ограничений (CSP).

Целевая функция и модель издержек

Центральным элементом модели является целевая функция на уровне 1, которая формализует экономические риски. Она представляет собой общую стоимость реализации плана D_M для автомобильного парка:

$$C_{\text{total}}(D_M) = C_{\text{trans}}(D_M) + C_{\text{perish}}(D_M)$$

Компонент C_{trans} – это суммарные транспортные издержки (топливо, амортизация,

оплата труда водителей). Компонент C_{perish} является стоимостной оценкой потерь от нарушения температурного режима и порчи продукции. Он определяется как сумма штрафных функций по всем операциям доставки:

$$C_{\text{perish}}(D_M) = \sum \Psi_{\text{perish}}(\sigma_{ik}, \text{Deadline}_k)$$

Штрафная функция Ψ_{perish} за нарушение критического срока доставки определяется как:

$$\Psi_{\text{perish}}(\sigma_{ik}, \text{Deadline}_k) = k_L \times \max(0, \sigma_{ik} - \text{Deadline}_k)$$

где σ_{ik} – фактическое время прибытия,

Deadline_k – критический срок,

k_L – коэффициент потерь (стоимость испорченной продукции в единицу времени).

Итоговая целевая функция для оптимизации имеет вид:

$$D_M^* = \min(\sum c_{ijk} z_{ijk} + \sum \Psi_{\text{perish}}(\sigma_{ik}, \text{Deadline}_k))$$

Метод районирования для выбора оптимального плана

Центральной проблемой является неопределенность вектора вероятностей P состояний внешней среды:

$$P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$$

Зачастую доступна лишь информация об их порядковом соотношении, например, полученная из метеопрогноза (Прогноз 1 более вероятен, чем Прогноз 2, и т.д.):

$$P_1 > P_2 > \cdots > P_n$$

В данных условиях для выбора оптимального плана D* применяется метод районирования. Сущность метода состоит в разбиении симплекса вероятностей на подмножества (районы), в каждом из которых доминирует одно из возможных решений. Граница между областями доминирования двух планов, D_i и D_k, определяется условием равенства их математических ожиданий эффективности:

$$E[D_i] = E[D_k] \rightarrow \sum_j a_{ij} P_j = \sum_j a_{kj} P_j$$

Данное равенство определяет гиперплоскость, разделяющую пространство вероятностей. Задача сводится к определению, в какой из областей находится искомое распределение, удовлетворяющее иерархическому ограничению. Это позволяет найти математически обоснованное, робастное решение.

Заключение

В работе предложен подход к моделированию задачи маршрутизации автомобильных перевозок, в том числе скоропортящейся продукции АПК в северных регионах России и Арктической зоне. Представлена математическая постановка на основе иерархической декомпозиции и аппарата теории игр. Ключевым элементом модели является целевая функция, в явном виде включающая экономические риски порчи продукции. Использование метода районирования позволяет осуществлять выбор оптимального плана в условиях неполной информации о вероятностях состояний внешней среды. Предложенный подход формирует основу для разработки СППР, способной повысить надежность и эффективность материально-технического снабжения АПК северных регионов России, отличающиеся экстремальными климатическими условиями, труднодоступностью, бездорожьем, рельефностью ландшафта, а также чрезмерной отдаленностью населенных пунктов.

UO‘T 631.372

TO‘RT G‘ILDIRAKLI UNIVERSAL-CHOPIQ TRAKTORI OLDINGI KO‘PRIGINING KONSTRUKSIYASINI TAKOMILLASHTIRISH

Abdullayev S.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.tayanch doktorant

Xoliqov B.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.t.f.f.d.

Ashirov V.
Toshkent davlat texnika universitet, tayanch doktorant.

Annotasiya. Maqolada g‘o‘za va boshqa baland bo‘yli ekinlarning qator oralariga ishlov berish hamda turli xil qishloq xo‘jalik ishlarida foydalanish uchun to‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktori oldingi ko‘prigining konstruksiyasini takomillashtirishga doir olib borilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по усовершенствованию конструкции переднего моста четырехколесного универсально-пропашного трактора для обработки междурядий хлопчатника и других высокорослых культур, а также для исползования в различных селскохозяйственных работах.

Annotation. The article presents the results of research on improving the design of the front axle of a four-wheel universal row-crop tractor for inter-row cultivation of cotton and other tall crops, as well as for use in various agricultural operations.

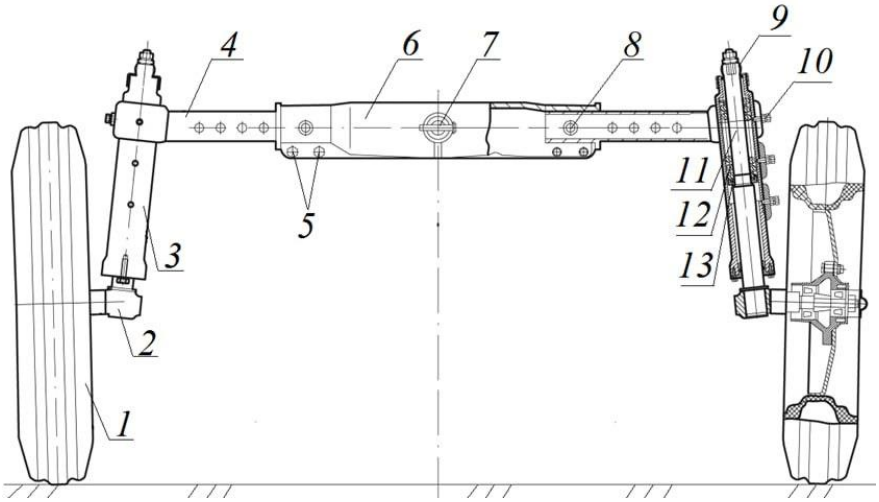
Qishloq xo‘jaligida ekinlarni yetishtirishda qator oralariga ishlov beradigan chopiq traktorlaridan yil davomiyligida samarali foydalanish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, g‘o‘za va boshqa baland bo‘yli ekinlarning qator oralariga ishlov berishda chopiq traktorining agrotexnik tirqishi yetarli darajada (ATT bo‘yicha 810±10 mm) bo‘lishi, qatorlar oralariga mos tushaolishi va kichik konturli maydonlarda qayrilib olishi lozim [1-4].

Hozirda paxtachilik ishlarida uch (3K2) va to‘rt (4K2 va 4K4) g‘ildirak formulali traktorlar keng qo‘llanilib kelinmoqda. Uch g‘ildirakli traktorlarning konstruksiyasiga doimiy ravishda o‘zgartirishlar kiritilganligi tufayli minimal burilish radiusini ta’minlashi, kichik maydonda qayrilishi, koleyasini 60, 76 va 90 cm qator oralariga mos tushaolishi, baland agrotexnik tirqishga egaligi, vegetatsiya davrida qatorlardan takroriy o‘tish jarayonlarida o‘simliklarga kam shikast yetkazilishini ta’minlovchi tag qismi va boshqa konstruktiv elementlarining baliq sirti shaklida silliq bo‘lishiga erishildi [2-6]. Lekin uning massasi uchta g‘ildiraklarga taqsimlanishi hisobiga oldingi g‘ildiraklar shinalarini tuproqqa bosimini ortishiga olib keladi. Bundan tashqari qishloq xo‘jalik mashinalarini ushbu traktorning oldiga agregatlash imkoni yo‘q, yillik bandlik darajasi kam.

To‘rt g‘ildirakli traktorlar ushbu kamchiliklardan mustasno, ammo ularning minimal burilish radiusi 4,0 m dan katta bo‘lib, agrotexnik tirqishining kamligi (319–555 mm atrofida) tufayli g‘o‘za qator oralariga ishlov berish uchun yetarli emas. Bundan tashqari to‘rt g‘ildirakli traktorlarning ko‘ndalang turg‘unligi (35–37°) uch g‘ildirakli (3K2) traktorga (27-30°) nisbatan (7° gacha) ortiqligi tufayli keng qamrovli mashinalar bilan agregatlana oladi, uning oldiga qishloq xo‘jalik mashinalarini taqib ishlatish imkoniyati mavjud va yillik bandlik darajasi yuqori hisoblanadi [5-8].

Oldingi ko‘priklarning konstruksiyalari bo‘yicha o‘tkazilgan izlanishlar natijalaridan kelib chiqib, to‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktori uchun agrotexnik tirqishi rostlanadigan

oldingi ko‘prikning takomillashtirilgan nusxasini ishlab chiqish va detallarni tayyorlashga eng muvofiq bo‘lganligi bois, asos sifatida Belarus 80.1 va 80X.1 (4K2) kabi traktorlarning portal turdagi oldingi ko‘prigining konstruksiyasi tanlandi. Agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prikning konstruktiv sxemasi KOMPAS 3D V12 va AUTOCAD kompyuter dasturlaridan foydalanilgan holda loyiha-konstruktorlik hujjatlari ishlab chiqildi va uning tajribaviy nusxasi tayyorlandi (1 va 2-rasmlar) [7, 8].



1-oldingi g‘ildirak; 2-g‘ildirak sapfasi (o‘qi); 3-shkvoren gilzasi; 4-suriladigan quvur; 5, 8, 10-mahkamlash boltlari; 6-oldingi ko‘prik balkasi; 7-chayqalish o‘qi; 9-burish richagi; 11-burish sapfasining vali; 12-osmaning prujinasi; 13-tayanch podshipnik

1-rasm. Agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prikning konstruktiv sxemasi

Rostlanadigan shkvoren gilzasi 3, suriladigan quvur 4 ning ichiga o‘rnatilgan bo‘lib teleskopik ko‘rinishga ega. Shkvoren gilzasi 3, g‘ildirak sapfasi 2 ning o‘qini o‘rtasiga nisbatan, ya’ni tikka 100 mm uzunlikda yuqoriga yoki pastga pog‘onali surilib 270, 370, 470 mm da o‘rnatish mumkin. Buning natijasija oldingi ko‘prik ostidagi agrotexnik tirqishining qiymatlari 650, 750, 850 mm ni tashkil etadi. 50 mm uzunlikda pog‘onali rostlanadigan quvur 4 ham oldingi ko‘prik balkasi 6 ga nisbatan teleskopik ko‘rinishga ega bo‘lib suriladigan etib tayyorlangan. Oldingi g‘ildiraklar orasidagi masofa, ya’ni koleyaning kengligini belgilangan 1200–1800 mm oraliqdagi qiymatlarda rostlash uchun chap va o‘ng suriladigan quvur 4 ni oldingi ko‘prik balkasi 6 ga nisbatan (bir tomoni 50 mm qadam bilan) 100 mm intervalda simmetrik siljitilib o‘rnatiladi. Ushbu ko‘prikning 1200–1800 mm oraliqda rostlanishi uning 60, 76 va 90 cm li g‘o‘za qator oralariga mos tushaolishini ta’minlaydi.

Ishlab chiqilgan tajribaviy oldingi ko‘prikka 7.5-20 o‘lchamdagi shinalar o‘rnatildi (2-rasm). Bundan tashqari agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prik konstruksiyasining tashqi sirti va abrisi baliq sirti shaklida silliq bo‘lishi ta’minlandi. Oldingi ko‘prikni portal konstruksiyaga ega bo‘lishi universal-chopiq traktorining abris tavsiflarini yaxshilaydi va uni baland bo‘yli chopiqtalab ekinlar qator orasiga kiraolib ishlatish mumkin.

Konstruksiyaning mustahkamligi, agrotexnik sifat ko‘rsatkichlari, buriluvchanligi va o‘tuvchanligini laboratoriya-dala sharoitida aniqlash uchun tajribaviy traktor sifatida orqa ko‘prigining agrotexnik tirqishi o‘zgartiriladigan hamda unga 15.5-38 o‘lchamdagi shinalar jamlanmalari o‘rnatilgan TTZ-1033 (shartli) rusumli traktor tanlandi. Ushbu traktorga oldingi ko‘prik konstruksiyasi o‘rnatildi va agrotexnik tirqishi rostlanadigan to‘rt g‘ildirakli traktorning tajribaviy nusxasi, ya’ni traktor-maketi ishlab chiqildi (2-rasmga qarang).

Agrotexnik tirqishi rostlanadigan to‘rt g‘ildirakli tajribaviy chopiq traktorning parametrlari va asosiy ko‘rsatkichlari va 1-jadvalda keltirilgan.



a) *b*) *c*)

2-rasm. Agrotexnik tirqishi rostlanadigan tajribaviy traktorning umumiy ko‘rinishlari

1-jadval

Agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prik bilan jihozlangan tajribaviy traktorning texnik tavsifi va asosiy ko‘rsatkichlari

T/p	Ko‘rsatkichlar nomi va o‘lchov birligi	Belgila-nishi	Ko‘rsatkichlar qiymati
1	G‘ildirak formulasi		4K2
2	Tortish sinfi (kN)		1,4 (14)
3	Tezligi, km/h: – ishchi / – transport	V_T	4-9 / 17
4	Bo‘ylama baza, mm	L	2600
5	Koleya, mm: – oldingi g‘ildiraklarni o‘rnatish	B_1	1200 dan 1800 mm oraliqda, pog‘onali rostlanadigan
	– orqa g‘ildiraklarni o‘rnatish	B_2	1520, 1800, 2400
	– oldingi g‘ildiraklar (o‘rnatilgan)	B_1	1510
	– orqa g‘ildiraklar (o‘rnatilgan)	B_2	1520
6	Agrotexnik tirqishi, mm: (pog‘onali rostlanadigan) – oldingi ko‘prik tag qismidan	A_T	650, 750, 850
	– orqa ko‘prik tag qismidan		670, 780, 870
7	Yo‘l tirqishi, mm	$h_{ŭ}$	535
8	Ekspluatatsion massasi (320 kg ballastlar bilan), kg	$m_з$	3988
9	Yo‘naltiruvchi g‘ildiraklarni burilish burchaklari, ° – ichki / – tashqi	$\beta_И/\beta_T$	54 / 43
10	Oldingi tashqi g‘ildirak bo‘yicha eng kichik burilish radiusi (orqa yetakchi ichki g‘ildirakni tormozlagan holda), m	R_T	3,8–3,9
11	Dvigatelning nominal quvvati, kW (hp)	N_e	73,5 (100)
12	Massa markazining bo‘ylama koordinatasi, mm	l_T	1018,3

Yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan 1-jadvalga asoslanib aytish mumkinki, tajribaviy universal-chopiq traktorining oldingi va orqa ko‘priklari tag qismining agrotexnik tirqishi A_T mos ravishda 850 va 870 mm ni tashkil etdi, bu esa g‘o‘za tuplarining bo‘yi avj olib etilgan pallada ularga shikast etkazilmasdan ishlov berilishiga hamda chopiq traktorlariga qo‘yilgan agrotexnik talablarga to‘liq mos kelib, uning ish sifatini yetarli darajada qanoatlantira oladi. Bundan tashqari

oldingi g‘ildiraklarni burilish burchaklari esa β_{II}=54° va β_{I}=43°, burilish radiusi R_T=3,8–3,9 m, massa markazining bo‘ylama koordinatasi esa l_T=1018 mm ni tashkil etdi. Olib borilgan laboratoriya-dala tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prik bilan jihozlangan universal-chopiq traktorining qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida foydalanish maqsadga muvofiq.

Xulosa

Fermer xo‘jaliklarida paxta yetishtirishda qo‘llanilib kelinayotgan uch g‘ildirakli traktorlarning ko‘ndalang turg‘unligi past, keng qamrovli qishloq xo‘jalik mashinalari bilan qo‘shib ishlatish imkoniyatlari cheklangan bo‘lib, tuproqqa salbiy texnogen ta’siri yuqoridir. Bu kamchiliklarni to‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktorlarini qo‘llash orqali bartaraf etish mumkin. Past va baland bo‘yli chopiq talab ekinlar qator oralarida ishlov beradigan traktorning agrotexnik tirqishi rostlanadigan konstruksiyada bo’lishi tufayli undan qishloq xo‘jaligida keng foydalanish imkoniyatini yaratadi. G‘o‘za va boshqa baland bo‘yli ekinlarning qator oralariga ishlov berishda chopiq traktorining agrotexnik tirqishi yetarli darajada (ATT bo‘yicha 810±10 mm) bo‘lishi lozim. Agrotexnik tirqishi rostlanadigan oldingi ko‘prik bilan jihozlangan to‘rt g‘ildirakli universal-chopiq traktori oldingi va orqa ko‘priklari tag qismining agrotexnik tirqishi A_T mos ravishda 850 va 870 mm ni tashkil etdi, bu esa g‘o‘za tuplarining bo‘yi avj olib yetilgan pallada ularga shikast etkazilmasdan ishlov berilishiga hamda chopiq traktorlariga qo‘yilgan agrotexnik talablarga to‘liq mos kelib, uning ish sifatini yetarli darajada qanoatlantira oladi.

ADABIYOTLAR

1. Трактор «БЕЛАРУС-80Х» и эго модификации. Технические условия ТУ BY 101483199.551-2007. – Минск: ГСКБ РУП «МТЗ», 2007. – 27 с.

2. Белоконь Я.Э., Окоча А.И., Шкаровский Г.В. Тракторы «Беларус» семейств МТЗ и ЮМЗ. Устройство, работа, техническое обслуживание. –Минск: ПКФ Ранок. 2003.–259 с.

3. Беларус 80Х/80Х.1/100Х. Руководство по эксплуатации. 80Х-0000010РУ. – Минск: РУП «Минский тракторный завод», 2012. – 224 с.

4. Paxtachilik ma’lumotnomasi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2016. - 540 b.

5. Axmetov A., Kambarov B. To‘rt g‘ildirakli chopiq traktorlarining manyovrchanligi va o‘tuvchanligini oshirish (Monografiya). – Toshkent: « MCHJ Sabrina art mediya», 2023. 197 b.

6. Ibragimov A.A., Kambarov B.A., Abdullayev S.A. Paxtachilikda chopiq traktorlarini 76 cm qator oralariga moslashtirish //Agro ilm. –Toshkent, 2025. – №4 (114). – B. 132-134.

7. Akhmetov A.A., Kambarov B.A., Kholikov B.A., Abdullaev S.A. High-clearance front driving axle to the cotton-growing tractor // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Scopus). AEGIS-III-2023. 1231 (2023) 012001. DOI:10.1088/1755-1315/1231/1/012001.

8. Kambarov B., Abdullayev S., Ashirov V. Universal-chopiq traktorining oldingi ko‘prigi parametrlarini asoslash // “Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. 26 sentabr 2024 yil. Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ITI. – T.: Sabrina Art mediya MCHJ, 2024. – B. 30-34.

УДК 629.114.2

ОБОСНОВАНИЕ ЧИСЛА МЕСТ КРЕПЛЕНИЯ ДИСКА К ОБОДУ КОЛЕСА ТРАКТОРА

Ахметов А.А.
д.т.н., проф, Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Атакулов Х.К.
Навоийский государственный горно-технологический университет

Камбарова Д.У.
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

Аннотация. В статье приводится сведения об устройстве для бесступенчатой регулировки колеи трактора и обосновано число мест крепления обода с диском колеса необходимое при регулировке колеи трактора.

Annotasiya. Maqolada traktor koleyasini pog‘onasiz rostlash qurilmasi to‘g‘risida ma’lumot keltirilgan va koleyani rostlash uchun zarur bo‘lgan traktor g‘ildiragining gardishini uning diskasiga mahkamlash joylari soni asoslangan.

Annotation. The article provides information about a device for stepless adjustment of the tractor track and justifies the number of places for fastening the rim to the wheel disk necessary for adjusting the tractor track. device for stepless adjustment of the tractor track and justifies the number of places for fastening the rim to the wheel disk necessary for adjusting the tractor track.

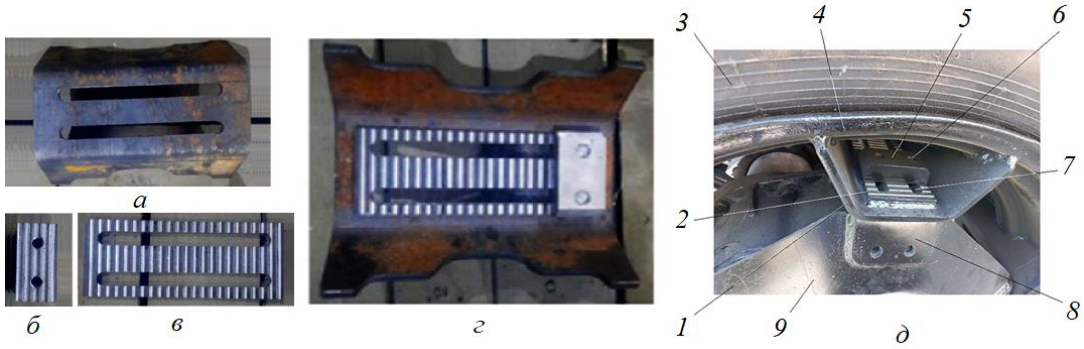
Сельскохозяйственные культуры в поливном земледелий республики возделываются на различных междурядьях, т.е. на 60 cm, 70 cm, 76 cm, 90 cm и др. Для междурядной обработки посевов сельскохозяйственных культур, возделываемых на этих междурядьях, колея трактора должны совпадать с этими междурядьями. Однако из-за конструктивных особенностей, используемых в аграрном секторе республики различных марок и модификации тракторов это, не всегда удается. Поэтому производят настройку трактора на величину обрабатываемого междурядья посевов за счет изменения колеи трактора.

Изменения колеи задних колес трактора достигается различными способами [1], осуществляемыми различными конструкциями. Среди них наиболее распространенные способы изменения колеи: с помощью проставок; перемещением ступицы колеса по полуоси червячным, реечным или ползунковым механизмами; поворотом обода с не центрально расположенными кронштейнами относительно диска, а также поворотом диска колеса относительно фланца полуоси выпуклостью внутрь или наружу.

Применяемые на практике вышеперечисленные способы изменения колеи, не всегда обеспечивают точного соответствия колеи с междурядьем, и при этом изменение колеи происходит в одних случаях ступенчато, в других - со снятием и установкой колеса, а в-третьих-в недостаточном диапазоне. Для устранения этих недостатков было разработано устройство [2], позволяющее адаптировать колею задних колес трактора на необходимое междурядье за счет бесступенчатой регулировки колеи в пределах 400 mm.

В этом устройстве регулировка колеи трактора производится за счет смещения диска относительно обода колеса с помощью специального устройства (рис. 1), вмонтированного между ними. При этом обод 4 колеса 3 к диску 9 закреплен посредством

кронштейнов 1 и 8, соответственно обода и диска. Кронштейн 1 обода выполнен с двумя пазами 7, нарезанным на его средней части с приваренными накладками 2 по которым в ту или иную сторону смещается закрепляемый крепежными болтами 6 кронштейн 8 с приваренным к нему диском 9 в пределах 200 mm. Для обеспечения фиксации перемещения диска по пазу поверхность накладки 2 выполнены рифлеными, туда вставляется сухарь 5 тоже выполненный с рифлёной поверхностью, удерживающий перемещение диска по пазу.



а- кронштейн обода; *б* - сухарь; *в* - накладка; *г* - сборка деталей

Рис. 1. Заднее колесо (*д*), снабженное устройством для регулировки колеи

В этом устройстве время регулировки колеи во многом зависит от числа мест крепления диска к ободу колесо трактора, чем меньше их число, тем меньше будет время, затрачиваемое на регулировку колеи трактора. С этой точки зрения в целях экономии времени затрачиваемое на регулировку колеи трактора числа мест крепления диска к ободу колесо трактора должно быть минимальным, но при этом должно быть обеспечено надежность работы трактора.

Если учесть, что основными элементами колеса трактора являются диск с ободом и шина, при этом диск с ободом соединяется различными способами (рис. 2): трех- (*а*), четырех- (*б*), шести- (*в*), восьми (*г*) точечными соединениями или сплошным привариванием (*д*), то возникает вопрос выбора среди них наиболее приемлемого способа соединения, т.е. числа мест крепления диска к ободу колесо трактора.



а) *б)* *в)* *г)* *д)*

Рис. 2. Различные способы соединения диска с ободом

В рассматриваемом нами случае количество кронштейнов как обода, так и диска должны быть выбраны так, чтобы для облегчения процесса регулировки колеи они должны быть минимальными, но в то же время они должны надежно принимать максимальную нагрузку на колесо. Для решения этой задачи рассмотрим трех-, четырёх-, пяти- и шести точечную схему крепления диска к ободу колеса. В зависимости от точек крепления диск отождествляем правильным трех-, четырёх-, пяти- и шестигранным фигурам (рис. 3).

Сравнительный анализ рассматриваемых фигур крепления диска к ободу колеса трактора показывает, что относительно любой точки крепления (например, относительно точки *О*) только у двух видов фигур, т.е. у треугольника и пятиугольника имеется базис *ДЕ* и *АС*, следовательно, они более устойчивы по сравнении с остальными.

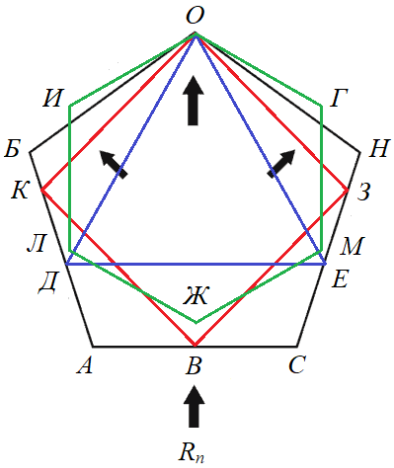


Рис.3. Различные фигуры крепления диска к ободу колеса трактора

Дальнейшее сравнение этих двух фигур показывает, что у треугольника сразу начиная от базиса начинается сборка фигуры на вертикальном направлении, где находится верхний угол $\angle ДОЕ$.

В отличие от треугольника у пятиугольника от базиса $АС$ в обе стороны $АБ$ и $СН$ происходит расширение площади. Чтобы это лучше удавалось, образуются два выступающих боковых угла $\angle АБО$ и $\angle СНО$. А дальше начинается сборка фигуры на вертикальном направлении, где находится верхний угол $\angle БОН$.

Практически основные силовые напряжение, приложенных к базису у обеих фигур устремляются к верхней точке $О$, но при этом если у треугольника оно сконцентрируется к точке $О$, то у пятиугольника оно распределяется к трем точкам $Б$, $О$ и $Н$, тем самым, рассеивая силовые напряжение, воспринимаемое фигурой. Поэтому в последние годы на автомобильных колесах, подвергающихся интенсивным силовым напряжениям, стали применять пятиточечную конструкцию дисков.

И так, среди рассмотренных вариантов с точки зрения снижения силовых нагрузок наиболее выгодным является пятиугольник, а с точки зрения сокращения точек регулировок наиболее выгодным является треугольник. Но учитывая то, что первостепенное значение имеет надежность работы ходовой системы трактора поэтому форму диска, принимаем в виде правильного пятиугольника. Следовательно, число кронштейнов как диска, так и обода, закрепляемых их между собой будет

$$Z_к = Z_д = 5 \text{ шт.} \quad (1)$$

Учитывая то, что центральный угол правильного пятиугольника не что иное как центральный угол между кронштейнами обода $\alpha_{цк}$ и диска $\alpha_{цд}$ определяем их величину

$$\alpha_{цк} = \alpha_{цд} = 2\pi/5 = 360^o/5 = 72^o. \quad (2)$$

Таким образом, с точки зрения обеспечения надежности и прочности, и снижения трудозатрат на регулировку колеи трактора наиболее выгодной формой диска является правильная пятиугольная форма с пятью кронштейнами на вершинах с центральным углом равным 72^o.

На основе проведенных исследований на вновь разрабатываемом с бесступенчато регулируемой колеей тракторе (рис.4, *а*) были установлены колеса (*б*), снабженные устройством для бесступенчатой регулировки колеи трактора.

Регулировка колеи трактора с помощью разработанного устройства производится в каждом колесе по пяти точкам крепления диска к ободу колесо трактора. Для этого домкратом поднимает заднее колесо, ослабляет болты крепления сухаря к кронштейну обода по пяти точкам крепления к кронштейну диска колесо, легким расшатыванием

колесо перемещает его по пазе относительно болтов крепления со сухарями, связанными с диском колеса во внутрь или наружу по пазе кронштейна обода в зависимости от требуемой величины колеи трактора. Если требуется увеличить колею трактора, то колесо с ободом перемещает относительно кронштейна диска в наружную сторону, а если, наоборот, требуется уменьшить колею трактора, то колесо с ободом перемещает относительно кронштейна диска во внутреннюю сторону. После смещения посредством кронштейна обода колесо с ободом относительно кронштейна диска закрепляет их посредством сухаря крепежными болтами.



а *б*

(а), снабженный устройством (б) для регулировки колеи

Рис. 4. Опытный образец вновь разработанного трактора

Главной отличительной особенностью данного способа регулировки колеи трактор является бесступенчатость регулировки и хорошая проходимость трактора по междурядьям в пределах регулировки колеи. Его можно использовать на любых серийных тракторах, имеющих различную колею, и он позволяет регулировать колею этих тракторов на любое имеющиеся в республике междурядье посевов сельскохозяйственных культур.

Заключение

Разработанное устройство, вмонтированное между ободом и диском колесо, позволяет путем проведение бесступенчатую регулировку колеи трактора настраивать его на любое междурядье посевов сельскохозяйственных культур, возделываемых в республике. При этом с точки зрения обеспечения надежности работы трактора и снижения затрат труда на проведение регулировки колеи число мест крепления обода с диском колеса, следовательно, регулировка колеи должно быть произведена по пяти точкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов А.А., Камбарова Д.У. Устройство для адаптации колеи колесных тракторов на различные междурядья посевов // Innovative solutions for creating highly efficient agricultural machinery and increasing the efficiency of use of technical means. International scientife and technical conference. – Gulvahor, 2023. – pp. 20-23.

2. Патент UZ IAP 07964. Трактор с изменяемой колеей /Ахметов А.А., Ахмедов Ш.А., Асомов С.А., Камбарова Д.У. // Rasmiy axborotnoma, 2025. – № 4(289).

УДК 629.3.083

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ТРАКТОРА ЧЕРЕЗ CAN-ИНТЕРФЕЙС

Катаев Ю.В.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Тишанинов И.А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Герасимов В.С.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по бесконтактной диагностике энергонасыщенной сельскохозяйственной техники (СХТ). Внедрение цифровых систем мониторинга технического состояния СХТ позволит увеличить уровень технической готовности с 75–80 % до 85–92 % и выход продукции на 5–7 %.

Annotasiya. Maqolada energiya sig‘imi yuqori qishloq xo‘jaligi texnikasini (QXT) kontaktsiz diagnostika qilish bo‘yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. QXT texnik holatini nazorat qilishning raqamli tizimlarini joriy etish texnik tayyorgarlik darajasini 75-80 foizdan 85-92 foizgacha va mahsulot chiqishini 5-7 foizga oshirish imkonini beradi.

Annotation. The article presents the results of studies on contactless diagnostics of energy-intensive agricultural machinery (EIM). The introduction of digital systems for monitoring the technical condition of EIM will increase the level of technical readiness from 75–80% to 85–92% and the output by 5–7%.

По данным проведённых исследований, в отдельных агрохозяйствах уровень технической готовности техники составляет 75–80 %. Применение бесконтактной диагностики (БС) может повысить этот показатель на 10–12%, а выход продукции–на 5–7% [1,2].

Таким образом, разработка и внедрение методов диагностики через CAN-интерфейс имеют большое практическое значение для АПК и могут внести существенный вклад в повышение эффективности сельскохозяйственного производства [3].

Разработанное устройство для приёма и обработки данных включает следующие элементы: отладочную плату STM32F3Discovery на базе микроконтроллера STM32F303VCT6 (ARM Cortex-M4); отладочную плату Arduino UNO на базе микроконтроллера AVR; два модуля RS–485; модуль MCP2515; набор датчиков по мониторингу технического состояния СХТ [4].

Устройство собирает информацию с датчиков и бортовой системы трактора по интерфейсам RS-485, RS-232, SPI, I2C и CAN. Данные передаются на ПК или сервер, аккумулируются в базе данных и анализируются по заданным алгоритмам [5].

Для анализа данных используется программное обеспечение. Основные интерфейсы связи – RS-485(232) и CAN, также возможны SPI, I2C и аналоговые сигналы. Разработанное диагностическое устройство и процесс по сбору диагностической информации с CAN-шины трактора John Deere 8420 представлены на рисунке 1.

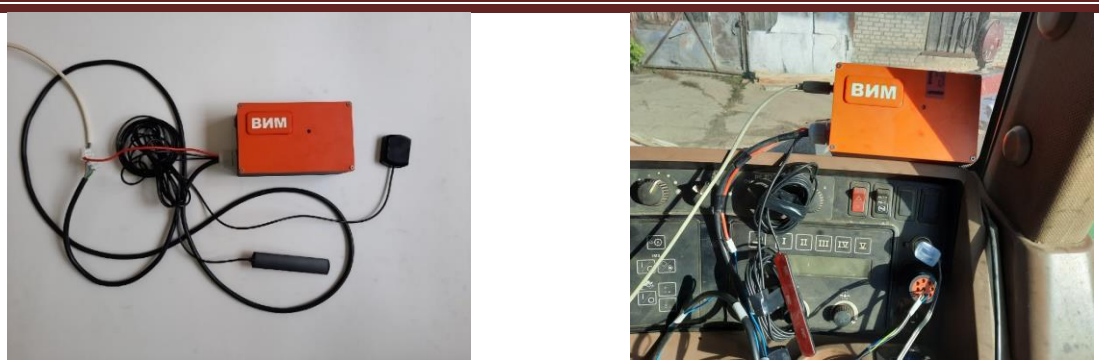


Рисунок 1 – Прототип устройства по сбору диагностической информации, и процесс сбора диагностической информации с CAN-шины трактора John Deere 8420

В ходе исследований было установлено, что анализ данных, передаваемых по шине CAN, играет ключевую роль в мониторинге энергонасыщенной сельскохозяйственной техники (СХТ). Шина CAN (Controller Area Network) позволяет собирать и передавать данные о техническом состоянии различных агрегатов и систем машины. Протоколы данных передаются в соответствии со стандартами SAE 1939, что обеспечивает унификацию и совместимость информации, получаемой от различных устройств и систем [6].

Особую роль в анализе данных играет протокол FMS-Standart description. С его помощью можно определить следующие ключевые параметры: часовой расход топлива (позволяет оценить эффективность использования топлива и выявить возможные утечки или неисправности топливной системы), температура охлаждающей жидкости (важный показатель, который помогает контролировать тепловой режим работы двигателя и предотвращать его перегрев), бортовое напряжение в электронном блоке управления (ЭБУ) (даёт информацию о состоянии электрической системы машины), частота вращения коленчатого вала (позволяет отслеживать работу двигателя и выявлять аномалии в его функционировании), давление масла (критически важный параметр для контроля состояния смазочной системы и предотвращения износа деталей двигателя) и другие технические параметры. В таблице 1 представлена расшифровка полученных данных по протоколу (SAE) J1979, J1939

Таблица 1

Расшифровка данных по протоколу (SAE) J1979, J1939

Диагностический параметр	Числовой показатель	Протокол			
		SAE j1979		SAE j1939	
		SID	PID	PGN	SPN
Ошибка Check Engine		0*01	0x01	FECA	1213
Обороты, об/мин	600 - 1200	0*01	0x0C	F004	190
Температура ОЖ, °С	88 - 92	0*01	0x05	FEEE	110
Напряжение борта, В ч	3,7 – 11,2	0*01	0x42	FEF7	168
Температура масла, °С	82 - 107	0*01	0x5C	FEEE	175
Расход мгновенный, г/кВт в час	266	0*01	0x5E	FEF2	183

Таким образом, использование шины CAN и соответствующих протоколов передачи данных позволяет создать эффективную систему мониторинга и диагностики СХТ. Она обеспечивает постоянный контроль за техническим состоянием машин, помогает своевременно выявлять и устранять неисправности, что в конечном итоге способствует повышению надёжности и продолжительности эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Заключение

Экспериментальный прототип диагностического устройства позволяет эффективно диагностировать технику в процессе эксплуатации за счет оперативного мониторинга параметров технического состояния. Внедрение такого метода диагностики в инженерной службе АПК снизит затраты сельхозтоваропроизводителей на 10–12 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерохин М.Н., Дорохов А.С., Катаев Ю.В. Интеллектуальная система диагностирования параметров технического состояния сельскохозяйственной техники // Агроинженерия. 2021. № 2(102). С. 45-50.

2. Голубев И.Г., Мишуров Н.П., Федоренко В.Ф. и др. Цифровые решения при техническом сервисе сельскохозяйственной техники: Аналитический обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 76 с.

3. Федоренко В.Ф., Таркивский В.Е. Цифровые беспроводные технологии для оценки показателей сельскохозяйственной техники // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2020 № 14 (1). С. 10-15. DOI 10.22314/2073-7599-2020-14-1-10-15. EDN JCGGNG.

4. Костомахин М.Н., Саяпин А.С., Петрищев Н.А., Молибоженко К.К. К вопросу совершенствования способов диагностирования энергонасыщенных тракторов с применением микропроцессорных программируемых устройств серии AVR // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. 2021. № 7. С. 44-52. EDN OYZQXI.

5. Зуб Д.В. Разработка аппаратно-программной платформы сбора и обработки эксплуатационных данных сельскохозяйственной техники // Технический сервис машин. 2020 Т. 58 № 1 (138). С. 162-167.

6. Тишанинов И.А, Герасимов В.С, Казакова В.А. Вопросы стандартизации онлайн-мониторинга тракторов // Стандарты и качество. 2024. № 12. С. 40-46. DOI 10.35400/0038-9692-2024-12-82-24. EDN DLMMLL.

УДК 631.17: 631.33

ГЛУБОКАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ С ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫМ ВНЕСЕНИЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПО ГЛУБИНЕ

Борисенко И.Б.
д.т.н., проф., Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

Мезникова М.В.
д.т.н., с.н.с., Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

Скрипкин Д.В.
к.т.н. Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.

Аннотация. Разработана конструкция почвообрабатывающего орудия, позволяющего проводить глубокую обработку почвы (чизельную или щелевую) с возможностью внесения минеральных удобрений в обрабатываемую зону с необходимым распределением их по глубине.

Annotasiya. Tuproqqa chuqur ishlov berish (chizelli yoki yoriqli) bilan bir vaqtda mineral o‘g‘itlarni zaruriy chuqurlikdagi qatlamlar bo‘yicha taqsimlash imkoniyatiga ega bo‘lgan tuproqqa ishlov berish qurilmasining konstruksiyasi ishlab chiqilgan.

Annotation. The design of the tillage tool has been developed that allows both surface and main tillage (chisel or slot), as well as at the same time being able to apply mineral fertilizers to the treated zone with the necessary distribution of them in depth.

С целью увеличения производства продуктов питания в сельском хозяйстве постоянно осуществляется совершенствование и разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Для получения высоких и стабильных урожаев производитель обязан создавать оптимальные условия и режимы растениям, основными из которых являются: температурный режим, водный режим, качественные показатели обработки почвы, а также наличие питательных веществ по горизонтам их залегания. В современных условиях рыночных отношений и опираясь на экологические тенденции производства и системы точного земледелия при постоянстве роста стоимости минеральных удобрений, а также ГСМ, современный сельхозтоваропроизводитель вынужден приспосабливаться к данным условиям. С целью решения данных задач производителю необходимо снижать дозы внесения минеральных удобрений за счет перехода с разбросного способа распределения, на дифференцированный с распределением по глубине в зависимости от требований [1, 2].

Технология дифференцированного внесение минеральных удобрений в почву при глубокой обработке представляет собой инновационный подход к сельскому хозяйству, направленный на оптимизацию урожайности и эффективности использования питательных веществ.

Глубокая обработка почвы включает тщательную подготовку почвы, часто путем глубокой вспашки при использовании тяжелой техники, для разрушения уплотненных слоев и улучшения проникновения корней и влаги.

Дифференцированное внесение минеральных удобрений: этот метод предусматривает внесение различных видов или количеств удобрений на необходимую глубину. Это объясняется тем, что различные питательные вещества могут быть более эффективными в определенных слоях, в зависимости от потребностей культуры и почвенных условий.

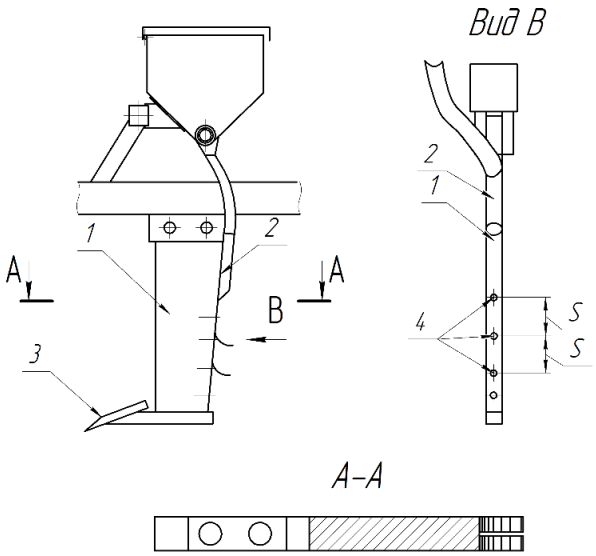
Появление новых современных технологий способствует увеличению урожайности

сельскохозяйственных культур и получению продукции высокого качества. Все это в свою очередь увеличивает применение высокопроизводительной универсальной техники, дающей возможность изменить технологические параметры в зависимости от физического состояния почвы и особенностей возделываемой культуры.

Обзор источников [3, 5] показывает, что внутрипочвенное дифференцированное внесение минеральных удобрений в осенний или весенний период повышает урожайность, в зависимости от почвенно-климатических условий до 25%.

Для глубокой обработки с одновременным дифференцированным внесением минеральных удобрений в почву разработано большое многообразие комбинированных агрегатов, имеющих определенные конструктивные и технологические отличительные характеристики. Общими недостатками для существующих конструкций является сложная конструкция, невозможность улучшения мелиоративного состояния обрабатываемой почвы, невозможность внутрипочвенного внесения или дифференцированного внесения по глубине минеральных удобрений в почву [3, 4]. Для этого было разработано орудие для глубокой обработки почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине, исключающее приведенные недостатки, новизна которого подтверждена патентами РФ на изобретение: № 2533038 от 20.11.14, Бюл. № 32; № 2544950 от 20.03.15, Бюл. № 8; № 2714289 от 13.02.20, Бюл. № 5; № 2579791 от 10.04.2006, Бюл. № 10; №2747144 от 28.04.2021 Бюл. № 13 и №2754984 от 08.09.2021 Бюл. № 25.

Технический результат от применения предлагаемого технологического решения заключается в повышении урожайности сельскохозяйственных культур при работе орудием для глубокой обработки почвы RU 2747144 C1, представляющим собой комбинированную клинообразную стойку 1 с установленным на ее носке сменным долотом 3. На задней части стойки смонтирован тукопровод 2. По осевой линии задней стороны стойки через равные расстояния выполнены резьбовые отверстия 4, определяющие вертикаль распределение туков. К резьбовым отверстиям присоединены лево- и правосторонние распределители туков 5, выполненные в виде пластин, и направленные под углом 20…35° к боковой стенке борозды, образовываемой клинообразной стойкой. Длина пластины определяется зоной смыкания почвы (рис. 1).



А) вид сбоку; В) вид сзади; А-А) вид сверху.

Рисунок 1 – Рабочий орган орудия для мелиоративной чизельной обработки почвы

Главным в этой конструкции является возможность равномерно распределять удобрения и мелиоранты в вертикальной плоскости, на глубину от - 0,1 до 0,35 м. Это особенно актуально в зонах засушливого земледелия, таких, как Волгоградский регион. В

большинстве случаев в конструкциях машин для внесения удобрений в почву отсутствует такая возможность, корневая система растений развивается более активно и мощно именно в слое заделки удобрений. При внутрипочвенном внесении на глубину 0,05 – 0,15 м или с последующей заделкой, с учетом наступления засушливых периодов, шансов растению выжить практически нет. Корневая система не способна проникнуть вглубь почвы и подтянуть влагу из нижних слоев. Поэтому внесение удобрений и мелиорантов на глубину 0,25 – 0,4 м дает возможность корневой системе культурных растений получать питательные вещества из глубоких почвенных слоев, где влага сохраняется дольше. Соответственно внесение удобрений в глубокие слои почвы с возможностью регулирования нормы и распределения по глубине имеет важное технологическое значение.

Орудие для глубокой обработки почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине работает следующим образом. Перед началом работы емкости для удобрений заполняются соответствующим для данной операции материалом. При движении орудия в заглубленном состоянии долото разрезает пласт, а комбинированная клиновидная стойка раздвигает пласт в боковые стороны. При этом образуется зона рыхления в виде трапециевидной щели с боковыми стенками, которые через определенное время смыкаются за счет релаксации почвы. По тукопроводу подаются удобрения, которые по мере продвижения в тукопроводе частично отделяются отсекателями и направляются через окна на пластину. В результате релаксации почвы, за тукопроводом образуется мелиоративный слой почвы с заданным распределением удобрений. Регулирование количества удобрений по слоям почвы осуществляется величиной наклона отсекателя. Количество окон 4 определяет требуемую равномерность распределения удобрений по слоям почвы. Обычно, величина слоя горизонта составляет 10 см, что обеспечивает требуемое расположение и распределение вносимого в корнеобитаемый слой почвы удобрений и химмелиорантов, повышающих урожайность сельскохозяйственных культур.

Норма внесения удобрений, при постоянной производительности тукового аппарата, зависит от изменения скорости движения МТА, соответственно количественное значение можно определить по формуле:

$$Q_{ол} = \frac{P600}{VB}$$

где: P – принятая производительность тукового аппарата, кг/мин.

На рисунке 2 показано влияние изменения скорости движения МТА на норму локального внесения минеральных удобрений при постоянной производительности тукового аппарата.

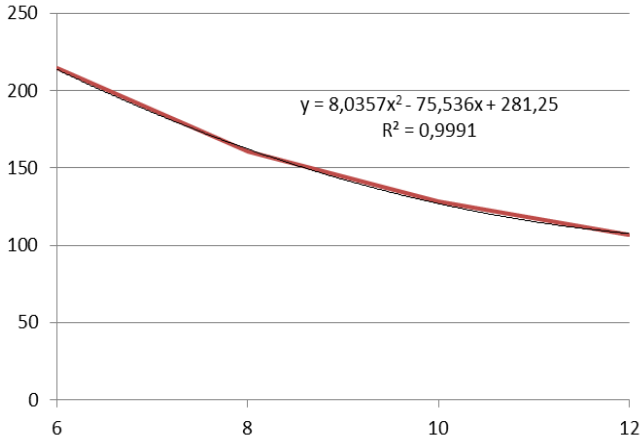


Рисунок 2 - Влияние скорости движения МТА на норму локального внесения минеральных удобрений (P=1,5кг/мин, B=0,7м)

Из данной зависимости следует вывод, что необходимо нивелировать влияние изменения скорости МТА на количество вносимого удобрения. Данную зависимость можно компенсировать передаточным отношением редуктора привода тукового аппарата от опорного колеса почвообрабатывающего орудия.

Предложенное орудие для глубокой обработки почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине можно применять не только в технологиях возделывания полевых культур, но и при выполнении обработки почвы в садах и виноградниках. При этом оно может использоваться при подрезании корневой системы с целью увеличения продуктивности и качества получаемой продукции с одновременным внесением питания непосредственно в зону нахождения корневой системы растений.

Заключение

Глубокая обработка почвы играет важную роль в современном сельском хозяйстве, обеспечивая лучшую подготовку почвы для растений и способствуя повышению урожайности. Однако успешное внедрение этой методики требует тщательного планирования инвестиций в оборудование и учета особенностей почвы и растений. Глубокая обработка почвы является важным инструментом в руках фермеров для обеспечения устойчивого роста сельскохозяйственных культур и сохранения почвенного плодородия на будущее.

Применение предложенного орудия глубокой обработки почвы с дифференцированным внесением минеральных удобрений по глубине обеспечивает насыщение пахотного корнеобитаемого горизонта необходимыми удобрениями и мелиорантами, что способствует созданию хороших условий для роста и развития растений, увеличивая урожайность возделываемой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенко, И.Б. Технологический процесс основной обработки как фактор ресурсосбережения при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров, М.В. Мезникова, М.Н. Сытилин // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Международной научно – практической конференции, г. Волгоград, 29-31 января, 2020 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2020. – Том 1. – С.112-118.

2. Борисенко, И.Б. Обоснование конструктивных параметров орудий для выполнения полосовой обработки почвы в энергосберегающей системе земледелия / И.Б. Борисенко. М.В. Мезникова / Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – № 4 (52). – С. 19-27.

3. Борисенко. И.Б. Эффективность применения технологии Strip-till / И.Б. Борисенко, М.В. Мезникова // Мировые научно-технологические тенденции социально экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31.01 – 02.02.2018. – Том 2. – С.181-187.

4. Мезникова, М.В. Совершенствование технологического процесса полосной глубокой обработки почвы за счет оптимизации конструктивных параметров рабочего органа [Текст]: автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.20.01 / Мезникова Марина Викторовна. – Волгоград, 2018. – 20 с.

5. Мезникова, М.В. Теоретические исследования зоны деформации почвы рабочим органом Strip-till / М.В. Мезникова, И.Б. Борисенко // Стратегические ориентиры инновационного развития АПК в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции / Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2016. – Т.2. – С.185-190.

UO‘T 634.1-13

KENG QAMROVLI YASSI KESUVCHI ISH ORGANLARINING TORTISHGA QARSHILIKLARINI ANIQLASH

Imomqulov Q.B.
t.f.d., prof., Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.

Xalilov J.M.
Buxoro davlat texnika universiteti.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных по теоретическому определению тягового сопротивления широкозахватных плоскорежущих рабочих органов машины для обработки интенсивных садово-пропашных культур.

Annotasiya. Maqolada intensiv bog‘ qator orlariga ishlov beradigan mashinaning keng qamrovli yassi kesuvchi ish organlarining tortishga qarshiliklarini nazariy aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Annotation. The article presents the results of studies conducted on the theoretical determination of the traction resistance of wide-grip flat-cutting working bodies of a machine for processing intensive garden-row crops

Keyingi yillarda Respublikamizda hol meva yetishtirishni ko‘paytirish va bu sohaning rivojlantirishga katta ahamiyat berilmoqda. Jumladan Vazirlar Mahkamasining 24.07.2021 yildagi 458-son qarori bilan Qishloq xo‘jaligi birlashmalarining a’zolari, meva-sabzavot klasterlari ishtirokchilari va tadbirkorlik sub’ektlariga mahalliy sharoitda yetishtirilgan intensiv ko‘chatlar (pakana va yarim pakana) hamda payvandtaglarni sotib olish xarajatlarining bir qismini qoplash uchun subsidiya ajratish to‘g‘risidagi nizom tasdiqlandi [1].

Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 18-dekabrdagi 1012-sonli qaroriga asosan, iqtisodiy jihatdan samarasiz, kam hosil beradigan bog‘ va tokzorlarni yaroqsiz deb topish tartibi to‘g‘risida Nizom tasdiqlangan [2].

Respublikamizda ilg‘or xorijiy tajribalarni qo‘llagan holda, yuqori texnologiyaga asoslangan intensiv bog‘ va uzumzorlarni barpo etishga katta e’tibor berilmoqda. Yetakchi va rivojlangan mamlakatlar qishloq xo‘jaligida intensiv bog‘ qator orasiga ishlov berishda energiya va resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnik vositalarning yangi turlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

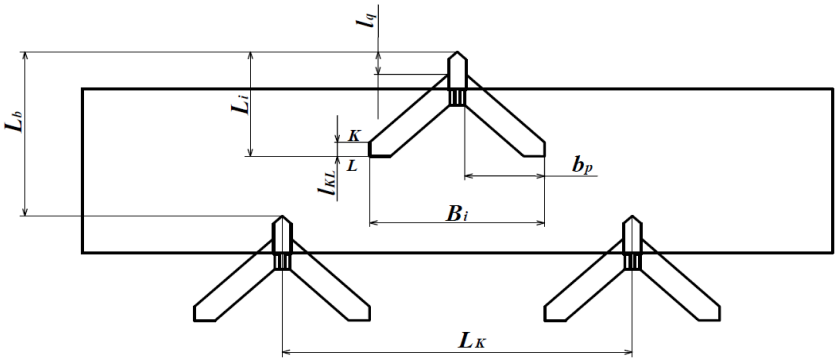
Intensiv bog‘larda daraxt ildizi yaxshi rivojlanishi bog‘dan yuqori hosil olish va turli xil kasalliklarga qarshi kurashish, tuproqqa sifatli ishlov berib, qator orlarini begona o‘tlardan tozalash maqsadida QXMITI da tomchilatib sug‘oriladigan intensiv bog‘ qator orlariga ishlov beradigan mashinaning konstruksiyasi ishlab chiqildi [3]. O‘tkazilgan tadqiqotlar asosida intensiv bog‘ qator oralariga ishlov berish uchun keng qamrovli yassi kesuvchi ishchi jihozi qabul qilib olinib, ushbu ishchi organning maqbul qiymatlarini aniqlash uchun nazariy tadqiqotlar olib borildi. Ushbu maqolada qator orasiga ishlov berishda qo‘llaniladigan keng qavrovli yassi kesuvchi ish organlarining tortishga qarshiligini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiotlar natijalari keltirilgan (1-rasmga qaralsin).

Keng qamrovli yassi kesuvchi ish organining tortishga qarshiligini umumiy ko‘rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$R_t = R_i + 2R_p, \quad (1)$$

bunda R_i– ishchi organ iskanasining tortishga qarshiligi, N;

R_p – ishchi organ pichog‘ining tortishga qarshiligi, N.



1-rasmga. Keng qamrovli yassi kesuvchi ish organlari konstruktiv sxemasi

Mashina barcha yassi kesuvchi ish organlarining iskanalari yopiq kesish sharoitida ishlaydi. Buni hisobga olganda bitta iskananing tortishga qarshiligini quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlash mumkin [4]:

$$R_i = T_t t_i b_i + K_s\left[b_i + htg\left(45° - \frac{\varphi_2}{2}\right)\right]h\frac{\cos\varphi_2 \sin(\alpha_i + \varphi_1)}{\cos^2\frac{1}{2}(\alpha_i + \varphi_1 + \varphi_2)} +$$

$$+b_i h\rho\left(L_i g + V_m^2 \sin\alpha_i\right)tg(\alpha_i + \varphi_1)\left(1 + \frac{W}{100}\right), \quad (2)$$

bunda T_t – tuproqning ishlov berilayotgan qatlamdagi qattiqligi, Pa;

t_i – iskana tig‘ining qalinligi, m;

b_i – ish organ iskanasining eni, m;

K_s – tuproqning siljishga solishtirma qarshiligi, Pa;

ρ – tuproqning zichligi, kg/m^3;

h – ishlov berish chuqurligi, m;

α_i – ish organ iskanasining tuproqni uvalash burchagi, °;

φ_1; φ_2 – ish organining ishchi sirtiga va tuproqqa ishqalanish burchaklari, °;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2;

V_m – mashinaning harakat tezligi, m/s;

W – tuproqning namligi, %.

L_i – iskananing uzunligi, m;

Mashinaning birinchi qatorida joylashgan yassi kesuvchi ish organining o‘ng va chap pichoqlari yopiq kesish sharoitida ishlaydi, ya’ni ular yaxlit tuproqqa ta’sir ko‘rsatadi va ularning tortishga qarshiliklarini quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [4].

$$R^I_{po'} = R^I_{pz} = b_p\left\{\left\{\frac{T_t t_p}{\sin\gamma_i} + K_s\frac{h}{\cos\frac{1}{2}\beta_p + \varphi_1 + \varphi_2}\times\left[\sin\frac{1}{2}(\beta_p + \varphi_1 + \varphi_2) + \right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left.+tg\varphi_1\cos\frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2 - \beta_p)\cos\beta_p\right]\right\} + h\rho\left\{C_\rho g \times\right.\right.$$

$$\left.\left.\times\frac{\sin\beta_p + tg\varphi_1(\cos\gamma_p ctg\gamma_p + \sin\gamma_p\cos\beta_p)}{\cos\beta_p - tg\varphi_1\sin\gamma_p\sin\beta_p} + V_m^2\times\right.\right.$$

$$\times\frac{\sin^2\gamma_p\left[\sin\beta_p+tg\varphi_1\sin\gamma_p\left(ctg^2\gamma_p+\cos\beta_p\right)\right]}{ctg\beta_p-tg\varphi\sin\gamma_p}\Bigg\}\left(1+\frac{W}{100}\right)\Bigg\}, \qquad (3)$$

bunda $R^I_{po'}, R^I_{pz}$ – mos ravishda mashinaning birinchi qatoriga o‘rnatilgan yassi kesuvchi ish organi o‘ng va chap pichoqlarining tortishga qarshiligi, N;

t_p – pichoqlar tig‘larining qalinligi, m;

C_p – pichoqlar ishchi sirtlarining kengligi, m;

b_p – pichoqning qamrash kengligi, m;

β_p – ish organ pichog’ining tuproqni uvalash burchagi, °;

γ_p – ishchi organning ochilish burchagining yarmi, °.

Mashinaning ikkinchi qatorida joylashgan yassi kesuvchi ish organlarining o‘ng va chap pichoqlari ochiq kesish sharoitida ishlaydi, ya’ni ular yonboshida mashinaning birinchi qatoriga o‘rnatilgan ish organi tomonidan yumshatilgan zona yoki ochilib qolgan daraxt ildizlarini ko‘madigan sferik disklar hosil qilgan egatlar bo‘lgan tuproq palaxsalariga ta’sir ko‘rsatadi. Shu sababli ularning tortishga qarshiliklari quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi [4]:

$$R^{II}_{po'}=R^{II}_{pz}=\left\{\frac{T_i t_i b_p}{\sin\gamma_p}+K_s\left\{b_p-\frac{\left[\sqrt{K_s^{\,2}+4q_oK_s b_p\dfrac{tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}{\cos\varphi_1\cos(\gamma_i+\varphi_1)}}-K_s\right]\cos(\gamma_p+\varphi_1)\cos\varphi_1}{2q_o tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}\right\}\times\right.$$

$$\times\frac{\left[\sqrt{K_s^{\,2}+4q_oK_s b_p\dfrac{tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}{\cos\varphi_1\cos(\gamma_p+\varphi_1)}}-K_s\right]}{q_o\sin\gamma_p\,tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}\times$$

$$\times\left[\sin(\gamma_p+\varphi_1)+\cos\gamma_p\sin\varphi_1\right]\cos^2\varphi_1+h\rho b_p\times$$

$$\times\left\{L_i g\frac{\sin\alpha_i+(\cos\gamma_p ctg\gamma_p+\sin\gamma_p\cos\alpha_i)tg\varphi_1}{\cos\alpha_i-\sin\gamma_i\sin\alpha_i tg\varphi_1}+\right.$$

$$\left.+K_T V^2\frac{\sin^2\gamma_p\left[\sin\alpha_i+\sin\gamma_p(ctg\gamma_p+\cos\alpha_i)tg\varphi_1\right]}{ctg\alpha_i-\sin\gamma_p tg\varphi_1}\right\}\left(1+\frac{W}{100}\right)\Bigg\}, \qquad (4)$$

Yuqorida olingan natijalar bo‘yicha mashinaning birinchi va ikkinchi qatorlariga o‘rnatilgan yassi kesuvchi ish organlarining tortishga umumiy qarshiliklari R_u aniqlash uchun quyidagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$R_u=3\left[T_t t_i b_i+K_s\left[b_i+htg\left(45°-\frac{\varphi_2}{2}\right)\right]h\frac{\cos\varphi_2\sin\left(\alpha_i+\varphi_1\right)}{\cos^2\dfrac{1}{2}\left(\alpha_i+\varphi_1+\varphi_2\right)}+\right.$$

$$\left.+b_i h_\rho\left(L_i g+V_m^2\sin\alpha_i\right)tg\left(\alpha_i+\varphi_1\right)\left(1+\frac{W}{100}\right)\right]+4b_p\times$$

$$\times\left\{\left\{\frac{T_t t_p}{\sin\gamma_i}+K_s\frac{h}{\cos\frac{1}{2}\beta_p+\varphi_1+\varphi_2}\times\left[\sin\frac{1}{2}\left(\beta_p+\varphi_1+\varphi_2\right)+\right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left.+tg\varphi_1\cos\frac{1}{2}\left(\varphi_1+\varphi_2-\beta_p\right)\cos\beta_p\right]\right\}+h\rho\left\{C_\rho g\times\right.\right.$$

$$\times\frac{\sin\beta_p+tg\varphi_1\left(\cos\gamma_i ctg\gamma_p+\sin\gamma_p\cos\beta_p\right)}{\cos\beta_p-tg\varphi_1\sin\gamma_p\sin\beta_p}+V_m^2\times$$

$$\left.\left.\times\frac{\sin^2\gamma_p\left[\sin\beta_p+tg\varphi_1\sin\gamma_p\left(ctg^2\gamma_p+\cos\beta_p\right)\right]}{ctg\beta_p-tg\varphi\sin\gamma_p}\right\}\left(1+\frac{W}{100}\right)\right\}+$$

$$+2\left\{\frac{T_i t_i b_i}{\sin\gamma_p}+K_s\left\{b_p-\frac{\left[\sqrt{K_s^2+4q_o K_s b_p\frac{tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}{\cos\varphi_i\cos(\gamma_i+\varphi_1)}}-K_s\right]\cos(\gamma_p+\varphi_1)\cos\varphi_1}{2q_o tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}\right\}\times\right.$$

$$\left.\times\frac{\left[\sqrt{K_s^2+4q_o K_s b\frac{tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}{\cos\varphi_1\cos(\gamma_p+\varphi_1)}}-K_s\right]}{q_o\sin\gamma_p\,tg\alpha_i\sin(\alpha_i+\varphi_1)}\times\right.$$

$$\times\left[\sin(\gamma_p+\varphi_1)+\cos\gamma_p\sin\varphi_1\right]\cos^2\varphi_1+h\rho b_p\times$$

$$\times\left\{L_i g\frac{\sin\alpha_i+(\cos\gamma_p ctg\gamma_p+\sin\gamma_p\cos\alpha_p)tg\varphi_1}{\cos\alpha_i-\sin\gamma_p\sin\alpha_i tg\varphi_1}+\right.$$

$$\left.+K_T V^2\frac{\sin^2\gamma_p\left[\sin\alpha_i+\sin\gamma_p(ctg\gamma_p+\cos\alpha_i)tg\varphi_1\right]}{ctg\alpha_i-\sin\gamma_p tg\varphi_1}\right\}\left(1+\frac{W}{100}\right)\Bigg\}. \qquad (5)$$

T_t=1,2·10^6 Pa, t_i=0,001 m, b_i=0,08 m, K_s=2·10^4 Pa, h=0,12 m, φ_1=30°, φ_2=40°, α_i=30°, ρ=1200 g/m^3 L_i=0.50 m, g=9,81 m/c^2, W=16%, B_q=4 m, b_h =0,5 m, h_D =0,16 m, K_T=0,9, D=0,61 m, β=15°, α=40°, Δ=0,05 m, t_p = 0,001 m, γ_i=45°, β_p=30°, b_p=0,36 m. qabul qilinib (5) ifoda bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblashlar 1,7-2,2- m/s harakat tezliklarida mashinaning birinchi qatoriga o‘rnatiladigan yassi kesuvchi ish organlarining tortishga qarshiligi 5,4 kN, ikkinchi qatorga o‘rnatiladigan ish organiniki esa 2,7 kN, barcha shunday ish organlariniki esa 10,8 kN oralig‘ida bo‘ladi.

Xulosa

1,7-2,2- m/s harakat tezliklarida mashinaning birinchi qatoriga o‘rnatiladigan yassi

kesuvchi ish organlarining tortishga qarshiligi 5,4 kN, ikkinchi qatorga o‘rnatiladigan ish organiniki esa 2,7 kN, barcha shunday ish organlariniki esa 10,8 kN oralig‘ida bo‘ladi.

ADABIYOTLAR

1. https://lex.uz/ru/docs/5524284?ONDATE=24.07.2021%2000
2. https://lex.uz/docs/4650303
3. Imomqulov Q.B., Xalilov J.M., Nishanboev N.N. // Intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan ish organining parametrlarini asoslash / Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, 2024. -№ 2 (15). – 77- 81 b.
4. To‘xtaqo‘ziyev A., Imomqulov Q.B. Tuproqni kam yenergiya sarflab deformasiyalash va parchalashning ilmiy-texnik asoslari. – Toshkent: KOMRON PRESS, 2013. – 120 b.

UO‘T 631.31

TUPROQ FIZIK-MEXANIK XOSSALARINING O‘ZGARUVCHANLIGINI TUPROQQA ISHLOV BERISH MASHINALARINING ISHLOV BERISH CHUQURLIGI BO‘YICHA RAVON YURISHIGA TA’SIRINI BARTARAF ETISH

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.d., prof.

Rasuljonov A.R.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d., k.i.x.

Annotasiya. O‘tkazilgan tadqiqotlar natijalarini ko‘rsatishicha, tuproq fizik-mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligi tuproqqi ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi bo‘yicha ravon harakatiga ta’sir ko‘rsatmasligi uchun ularning bo‘ylama-tik tekislikdagi oniy aylanish markazlari shu tekislikda ularga ta’sir etuvchi qarshilik kuchlari teng ta’sir etuvchisining ta’sir chizig‘ida joylashtirilishi lozim.

Аннотация. Как показывают результаты проведенных исследований, чтобы исключить влияние изменчивости физико-механических свойств почвы на равномерность хода почвообрабатывающих машин по глубине обработки мгновенные центры вращения их в продольно-вертикальной плоскости должны быть расположены на линии действия равнодействующей сил сопротивления, действующих на них на этой плоскости.

Annotation. The conducted research results show that to eliminate the influence of soil physical and mechanical properties variability on the uniformity of the soil-cultivating machines' movement along the tillage depth, their instantaneous centers of rotation in the longitudinal-vertical plane should be located on the lines of action of the resultant resistance forces acting on them in this plane

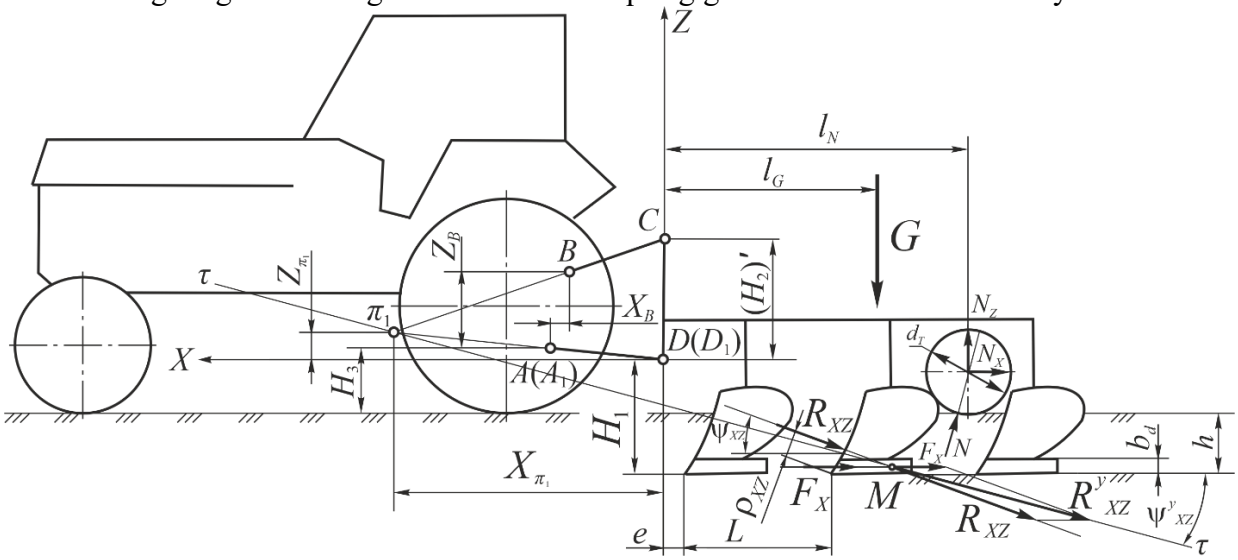
Ma’lumki, ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi (bir tekisliligi) barcha tuproqqa ishlov berish mashinalarining asosiy ish ko‘rsatkichlari hisoblanadi. Ishlov berish chuqurligi talab darajasida bo‘lsa va uning barqarorligi, ya’ni bir tekisda bo‘lishi ta’minlansa, ekinlarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishiga hamda ulardan yuqori hosil olinishiga erishilinadi, aks holda esa, ya’ni belgilangan ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi ta’minlanmasa – o‘simliklarni notekis rivojlanishi va pishib yetilishi kuzatiladi, hosildorlik 12-15 foizga pasayadi. Bular Respublikamiz va boshqa mamlakatlarda o‘tkazilgan ko‘plab tadqiqotlarda o‘z isbotini topgan[1-4]. Shu sababli ham har bir tuproqqa ishlov berish mashinasi uchun ishlov berish chuqurligi va uning belgilangandan chetlanishlari(notekisligi)ga qat’iy talablar va cheklanishlar qo‘yilgan.

Ilgari bajarilgan tadqiqotlarda mavjud tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi keng chegarada o‘zgarishi va bu o‘zgarish hattoki bir dalani o‘zida ruxsat etilgandan 3-4 marta katta bo‘lishi hamda buning eng asosiy sababi tuproq fizik-mexanik xossalari(namligi, zichligi, qattiqligi)ning doimiy ravishda o‘zgarib turishi ekanligi ko‘rsatilgan [5-8].

Yuqorida ta’kidlanganlardan kelib chiqib biz tomonimizdan osma plug misolida tuproq fizik-mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligini uning tuproqqa ishlov berish chuqurligi bo‘yicha ravon (bir tekis) yurishiga salbiy ta’sirini bartaraf etish bo‘yicha maxsus tadqiqotlar o‘tkazildi.

Tuproq fizik mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligi plugning ishlov berish chuqurligi bo‘yicha ravon yurishiga ta’sir etmasligi uchun u(plug)ning bo‘ylama-tik tekislikdagi oniy aylanish markazi π_1 (rasmga qaralsin) shu tekislikda unga ta’sir etayotgan R_{XZ} va F_X (bunda R_{XZ}-plugning lemexlari va ag‘dargichlariga ta’sir etayotgan reaksiya kuchlarining teng ta’sir

etuvchisi, N; F_X-plugning dala taxtalariga ta'sir etuvchi ishqalanish kuchlarining teng ta'sir etuvchisi, N) kuchlar teng ta'sir etuvchisi R_{XZ}^{y} ning ta'sir chizig'i τ-τ da joylashgan bo'lishi lozim. Chunki bunda R_{XZ} va F_X kuchlarning plugning oniy aylanish markaziga nisbatan momentlari yig'indisi nolga teng bo'ladi va ularning va demak tuproq fizik-mexanik xossalarining o'zgaruvchanligi ishlov berish chuqurligiga sezilarli ta'sir ko'rsatmaydi.



1-rasm.Tuproqning fizik-mexanik xossalarini o'zgaruvchanligini plugning ishlov berish chuqurligi bo'yicha bir tekis yurishiga salbiy ta'sirini bartaraf etishga doir sxema

Plugning bo'ylama-tik tekislikdagi oniy aylanish markazining τ-τ chizig'ida joylashgan o'rni π_1 ni aniqlash uchun 1-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib R_{XZ}^{y} kuch ta'sir chizig'i τ-τ ning va $D(D_1)$ hamda $A(A_1)$ nuqtalardan, ya'ni traktor osish mexanizmininig pastki tortqilaridan o'tadigan to'g'ri chiziqning $XD(D_1)Z$ koordinatalar sistemasidagi tenglamalarini tuzamiz. Ular mos ravishda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Z = Xtg\psi_{XZ}^{y} + \left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}} \right) tg\psi_{XZ}^{y} +$$

$$+0,5b_d\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^{y}\right) - H_1; \quad (1)$$

$$Z = \frac{\left(H_3 + h - H_1\right)X_B}{\sqrt{l_b^2 - 0,25\left(l-c\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right)^2}, \quad (2)$$

bunda ψ_{XZ} – R_{XZ} kuch ta'sir chizig'ining gorizontga nisbatan o'rnatilish burchagi, °;

e–plugning pastki osish nuqtalaridan uning birinchi korpusining lemexigacha bo'lgan bo'ylama masofa, m;

n–plugga o'rnatilgan korpuslar soni, dona;

L–plugning korpuslari orasidagi bo'ylama masofa, m;

ρ_{XZ}–plugning o'rta (shartli o'rta) korpusi lemexining uchidan R_{XZ} kuchning ta'sir chizig'igacha bo'lgan masofa, m;

H_1–plugning tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo'lgan tik masofa, m;

H_3–traktor tayanch tekisligidan u osish mexanizmi pastki tortqi-larining qo'zg'almas sharnirlari $A(A_1)$gacha bo'lgan tik masofa, m;

h–plugning ishlov berish chuqurligi, m;

X_B–traktor osish mexanizmi pastki va markaziy tortqilarining qo'zg'almas sharnirlari

orasidagi bo‘ylama masofa, m;

l_b– traktor osish mexanizmi pastki tortqilarining uzunligi, m;

l–plugning pastki osish nuqtalari orasidagi ko‘ndalang masofa, m;

c–traktor osish mexanizmi pastki bo‘ylama tortqilarining qo‘zg‘almas sharnirlari orasidagi ko‘ndalang masofa, m.

(1) va (2) ifodalarni birgalikda yechib, plug oniy aylanish markazining τ-τ chiziqda joylashgan o‘rnini (rasmdagi π_1 nuqtani) aniqlash uchun quyidagi ifodalarga ega bo‘lamiz:

$$X_{\pi_1} = \frac{\sqrt{l_b^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}}{(H_3+h-H_1) - \sqrt{l_b^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)}tg\psi_{XZ}^y} \times$$
$$\times\left[\left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^y + 0,5b_d\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^y\right) - H_1\right]; \quad (3)$$

$$Z_{\pi_1} = \frac{H_3+h-H_1}{(H_3+h-H_1) - \sqrt{l_b^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)}tg\psi_{XZ}^y} \times$$
$$\times\left[\left(e + \frac{n-1}{2}L + \frac{\rho_{XZ}}{\sin\psi_{XZ}}\right)tg\psi_{XZ}^y + 0,5b_b\left(1 - ctg\psi_{XZ}tg\psi_{XZ}^y\right) - H_1\right]. \quad (4)$$

Plugning oniy aylanish markazi π_1 nuqtada joylashishi uchun bundan tashqari traktor osish mexanizmi yuqorigi bo‘ylama tortqisining davomi ham ushbu nuqtadan o‘tishi lozim. Bunga asosan plugning pastki $D(D_1)$ va yuqorigi S osish nuqtalari orasidagi tik masofa $(H_2)'$ ni to‘g‘ri tanlash hisobiga erishilinadi va uni aniqlash uchun rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib quyidagi ifoda olindi:

$$(H_2)' = Z_{\pi_1} - \frac{X_{\pi_1}(H_3+h-H_1+Z_B-Z_{\pi_1})}{\sqrt{l_b^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B - X_{\pi_1}}. \quad (5)$$

(3)-(5) ifodalarga H_3 = 0,6 m, h = 0,35 m, H_1 = 0,85 m, l_b = 0,95 m, l = 1,04 m, s = 0,62 m, ye = 0,62 m, n = 3 dona, L = 1,0 m, ρ_{XZ} = 0,15 m, b_d = 0,2 m, X_V = 0,3 m, Z_V = 0,56 m, ψ_{XZ} = 12º, ψ^y_{XZ} = 10º qiymatlarni qo‘yib, 3-4 sinfdagi traktorlar bilan agregatlanadigan pluglar uchun X_{π_1} = 295 cm, Z_{π_1} = 0 cm va $(H_2)'$ = 71,1 cm bo‘lishi lozimligini aniqlandi.

Xulosa

Tuproqning fizik-mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligi tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi bo‘yicha ravon harakatiga ta’sir etmasligi uchun ularning bo‘ylama-tik tekislikdagi oniy aylanish markazlari shu tekislikda ularga ta’sir etuvchi qarshilik kuchlari teng ta’sir etuvchisining ta’sir chizig‘ida joylashtirilishi lozim. Bunga asosan tuproqqa ishlov berish mashinalarining pastki osish nuqtalaridan ularning bo‘ylama-tik tekislikdagi oniy aylanish markazlarigacha bo‘lgan gorizontal va tik hamda ularning pastki va yuqorigi osish nuqtalari orasidagi tik masofalarni to‘g‘ri tanlash hisobiga erishilinadi.

ADABIYOTLAR

1. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977. – 224 с.

2. Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопчатника в Средней Азии. –

Ташкент: Фан, 1972. – 286 с.

3. Аристов А.Н., Муля М.Г. Результаты опытов по определению влияния неравномерности глубины вспашки на потери урожая яровой пшеницы // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1972. – Т.57. – С. 5-12.

4. Князов А.А., Баев Н.К. Исследование влияния неравномерности глубины пахоты на урожайность зерновых культур в условиях Среднего Поволжья // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1972. – Т.57. – С. 13-18.

5. Набиев Т.С. Исследование и обоснование параметров регулятора заглубления рабочих органов культиваторов для повышения качества между-рядной обработки хлопчатника: Автореф. дис. … канд. техн. наук. – Ташкент, 1975. – 26 с.

6. Глущенко А.Д. и др. О повышении устойчивости движения в почве рабочих органов хлопковых культиваторов-растениепитателей// Механизация хлопководства. – 1980. – № 10. – С. 11-12.

7. Аповов И. Вероятностно-статистические закономерности изменения внешных воздействий машинно-тракторных агрегатов // Механизация хлопководства. – 1980. – № 4. – С. 17-19.

8. Бурченко П.Н. Механико-технологические основы почвообрабаты-вающих машин нового поколения. – Москва, ВИМ, 2002. – 212 с.

UO‘T 634.1-13

MEVALI DARAXT KO‘CHATLARINI ILDIZ TIZIMINI TAHLIL QILISH ORQALI MASHINA CHUQUR YUMSHATKICH-EGATOCHKICHINING ISHLOV BERISH CHUQURLIGI VA KENGLIGINI ASOSLASH

Mukimov Z.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoanti

Annotasiya. Maqolada mevali daraxt ko`chatlarini o`tqazishni uzuluksiz amalga oshiradigan mashina chuqur yumshatgich-egatochgichini ishlov berish chuqurligi va kengligini tanlash uchun otqaziladigan mevali daraxt ko`chatlarining ildiz tizimlarini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению корневой системы саженцев плодовых деревьев, высаживаемых для выбора глубины и ширины обработки глубокорыхлителя-бороздореза машины, осуществляющей непрерывную посадку саженцев

Annotation. The article presents the results of experimental studies on the study of the root systems of fruit tree seedlings planted for selecting the depth and width of processing of the deep ripper-furrow cutter of a machine that performs continuous planting of fruit tree seedlings

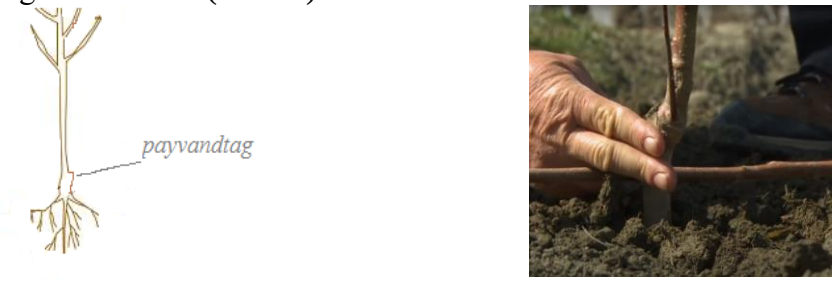
Yangi mevali bog‘ barpo qilinadan maydonlar belgilangan tartibda tanlab olinadi va 50-60 cm chuqurlikdan o‘g‘itlangan holda asosiy ishlov beriladi. Ishlov berilgan ekin maydoni tekshlanib, ko‘chat o‘tqazishga tayyorlanadi. So‘ngra maydonga ko‘chat o‘tqazish ishlariga kirishiladi.

Mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazish mashinasida mevali daraxt ko‘chatlarini sifatli o‘tqazish uchun o‘tqaziladigan ko‘chatlarning novdalari va ildizlarining uzunliklari hamda kengliklari muhum o‘rin tutadi. Shu munosabat bilan o‘tqaziladigan ko‘chatlarning o‘lchamlaridan kelib chiqib, mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazish mashinasi qismlarini, jumladan, mashina chuqur yumshatgich-egatochkich parametrlarini asoslash kerak bo‘ladi. Ilgari o‘tkazilgan tadqiqotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki, daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzuluksiz amalga oshiradigan mashina chuquryumshatgich-egatochgichning ishlov berish o‘lchamlari (chuqurligi va kengligi) asoslanmagan. Ba’zi mualliflar egat o‘lchamlarini mavjud o’tqaziladigan ko‘chatlarning parametrlari nuqtai nazaridan kelib chiqib qabul qiladilar.

Hozirgi kunda mamlakatimizda yangi mevali bog‘larni barpo etishda kasallikka chidamli, serhosil va sifatli hosil beradigan navlaridan iborat mevali bog‘lar tashkil qilinishi maqsadida kuchli o‘suvchi payvandtagli, yarim pakana payvandtagli va pakana payvandtagli ildiz tuzulishiga ega bo‘lgan 2 yoki 3 yillik payvantagli ko‘chat turlari o‘tqazilmoqda. Bunday ildiz tuzulishi barcha mevali daraxt ko‘chatlari uchun ta’alluqli hisoblanadi. Shuni alohida takidlash kerakki, ushbu mevali daraxt ko‘chati turlari, navlariga va shox-shabbalarini va ildiz tizimlarini rivojlanishi turlichadir. Ushbu payvandtagli ko‘chatlarni ildizlarini tuzulishidan kelib chiqib, ularni ildiz o‘lchamlari kuchli o‘suvchi payvandtagli ko‘chatlarda ko‘chat ildizlarining asosiy ildizi yon so‘ruvchi ildizlaridan uzun bo‘lib, uning uzunligi 330 mm gacha bo‘lsa, yon so`ruvchi ildizlarini kengligi 300 mm gacha bo‘ladi. Bu mevali daraxt ko‘chatlarini ozuqlanish maydonini kattaligini hisobga olib 5x5, 6x6, 8x8 m va katta sxemalarda o‘tqaziladi. Yarim pakana payvandtagli ko‘chatlarda ko‘chat ildizlarining asosiy ildizi yon so‘ruvchi ildizlaridan bir oz uzunroq bo‘lib, uning uzunligi 250 mmgacha bo‘lsa, yon so‘ruvchi ildizlarini kengligi 260 mm gacha bo‘ladi. Bu mevali daraxt ko‘chatlarini ozuqlanish maydoni 4x5, 3x5, 5x5 m va boshqa o‘rtacha sxemalarda o‘tqaziladi. Pakana payvandtagli ko‘chatlarda ko‘chat ildizlarining asosiy ildizi yon so‘ruvchi ildizlaridan qisqa bo‘lib, uning uzunligi 180 mm gacha bo‘lsa, yon

so‘ruvchi ildizlarini kengligi 300 mm gacha bo‘ladi. Bu mevali daraxt ko‘chatlarini ozuqlanish maydoni **4×1,2, 4x1,5, 4x2 m va boshqa kichik** sxemalarda o‘tqaziladi.

Mevali daraxt ko‘chatlarini ildiz tizimlarini ko‘mish chuqurligini aniqlashda mevali daraxt ko‘chatlari ildiz uzunligini o‘rganishdan tashqari payvandlash orqali ko‘paytirilgan payvantagli ko‘chatlarni payvandtaglarini tuproq bilan ko‘milib qolishini oldini olishga maqsadida e’tiborga olish kerak (1-rasm).



a) **b)**

1-rasm. Ko‘chatni payvandtagi (a) va uni tuproq bilan ko‘mish sathigacha bo‘lgan masofa (b)

Aks holda payvantagiga havo o‘tmasligi natijasida turli kasalliklarga chalinishi, mo‘rtlashishi va chirishi natijasida ko‘chatni kelgusida qurib qolishi yoki rivoji past bo‘lishiga olib keladi. Shu bilan birga payvandtag ostidan yovvoyi navni o‘sib chiqishi natijasida mevali bog‘ sifatiga zarar keltiradi. Demak, payvantaglarni tuproq bilan ko‘milib qolishini oldini olish chegarasi bu ko‘mish cuqurligini maksimum chegarasini belgilab beruvchi omil hisoblanadi.

Akademik M.Mirzayev nomidagi bog‘dorchilik, uzumchilik va vinochilik ilmiy-tadqiqot instituti tajriba maydonida o‘tqazilayotgan mevali daraxt ko‘chatlarini parametrlari bilan tanishib, xisob-kitob ishlari yuritidi. Ilmiy-tadqiqot instituti mutaxssislarini ma’lim qilishicha, yangi bog‘ barpo etish uchun asosan 1-2-3 yillik ko‘chatlar o‘tqazilishi takidlandi. O‘tqazilayotgan ko‘chatlarni shoxlari va ildizlarini o‘lchamlari olindi (1-jadval).

1-jadval

O‘tqazish uchun tayyorlangan 2-3 yillik mevali daraxt ko‘chatlarining shox va ildizlarining o‘lchamlari

T/r	**Daraxt ko‘chatini nomi**	**Shoxlari**, mm		**Ildizlari**, mm	
		uzunligi	**kengligi**	**uzunligi**	**kengligi**
1	Olma	148-152	310-340	190-230	180-220
2	O‘rik	165-173	360-420	220-220	200-240
3	Softoli	166-174	270-320	210-240	110-140
4	Bodom	161-170	410-470	210-250	180-240
5	Olxo‘ri	147-154	200-250	210-250	200-250
Jami	**O‘rtacha:**	**160**	**350**	**210**	**200**
	Maksimum:	**174**	**470**	**250**	**250**

Takidlanishicha, o‘tqazilayotgan ko‘chatlar standart talablariga javob beradigan bo`lishi kerak. Ko‘chatni mexanik shikastlangan, qurigan, o‘tqazish uchun xalaqit qiladigan bir qator ortiqcha shox va ildizlari o‘tkir bog‘ qaychisi yordamida qisqartiriladi. Bundan tashqari, ko‘chatlarni yahshi ko‘karib ketishi uchun ko‘chatni shox va ildizlari kuchliroq qisqartirilishi mumkin. Natijada dala sharoitida o‘tqazish uchun kovlab olingan ko`chatlarni shoxlari va ildizlarining uzunligi hamda kengligi bo‘yicha ma’lum darajada qisqarishiga olib kelinadi. Bu esa mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzuluksiz amalga oshiradigan mashina chuqur yumshatgich-egatochkich parametrlarini tanlashda muhum hisoblanadi. Ko‘chat o‘tqazishni osonlashtirish maqsadida ko‘chat shoxlarini o‘lchamlarini ham hisobga olish kerak bo‘ladi.

Ko‘chatni o‘tqazish chuqurligini hisoblash. O‘tqazish uchun tayyorlangan mevali daraxt ko‘chatlarini ko‘chat o‘tqazish agrotexnikasidan kelib chiqib tanlaymiz. Yuqoridagi 1-jadvaldan kelib chiqadigan xulosa shuki, mevalarning turlari, ularning ko‘chatlarini ildiz uzunligi(balandligi) maksimum 250 mm ga teng bo‘lar ekan.

Ko‘chatni o‘tqazish agrotexnikasiga asosan ko‘chat ildiz bo‘g‘zidan 60-80 mm ko‘milsa, ko‘chatni yahshi ko‘karib ketishi mumkin, lekin ko‘chat payvandtagini ko‘milib qolmasligini inobatga olinishi zarur. Bunda ko‘chat ildiz bo‘g‘zidan payvandtaggacha bo‘lgan masofa 65-70 mm gachaligini hisobga olinadi. Payvandtagni tuproq bilan ko‘milib qolmasligi uchun tuproq bilan payvandtaggacha bo‘lgan 25-30 mm masofani chiqarib tashlashimiz kerak. Demak, ko‘chat ildizi bo‘g‘zidan tuproq bilan ko‘milish balandligi 40 mm bo‘ladi.

Ko‘chat ildizini tuproq bilan ko‘milishi ko‘chat ildizini ildiz uzunligi maksimum 250 mm va ko‘chat ildiz bo‘g‘zini 40 mm ko‘milishini hisobga olsak, ko‘chat o‘tqazish chuqurligi kamida 290 mm ni tashkil qiladi.

Ko‘chatni o‘tqazish kengligini hisoblash. O‘tqazish uchun tayyorlangan mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazish agrotexnikasidan kelib chiqib tanlaymiz. Bunda, ko‘chatlarni ildiz kengligi asosiy o‘rin tutadi. Ko‘chatlarni shox-shabbalarini kengligi ko‘chatlarni o‘tqazish kengligiga deyarli ta’sir ko‘rsatmaydi.

Ko‘chatlarning ildiz tizimini tahlili shuni ko`rsatdiki, ko‘chatlarni o‘tqazish kengligini hisoblashda ko‘chatlarni asosiy ildizlari emas, balki yon so‘ruvchi ildizlarining o‘lchami muhum o‘rin tutadi. Bu so‘ruvchi ildizlar otqaziladigan ko‘chatni bevosita tuproq bilan faol birikib ketishi natijasida ko‘chatni tez ko‘karib amal olishida muhum o‘rin tutadi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ko‘chatlarni yon ildizlarini kengligi kamida 250 mm ga tengligi aniqlangan edi. O‘tqazilayotgan ko‘chat ildizlarini tuproqdagi namlik va ozuqalardan samarali foydalanib, yahshi rivojlanishini ta’minlash uchun qo‘shimcha yumshoq qatlam hosil qilish maqsadida, ko‘chat ildizini yon so‘ruvchi ildizlarini ko`chatni rivojlanishini inobatga olish kerak bo‘ladi. Shu sababli ko‘chat ildizlarini ikki tomonidan qo‘shimcha 50 mm dan 100 mm miqdorida qo‘shimcha yumshoq tuproq qatlamini hosil qilsh maqsadga muvofiq bo‘ladi. Bu bilan mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzuluksiz amalga oshiradigan chuqur yumshatgich-egatochgichni kengligi kamida 350 mm ni tashkil qiladi.

Xulosa

O‘tqazish uchun tayyorlangan turli mevali daraxt ko‘chatlarini ildiz va shox qismlari o‘lchamlari bo‘yicha ilmiy-tadqiqot izlanishlaridan kelib chiqib, mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishni uzuluksiz amalga oshiradigan chuqur yumshatgich-egatochgichni ishlov berish chuqurligi kamida 300 mm va kengligini kamida 350 mm bo‘lishini lozim.

ADABIYOTLAR

1. Ostonaqulov T.E., Narzieva S.X., B.X.G‘ulomov. Mevachilik asoslari. Qishloq xo‘jalik oliy o‘quv yurtlari talabalar uchun o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2011. 298 bet.

2. Исломов Е.И. Обоснование параметров комбинированного орудия для улучшения аридных пастбищ Узбекистана. Автореф. дисс.док.философии (PhD) по техн.наукам. – Ташкент. 2019.-С. 24.

3. Ribakov A.A., Ostrouxova S.A. Ўзбекистон мевачилиги. Qishloq xo‘jalik oliy o‘quv yurtlari talabalar uchun o‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2011. 515 bet.

4. Ergashev M., Akbarov I., Mukimov Z. Mevali daraxt ko‘chatlarini o‘tqazishning anaviy usullarini o‘rganib ko‘chat o‘tqazish mashinasini loyihash. Xalqaro Ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani. TIQXMMI milliytadqiqot universiteti BuxTRBI. 23-25 mart 2025 yil. 253-258 b.

UO‘T 631.31

ISHLOV BERISH CHUQURLIGI VA UNING BARQARORLIGI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA NAZORAT ETILADIGAN VA BOSHQARILADIGAN TUPROQQA ISHLOV BERISH MASHINALARI

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., prof.

Rasuljonov A.R.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Komilov N.M.
Namangan davlat texnika universiteti, t.f.f.d., k.i.x.

Annotasiya. Maqolada ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan osma plug va chizel-kultivatorning konstruksiyalari va ishlash tamoyillari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены конструкции и принципы работы навесного плуга и чизель-культиватора, у которых глубина обработки и ее устойчивость контролируются и управляются на основе цифровых технологий.

Annotation. The article presents the designs and operating principles of a mounted plow and chisel cultivator, the processing depth and stability of which are controlled and controlled based on digital technologies

Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi (bir tekisligi) barcha tuproqqa ishlov berish mashinalarining asosiy ish ko‘rsatkichlari hisoblanadi. Ishlov berish chuqurligi talab darajasida bo‘lsa va uning barqarorligi, ya’ni bir tekisda bo‘lishi ta’minlansa, ekinlarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishiga hamda ulardan yuqori hosil olinishiga erishilinadi, aks holda esa, ya’ni belgilangan ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi ta’minlanmasa-o‘simliklarni notekis rivojlanishi va pishib yetilishi kuzatiladi, hosildorlik pasayadi [1-5].

Ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda biz tomonimizdan tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligini ta’minlash hamda ularni nazorat etish va boshqarish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazilgan [6, 7].

Ushbu maqolada ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan tuproqqa ishlov berish mashinalarining konstruksiyalari va ularning ishlash tamoyillari keltirilgan.

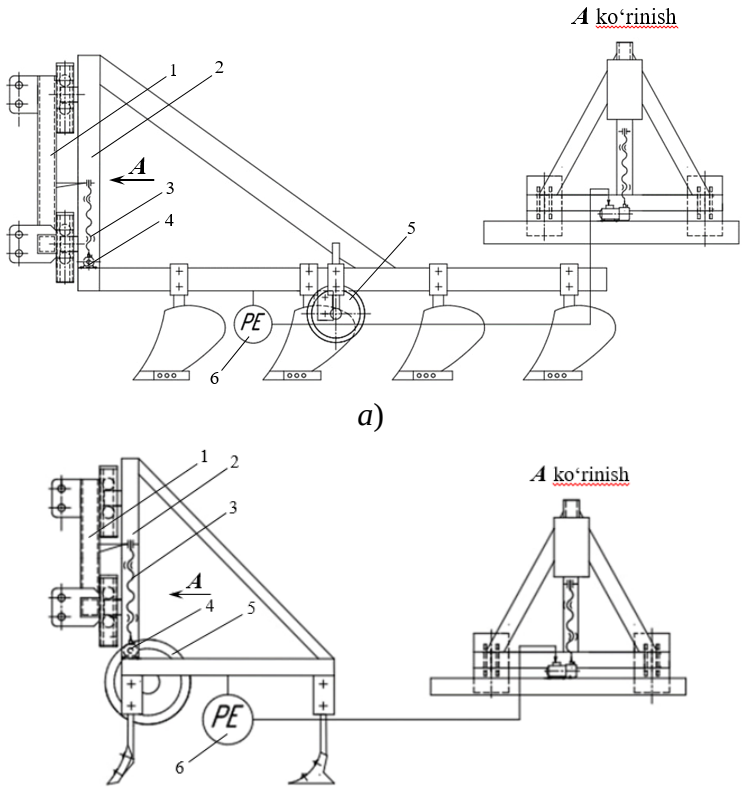
Tuproqqa ishlov berish mashinalari belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror yurishi uchun ularning tayanch g‘ildiraklari doimiy ravishda dala yuzasiga bosib turilishi va ular(tayanch g‘ildiraklar)ning tuproqqa tik bosim kuchi ma’lum bir maqbul qiymatga ega bo‘lishi lozim, ya’ni Q_Z=Q_M (bunda Q_Z – tuproqqa ishlov berish mashinasi tayanch g‘ildiraklari tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchi, N; Q_M – tuproqqa ishlov berish mashinasi tayanch g‘ildiraklari tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchining ishlov berish chuqurligi barqaror bo‘lishini ta’minlaydigan maqbul qiymati, N.) shart ta’minlanishi lozim. Agar Q_Z = 0 bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasi belgilangan chuqurlikka botmasdan ishlaydi, $Q_Z < Q_M$ bo‘lsa tuproqqa ishlov berish mashinasining tayanch g‘ildiragi dala yuzasidagi notekisliklarga yetarli darajada moslasha olmaydi va demak ishlov berish chuqurligining barqarorligi ta’minlanmaydi, $Q_Z > Q_M$ bo‘lganda esa mashinani tortishga ortiqcha energiya sarflanadi.

Ilgari bajarilgan tadqiqotlarda olingan natijalar bo‘yicha tuproqqa ishlov berish

mashinalari belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror yurishi, ya’ni $Q_Z=Q_M$ shart bajarilishi tuproqqa ishlov berish mashinalarining tayanch tekisliklaridan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani o‘zgartirish (to‘g‘ri tanlash) hisobiga ta’minlanishi aniqlangan [8, 9]. Bunda bu masofani ortishi Q_Z ortishiga, kamayishi esa uni kamayishiga olib keladi.

O‘tkazgan tadqiqotlarimiz natijalariga ko‘ra, ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligini nazorat etish, ya’ni tuproqqa ishlov berish mashinalarini belgilangan chuqurlikka botib yoki botmasdan ishlayotganligini tekshirib borish uchun ularning tayanch g‘ildiraklari ular tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchi Q_Z ni qayd etib boradigan qurilmalar bilan jihozlanishi lozim.

Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligini boshqarish, ya’ni tuproqqa ishlov berish mashinalari belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va shu chuqurlikda barqaror harakatlanishini ta’minlash uchun ularning osish qurilmalari mashinalarning ramasiga o‘rnatilgan qo‘zg‘almas va traktorning osish mexanizmiga o‘rnatilgan quzg‘aluvchan qismlar hamda qo‘zg‘aluvchan qismlarni qo‘zg‘almas qismlarga nisbatan harakatini ta’minlaydigan mexanizmlardan iborat etib ishlanishi lozim.



a)

b)

1, 2-mos ravishda tuproqqa ishlov berish mashinasi osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas qismlari; 3-vint; 4-motor-reduktor; 5-tuproqqa beradigan tik bosim kuchini qayd etib boradigan elektron blok bilan jihozlangan tayanch g‘ildirak; 6-ma’lumotlarni qayd etish qurilmasi

1-rasm. Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalarga asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan osma plug (*a*) va chizel kultivator(*b*)ning konstruktiv sxemalari

Ta’kidlanganlardan kelib chiqib, ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan osma plug va chizel-kultivator ishlab chiqildi (1-rasmga qaralsin). Ular rama, ularga o‘rnatilgan ish organlari, tuproqqa

beradigan tik bosim kuchini qayd etib boradigan elektron blok bilan jihozlangan tayanch g‘ildiraklar, qo‘zg‘aluvchan va qo‘zg‘almas qismlardan tashkil topgan osish qurilmasi, osish qurilmasining qo‘zg‘aluvchan qismini qo‘zg‘almas qismga nisbatan yuqoriga va pastga harakatini ta’minlaydigan motor-reduktor va vintdan tashkil topgan.

Ish jarayonida ularning tayanch g‘ildiraklari tomonidan tuproqqa beriladigan tik bosim kuchi elektron blok tomonidan qayd etilib, ma’lumotlarni qayta ishlash moduliga yuboradi. Agar bunda $Q_Z = 0$ va $Q_Z < Q_M$ bo‘lsa mashinalar osish qurilmalarining qo‘zg‘aluvchan qismlari maxsus dastur orqali $Q_Z = Q_M$ shart bajarilmaguncha qo‘zg‘almas qismlarga nisbatan yuqoriga ko‘tariladi, $Q_Z > Q_M$ bo‘lganda esa yuqoridagi, ya’ni $Q_Z = Q_M$ shart ta’minlanmaguncha pastga tushiriladi. Natijada osma plug va chizel-kultivatorning tayanch g‘ildiraklari doimiy ravishda belgilangan tik bosim kuchi bilan dala yuzasiga bosib turiladi va demak ularni belgilangan chuqurlikka botib ishlashi va ishlov berish chuqurligining barqarorligi ta’minlanadi. Bu esa o‘z navbatida etishtiriladigan ekinlarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishiga olib keladi, hosildorlik ortadi.

Xulosa

Ishlab chiqilgan ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi raqamli texnologiyalar asosida nazorat etiladigan va boshqariladigan tuproqqa ishlov berish mashinalarini qo‘llash yerlarga belgilangan chuqurlikda ishlov berish va uning barqarorligini ta’minlashga xizmat qiladi. Natijada ekinlarni bir tekis rivojlanishi, pishib yetilishi va hosildorlik ortishiga erishilinadi.

ADABIYOTLAR

1. Соколов Ф.А. Агрономические основы комплексной механизации хлопководства. – Ташкент: Фан, 1977. – 224 с.

2. Кондратюк В.П. Обработка почвы под посев хлопчатника в Средней Азии. – Ташкент: Фан, 1972. – 286 с.

3. Бегимов Х. Агротехническая оценка приемов и орудий для предпосевной обработки засоленных почв Хорезмской области: Автореф. дис. … канд. селхоз. наук. – Самарканд, 1969. – 33 с.

4. Аристов А.Н., Муля М.Г. Результаты опытов по определению влияния неравномерности глубины вспашки на потери урожая яровой пшеницы // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1972. – Т.57. – С. 5-12.

5. Князов А.А., Баев Н.К. Исследование влияния неравномерности глубины пахоты на урожайность зерновых культур в условиях Среднего Поволжья // Труды ЧИМЭСХ. – Челябинск, 1972. – Т.57. – С. 13-18.

6. To‘xtaqo‘ziyev A., Rasuljonov A. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligini nazoratlash va boshqarish qurilmasini ishlab chiqish asoslari // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2024. – B. 52-58.

7. To‘xtaqo‘ziyev A., Komilov N., Rasuljonov A. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligini nazoratlash va boshqarish qurilmalari // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Gulbahor, 2024. – B. 58-61.

8. To‘xtaqo‘ziyev A., Mansurov M., Rasuljonov A., Karimova D. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlash chuqurligi barqarorligini ta’minlashning ilmiy asoslari. – Toshkent: TURON-IQBOL, 2020. – 168 b.

УДК 634.74.631.535

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ГОРНОГО САДОВОДСТВА УЗБЕКИСТАНА

Мусурмонов А.Т.
Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия, д.т.н, проф.

Утаганов Х.Б.
Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия, PhD

Нурмихамедов Б.У.
Самаркандский государственный университет им. Ш. Рашидова.

Annotasiya. Maqolada O‘zbekiston Respublikasida tog‘ oldi bog‘dorchilikda mevali ekinlari yetishtirishda texnologik jarayonlarni bajarish uchun mashinalar tizimi asoslangan va qullanilganda taklif etilayotgan mashina va kurollar ish unumini 5-7 marta va xarajatlarni 3-5 marta oshiradi.

Аннотация. В статье обоснована для выполнения технологических операций система машин и орудий для горного садоводства и применение предлагаемых машин и орудий при возделывании плодовых насаждений в горном садоводстве Республики Узбекистана увеличивает производительность труда в 5-7 раз и снижает затраты в 3-5 раз.

Annotation. The article substantiates the system of machines and tools for mountain gardening for the implementation of technological operations and the use of the proposed machines and tools in the cultivation of fruit plantations in mountain gardening in Uzbekistan increases labor productivity by 5-7 times and reduces costs by 3-5 times

Для условий горных районов Узбекистана предложена классификация террасированных площадей, учитывающая экологические особенности их, целевое назначение мероприятий и технологию освоения. Она включает три категории площадей:

- первую категорию входят склоны крутизной до 12°. Здесь целесообразна обычная контурная сплошная или полосная обработка почвы, где выращивают плодово-ягодные культуры, закладкой садов и виноградников и промышленных плантаций (фисташки, миндаля).

-во вторую категорию входят покрытые лесом площади крутизной до 20°. Для ликвидации эрозионных процессов необходимо проведение полосной обработки почвы, предпочтительно безоборотной с ориентацией по горизонталям или напашное террасирование.

Третья категория представлена крутыми склонами - 20-35°. Здесь проводят особые мероприятия: создание гидротехнических противоэрозионных сооружений в виде скамьевидных террас, площадок и микротеррас.

Метод широкополосного террасирования наиболее эффективен при освоении склонов. На более крутых участках очень резко возрастают объёмы земляных работ, а также стоимость строительства. Наибольшее распространение этот метод получил в Бостонлыкской научно-опытной станции, Научно-исследовательского института садоводства, виноградарства и виноделия им. акад. М.М. Мирзаева, при закладке виноградников и плодовых насаждений (рис.1 а, б).

При освоении склонов первой категории (крутизной до 12°) вначале производят засыпку и выполаживание промоин бульдозерами на базе тр-ра Т-402.01 с бульдозерным оборудованием ОБГН-4. Затем производят вспашку почвы по горизонтали в зависимости

от типа выращиваемых культур, Подготовка почвы может быть сплошной - плугами на глубину до 30 см и полосной с оборотом пласта вниз по склону. Целесообразно применять плуги ПЛН-4-35, ПРН-40, вспашку для обработки почвы на глубину 12-20 см, культивацию с одновременным боронованием культиватором дисковым для склонов и культиватором-рыхлителем фирмы «Riniery». Посадку саженцев производят посадочным агрегатом ЛПА-1А, посев косточковых

- горным щелевателем-сеялкой ЩСГ-1 в агрегате с тр-ром гусеничным Агромаш-90 ТГ. При работе на склонах до 12º тр-рные агрегаты движутся с поперечным наклоном в направлении горизонтали. На всех операциях по обработке почвы, посадках и посеву, рыхлении и химической борьбе с болезнями и вредителями лесных насаждений должны применяться исключительно гусеничные двухдверные тр-ра по соображениям безопасности работ. Структуры технических средств по выращиванию лесных культур по сплошной пахоте и полосам на горных склонах крутизной до 12°. При крутизне горных склонов до 20° технология работ заключается в устройстве бульдозером и террасером-рыхлителем ТР-2А напашных террас, площадок круглой и прямоугольных форм и выемочно-напашных террас на которых создаются противоэрозионные насаждения из миндаля, фисташников**.**



а)



б)

а) пахотный агрегат б) поверхностная обработка фрезой

Рисунок 1 Фрагменты выполнения технологических операций на склоне.

Напашные террасы нарезаются плугом ПЛН-4-35 или плугом ПОН-2/3-45 после устройства подъездных путей бульдозером ОБГН-4 которым также возможно устройство выемочно-напашных террас. Устройство площадок осуществляют площадкоделателями ОПГН-1 и ПН-2 конструкции НИИЛХ.

Площади третьей категории (крутизна 20- 35°) осваивают устройством террас шириной полотна 3-4 м с помощью террасера ТК-4, площадок прямоугольной и круглой формы площадкоделателями ПП-2, ОПГН-1 и ПНД-1, а также устройством микротеррас с помощью щелевателя ЩСГ-1.

Наибольшее распространение получили ступенчатые, или скамьевидные, террасы, т.к. трудоемкие процессы обработки почвы и ухода за культурами на них могут быть механизированы.

Ступенчатые террасы формируют в основном на склонах крутизной 12-40°, реже - на склонах крутизной 5-8°. Чаще всего создают ступенчатые террасы с шириной полотна 0,8-4 м, а в отдельных случаях - 6 м. Террасы размещают с учетом способа создания культур. Этим достигается более производительное использование площади склонов и увеличение мелиоративной роли террас. Ступенчатые террасы широко применяются под закладку лесных культур, садов, виноградников и т. д.

Для подготовки участков под закладку садов и виноградников используются завозимые из-за рубежа гусеничные тракторы типа Nexos 230 VE, NEW HOLLAND, TL-100, AXOS-340, TTZ LS U62, NEW HOLLAND TK4060, TTZ LS I38,

(СП УзКейстрактор,Узбекистан) Беларус-82.1. (Р. Беларусь) [1]

Глубокая вспашка с предварительным внесением органо-минеральных удобрений под закладку садов и виноградников проводится плантажными плугами типа ППН-40, планировка полей будет производиться планировочными машинами хлопкового комплекса.

Саженцы при закладке садов и виноградников сажают с помощью машины для посадки саженцев винограда НЮ-19, ямокопателей КЯУ-100Б. Междурядья в садах пашут специальным садовым плугом ПС-3-35, позволяющим выносить его относительно продольной оси трактора на 2,5-2,8 м и пахать под кроной деревьев.

Глубокое внесение (на глубину до 50 см) органо-минеральных удобрений проводится машиной типа УОМ-50 в один след. В перспективе предусмотрена разработка специального садово-виноградникового глубокорыхлителя с удобрителем для внесений с одновременным глубоким рыхлением, в зависимости от расположение кроны деревьев.

Обработка почвы и заделка сидератов проводится дисковыми садовыми боронами ДБТ-2,5 и фрезой садовой ФА-0,76, посев сидератов специальной сеялкой, измельчение сидератов косилкой измельчителем с рабочими органами типа косилки-измельчителя ИКС-3, приствольные полосы новой садовой фрезой с вертикальной осью вращения. Для удаления лоз и ветвей предусматривается использование нового измельчителя лоз и ветвей типа ИЛВ-1.

Культивацию, нарезку борозд, внесение минеральных удобрений в садах проводят культиватором садовой универсальной машиной ВК-3 и виноградниковой машиной UK-3 [2.3].

Для открытия виноградных кустов весной предусматриваются машины UOYO’-3 и ТОМ-0,45А, позволяющие до роспуска почек открыть кусты, укрытых осенью землей. Для ускорения созревания виноградной лозы, повышения качества винограда проводится чеканка кустов машиной ЧВС. Для измельчения лозы и ветвей будет разработана машина типа ИЛВ-1.

При уборке плодов и винограда применяется погрузчик ПК-0,75, полуприцеп - перегрузчик ПВС-29 и кузов сменный СКВ-28 и котейнеровоз ПК-4, которые существенно снижают затраты ручного труда.

Для химической защиты садов и виноградников от сельхозвредителей используются опрыскиватели вентиляторные для комплексной обработки сельхозкультур VP-1, «DALDEGAN», ОВМ-400, ОВМ-1500, «PORTER KUHN», ОШУ-200 [4]. Химзащита интенсивных садов, а также очаговая обработка традиционных садов проводится опрыскивателями ранцевым марки ОГ-101 “Аида” и пневматическим с двигателем марки ОРПД-12М и опрыскивателем тачкой с двигателем ОДК «КАРИОЛА» С-100.

Заключение.

Применение предлагаемых машин и орудий при возделывании плодовых насаждений в горном садоводстве Узбекистана увеличивает производительность труда в 5-7 раз и снижает затраты в 3-5 раза, повышая рентабельность производства саженцев и плодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система машин технологий для комплексной *механизации* сельскохозяйственного производства на 2021-2025 г. / Ч.5. Виноградарство, плодовое и декоративное садоводство - Ташкент, 2021.- 279 с.

2. A.T. Musurmonov, Sh K. Olimov, Y S. Rakhimov, U. O. Ochildiev. Experimental study of the dynamics of the hydrotracking system of the rotary share of a garden cultivator. PrintE3S Web of Conferences 486, 07002 (2024)

https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448607002, AGRITECH-IX 2023 4 Page.

3. A.T. Musurmonov, X. B. Utaganov, Sh. Mirzakhodjaev. Field Tests of a Cultivator Proceeds between Row Soils in Vineyards. Print International Journal BIO Web of Conterences Volume 85, 2024 09 january (2024), 6- Page.

4. Мусурмонов А.Т., Х.Б.Утаганов Технологические показатели опыливателя для виноградников. Agro kimyo ximoya va o‘simliklar karantini. журнали. № 2, 2024. Б 118- 120, 3 б.

UO‘T 631.313.9

TIRMA-G‘ALTAKMOLA

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., prof.

Niyetullayev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada bahorda yerlarni ekishga tayyorlashda tirmalashning ahamiyati va mavjud ikki izli tirmalash agregatlarining kamchiliklari hamda tirmalashda ish sifati va unumini oshirish, energiya-resusrtejamkorlikni ta’minlash maqsadida “tirma-g‘altakmola” ishlab chiqilganligi yoritilgan.

Аннотация. В статье освещаеются значение боронования при подготовке почвы к весеннему севу, недостатки существующих двухследных бороновальных агрегатов, а также “борона-каток”, разработный с целью повышения качества и производительности при бороновании, а также обеспечение энерго- и ресурсосбережения.

Annotation. The article highlights the importance of harrowing in preparing the soil for spring sowing, the shortcomings of existing two-track harrowing units, as well as the “harrow-roller,” developed with the aim of improving the quality and productivity of harrowing, as well as ensuring energy and resource savings.

Bahorda yerlarni ekishga tayyorlashdagi asosiy va birinchi navbatdagi vazifa ularnining yuzasini tirmalash hisoblanadi. Mazkur tadbirni o‘z vaqtida va sifatli o‘tkazilishi dala yuzasida mayin tuproq qatlami hosil bo‘lishini ta’minlaydi, unib chiqayotgan begona o‘tlar yo‘qotiladi, hamda chigit va boshqa ekinlar urug‘larini qiyg‘os undirib olishga qulay imkoniyat yaratiladi. Bundan tashqari tuproqda to‘plangan namning uzoq muddat saqlanishiga erishiladi. Aksincha, tirmalashning kechikishi yoki o‘tkazilmasligi tuproqda to‘plangan namning yo‘qotilishi, dala yuzasining serkesak bo‘lib qolishi, haydov qatlamining qotib qolishiga hamda dalani begona o‘t bosib ketishiga olib keladi. Natijada yerlarni ekishga tayyorlash ishlari qiyinlashib, urug‘larni sifatli ekish va qiyg‘os undirib olish imkoni boy beriladi. Shu bois tuproqning 8-10 cm yuza qatlami yetilishi bilanoq dalalar qisqa muddatlarda tirmalanadi.

Respublikamiz sharoitida talab darajasidagi va yuqori ish sifatini ta’minlash uchun barcha maydonlarda tirmalash ikki izli, ya’ni ketma-ket ikki qator o‘rnatilgan tishli tirmalar bilan o‘tkaziladi. Bunda tirmalash agregatlari ko‘p hollarda yog‘och, metall yoki beton bruslarga ikki qator ulangan 12 ta yoki 16 ta BZSS-1,0, BZTS-1,0 va BZTX-1,0 tirmalardan tashkil topgan bo‘ladi [1]. Bunda birinchi qatordagi tirmalar bevosita bruslarga, ikkinchi qatordagi tirmalar esa birinchi qatordagi tirmalarning orqasiga ulanadi. Bunday tirmalash agregatlari quyidagi jiddiy kamchiliklarga ega:

-tirmalarni ularga tiqilib qolgan begona o‘tlar va o‘simlik qoldiqlaridan tozalash uchun agregat to‘xtatiladi va qo‘l kuchi bilan tozalanadi. Buning uchun har bir agregatga ikkitadan to‘rttagacha qo‘shimcha ishchilar ajratiladi. Qishloq xo‘jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazi(QXTTSSM)dan olingan malumotlar bo‘yicha tirmalarni o‘simlik qoldiqlaridan va begona o‘tlardan tozalash uchun sarflanadigan vaqt smena vaqtining 30 foizini tashkil etadi [2,3];

-bir daladan ikkinchi dalaga o‘tish uchun agregat qismlarga ajratiladi va qo‘shimcha transport vositasida olib o‘tilib, qaytadan yig‘iladi. QXTTSSM dan olingan ma’lumotlar bo‘yicha bu ishlarni bajarish uchun 5,4 kishi/soat sarflanadi [2,3];

-manyovrchanligi past, foydalanishga noqulay.

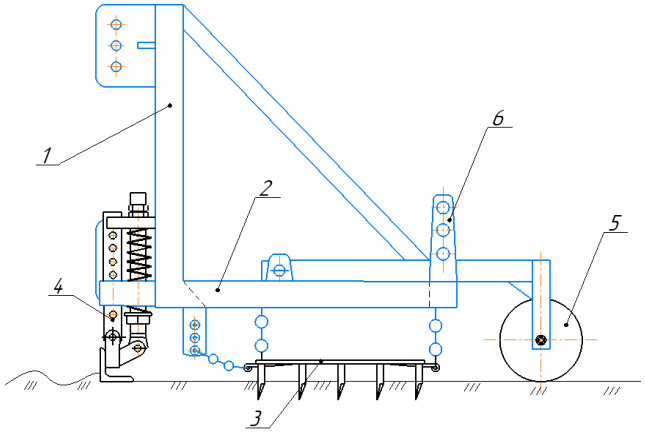
Bularni barchasi tirmalash agregatlarining ish unumi va sifatini pasayishi, yonilg‘i, mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni ortishiga olib keladi.

Yuqorida ko‘rsatilgan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida QXMITI da ikki izli osma tirmalash agregati ishlab chiqilgan [4]. Agregat osma ramaga zanjirlar orqali ulanadigan ikki qator tishli tirmalardan iborat bo‘lib, uni qo‘llash o‘simlik qoldiqlaridan tozalashni va ularni bir daladan ikkinchi dalaga o‘tkazishni yengillashtiradi. Ammo u konstruktiv tuzilishi jihatdan qo‘pol, katta uzunlik va metallhajmdorlikka ega. Bular esa keng qamrovli tirmalash agregatini ishlab chiqishga to‘sqinlik qiladi. Shuning uchun ishlab chiqilgan ikki izli osma tirmalash agregatining qamrov kengligi kichik (4 m), ish unumi past.

Yuqoridagi aytilganlardan kelib chiqqan holda hamda tirmalash agregatlari bo‘yicha olib borilgan izlanish va o‘tkazilgan adabiyotlar tahlili [5-7] asosida tirmalashda ish sifati va unumini oshirish, energiyamaterialhajmdorlikni kamaytirish, tirmalash agregatlarining o‘lchamlarini ixchamlashtirish maqsadida biz tomonimizdan “tirma-g‘altakmola” ishlab chiqildi (1-rasmga qaralsin).

Tirma-g‘altakmola osish qurilmasi 1 bilan jihozlangan rama 2 va unga zanjirlar vositasida ulangan bir qator tishli boronalar 3 dan tashkil topgan. U boronalarning oldiga joylashtirilgan maxsus tekislagich 4, orqasiga joylashtirilgan plankali g‘altakmola 5 bilan jihozlangan. Ramaning orqasiga joylashtirilgan kronshteyn 6 vositasida uning dala yuzasiga nisbatan joylashish balandligi rostlanadi.

Ish jarayonida ramaning oldi tarafiga o‘rnatilgan tekislagich dala yuzasidagi notekisliklarni tekislaydi, tirmalar dala yuzasidagi kesaklarni maydalaydi va tuproqni 4-6 cm chuqurlikka yumshatadi, qatqaloqni buzadi va unib chiqayotgan begona o‘tlarni yo‘qotadi, plankali g‘altakmola esa tirmalar tishlaridan hosil bo‘lgan notekislik(izlar)ni tekislaydi, ular tomonidan yumshatilgan tuproq va maydalangan kesaklarni qo‘shimcha maydalaydi. Natijada dala yuzasida 4-6 cm qalinlikda tuproqdagi namning yaxshi saqlanishini ta’minlaydigan mayin qatlam hosil bo‘ladi va urug‘larning sifatli ekilishi hamda qiyg‘os undirib olinishi uchun qulay va agrotexnik talablarga mos sharoitlar yaratiladi.



1-rasm. Tirma-g‘altakmolaning konstruktiv sxemasi

Ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmolaning tajriba nusxasi tayyorlandi va uning dastlabki sinovlari o‘tkazildi. Dastlabki sinovlarda tirma-g‘altakmolaga belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va jiddiy kamchiliklari kuzatilmadi. Ushbu sinovlar tirmaning tishlariga tiqilib qolgan begona o‘tlarni tozalashda va bir daladan ikkinchi dalaga o‘tkazishda hech qanday qo‘shimcha qo‘l mehnati talab etilmasligini ko‘rsatdi. Natijada yerlarni tirmalashda ish sifati va ish unumi ortadi, mehnat va yonilg‘i sarfi kamayadi.

Bundan tashqari ikki izli osma tirmalash agregatiga nisbatan ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmolaning bir-birlik qamrash kengligiga tog‘ri keladigan massasi kam, uzunligi kalta, manevrchangligi yuqori. Bular yerlarni tirmalashda energiya-materialhajmdorlik kamayishiga olib keladi.

Xulosa

Ishlab chiqilgan “tirma-g‘altakmola” mavjud ikki izli tirmalash agregatlarining

kamchiliklarini bartaraf etib ularning ish sifati va unumini oshiradi, energiya-materialhajmdorligini kamaytiradi.

ADABIYOTLAR

1. Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va maxsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar. 2022-2026 yillar. 1-Qism. – Toshkent, 2022. –545 b.

2. Протокол №26-21-88 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образца сцепки борон СН-8. –СредазМИС, 1988. –44 б.

3. Протокол №26-17-89 (8075200) Государственных приемочных испытаний опытного образца агрегата бороновального АБН-8,5. –СредазМИС, 1989. – 48 б.

4. To‘xtaqo‘ziyev A, O‘sarov M, Bababekov U / Ikki izli osma boronalash agregati // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari. Xalqaro ilmiy – texnik konferentsiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. –Gulbahor, 2022. –130-132 b.

5. https://fhlupus.pl/ru/oferta/borona-zubovaya-tyajelaya/borona-polunavesna-ya-dvuxryadnaya-18-ti-zu/

6. https://www.AgriExpo.ru/scorpion/prod/tecnomeccanica-srl/product.html

7. https://pom.com.pl/ru/predlagat/Brony/navesnaya-zubchataya-borona%2C-7-polovin-u-224-u-224-1-so-strunnim-katkom/

УДК 629.114.2

ИННОВАЦИОННЫЙ РОТАЦИОННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ МАШИНЫ

Ахметов А.А.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»д.т.н., проф.

Рахимбаева Д.С.
Научно-исследовательски институт механизации сельского хозяйства.базовый докторант

Annotasiya. Maqolada innovatsion rotatsion ish organining tuzilishii va ishlash printsipi hamda uning tuproqni kerakli fraksiyonal tarkibda qatlamli ishlov berishni ta’minlaydigan asosiy konstruktiv va texnologik parametrlari keltirilgan.

Аннотация. В статье приводится устройство и принцип работы инновационного ротационного рабочего органа и его основные конструктивно-технологические параметры, обеспечивающие послойную обработку с требуемым фракционным составом почвы.

Annotation. The article presents the design and operating principle of an innovative rotary working element and its main design and technological parameters, ensuring layer-by-layer processing with the required fractional composition of the soil.

В целях снижения энерго и ресурсных затрат последние годы все шире применяются на предпосевной обработке почвы почвообрабатывающие машины, совмещающие несколько операции за один проход агрегата. Как правило большинство из этих почвообрабатывающих машин снабжены активными ротационными рабочими органами придающей почве после ее обработки мелкокомковатую структуру, наиболее приемлемую для посева сельскохозяйственных культур.

Большинства таких почвообрабатывающих машин имеют ротационные рабочие органы, снабженные Г-образными ножами, закрепленными на обе плоскости вращения диска, расположенной на роторе на расстоянии 100-200 мм друг от друга [1-2].

Такие Г-образные ножи, хорошо справляются с крупными комками почвы, разрушая их при взаимодействии с ними придает почве после обработки мелкокомковатое строение, но вместе с тем заглубляясь крыльями в почву, выносят ее нижние более влажные слои на дневную поверхность поля, тем самым, приводят к потере влаги.

С точки зрения предотвращения выноса нижних более влажных слоев почвы на дневную поверхность имеют сравнительно лучшие показатели ротационные рабочие органы, снабженные прямыми плоскими ножами, закрепленными на обе плоскости вращения диска, расположенной на роторе на расстоянии 100-200 мм друг от друга [1-2]. Однако траектории движения этих ножей, закрепленных на одной плоскости вращения диска, находятся в одной линии, поэтому при работе между траекториями движения ножей, закрепленных на смежных дисках, на дне обработки образуются заметные гребешки в виде тумб, что нежелательно, так как они отрицательно сказывается на равномерности дна обработки. Уменьшение расстояния между траекториями движения ножей, закрепленных на смежных дисках, в целях исключения образования заметных гребешков на дне обработки, приводит к увеличению число ножей и дисков, что также нежелательно, так как приводит к росту массы ротора и энергоемкости обработки почвы.

В отличие от двух предыдущих ножей компромиссный подход к достижению качества крошения почвы и минимизации выноса нижних более влажных слоев почвы на

дневную поверхность имеет рабочий орган почвообрабатывающей машины [3], содержащей расположенный перпендикулярно к направлению перемещения горизонтальный вал, на котором посредством плоских ступиц закреплены пластинчатые ножи. Рабочая часть каждого из них выполнена плоской и установлена с наклоном от плоскости вращения ступицы к валу. Причем концы всех ножей расположены на одинаковом расстоянии от вала и под разными углами к плоскости вращения ступицы.

Данный рабочий орган производит обработку почвы с эквидистантным перемещением вершины зоны деформации каждого последующего цикла от предыдущего по направлению ширины захвата машины, обеспечивая равномерного расположения траекторию движения щек пластинчатых ножей по всей ширине почвообрабатывающей машины тем самым обеспечивая равномерности дна борозды и из-за отсутствия крыла ножей снижении выноса нижних более влажных слоев почвы на дневную поверхность.

Хотя этот рабочий орган производит равномерную обработку почвы по ширине захвата машины, но из-за наклонного расположения пластинчатых ножей выносят определенной части нижних более влажных слоев почвы на дневную поверхность и оставляет комки с низкой влажностью, расположенной на верхнем слое почвы без достаточного разрушения, что не желательно. Это происходит из-за недостаточного воздействия ножей на эти иссушенные комки, расположенные на верхнем слое почвы, т.е. ножи оказывает воздействия на них только по одной плоскости по толщине пластинчатых ножей. Тогда, как известно, при воздействии ножей на комки почвы по взаимно пересекающимся плоскостям [4] значительно повышается разрушение комка, следовательно, качество крошения почвы.

Для устранения недостатков известных ротационных рабочих органов почвообрабатывающей машины нами было разработано инновационная форма ротационного рабочего органа [5], существенно отличающиеся от ранее известных его форм. Этот инновационный ротационный рабочий орган почвообрабатывающей машины (рис. 1) состоит из горизонтального вала 1, на котором посредством плоских ступиц 2 и крепежных элементов 3 закреплены пластинчатые ножи 4, выполненные одно цельными со стойками 5. Пластинчатые ножи 3 выполнены из плоского листа и состоит из стойки 5, полки 6 и концевой части 7. Полки 6 выполненной за счет отгиба стойки 5 предпочтительно на угол 90° на середине высоты h_p рабочей части пластинчатого ножа, т.е. полки расположены в радиусе вращения ротора, равной

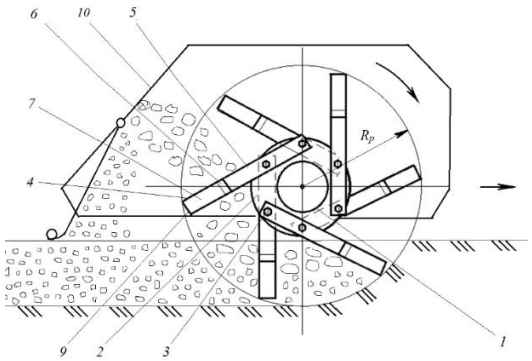


Рис. 1 Инновационный ротационный рабочий орган почвообрабатывающей машины

$$R_n = R_p - h_p/2, \quad (1)$$

где $\boldsymbol{R_n}$–радиус расположения полок пластинчатых ножей, m;

R_p – радиус ротора, m;

h_p–высота рабочей части пластинчатого ножа, m.

Обычно высоту рабочей части пластинчатого ножа выбирают исходя из величины глубины обработки a_p и угла установки ножа γ ротора из следующего выражения

$$h_p = a_p / \cos \quad (2)$$

Концевая часть 7 каждого пластинчатого ножа 4 является продолжением полки 6 и отогнута относительно торца 8 рабочей длины l_p полки предпочтительно на угол 90° и занимает вертикальное положение относительно оси вращения горизонтального вала.

Щеки 9 концевой части 7 всех ножей расположены на одинаковом расстоянии R_p от оси вращения горизонтального вала 1, но они смещены относительно друг друга на равное расстояние l_n, определяемое из соотношения

$$l_n = L / 2\,Z, \quad (3)$$

где l_n – расстояние между щеками концевой части смежных пластинчатых ножей, m;

L – расстояние между смежными ступицами, m;

Z – число пластинчатых ножей, закрепленных на одной плоскости вращения ступицы.

Горизонтальный вал 1 со ступицей 2 и закрепленные к ней крепежными элементами 3 пластинчатых ножей 4 помещены внутри кожуха 10, установленного сверху инновационного ротационного рабочего органа.

Для обеспечения равного расстояния между щеками концевой части смежных пластинчатых ножей 4, закрепленные на одной плоскости вращения ступицы 2, они имеют различную рабочую длину l_{pi} полки, возрастающая по порядку расположения ножей и определяемая из следующего соотношения

$$l_{pi} = i\,(L / 2Z) - L / 4Z, \quad (4)$$

где l_{pi} – длина полки i-го пластинчатого ножа, m;

i – порядковый номер пластинчатого ножа, закрепленного на одной плоскости вращения ступицы.

Таким образом, смещение щеки 8 смежных концевых частей 6 пластинчатых ножей 4 по оси вращения горизонтального вала 1 на необходимое расстояние достигается индивидуальным подбором длины полки каждого последовательно расположенного пластинчатого ножа.

Предлагаемый инновационный ротационный рабочий орган почвообрабатывающей машины работает следующим образом.

Во время работы инновационный ротационный рабочий орган совершая поступательное и вращательное движение врезается пластинчатыми ножами 4 в почву. При этом стойка 5 пластинчатого ножа 4 вместе с полкой 6 ударяясь об почвенные комки с низкой влажностью, расположенные на верхнем слое почвы разрушают их на мелкие фракции. Одновременно, с разрушением комков при соударении с ними полки 6 пластинчатых ножей 4 отбрасывает некоторую разрушенную часть комков, которые соударяясь с кожухом 10 дополнительно разрушаются и падают вниз на обработанную поверхность. Таким образом, верхняя иссушенная часть почвы подвергается к двукратным разрушениям, сначала пластинчатым ножом 4, а потом за счет соударения с кожухом 10, а это, естественно, повышает качество крошения почвы.

Вовремя перемещении стойка 5 пластинчатого ножа 4 вместе с полкой 6 перемещается и концевая часть 7 пластинчатого ножа, которая, из-за своего вертикального расположения врезаясь в нижние более влажные слои почвы разрыхляет их без выноса на дневную поверхность. Равномерное и вертикальное расположение щеки 8 концевых частей 6 смежных пластинчатых ножей 4 по всей ширине захвата инновационного ротационного рабочего органа почвообрабатывающей машины исключает выноса нижних более влажных слоев почвы на дневную поверхность и образованию необработанных участков, тем самым, исключая неравномерности дна, улучшает качество обработки почвы и сохраняет почвенные влаги.

Еще одной главной особенностью инновационного ротационного рабочего органа является то, что за счет подбора расстоянии между щеками смежных пластинчатых ножей и изменением число оборотов ротора можно добиться любого качества крошения почвы.

Как известно, что, согласно агротехническим требованиям, содержание фракции

размерами в поперечнике 25 mm и менее должно быть не менее 80 %. Для обеспечения надежного выполнения этого требования расстояние между щеками концевой части смежных пластинчатых ножей должно быть не более 25 mm. Этого можно добиться в том случае, когда согласно (3) при числе пластинчатых ножей Z=3 закрепленных на одной плоскости вращения ступицы расстояние между смежными ступицами будет 150 mm. При этом длина рабочей части полки согласно выражению (4) для первого пластинчатого ножа будет l_{p1}=25-12,5=12,5 mm, для второго ножа будет l_{p2}=50-12,5=37,5 mm, а для третьего l_{p3} =75-12,5=62,5 mm.

При этих длин рабочей части полок пластинчатых ножей расстояние между щеками 8 концевых частей 6 смежных пластинчатых ножей 4 по всей ширине захвата почвообрабатывающей фрезы будет равным 25 mm, тем самым исключает образованию крупных комков или тумб размерами более 25 mm, что и соответствует агротехническим требованиям, где содержание фракции размерами в поперечнике 25 mm и менее должно быть не менее 80 %.

Заключение

Инновационный ротационный рабочий орган производит послойную обработку почвы, при этом верхний слой почвы с низкой влажностью подвергается двукратной обработке, а нижние более влажные слои почвы подвергается однократной обработке без выноса ее на дневную поверхность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.

2.Ахметов А.А., Тенденция совершенствования конструкции хлопководческих предпосевных почвообрабатывающих машин-орудий. Ташкент: "ILMIY TEXNIKA AXBOROTI-PRESS NASHRIYOTI", 2017 г. – 236 с.

3. А.с. 1787336. Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы / Ахметов А.А. // Б.И. – 1993. – № 2.

4. Байметов Р.И., Ахметов А.А. Степень разрушения комков почвы рабочими органами различных форм // В кн. "Вопросы механизации сельского хозяйства". Труды САИМЭ, вып. 23, Ташкент, 1982 г. –С.53-58.

5. Заявка на изобретения за № IAP IAP 20250524 «Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы» от 25.08.2025 г.

UO‘T 361.315.4

O‘RMON KO‘CHATXONALARINI EKISHGA TAYYORLAYDIGAN KOMBINATSIYALASHGAN MASHINA PUSHTA OLGICHINING PARAMETRLARINI NAZARIY ASOSLASH

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.d., prof.

Nazirjonov I.A.
O‘rmon xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot instituti Andijon filiali

Annotasiya. O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijalarini ko‘rsatishicha o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichi unga qo‘yilgan agrotexnika talablariga talablari bo‘yicha sifatli pushta shakllantirishi uchun u ko‘kragining balandligi kamida 25,3 cm, qanotlarining ochilish burchagi 60°-65° oralig‘ida, tuproqqa kirish burchagi ko‘pi bilan 55°, qanotlarining yon qirqilish burchagi 32°-35°, qanotlarining kengligi va korpusining uzunligi mos ravishda kamida 46 cm va 49 cm bo‘lishi lozim.

Аннотация. По результаты проведенных теоретических исследований для образования качественного гребня по агротехническим требованиям высота груди гребнеобразователя комбинированной машины для подготовки к севу питомников лесного хозяйства должна быть не менее 25,3 cm, угол раскрытия крыльев в пределах 60°-65°, угол вхождения в почву не более 55°, угол бокового среза крыльев 32°-35°, ширина крыльев и длина корпуса соответственно не менее 46 cm и 49 cm.

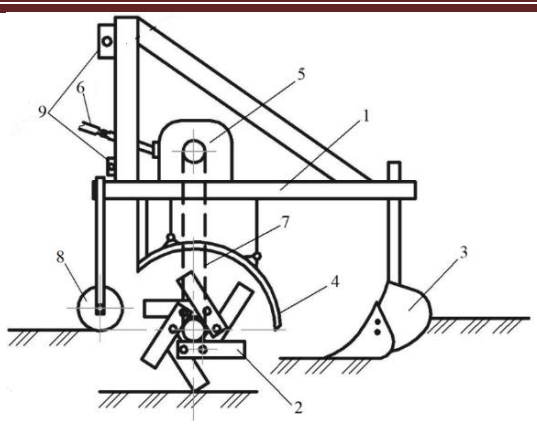
Annotation. According to the results of the conducted theoretical studies, to form a high-quality ridge according to agrotechnical requirements, the chest height of the combine crop-forming machine for preparing forestry nurseries for sowing should be at least 25.3 cm, the angle of wing spread within 60°-65°, the angle of entry into the soil not more than 55°, the angle of wing lateral cutting 32°-35°, the width of the wings, and the length of the body should be at least 46 cm and 49 cm, respectively.

Jahonda o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlashning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan kombinatsiyalashgan mashinalarni ishlab chiqishga yo‘naltirilgan maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Jumladan, ushbu yo‘nalishda kam energiya sarflagan holda o‘rmon ko‘chatxonalarini sifatli ekishga tayyorlashni amalga oshiradigan hamda tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashishda resurstejamkorlikni ta’minlaydigan mashinalarning parametrlarini asoslashga doir ilmiy izlanishlarni olib borish hozirgi kunda dolzarb hisoblanadi.

Ta’kidlanganlardan kelib chiqib, biz tomonimizdan o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashina ishlab chiqildi (1-rasm).

U rama, rotatsion yumshatkich, rotatsion yumshatkich tomonidan maydalangan tuproq sochilib ketmasligini ta’minlash uchun himoya vositasi, reduktor, harakat uzatkich, kardanli uzatma, pushta olgichlar, tayanch g‘ildiraklar va osish qurilmasidan tashkil topgan bo‘lib, agregatning ish jarayonida rotatsion yumshatkich tomonidan tuproq qatlami belgilangan chuqurlikda maydalanadi va pushta olgich tomonidan pushtalar shakllantirilib, ekishga tayyorlanadi.

Kombinatsiyalashgan mashinani qo‘llanilishi o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlashda agregatlarni ularga kirishlari sonini qisqartiradi, yonilg‘i sarfi va ekspluatatsion xarajatlarni 1,5-2,0 barobarga kamaytiradi.

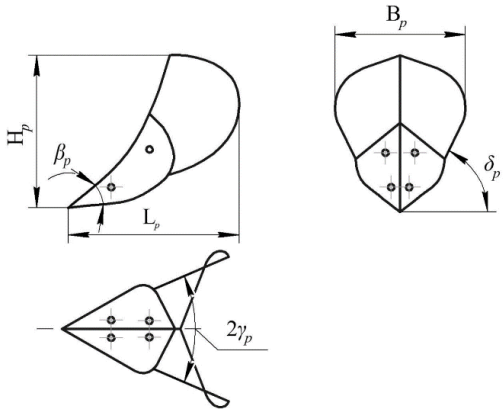


1 – rama; 2 – rotatsion yumshatkich; 3 – pushta olgich; 4 – himoya vositasi; 5 – reduktor; 6 – kardanli uzatma; 7 – harakat uzatkich; 8 – tayanch g‘ildiragi; 9 – mashinaning traktorga osish qurilmasi

1-rasm. O‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashinaning sxemasi

Ushbu maqolada o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichining parametrlarini nazariy asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari keltirilgan.

Kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichini (2-rasm) agrotexnik va energetik ish ko‘rsatkichlariga uning quyidagi parametrlari ta’sir ko‘rsatadi: H_p – ko‘kragining balandligi; $2\gamma_p$ – qanotlarining ochilish burchagi; β_p – tuproqqa kirish burchagi; δ_p – qanotlarining yon qirqilish burchagi; B_p – qanotlarining kengligi; L_p – korpusining uzunligi.



2-rasm. Kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichining parametrlari

Pushta olgich ko‘kragining balandligi quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlandi

$$H_p \geq (1+K_u)\frac{(B-h_{p.b.}ctg\varphi_t)h_{p.b.}}{2B}(\sqrt{2}+2), \quad (1)$$

bunda K_u – tuproqni pushta olgichning oldida uyumlanishini hisobga oladigan koeffitsent; B – pushta oralarining kengligi, m; $h_{p.b.}$ – pushtaning balandligi, m; φ_t – pushta yonbag‘rining gorizontga nisbatan qiyalik burchagi (bu burchakni tuproqni tabiiy to‘kilish burchagiga teng etib qabul qilamiz, ya’ni $\varphi_t=\varphi_{tt}$=35-38°.

Ilgari o‘tkazilgan tadqiqotlardan [1, 2] hamda o‘rmon ko‘chatxonalarida pushta shakllantirishga qo‘yilgan talablarga asosan K_u=0,5, B=60 cm, $h_{p.b}$=16 cm qabul qilib va bu qiymatlarni (1) ifodaga qo‘yib, pushta olgich ko‘kragining balandligi kamida 25,3 cm bo‘lishi lozimligi aniqlandi.

Pushta olgich qanotlarining ochilish burchagini ularga tuproq yopishmasligi va ularning oldiga tuproq ko‘plab uyulmasligi shartidan quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlandi

$$2\gamma_p = \frac{\pi}{2} - \varphi \quad (2)$$

yoki

$$\gamma_p = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}, \tag{3}$$

bunda φ – tuproqning tashqi ishqalanish burchagi, °.

(2) va (3) ifodalarga φ ning ma'lum qiymatlarini (25-30º) qo'yib, $2\gamma_p$=60-65° va γ_p=30-32°30′ oraliqlarida bo'lishi lozimligi aniqlandi.

Pushta olgichning tuproqqa kirish burchagi quyidagi shartdan aniqlandi

$$\beta_p + \varphi < 90°. \tag{4}$$

Bu shart bajarilganda tuproq bo'laklarining pushta olgich ishchi sirti bo'ylab yuqoriga sirpanishi ta'minlanadi va uning oldida ko'plab tuproq uyulishining oldi olinadi.

(4) ifodani β_p ga nisbatan yechib va olingan ifodaga φ ning maksimal qiymatini qo'yib (35º), pushta olgichning tuproqqa kirish burchagi ko'pi bilan 55º bo'lishligi aniqlandi.

Pushta olgich qanotlarining yon qirqilish burchagi tuproqning tabiiy to'kilish burchagiga teng yoki undan 2-3º kichik olinadi. Bunda pushta olgich tomonidan shakllantirilgan pushta tuprog'ini qaytib, egatga tushib qolish ehtimoli kamayadi va demak

$$\delta_p = \varphi_{tt} - (2-3°). \tag{5}$$

Bu ifodaga φ_{tt} ning yuqorida keltirilgan qiymatini (35-38º) qo'yib pushta olgich qanotlarining yon qirqilish burchagi 32-35º oralig'ida bo'lishi lozimligi aniqlandi.

Pushta olgich qanotlarining kengligi ushbu shart bo'yicha aniqlandi

$$B_p \geq B_e, \tag{6}$$

bunda B_e – pushta egatining kengligi, m.

(6) shart bajarilmasa, ya'ni B_p<B_e bo'lsa, talablar darajasidagi balandlikdagi pushta hosil bo'lmaydi.

$B_e = 2h_{p.b.}ctg\varphi_t$ ekanligini hisobga olganda, (6) ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi

$$B_p \geq 2h_{p.b.}ctg\varphi_t. \tag{7}$$

Bu ifodaga $h_{p.b.}$ = 16 cm va φ_t = 35° qiymatlarini qo'yib, pushta olgich qanotlarining kengligi kamida 46,0 cm bo'lishi lozimligi aniqlandi.

Pushta olgichning uzunligi quyidagi ifoda bo'yicha aniqlandi

$$L_p \geq (1+K_u)\frac{(B - h_{p.b.}ctg\varphi_t)h_{p.b.}}{2B\cos\delta_p}(f + \sqrt{1+f^2})(\sqrt{2}+2), \tag{8}$$

bunda f – tuproq bo'laklarini pushta olgichning qanotlariga ishqalanish koeffitsienti.

f = 0,5 qabul qilib hamda K_u, B, $h_{p.b.}$, φ_t va δ_p larning yuqorida keltirilgan va aniqlangan qiymatlarini (8) ifodaga qo'ysak, pushta olgich korpusining uzunligi kamida 49,0 cm bo'lishi lozimligi kelib chiqadi.

Pushta olgichning tortishga qarshiligini aniqlash uchun V.P.Goryachkinning ratsional formulasidan foydalanib [3], quyidagi ifoda olindi

$$R_p \geq (k_p + \varepsilon_p V^2)\left(\frac{(B - h_{p.b.}ctg\varphi_t)h_{p.b.}}{B}\right)^2 ctg\varphi_t, \tag{9}$$

bunda k_p – tuproqning pushta olgichga solishtirma qarshiligi, Pa; ε_p – pushta olgichning tortishga qarshiligiga uning tezligi ta'sirini hisobga oladigan koeffitsient, N c^2/m^4; V – pushta olgichning

harakat tezligi, m/s;

k_p = 3·10^4 Pa, ε_p = 1000 N s^2/m^4 qabul qilib va B, $h_{p.b.}$ va φ_t ni yuqorida keltirilgan qiymatlarini qo‘yib, pushta olgichning tortishga qarshiligi 1,5-2,0 m/s harakat tezligida 452-476 N ni tashkil etishi aniqlandi.

Xulosalar

1. Kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichi qo‘yilgan agrotexnika talablari bo‘yicha sifatli pushta shakllantirishi uchun u ko‘kragining balandligi kamida 25,3 cm, qanotlarining ochilish burchagi 60°-65° oralig‘ida, tuproqqa kirish burchagi ko‘pi bilan 55°, qanotlarining yon qirqilish burchagi 32°-35°, qanotlarining kengligi va korpusining uzunligi mos ravishda kamida 46,0 cm va 49,0 cm bo‘lishi lozim.

2. Kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichining tortishga qarshiligi mashinaning 1,5-2,0 m/s harakat tezligida 452-476 N ni tashkil etdi.

ADABIYOTLAR

1. Слободюк П.И. Исследование и обоснование параметров рабочего органа для нарезки поливных борозд при различных скоростях движения: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – Харков, 1968. – 20 с.

2. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. –Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.

3. Mamatov F.M. Qishloq xo‘jalik mashinalari. – Toshkent: Fan, 2007. – 338 b.

УДК 631.8; 632.08; 691.54

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИИ ВТОРИЧНЫХ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОПРЫСКИВАТЕЛИ

Борисенко И.Б.
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия, д.т.н., проф.

Мезникова М.В.
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.д.т.н., с.н.с.

Улыбина Е.И.
Волгоградский государственный технический университет, Себряковский филиал, Россия, к.т.н., доц.

Аннотация. В данной статье рассматриваются перспективы применения пылевидных отходов промышленности в опрыскивателях, в условиях перехода предприятий на замкнутый цикл производства с позиции экологии и адаптации рабочих органов штанговых опрыскивателей для нанесения пылевидных частиц на сельскохозяйственную культуру

Annotasiya. Ushbu maqolada purkagichlarda changsimon sanoat chiqindilaridan foydalanish istiqbollari, korxonalarning ekologiya nuqtai-nazaridan yopiq ishlab chiqarish tsikliga o'tishi va shtangali purkagichlarining ishchi organlarining qishloq xo'jaligi ekinlariga chang zarralarini qo'llash uchun moslashishi ko'rib chiqiladi

Annotation. This article discusses the prospects for using industrial dust waste in sprayers, taking into account the transition of enterprises to a closed production cycle from an environmental perspective and the adaptation of the working bodies of boom sprayers for applying dust particles to agricultural crops.

Развитие и применение перспективных технологий связано с увеличением темпов роста промышленности [1, 2]. С каждым годом направление отрасли промышленности накапливает большое количество отходов [3]. Вторичные отходы, накопленные в результате работы предприятий, подлежат утилизации или переработке. Лидером накопления вторичных отходов является строительная отрасль. Каждый год по статистике после производства цемента накапливается 10 мл. тонн отходов [3]. Строительная отрасль применяет передовые ресурсосберегающие технологии, позволяющие утилизировать во вращающихся печах до 75 % вторичных отходов, что позволяет переходить к замкнутому циклу производства, но этого недостаточно [4]. Согласно паспорта отраслевой программы в срок до 2030 года, перспективным направлением переработки пылевидных отходов промышленности являются и другие отрасли, в том числе и сельское хозяйство должно включиться в этот процесс [5]. Со стороны сельского хозяйства эту задачу решает производство химических удобрений способом рекуперации в процессе извлечения полезных компонентов из вторичных отходов и повторного их применения [6]. Чтобы применять таким образом полученные удобрения необходимо модернизировать рабочие органы штанговых опрыскивателей, а также совершенствовать способы нанесения средств защиты растений на сельскохозяйственные культуры, определяя подходы с точки зрения экологии. Для оценки перспективы применения пылевидных отходов, на созданной модели выделены два цикла накопления отходов (рис. 1) [4]. Первый цикл, когда ресурсы не покидают производства и возвращаются назад в печи. Этот процесс происходит за счёт превращения вторичных ресурсов в новый товар. Второй цикл замкнутого производства – это использование отходов промышленности в АПК. В данном цикле можно выделить две

линии, когда отходы дорабатываются на собственных технологических линиях и в готовом виде отправляются в отрасль АПК. Но при таком подходе большая вероятность несоответствия агротехнологическим требованиям полученных пылевидных отходов, а также увеличение загрязнения почвы отходами цементной пыли.

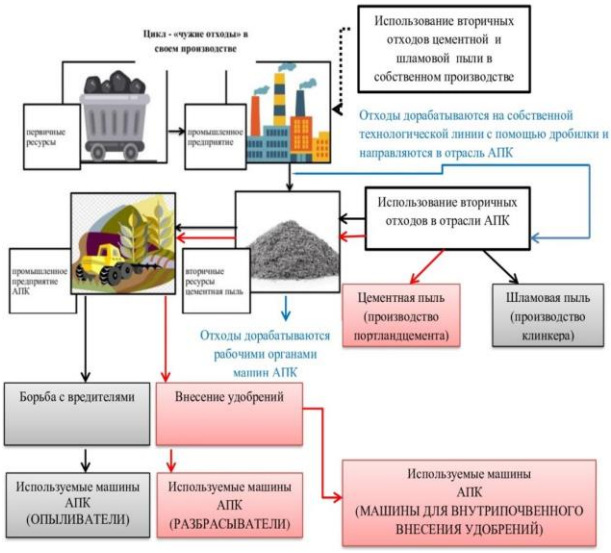


Рисунок 1 - Модель замкнутого цикла производства пылевидных отходов промышленности

Для сельского хозяйства более привлекательным выглядит вторая линия замкнутого цикла, когда из вторичных отходов промышленности с помощью процесса рекуперации выделяют необходимые для питания роста и развития растений химические элементы. А затем уже привычные готовые удобрения применяют в сельскохозяйственных машинах. Сегодня все сельскохозяйственные машины модернизируются с возможностью применения ресурсосберегающих технологий. Одним из перспективных направлений применения такой технологии на пропашных культурах является способ полосового опрыскивания. Для этого в штанговых опрыскивателях применяются инновационные корпуса-делители, позволяющие экономить рабочий раствор и перераспределять поток рабочего раствора с необрабатываемой полосы на обрабатываемую (рис. 2) [7]. Данная технология нанесения раствора на культуру позволяет экономить 20 % рабочего раствора, но эксперименты, проведённые в поле, показывают, что часть раствора теряется за счёт образования мелкокапельного тумана, который оседает на почве или сдувается ветром при увеличении скорости движения штангового опрыскивателя по полю (рис. 3) [7].



Рисунок 2 - Инновационные корпуса-делители с распылением потока рабочей жидкости над рядками подсолнечника



а) б)

а) обычные форсунки; б) инновационные корпуса-делители

Рисунок 3 - Образование мелкокапельного тумана

Данный мелкодисперсный туман характерен для размера капли диаметром 200 мкм. При этом размер получаемой пылевидной частицы из вторичных отходов будет в несколько раз меньше, чем образующиеся капли при слиянии потока раствора рабочей жидкости. Для анализа формы и размера пылевидной частицы построен график зависимости размера частицы цементной пыли от ее содержания в образце (рис. 4).

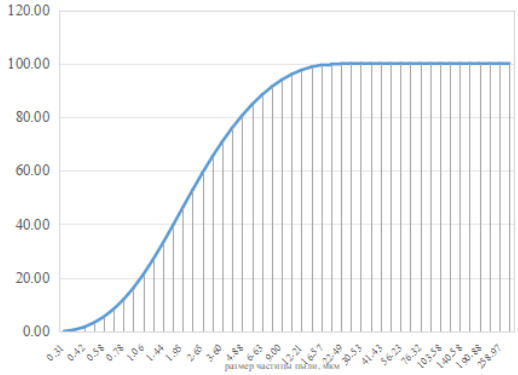


Рисунок 4 - Зависимость размера частицы цементной пыли от ее процентного содержания в образце

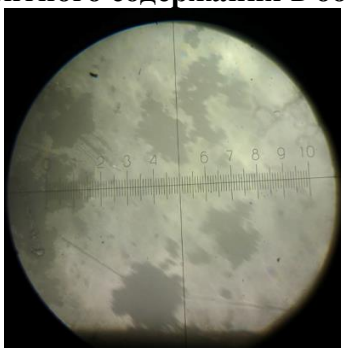


Рисунок 5 - Частицы вторичных пылевидных отходов цементнойпромышленности

Анализ графика показывает, что отходы цементной пыли содержат 100 % частиц с размерами от 16,57 мкм до 258, 97 мкм. Сравнивая полученные результаты с размерами капель при опрыскивании, можно сказать, что оптимальный размер пылевидной частицы это 200 микрон. Если частица меньше, она будет сдуваться ветром, а если больше, то скатываться с листа [8]. Поэтому частицы пылевидных отходов будут подвержены сносу ветром и скатыванию с листа.

В лабораторных условиях была получена и фотография частицы вторичных отходов цементной промышленности (рис. 5). На фотографии видно, что форму и размер данного пылевидного вещества необходимо дорабатывать рабочими органами технических средств. Если этого не делать, то частица имеет острые края, которые будут осуществлять поражающий эффект смешиваясь с воздухом и под действием силы тяжести оседать на листьях обрабатываемой культуры. Механическое поражение негативно скажется на росте и развитии растения.

Заключение

Таким образом, анализ всех показателей позволяет сделать вывод, что переход к безотходному производству с использованием вторичных пылевидных отходов в

сельском хозяйстве возможен. Но конструкции рабочих органов штанговых опрыскивателей требуют усовершенствования и новизны технического решения из-за наличия сноса частиц ветром. Научное обоснование результата должно осуществляться за счет наличия ветрозащитных устройств в конструкции штанговых опрыскивателей. Это позволит добиваться более качественного опрыскивания и улучшения показателей равномерности пылевой волны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербакова А.С. Развитие циркулярной экономики в сельском хозяйстве // Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2021. – Т. 1. № 4. – С. 405-413.

2. Кузнецова Н.А., Зинич Л.В. Вторичная переработка отходов как фактор устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий // Фундаментальные исследования. 2021. – № 11. – С. 120-124.

3. Евдокимова Н. Е. Циркулярная модель экономики от поля до прилавка // Инновационные процессы в пищевых технологиях: наука и практика: Интернет-журнал, 2019. – С. 135-140. URL: https://vniiz.org/science/ publication/article-383/conf90-article-24 (дата обращения: 22.05.2024).

4. Борисенко И. Б., Мезникова М. В., Улыбина Е. И. Использование цементной пыли в замкнутом цикле производства промышленности в сельском хозяйстве. Известия НВ АУК. – 2024. – 5(77). – 318-325. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-05-36.

5. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации: паспорт отраслевой программы № 13493П-П11.2022-2030. Применения вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в промышленном производстве. Москва: 2022.

6. Грачева Л.П. Шламовая (цементная) пыль в борьбе с некоторыми вредителями сельскохозяйственных растений. Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.П.Грачева. Одесса: Одесский сельскохозяйственный институт, 1965. – 26 с.

7. Борисенко, И. Б., Мезникова М.В., Улыбина Е.И. Качественные показатели опрыскивания при применении способа полосовой химической обработки подсолнечника // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2021. – № 2 (62). – С. 339-346

8. Сельскохозяйственные машины (конструкция, теория и расчет) Часть I: учеб. пособие / Под ред. Е.В.Трубилин, А.В.Абликов, А.Н.Лютый, Л.П.Соломатина. 2-е издание перераб. и доп. Краснодар, 2008. – 200 с.

UO‘T 631.313.8.07

DISKLI QURILMANI ISH KO‘RSATKICHLARIGA TAYANCH TEKISLIGIDAN OSISH QURILMASINING PASTKI OSISH NUQTASIGACHA BO‘LGAN TIK MASOFA TA’SIRINI ANIQLASH BO‘YICHA TAJRIBAVIY TADQIQOTLARNING NATIJALARI

Amanov A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmani ish ko‘rsatkichlariga tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki osish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani ta’siri aniqlash bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по определению влияния расстояния по вертикали от опорной плоскости до нижней точки подвеса навесного устройства на производительность орудия для обработки междурядий разной ширины в интенсивных садах.

Annotation. The article presents the results of experimental studies to determine the effect of the vertical distance from the support plane to the lower suspension point of the suspension device on the performance of a device for cultivating rows of different widths in intensive gardens

Respublikamiz dehqonlari tomonidan intensiv bog‘larni tashkil etishda qator oralari masofasi qisqarishi bilan ko‘chatlar oralig‘i masofasi birmuncha o‘zoqlashtirib kuyosh nuri tushushi va shamol aylanishi hamda tuproq unumdorligini hisobga olgan holatda qator oralari 3-4 metr mevali ko‘chatlar oralig‘i masofasi 2, 1, 0,75 hatto 0,5 metr oralig‘ida ekilib kelinmoqda [1].

Bog‘larda yarim pakana navli mevali daraxtlarini joylashtirishda ularning o‘sishi va meneral ozuqalarni to‘liq olishini xisobga olib, ishlov berish va mexanizatsiyalashgan holda daraxtlarni parvarish qilishni inobotga olish lozim.

Yangi ekilgan mevali ko‘chatlar dastlabki davrida suv bilan ta’minlash muhum tadbir hisoblanadi. Ko‘chatlar to‘liq ko‘karishi uchun ariq orqali sug‘orilsa, ko‘chat atrofidan suvni aylantirib o‘tkazib sug‘orish zarur. Tuproq va iqlim sharoitiga qarab yosh bog‘larga yil davomida 12-20 marotabagacha suv beriladi. Mevali ko‘chatlar atrofi qatqaloq bo‘lib qolmasligi uchun har suvdan so‘ng 10-12 cm chuqurlikda yumshatib turiladi [2].

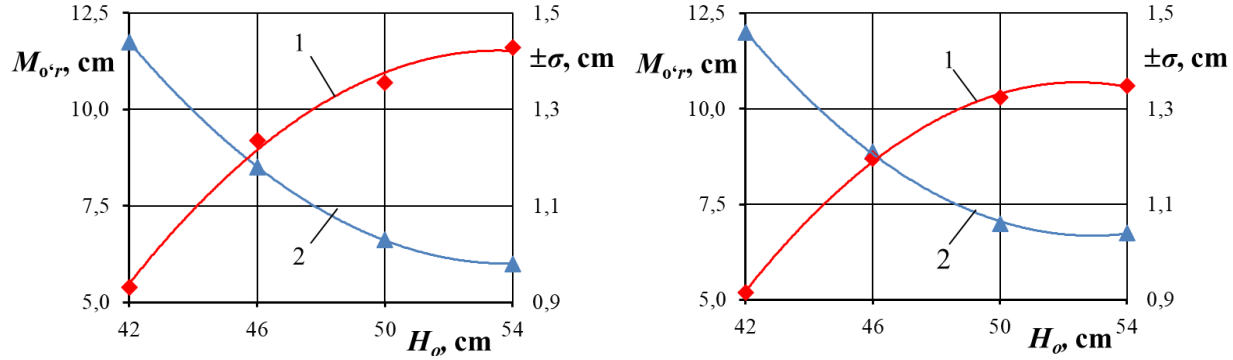
Sho‘r yerlarda olma daraxti ildizlari yer yuzasiga yaqin joylashgan bo‘lib, qator oralari 10-12 cm chuqurlikda ishlov berish muhum hisoblanadi. Tog‘va tog‘ oldi hududlarida mevali daraxt ildizlari ishlov berilgan qatlamda joylashgan bolib, qaror oralariga ishlov berishda ildiz tizimini shkastlamaslikka e’tibor qaratish zarur [3].

QXMITI da turli kenglikdagi tashkil etilgan intensive bog‘ qator oralariga ishlov berish begona o‘tlardan tozalsh hamda tuproqqa yuza ishlov berish, kabi ishlarni sifatli agrotexnik talablar asosida amalga oshiradigan resurstejamkor qurilma ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda [4, 5].

Ushbu qurilma tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani aniqlash uchun diskli laboratoriya qurilmasi ishlab chiqildi va uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri o‘rganildi. Bunda qurilma tayanch tekislikdan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa 4 cm interval bilan 42 cm dan 54 cm gacha oraliqda o‘zgartirilib tajribalar o‘tkazildi. Bunda bitta qatorda joylashgan sferik diskli ish organlar orasidagi ko‘ndalang masofa 22 cm, sferik diskli ish organni tikka nisbatan o‘rnatilish

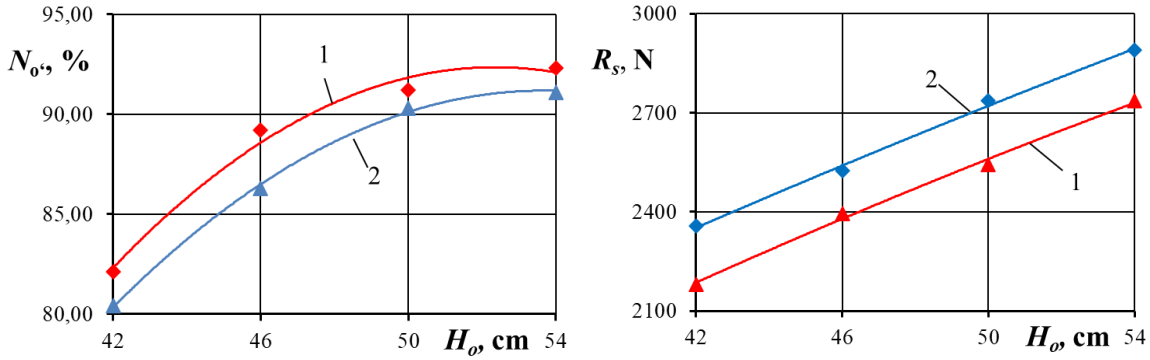
burchagi 15°, sferik diskli ish organni harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 20° hamda agregatning harakat tezligi 6 va 9 km/h etib belgilandi. Asosiy ko‘rsatkichlar sifatida ishlov berish chuqurligi va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi, begona o‘tlarning yo‘qotilish darajasi qabul qilindi hamda qo‘shimcha ravishda qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi aniqlandi.

Tajribalar Toshkent viloyati, Yangiyo‘l tumani “Toshkent meva” MChJ ga qarashli 4x2 sxemada ekilgan olma bog‘ida o‘tkazildi. Tajribalardan olingan natijalar 1 va 2-rasmlarda keltirilgan.



1. $M_{o'r}=f(H_0)$; 2. ±σ=f(H_0)
a) *V=6 km/h* da *b*) *V=9 km/h*

1-rasm. Qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri



1 va 2 – agregat harakat tezligi mos ravishda 6 va 9 km/h

2-rasm. Qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri

Qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa ortishi bilan ishlov berish chuqurligi ortib bordi, uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa kamaydi, ya’ni ishlov berish chuqurligining barqarorligi yaxshilandi. Ya’ni, tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa 42 cm dan 46 cm gacha oshganda agregatning har ikkala harakat tezliklarida ishlov berish chuqurligi mos ravishda 5,4 cm dan 9,2 cm gacha, 5,2 cm dan 8,7 cm gacha keskin ortdi. Ushbu masofani 46 cm dan 54 cm gacha ortirilganda esa ishlov berish chuqurligi mos ravishda 9,2 cm dan 11,6 cm gacha va 8,7 cm dan 10,6 cm gacha oshdi.

Ishlov berish chuqurligining o‘rtacha kvadratik chetlanishi esa tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa 42 cm dan 54 cm gacha ortganda mos ravishda ±1,44 cm dan ±0,98 cm gacha va ±1,46 va ±1,04 cm ga kamaydi. Ammo, bunda ishlov berish chuqurligining ortishi va o‘rtacha kvadratik chetlanishining kamayish jadalliklari qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa

ortishi bilan kamayib bordi. Bu masofa 46 cm va undan kichik bo‘lganda sferik diskli ish organlar belgilangan chuqurlikka botib ishlamadi, ya’ni ishlov berish chuqurligi belgilangan 10 cm dan kam bo‘ldi, 50 cm va undan katta bo‘lganda qurilma disklari belgilangan chuqurlikka botib ishladi 2-rasmdagi grafiklardan ko‘rinib turibdiki, qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa ortirilganda begona o‘tlarni yo‘qotilish darajasi ham oshib bordi, ya’ni ish sifati yaxshilandi. Ushbu ta’kidlangan masofa 42 cm dan 54 cm gacha ortishi bilan begona o‘tlarni yo‘qotilish darajasi mos ravishda 82,4 % dan 92,3 % ga, 80,4 % dan 91,1 % ga oshdi. Buni quyidagicha izohlaymiz, sferik disklarni tuproqqa botish chuqurligi ortib borganda begona o‘tlarni to‘liqroq kesilishi kuzatildi.

Qurilma tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani 42 cm dan 54 cm gacha ortishi uning tortishga solishtirma qarshiligi 6-9 km/h harakat tezliklarida to‘g‘ri chiziqli qonuniyati bo‘yicha, ya’ni tezliklarga monand 2180 N/m dan 2736 N/m gacha va 2357 N/m dan 2889 N/m gacha ortishiga olib keldi. Buni ishlov berish chuqurligini ortgani, ya’ni sferik diskli ish organlarni tuproq bilan ta’sirlashish yuzalarini ortishiga, bundan tashqari tuproqning zich va qattiq qatlamida ishlagini bilan izohlaymiz. Agregatning harakat tezligi 6 km/h dan 9 km/h gacha oshganda qurilmaning tortishga solishtirma qarshilik zarba kuchini hisobiga ortdi.

Xulosa

Yuqorida o‘tkazilgan tahlilar shuni ko‘rsatadiki, sferik diskli ish organlar belgilangan chuqurlikka botishi, shu chuqurlikda barqaror yurishi, begona o‘tlarni yo‘qotilish darajasi maksimal hamda qurilmaning tortishga solishtirma qarshiligi minimal bo‘lishi uchun qurilma tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofa kamida 50 cm bo‘lishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. https://staff.tiiame.uz/storage/users/466/articles/
2. Bog‘dorchilik va uzumchilikni rivojlantirish: pakana va yarm pakana (intensiv) mevali bog‘larni tashkil etish ichki va tashqi bozorlarda yuqori talablarga ega bo‘lgan, yuqori xosildor uzum navlarini yaratish bo‘yicha. Qo‘llanma. Toshkent, 2016.-113-b.
3. Aripov A., Aripov A. Urug‘li intensiv meva bog‘lari. –Toshkent: “Sharq”, 2013. –224 b.
4. A.Amanov. Intensiv bog‘ qator oralariga ishlov berishda diskli ishch organlarni samaradorligi// Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish darajasini oshirishning muammo va yechimlari. Respublika ilmiy – amaliy anjumani materiallari to‘plami. – Toshkent, 2024. – B. 35-38.
5. A.Amanov. Turli kenglikdagi intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilma ko‘ndalang va bo‘ylama disklar orasidagi parametrlarni asoslash // O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi ilmiy jurnal. Maxsus son-5 (17), – Toshkent, 2024. – B. 120-123.

UO‘T 631. 313.8.07

INTENSIV BOG‘LARNING TURLI KENGLIKDAGI QATOR ORALARIGA ISHLOV BERADIGAN DISKLI QURILMANING IQTISODIY KO‘RSATKICHLARI

Imomqulov Q.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., prof.

Amanov A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada ishlab chiqilgan intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilmaning itisodiy samarasini aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных по определению экономической эффективности разработанного дискового орудия для обработки междурядий различной ширины в садах интенсивного типа.

Annotation. The article presents the results of research conducted to determine the economic efficiency of a developed disk device for cultivating row spacings of various widths in intensive gardens.

Hozirgi kunda dunyo bo‘yicha mevali bog‘ maydonlari 53,4 mln. gektarni tashkil etishini hisobga oladigan bo‘lsak, intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan, ish sifati va unumi yuqori bo‘lgan energiya va resurstejamkor mashinalarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi [1]. Shu boisdan meva yetishtirishda intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan zamonaviy mashina va qurilmalarni ishlab chiqish va takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Dunyoda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yetakchi tajribalarni qo‘llagan holda, zamonaviy texnologiyaga asoslangan intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan, energiya sarfi kam, resurstejamkor texnologiyalar hamda ularni amalga oshiradigan texnika vositalarning yangi va zamonaviy turlarini ishlab chiqarishga yo‘naltirilgan ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Bugungi kunda respublikamiz sharoitida intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan energiya va resurstejamkor texnika va texnologiyalarini ishlab chiqarish borasida salmoqli ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan, intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmanilarning maqbul parametrlarini asoslash muhim vazifalardan biri hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 11-dekabrdagi PQ 4549-sonli qarorining ijrosini ta’minlash hamda azirlar Mahkamasining 24.07.2021-yildagi 458-sonli qarori bilan Qishloq xo‘jaligi birlashmalarining a’zolari, meva-sabzavot klasterlari ishtirokchilari va tadbirkorlik sub’yektlariga mahalliy sharoitda yetishtiriladigan intensiv ko‘chatlar hamda payvandtaglarni sotib olish xarajatlarining bir qismini qoplash uchun subsidiya ajratish to‘g‘risidagi nizomi tasdiqlandi [2]. Ushbu nizomni ijrosini ta’minlash maqsadida respublikamiz qishloq xo‘jaligi sohasida ilg‘or xorijiy tajribalarni qo‘llagan holda, yuqori texnologiyaga asoslangan intensiv bog‘ va uzumzorlar barpo etilmoqda. Xususan, respublikamiz hududidagi mevali bog‘ maydonlari 265741 gektarni tashkil etib, ushbu mevali bog‘ maydonlaridan 77412 gektarida intensiv bog‘lar tashkil etilgan, shundan 54586 gektar maydonda tomchilatib sug‘orish tizimi joriy etildi.

Respublikamizda tashkil etilgan intensiv bog‘larda asosan olma, nok, gilos, shaftoli, o‘rik va olxo‘ri kabi mevali daraxtlar 3,5x2, 3,5x2,5, 4x1, 4x1, 2,4x2 sxemalarda) pakana payvantakda tashkil qilingan [3].

Intensiv bog‘larda gektariga 800-2500 tupgacha mevali ko‘chatlar ekish mumkin bo‘lsa, an’anaviy (fanda ekstinsiv) bog‘larda 350-400 tup mevali ko‘chatlar ekish mumkin ekan. Intensiv usulda tashkil qilingin bog‘larda ko‘chat oralig‘i 0,5 m dan 2 m gacha (ko‘chat turi va navidan kelib chiqib) ekilsa, an’anaviy bog‘larda bu 3-4 m ni, qator oralari esa, intensiv bog‘larda 3-4 m ni, an’anaviy bog‘larda 7-8 m ni tashkil qiladi. An’anaviy bog‘lar 30 yil hosil bersa, pakana va yarimpakana navli mevali daraxtlardan tashkil qilingan intensiv bog‘lar 8-12 yil yuqori sifatli eksportbop xosil berishi bilan an’naviy bog‘lardan ajralib turadi.

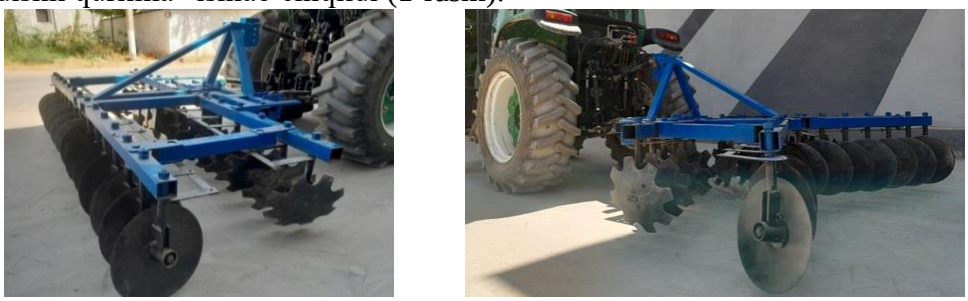
Intensiv bog‘larni tashkil etishda daraxtlarga yorug‘lik kun davomida tushushini ta’minlash maqsadida qatorlarni janub tomonga qaratib ko‘chatlarni ekish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Qator oralari kenligi ham ekilayotgan ko‘chatlarni navi va turidan kelib chiqib tanlanadi [4].

Intensiv bog‘larni tashkil qilishda daraxtlarning bo‘yi 3,5 m dan oshmasligi, qator oralari 3,5-4,0 m bo‘lganda daraxtlar tanalari quyosh nuri bilan yaxshi ta’minlangan bo‘ladi.

Intensiv bog‘lari qator oralariga kuz faslida qishloq xo‘jalik mashinalari yordamida mineral va organik o‘g‘itlar berilib, mevali daraxtlarni ildiz tizimi tuproqni yuza qatlamida joylashganligi sababli ildiz shikaslanmasligi, buni natijasida hosildorlik kamayishini oldini olish maqsadida 10-12 cm chuqurlikda qator oralari tuproqlariga ishlov berish amalga oshiriladi [4].

Bugungi kunda respublikamizda mavjud bo‘lgan bog‘larning qator oralariga islov berishda qamrash kengligi kichik bo‘lgan turli xil mashina va qurilmalardan bir necha bor o‘tishlar hisobiga agrotexnik tadbirlar amalga oshirilib kelinmoqda. Bu mashina va qurilmalarning aksariyati Yevropa davlatlaridan olib kelingan bo‘lib, ular tuproq uski qatlamini yumshatish, tuproq tuzilishini yaxshilash va namlikni saqlab qolish, begona o‘tlarni yuqotish maqsadida foydalanib kelinmoqda.

Yuqoridagilardan kelib chiqan holda Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot inistitutining “Bog‘dorchilik va sabzavotchilikni mexanizatsiyalash” laboratoriyasi tadqiqot rejalari doirasida “Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilma” ishlab chiqildi (1-rasm).



a) *b*)

a) qamrash kengligi 3,0 m xolati *b*) qamrash kengligi 2,5 m xolati

1-rasm. Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilmani umumiy ko‘rinishi

Ishlab chiqilgan diskli qurilmaning dala va xo‘jalik sinovlari o‘tkazildi. O‘tkazilgan tajriba natijalari belgilangan agrotexnik talablarga to‘liq mos keldi. Jadvalda ishlab chiqilgan diskli qurilmaning texnik tavsifi keltirilgan.

Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan qurilmadan foydalanishning iqtisodiy samaradorligi O‘zDST 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli, “Qishloq xo‘jalik ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik kartalar” 2016-2020-yillar uchun va boshqa me’yoriy hujjatlar asosida hisoblandi [5-8]. Bunda ishlab chiqilgan intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beradigan diskli qurilma mavjud intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beradigan BDT-2.5 varianti bilan taqqoslandi.

1-Jadval

Diskli qurilmaning texnik tavsifi

T/r	Ko‘rsatkichlarining nomi	Ko‘rsatkichlarning o‘lchov birligi	Ko‘rsatkichlarning qiymati
1.	Turi	-	Osma
2.	Qo‘shib ishlatiladigan traktor sinfi	-	0,9-1,4
3.	Ish tezligi	km/h	6-9
4.	Qamrash kengligi	m	2,5-3,0
5.	Ish unimi: Sof ish vaqti qamrash kengligi 2,5 m bo‘lganda qamrash kengligi 3,0 m bo‘lganda	ha/h	 2,10-3,15 2,4-3,6
7.	Massasi	kg	450±50
8.	Ishlov berish chuqurligi:	cm	10-12
9.	Gabarit o‘lchamlari: kengligi uzunligi: qamrash kengligi 3,0 m bo‘lganda qamrash kengligi 2,5 m bo‘lganda balandligi	mm	 3000-2500 1650 2200 1190

Xulosa

Olib borilgan texnik-iqtisodiy hisoblashlar shuni ko‘rsatdiki, ishlab chiqilgan qurilmadan qamrash kengligi 2,5 m holatida foydalanilganda, qator orasi 3,5x1,5 m bo‘lgan intensiv bog‘ qator oralariga ishlov berish uchun bir gektarga sarflanadigan ekspluatatsion harajatlar 16,4 % ga va mehnat sarfi 9,1 % ga, qamrash kengligi 3,0 m holatida foydalanilganda, qator orasi 4x2 bo‘lgan intensiv bog‘ga ishlov berish uchun bir gektarga sarflanadigan ekspluatatsion harajatlar 37,5 %z, mehnat sarfi 10,4 % ga kamaydii. Bunda bitta qurilmaning iqtisodiy samara, mos ravishda, 22947700,1 va 54211740,2 UZS ni tashkil etdi.

ADABIYOTLAR

1. https://staff.tiiame.uz/storage/users/466/articles/

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 12 dekabrdagi “Meva-sabzavatchilik va uzumchilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish, sohada qo‘shilgan qiymat zanjiriniyaratishga vo‘shimcha chora-tadbrlar to‘g‘risida”gi PQ-4549-sonli Qarori

3. Q.B.Imomqulov., M.T.Mamarasulova., A.K.Amanov. Turli kenglikdagi intensiv bog‘ qator oralariga ishlov beruvchi qurilma konstruktiv sxemasini ishlab chiqish // Mexanika va texnalogiya ilmiy jurnali. Maxsus son-3, – Namangan 2023. – B. 231-236.

4. A.Amanov. Intensiv bog‘larning turli kenglikdagi qator oralariga ishlov beruvchi qurilma konstruksiyasini tanlash //:Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish darajasini oshirishning muammo va yechimlari. Respublika ilmiy – amaliy anjumani materiallari to‘plami, –Toshkent 2024, –B. 31-35.

5. O‘zDSt 3193:2017. “Qishloq xo ‘jalik texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli”. – Tashkent, 2017.

6. Qishloq xo‘jaligi ekinlarini parvarishlash va mahsulot yetishtirish buyicha namunaviy texnologik kartalar. 2016-2020 yillar uchun. I-qism.–Toshkent: QXIITI, 2016. – 140 b.

7. Qishloq xo‘jalik mahsulotlari yetishtirishda talab etiladigan mehnat va moddiy resurslar sarfi me’yorlari. QXIITI,–Toshkent: 2016. – 80 b.

УДК 631.316.22

ИННОВАЦИОННЫЙ РОТАЦИОННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Ахметов А.А.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» д.т.н., проф.

Алланазаров М.А.
Ташкентский государственный аграрный университет

Махмуров Б.Б.
Ташкентский государственный аграрный университет

Аннотация. В статье приведены сведения об устройстве, отличительных особенностях и преимуществе инновационного ротационного рабочего органа от ранее известных его типов и форм.

Annotasiya. Innovatsion rotatsion ish organining tuzilishi, farqlanuvchi xususiyatlari va innovatsioni rotatsion ish organini oldingi ma’lum uning turi va formalariga nisbatan afzalliklari keltirilgan.

Annotation. The article provides information about the structure, distinctive features and advantages of the innovative rotary working element from its previously known types and forms.

У большинства почвообрабатывающих машин ротационные рабочие органы, снабженные Г-образными ножами, закрепленными на обе плоскости вращения диска, расположенной на диске, закрепленной к валу ротационного рабочего органа на расстоянии 100-200 мм друг от друга [1; 2]. Такие Г-образные ножи, заглубляясь крыльями в почву, выносят ее нижние более влажные слои на дневную поверхность поля, тем самым, приводят к потере влаги. Кроме того, вал ротационного рабочего органа из-за выполнения его в виде цилиндрической трубы не оказывает существенного влияния на разрушения обрабатываемых почвенных комков, а при встрече с ними проскальзывая по их поверхности просто их вдавливает в почву без существенного разрушения.

Применяются также почвообрабатывающие машины с ротационными рабочими органами, снабженными прямыми плоскими ножами, закрепленными на обе плоскости вращения диска, расположенной на ротационном рабочем органе на расстоянии 100-200 мм друг от друга [1; 2]. Траектории движения этих ножей, закрепленных на одной плоскости вращения диска, находятся в одной линии, поэтому при работе между траекториями движения ножей, закрепленных на смежных дисках, на дне обработки образуются заметные гребешки в виде тумб, что нежелательно, так как они отрицательно сказывается на равномерности дна обработки. Уменьшение расстояния между траекториями движения ножей, закрепленных на смежных дисках, в целях исключения образования заметных гребешков на дне обработки, приводит к увеличению число ножей и дисков, что также нежелательно, так как приводит к росту массы ротационного рабочего органа. Кроме того, и у этого ротационного рабочего органа вал ротора из-за его формы, выполненной в виде цилиндрической трубы, вдавливает встречающихся с ним почвенных комков в почву без существенного разрушения.

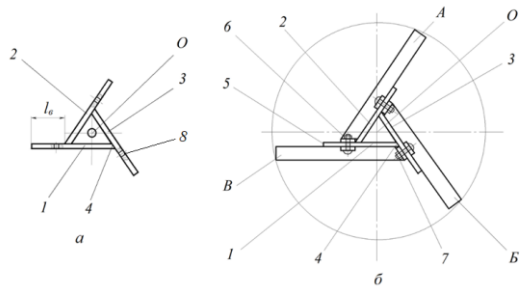
Наибольший интерес среди известных представляет ротационный рабочий орган, содержащий расположенный перпендикулярно к направлению перемещения горизонтальный вал, на котором посредством плоских диск закреплены пластинчатые

ножи [3]. Рабочая часть каждого из них выполнена плоской и установлена с наклоном от плоскости вращения диска к валу. Причем концы всех ножей расположены на одинаковом расстоянии от вала и под разными углами к плоскости вращения диска.

Данный ротационный рабочий орган производит обработку почвы с эквидистантным перемещением вершины зоны деформации каждого последующего цикла от предыдущего по направлению ширины захвата машины, обеспечивая равномерного расположения индивидуальной траектории движения щек каждого из пластинчатых ножей по всей ширине захвата почвообрабатывающей машины, и тем самым обеспечивая качественную обработку почвы с частичным сохранением ее нижних более влажных слоев. Однако из-за различного угла отгиба, следовательно, длины ножа закрепленных на одной плоскости вращения диска их масса различаются друг от друга, что приводит к дисбалансу вращения ротационного рабочего органа, следовательно, к нежелательным вибрациям и преждевременному выходу из строя опорных подшипников. Кроме того, наклонное расположение ножей приводит к выносу нижних более влажных слов на дневную поверхность почвы. У этого ротационного рабочего органа вал имеет такие же недостатки как у предыдущих ротационных рабочих органов, т.е. из-за выполнения его в виде цилиндрической трубы, он вдавливает встречающихся с ним почвенных комков в почву без существенного разрушения.

В целях повышение качество обработки почвы и устранение возникновении дисбаланса и вибрации ротационного рабочего органа, а также для минимизации выноса нижних более влажных слов почвы на дневную поверхность нами была разработана инновационная форма ротационного рабочего органа, которая представлена на рис. 1 и 2.

Инновационный ротационный рабочий орган состоит из горизонтального вала, выполненный из не менее трех 1, 2 и 3 пластин, каждая из которых, например, пластина 1 по всей длине одной боковой кромкой 4 приварены предпочтительно к середине поверхности предыдущей пластинки 3 так, что его вторая боковая кромка 5 остается свободными с вылетом $l_в$ и они все вместе образует призмовидную форму с каждой граню имеющей вылет длиной $l_в$ относительно последующей грани, а вся конструкция в целом в поперечном сечении представляют собой звездчатую форму с центром в виде правильного



а – горизонтальный вал; *б* - инновационный ротационный рабочий орган в сборе.

Рис. 1. Инновационный ротационный рабочий орган, вид с боку

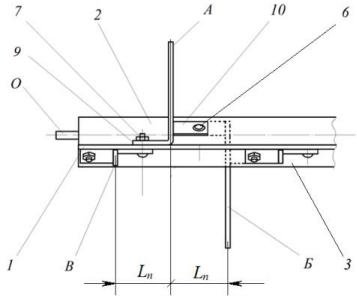


Рис. 2. Инновационный ротационный рабочий орган, вид спереди

треугольника. Следовательно, в отличие от валов известных рабочих органов, имеющих криволинейную поверхность из-за их трубчатой формы, в предлагаемом рабочем органе вал выполнен в призма видной форме из не менее трех пластин, грани которых имеет вылет с свободными торцами на величину $l_в$. При этом ось *О* приваривается к основанию призма видного вала.

В этом ротационном рабочем органе между смежно приваренными пластинами 1 и 2, 2 и 3, 3 и 1 помещены пластинчатые ножи *А, Б, В* и т.д., и каждый из них крепежными элементами 6 и 7 посредством отверстий 8 закреплены непосредственно к поверхностям этих смежных пластин без дисков со смещением по оси *О* вращения вала на равное расстояние L_n относительно предыдущего пластинчатого ножа. Например, пластинчатый нож *А* помещен между пластинами 1 и 2 и крепежными элементами 6 и 7 закреплены к их поверхностям, а последующий за ним пластинчатый нож *Б* помещен между пластинами 2 и 3 и крепежными элементами закреплены к их поверхностям на расстоянии L_n (рис. 3) относительно предыдущего пластинчатого ножа *А*. Последующий за пластинчатым ножом *Б* пластинчатый нож *В* помещен между пластинами 3 и 1 и крепежными элементами закреплены к их поверхностям на расстоянии L_n относительно предыдущего пластинчатого ножа *Б*. Все остальные пластинчатые ножи размещаются и закрепляются крепежными элементами к поверхностям пластин по такой же последовательности на равном друг от друга расстоянии L_n. При этом расстояние между ножами выбирают исходя из требуемого фракционного состава, т.е. качество крошения обработанной почвы.

Каждый нож состоит из плоской рабочей части, один из ее концов 9 выполнен отогнутым на 90˚ и с отверстием для крепежных элементов. С противоположной отогнутому концу сторону плоской рабочей части ножа его задней относительно вращения вала части заподлицо с его одной боковой кромки на уровне середины вылета пластин 1, 2 и 3 приварен кронштейн 10 с отверстием для крепежных элементов.

В отличие от валов известных ротационных рабочих органов, имеющих криволинейную поверхность из-за их трубчатой формы, в предлагаемом рабочем органе как уже было сказано вал выполнен в форме многоугольника из не менее трех пластин, грани которого имеет плоскую форму с свободными концами с вылетом на величину $l_в$ относительно предыдущей пластины.

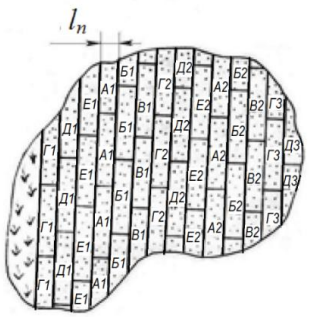


Рис.3. Схема участка, обрабатываемого смежными пластинчатыми ножами

При таком исполнении вала во время работы ротационного рабочего органа, он, вращаясь ударяется об почвенные комки плоской поверхностью и разрушает их. В дальнейшем вращении рабочего органа грани пластин вала ротационного рабочего органа со своими свободными концами с вылетом на величину $l_в$ не проскальзывается по поверхности, а врезается в почву и вместо вдавливания почвенных комков разрушает их на мелкие фракции с последующим выравниванием их при выходе из почвы и, тем самым повышает качество крошения почвы.

В предлагаемом ротационном рабочем органе равномерное расположение пластинчатых ножей по всей ширине захвата почвообрабатывающей машины исключает

неравномерности обработки участков, тем самым, улучшает качество обработки почвы, а равная длина и, следовательно, масса и равномерное расположение пластинчатых ножей исключает дисбаланс и нежелательную вибрацию рабочего орган.

Каждый пластинчатый нож, закрепленный на валу ротационного рабочего органа во время работы, описывает индивидуальную траекторию движения, смещенную друг относительно друга на равное расстояние L_n, и обрабатывает определенный участок, параллельно смещенный от участка, обработанного предыдущим пластинчатым ножом. Например, если пластинчатый нож *А* (см. рис. 3) обрабатывает участок A_1, то следующий, закрепленный на одной плоскости вращения диска смежный пластинчатый нож *Б*, обрабатывает участок $Б_1$ и т.д. Следовательно, каждый пластинчатый нож ударяется о почву эквидистантно как по направлению оси вращения ротационного рабочего органа, так и по направлению его движения. При этом из-за вертикального размещения, пластинчатый нож предотвращает чрезмерный вынос нижних более влажных слоев почвы на дневную поверхность поля.

При таком исполнении инновационного ротационного рабочего органа с одной стороны под ударным воздействием пластин1, 2 и 3 разрушается почвенные комки с низкой влажностью расположенной на поверхности обрабатываемой почвы, а с другой эквидистантного перемещения на величину L_n траекторий смежных ножей пласт почвы обрабатывается равномерно по заданной толщине среза. При этом изменяя величину L_n можно получить любое качество крошения почвы. Все это в целом повышает качество ротационной обработки почвы и тем самым создает благоприятное условие для посева семян сельскохозяйственных культур.

Заключение

Разработанный ротационный рабочий орган производит качественную обработку почвы с эквидистантным перемещением каждого последующего цикла от предыдущего по направлению ширины захвата почвообрабатывающей машины и без выноса нижнего более влажного слоя на дневную поверхность, а равная длина и, следовательно, масса и равномерное расположение пластинчатых ножей исключает дисбаланс и нежелательную вибрацию рабочего орган, выполнение вала из не менее трех пластин позволяет, вместо вдавливания, разрушении почвенных комков на мелкие фракции с последующим выравниванием их при выходе пластин из почвы и, тем самым повышает качество крошения почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко П.М., Бабий П.Т. Культиваторы (конструкция, теория и расчет). – Киев: Из-во УАСХН, 1961. – 239 с.

2. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 328 с.

3. А.с. 1787336. Рабочий орган почвообрабатывающей фрезы / Ахметов А.А. // Б.И. – 1993. – № 2.

UO‘T 631.861

DISKLI VA QANOT UYUMLARI TENG BO‘LMAGAN EGATOCHGICHLAR ORASIDAGI BO‘YLAMA MASOFANI UNING ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

Muydinov U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d.

Mamadaliyeva G.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti.

Annotasiya. Maqolada anorzorlarga organik o‘g‘it soladigan kombinatsiyalashgan mashinaning diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichlarining orasidagi bo‘ylama masofani aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментов по определению продольного расстояния между дисковыми и неравнокрылыми бороздообразователями комбинированной машины для внесения органических удобрений в гранатовые сады.

Annotation. The article presents the results of experiments aimed at determining the longitudinal distance between disc and unequal-wing furrow openers of a combined machine for applying organic fertilizers in pomegranate orchards.

Anorchilik xo‘jaliklarida tuproqqa sifatli ishlov berish va anorlarning barqaror hosildorligini ta’minlashda agrotexnik tadbirlarni to‘g‘ri amalga oshirish hal qiluvchi ahamiyatga ega. Xususan, sug‘orishga mo‘ljallangan egatlarni to‘g‘ri va agrotexnik talablar darajasida hosil qilish anor tuplarning rivojlanishi, suv, mineral va organik o‘g‘itlarni samarali o‘zlashtirishi uchun asosiy omillardan biri hisoblanadi. Shu boisdan, egat ochish jarayonida ishlatiladigan mashinalar va ularning ish organlari ilmiy-tadqiqot ishlarining muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib kelmoqda.

Amaliy jarayonda turli ko‘rinishdagi egatochgichlardan foydalaniladi. Biz tadqiqotlarimizda diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar va ularning konstruktiv tuzilishi hamda ishchi organlarining o‘zaro joylashishi egatning geometrik o‘lchamlariga, tuproq qatlamlarining siljish holatiga hamda agregatning ish unumdorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi.

Diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkich ishchi organlar orasidagi bo‘ylama masofa egatochgichning muhim konstruktiv parametrlaridan biri sifatida organik o‘g‘it solinadigan egatining chuqurligi va eni, sug‘orish egatining suv oqimi yo‘nalishi hamda tuproqdagi namlikning saqlanish darajasiga ta’sir qiladi. Ayniqsa, qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlardan foydalanish orqali solingan organik o‘g‘itni ko‘mib, suvni samarali taqsimlash va anor qatorlari orasidagi hosildor qatlamni saqlab qolish imkoniyati yaratiladi.

Shu nuqtai nazardan, diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofaning ularning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish amaliy ahamiyatga ega. Bu yo‘nalishda olib boriladigan tajribaviy tadqiqotlar o‘tkazilishi lozimligini taqazo qiladi.

Tajribalarda diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi maqbul bo‘ylama masofani aniqlashda 10 cm interval bilan 80 cm dan 110 cm gacha o‘zgartirib o‘tkazildi. Bunda qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichning qanotlarining ochilish burchagi 80° hamda qanotlarining balandligi 6 cm ga teng o‘zgarmas qilib qabul qilindi. Tajribalar agregatning 6 km/h va 8 km/h tezliklarida o‘tkazildi.

Tajriba natijalari jadval va rasmda keltirilgan.

1-Jadval

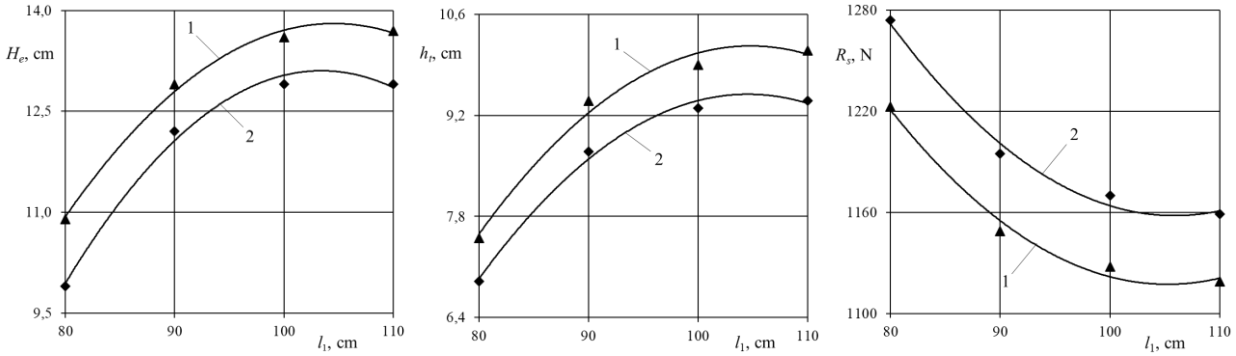
Diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofani uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri

Ko‘rsatkichlar nomi	Diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofa, cm							
	80		90		100		110	
	Agregat tezligi, km/h							
	6	8	6	8	6	8	6	8
Egat chuqurligi, cm	10,9	9,9	12,9	12,2	13,6	12,9	13,7	12,9
Tuproq uyumi balandligi, cm	7,5	6,9	9,4	8,7	9,9	9,3	10,1	9,4
Tortishga qarshilik, N	1223	1274	1149	1195	1128	1170	1119	1159

Qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgich bilan diskli egatochkich orasidagi bo‘ylama masofani ortishi egat chuqurligini ortishiga olib keldi, lekin ushbu masofani ortishi egat chuqurligining ortish jadalligining kamayishiga olib kelgan. Bu yerda mashinaning tezligi 6 km/h bo‘lganda qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochni diskli egatochkichgacha bo‘lgan masofa 80 cm dan 90 cm gacha o‘zgarganda egat chuqurligi 2 cm bo‘lishiga olib kelgan bo‘lsa, bu masofa 90 cm dan 110 cm ga ortishi egat chuqurligini 0,8 cm bo‘lib, kamayishiga olib kelgan. Mashinaning tezligi 8 km/h bo‘lganda esa ushbu ko‘rsatkich mos ravishda 2,3 cm hamda 0,7 cm gacha kamayishiga sabab bo‘lgan.

Ushbu taxlillarda shuni xulosa qilish mumkinki, qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichni diskli egatochkichgacha bo‘lgan masofa ortishi bilan ularning bir-biriga bo‘lgan o‘zaro ta’siri kamayadi.

Mashinaning tezligi ortishi qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichni diskli egatochkichlar tomonidan ochilgan egatlarning chuqurligi ortishiga olib kelgan. Bunda qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichni diskli egatochkichlar orasidagi bo‘ylama masofaning orishi tuproq palaxsalarining o‘zaro ta’sirilashishining kamayishi bilan izohlanadi [1-6.].



a) *b*) *c*)

1 – 6 km/h, 2 – 8 km/h agregat tezligi

Rasm. Diskli va qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochgichlar orasidagi bo‘ylama masofani *a*) egat chuqurligiga, *b*) tuproq uyumi balandligiga, *c*) tortishga qarshili ish ko‘rsatkichlariga ta’siri

Qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichning torishga bo‘lgan qarshiligi diskli egatochkichga nisbatan bo‘ylama masofani ortishi bilan kamayish jadalligi ortgan. Keyin esa bu ko‘rsatkichning kamayish jadalligi kamaygan. Buning sababi qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichni diskli egatochkichlar orasidagi masofaning ortib borishi bilan ular orasida tuproq to‘planishini kamayishiga olib kelganligi bilan izohlanadi.

Xulosa

O‘tkazilgan tajribalar hamda taxlillar natijasi bo‘yicha kam energiya sarflab agrotexnik

talablar darajasida sug‘orish egatlarini ochish uchun qanot uyumlari teng bo‘lmagan egatochkichni diskli egatochkich bilan orasidagi bo‘ylama masofa 90-100 cm bo‘lishi kerak ekan degan xulosaga kelamiz.

ADABIYOTLAR

1. O’z DSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproqqa yuza ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari” - Toshkent, 2019. - 52 b.
2. O’z DSt 3193:2017. Qishloq xo‘jalik texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli. Texnikaviy shartlar// O‘zbekiston standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish agentligi. – Toshkent, 2017. – 17 b.
3. O‘zDSt 3236:2017 “Bog‘dorchilikda tuproqqa ishlov beruvchi mashina va ish qurollari. Sinov usullari” // Rasmiy nashr. – Toshkent, 2017. – 78 b.
4. РД Уз 63.03-98. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники// Издание официальное. – Ташкент, 1998. – 13 с.

УДК 631. 31

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ ЗА СЧЕТ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ РЫХЛИТЕЛЬНОЙ ЛАПЫ

Ахметов А.А.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства», д.т.н., проф.

Алланазаров М.А.
Ташкентский государственный аграрный университет

Атакулов Х.К.
Навоийский государственный горно-технологический университет.

Аннотация. В статье приводится сведения о преимуществе и отличительных особенностях вновь разработанной инновационной рыхлительной лапы, работающей на принципе Баушингера.

Annotasiya. Maqolada yangi ishlab chiqilgan Baushinger prinsipida ishlaydigan innovatsion yumchatkich panjaning farqlanuvchi xossalari va ustunligi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan.

Annotation. The article provides information on the advantages and distinctive features of the newly developed innovative loosening paw, operating on the Bauschinger principle.

Одной из главных задач ресурсосберегающей обработки почвы является разработка технологий рационального возделывания почвы с целью эффективного использования ее питательных элементов и предотвращения отрицательных техногенных воздействий на нее.

В процессе традиционной обработки почвы уменьшается содержание гумуса, ухудшаются агрофизические свойства почвы. Это приводит не только к затяжке срока подготовки почвы, но и к снижению продуктивности полей. Поэтому в мире все большее распространение получают системы минимальной и нулевой обработки почвы как ответ на растущее отрицательное техногенное воздействие на продуктивности почв [1, 2]. Очевидным становится тот факт, что в условиях современного развития сельскохозяйственного производства при переходе к севооборотам с короткой ротацией, повысился односторонний вынос элементов питания, увеличилась численность популяций возбудителей болезней, вредителей и сорняков, что естественно привело к росту потери урожая.

Сравнительный анализ способов обработки почвы показывает, что минимальная обработка почвы имеет следующие преимущества: экономическая эффективность; предотвращение эрозии почвы; сохранение плодородия в верхнем слое почвы; сохранение почвенной влаги и вертикальной структуры почв.

Немаловажным фактором применения ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве является экономическая эффективность. Земледелие было и остается самой затратной отраслью сельского хозяйства с низкой эффективностью получения продукции. Сравнение видов обработки почвы по энергозатратам показывает, что наиболее затратными операциями являются отвальная (1106,12 МДж/га) и плоскорезная обработка (1139,35 Мдж/га), а наименее затратными боронование (172,55 МДж/га) и культивация+боронование (243,06 МДж/га) [3]. Среди перечисленных обработок почвы для подготовки почвы под посев хлопчатника и сопутствующих ему культур наиболее

подходит культивация+боронование.

У нас в республике сплошную культивацию проводят с помощью чизель-культиватора в сочетании с боронованием. У этих чизель-культиваторов применяется два вида пассивных рабочих органов, снабженные: с рыхлительными лапами, устанавливаемые на передние один или две ряды поперечных брусьев чизель-культиватора и со стрельчатыми лапами, установленными на последнем брусе чизель-культиватора. Однако формы и принцип работы этих пассивных рабочих органов за последние несколько десятилетие остаются не измененными, и они в основном работают на принципе деформации почвы сжатием и сдвигом, которые более энергоемки по сравнению с деформациями растяжение и изгиба.

Кроме того, профили рабочих поверхностей плоских рыхлительных лап первого ряда выполнены криволинейными, направляющими которых являются кривые парабол второго порядка. Поэтому у этих рабочих органов из-за криво линейности профили происходит разрушение пласта почвы только под напряжениями сжатие и сдвига. Использование в этом орудии рыхлительных лап с криволинейно расположенной плоской лобовой поверхностью, работающие на принципе деформации сдвига и сжатия, которые как уже было отмечено более энергоемок по сравнению с рабочими органами с поверхностью, работающий на принципе деформации растяжения-расширения.

Многочисленными исследованиями [4, 5] установлено, что использование эффекта Баушингера, т.е. разнонаправленного воздействия на обрабатываемый пласт почвы на практике может дать значительное снижение энергоемкости при обработке почвы. Для этого необходимо применять рабочие органы с фигурной рабочей поверхностью, оказывающие разнонаправленного действия на пласт почвы. Рабочие органы с фигурной рабочей поверхностью, по сравнению с плоским, может обеспечить разнонаправленное воздействие на пласт почвы, создавая в ней деформации сдвига и сжатия, растяжения и расширения и, тем самым, с одной стороны повышает качество крошения почвы, а с другой - снижает энергоемкости процесса рыхления почвы.

Исходя из вышеизложенных соображений нами были разработаны несколько разновидностей рыхлительных лап, работающих на принципе оказывающее разнонаправленное воздействия на обрабатываемую почву. Одним из которых является инновационная рыхлительная лапа, имеющая лобовую ступенчатую поверхность (пол. реш. по заявке FAP 20240136).

Ниже рассмотрим отличительные особенности разработанной инновационной рыхлительной лапы от ранее известных серийных рыхлительных лап.

Разработанная нами инновационная рыхлительная лапа, имеет лобовую ступенчатую поверхность, и она в продольном сечении в профиле имеет Z-образную форму с средней плоской поверхностью и торцевыми частями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону, в результате чего рабочая поверхность приобретает ступенчатую форму. При этом у них рабочая поверхность торцевых частей, изогнутых в противоположную друг от друга сторону в продольном сечении, может быть выполнены прямолинейными или криволинейными и их концы заточены с противоположной друг другу стороны. Инновационная рыхлительная лапа с плоской поверхностью закрепляется на нарезанной на носовой части стойки в двух отверстиях крепежными элементами.

Во время работы инновационные рыхлительные лапы (рис. 1) заглубляясь в почву ее подрезают и разрыхляют. При этом инновационные рыхлительные лапы из-за имеющих Z-образную форму с торцевыми частями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону, оказывают разнонаправленное действия на пласт почвы следующим

образом.

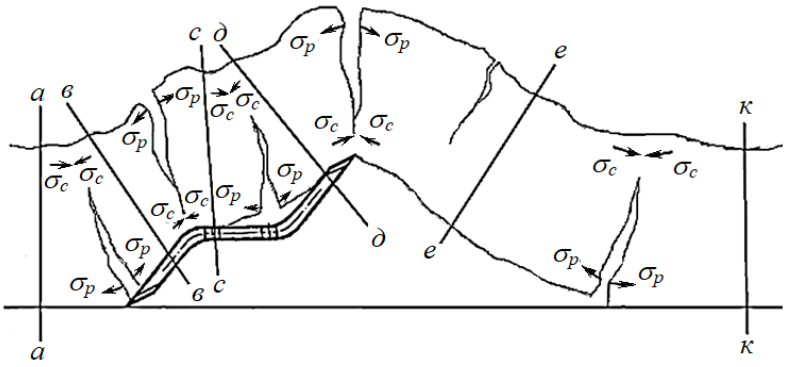


Рис. 1. Деформация почвы рыхлительной лапы, имеющей лобовую ступенчатую поверхность

На участке *а-а* и *в-в* инновационная рыхлительная лапа, отрезая и сдвигая лезвием пласт почвы перемещает его на верх. При котором верхняя часть пласта испытывает напряжение сжатия σ_c, а нижняя часть – растяжения σ_p. В дальнейшем из-за Z-образной формы инновационной рыхлительной лапы на участке *в-в* и *с-с* наоборот верхняя часть пласта испытывает напряжение растяжения σ_p, а нижняя часть – сжатия σ_c.

На участке *с-с* и *д-д* напряжения, испытываемые верхними и нижним частями пласта, опять меняется местами и в последующих участках *д-д* и *е-е*, а также на участках *е-е* и *к-к* изменение напряжении испытываемые верхними и нижними частями пласта чередуется со сжатия σ_c на растяжение σ_p и наоборот.

Такое разнонаправленное воздействия инновационной рыхлительной лапы на обрабатываемый пласт почвы повышает качество его крошения, а разрушение пласта почвы под напряжением растяжение $\boldsymbol{\sigma_p}$ снижает энергоемкости обработки почвы.

Анализ взаимодействий инновационной рыхлительной лапы с почвой показывает, что почвы в процессе прохождения по поверхности инновационной рыхлительной лапы и при оседании на дно обработки в пяти местах деформируется под воздействием напряжении растяжения с минимальными затратами энергии.

При исполнении рабочей поверхности инновационной рыхлительной лапы, имеющей ступенчатую Z-образную форму с торцевыми частями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону прямолинейными, обрабатываемый им пласт почвы подвергается напряжениям при вступлении и сходе с этой поверхности, а при прохождении по поверхности оно остается постоянным. Тогда как при исполнении рабочей поверхности рыхлительной лапы, имеющей ступенчатую Z-образную форму с торцевыми частями, изогнутыми в противоположную друг от друга сторону криволинейными, обрабатываемый им пласт почвы подвергается постоянно нарастающим напряжением от вступления до схода с этой поверхности, следовательно, разрушения пласта происходит интенсивнее чем у прямолинейной поверхности.

При затуплении в процессе работы заточек концевых частей инновационной рыхлительной лапы их переставляют.

Для эффективного разрушения обрабатываемого почвенного пласта инновационная рыхлительная лапа устанавливается на первом ряду почвообрабатывающей машины как показано на рис. 2**.**

Устанавливаемые инновационные рыхлительные лапы почвообрабатывающая машина (рис. 1) состоит из рамы 1, навесного устройство 2, опорного колеса 8 с механизмом регулировки 3 глубины хода рабочих органов, переднего ряда инновационных рыхлительных лап 10 со стойкой 9, установленных в замках и заднего

ряда стрельчатых лап 7 со стойкой 6, установленных в замках и радиально-шарнирно закрепленной к раме ребристо-планчатого катка 5 с догрузочным механизмом 4.

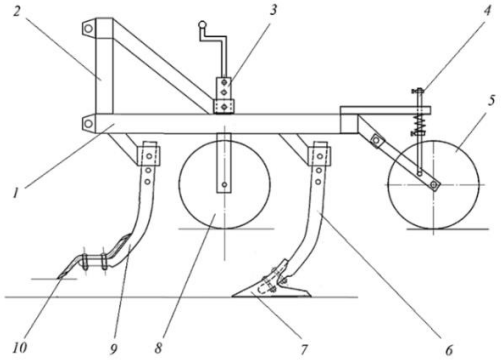


Рис. 2. Размещение инновационной рыхлительной лапы на раме почвообрабатывающей машины

Установка стрельчатых лап 7 на заднем втором 9 ряду диктуется необходимостью выравнивания дно обработки и подрезания сорняков. Одновременно стрельчатые лапы заглубляясь в почву подрезая и разрыхляя деформирует почву, находящееся в межследном расстояний после прохода инновационных рыхлительных лап 6 первого ряда 8.

Таким образом, при применении на почвообрабатывающей машине предложенной инновационной рыхлительной лапы, основанной на техническом решении, обеспечивающем ее работу на принципе Баушингера достигается повышение качество крошения почвы и снижение энергоемкости рыхления почвы.

Заключение

Инновационная рыхлительная лапа с Z-образной формой производит деформацию почвы наряду с сдвигом и сжатием и деформацией растяжением, имеющим сравнительно низкую энергозатрату.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеленский Н.А., Авдеенко А.П. Опыт юга России: эффективность и перспективы использования бобовых трав в занятых, сидеральных и кулисно-мульчирующих парах // Ресурсосберегающее земледелие. - 2008. - №1. - С. 15-17.

2. Пестряков А.М. На принципах разноглубинности и многовариантности // Земледелие. - 2007. - № 2. - С. 19-21.

3. Черногаев В.Г., Свирина В.А. Сравнительный анализ эффективности применения различных способов обработки почвы в системе ресурсосберегающих технологий земледелия. Аграрная наука. 2020; 343 (11): 105–107.

4. Панов И.М. Выбор энергосберегающих способов обработки почвы // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1990. – №8. – С.32-35.

5. Панов И.М., Ветохин В.И. Физические основы механики почв. - Киев: Феникс, 2008, - 266с.

UO‘T 631.675.2

UNIVERSAL QURILMA YUMSHATGICH VA O‘QYOYSIMON PANJALARINI BELGILANGAN CHUQURLIKKA BOTIB ISHLASHINI TADQIQ ETISH

Saidova G.
Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada universal qurilma yumshatgich va o‘qyoysimon panjalarini belgilangan chuqurlikka botib ishlashini tadqiq etish natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты исследование заглубления рыхлительных и стрелчатых лап универсального орудия на заданную глубину.

Annotation. The article presents the results of a study on the penetration of tine shanks and sweep shares of a universal implement to a predetermined depth.

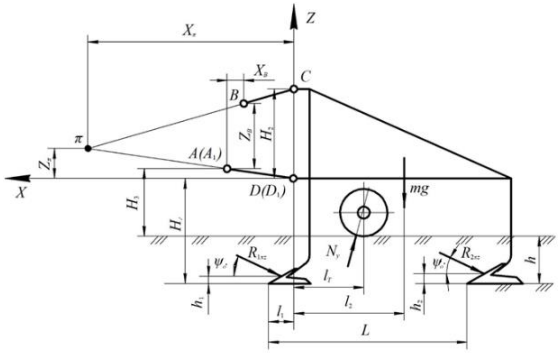
Yer yuzida aholi sonining ortishi va iqlim o‘zgarishlarining keskinlashuvi qishloq xo‘jaligi sohasi oldiga muhim vazifalarni qo‘ymoqda. Shu bilan birga, iqlim o‘zgarishlari tufayli qurg‘oqchilik, suv taqchilligi va boshqa salbiy omillar qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirishga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Aholining soni yildan yilga ortib borayotgani oziq-ovqatga bo‘lgan talabni oshiradi. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish hajmini oshirish va aholini sifatli oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan talabini qondirish bugungi kunning dolzarb masalasiga aylanib ulgurdi [1].

Yerlarga ishlov berish qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil yetishtirish bo‘yicha o‘tkaziladigan agrotexnika tadbirlari ichida muhim o‘rinni egallaydi. Bundagi asosiy vazifa yerlarni belgilangan chuqurlikka yumshatish, dala yuzasida mayin tuproq qatlamini hosil qilish, tekislash va talab darajasida zichlash bilan dalalarda kuz-qish va erta bahorda to‘plangan namni saqlab qolinishiga erishish, unib chiqayotgan begona o‘tlarni bartaraf etish va eng muhimi urug‘larni bir tekis ekish va undirib olinishiga yetarli sharoit yaratishdan iborat. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutimizda universal qurilma ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [2].

Ushbu maqolada qurilmaning yumshatgich va o‘qyoysimon panjalarini belgilangan chuqurlikka botib ishlashini tadqiq etish bo‘yicha nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Adabiyotlardan ma‘lumki [3] qurilmaning yumshatkich va o‘qyoysimon panjalari belgilangan chuqurlikka botib ishlash uchun quyidagi shart bajarilishi lozim (rasmga qarang).

$$N_u > 0; \tag{1}$$

bunda N_u – tuproq tomonidan qurilmaning tayanch g‘ildiraklariga ta‘sir etuvchi umumiy reaksiya kuchi, N.



Qurilmaning yumshatgich va o‘qyoysimon panjalarini belgilangan chuqurlikka botib ishlashini tadqiq etishga doir sxema

Ilgari bajarilgan tadqiqotlar bo‘yicha [4].

$$N_u = \sqrt{1+\mu^2}\left\{\left[mg + R_{1xz}\sin\psi_{o'} + R_{2xz}\sin\psi_{o'}\right]\times\right.$$
$$\times\frac{H_2\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}\left[\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-X_B\right]}{(H_2-Z_B)\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-(H_3+h-H_1)X_B}-$$
$$-\left[R_{1xz}\cos\psi_{o'} + R_{2xz}\cos\psi_{o'}\right]\times$$
$$\times\frac{H_2(H_3+h-H_1)\left[\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-X_B\right]}{(H_2-Z_B)\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-(H_3+h-H_1)X_B} + mgl_2 +$$
$$+R_{1xz}\left\{\left[h_1(ctg\alpha_{o'}+ctg\psi_{o'})-l_1\right]\sin\psi_{o'} - H_1\cos\psi_{o'}\right\}+$$
$$\left.+R_{2xz}\left\{\left[L+h_2(ctg\alpha_{o'}+ctg\psi_{o'})-l_1\right]\sin\psi_{o'} - H_1\cos\psi_{o'}\right\}\right\}:$$
$$:\left\{\frac{H_2\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}\left[\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-X_B\right]}{(H_2-Z_B)\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-(H_3+h-H_1)X_B} + l_T +\right.$$
$$\left.+\mu\left\{\frac{H_2(H_3+h-H_1)\left[\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-X_B\right]}{(H_2-Z_B)\sqrt{l_b^2-(H_3+h-H_1)^2}-(H_3+h-H_1)X_B} + H_1 - h - 0{,}5d_T\right\}\right\}. \qquad (2)$$

bunda m – qurilmaning massasi, kg;

g – erkin tushish tezlanishi, g/cm^3;

R_{1xz}, R_{2xz} – mos ravishda qurilmaning yumshatkich va o‘qyoysimon panjalariga bo‘ylama-tik tekisligida ta‘sir etuvchi qarshilik kuchlarining teng ta‘sir etuvchilari;

H_1 – qurilma yumshatkich va o‘qyoysimon panjalaring tayanch tekisligidan uning pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofa, m;

H_2 – qurilmaning pastki va yuqori osish nuqtalari orasidagi tik masofa, m;

H_3 – traktorning tayanch tekisligidan osish mexanizmi pastki tortqilarining qo‘zg‘almas shartnirlari $A(A_1)$gacha bo‘lgan tik masofa, m;

l_b – traktor sh mexanizmi pastki tortqilarining uzunligi, m;

X_B, Z_B – mos ravishda traktor osish mexanizmi pastki va markaziy tortqilarining $A(A_1)$, B qo‘zg‘almas sharnirlari orasidagi bo‘ylama va tik masofalar, m;

ψ_{yu}, $\psi_{o'}$ – qurilmaning yumshatkich va o‘qyoysimon panjalariga ta‘sir etuvchi R_{1xz} va R_{2xz} kuchlarining gorizontiga og‘ish burchagi, °;

L – qurilmaning yumshatgich va quyosh panjalari orasidagi bo‘ylama masofa, m;

l_1 – qurilmaning pastki osish nuqtalari qurilmaning pastki osish nuqtalari $D(D_1)$ dan umshatish panjalari tig‘i (uchi) gacha bo‘lgan bo‘ylama masofa, m;

l_2 – qurilmaning pastki osish nuqtalari $D(D_1)$ dan uning og‘irlik markazigacha bo‘lgan bo‘ylama masofa, m;

h_1, h_2 – mos ravishda qurilmaning o‘qyoysimon panjalarining tig‘laridan ularga tuproq

tomonidan ta‘sir etuvchi qarshilik kuchlarining teng ta‘sir etuvchilari

R_{1xz}, R_{2xz} – qoyilgan nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofalar, m;

l_T – qurilmaning pastki osish nuqtalaridan u tayanch g‘ildirakining osish nuqtalarigacha bo‘lgan bo‘ylama masofa, m;

d_T – tayanch chig‘ildiraklarning diametri;

μ – qurilma tayanch g‘ildiraklarining dumalashga qarshilik koeffitsienti.

(2) ifodadan H_3, l_b, X_B, Z_B traktor bo‘yicha ma‘lum ekanligi, H_2 standartlashtirilganligi [5] m, R_{1xz}, R_{2xz}, ψ_{yu}, $\psi_{o‘}$, l_1, l_2, h_1, h_2 boshqarilmaydigan omillar bo‘lganligi, L texnologik jarayon ishonchli bajarilishi ya‘ni yumshatkich va o‘qyoysimon panjalaring orasiga katta kesaklar, begona o‘tlar, shox-shabbalar va o‘simlik qoldiqlari tiqilmasligi shartlaridan [6-9], hamda l_t va d_t lar konstruktiv jihatdan qabul qilinganligini hisobga olsak (1) shart ya‘ni qurilma yumshatkich va o‘qyoysimon panjalarning belgilangan chuqurlikka botib ishlashi asosan H_1, ya‘ni ularni tayanch tekisligidan u (qurilma)ning pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani to‘g‘ri tanlash hisobiga H_2, ya‘ni qurilmaning pastki va yuqorigi nuqtalari orasidagi tik masofani o‘zgartirmagan (saqlagan) holda ta‘minlanadi.

Xulosa

Yuqorida o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar bo‘yicha shuni ta’kidlash mumkinki, qurilma yumshatkich va o‘qyoysimon panjalarning belgilangan chuqurlikka botib ishlashi qurilmaning pastki va yuqorigi nuqtalari orasidagi tik masofani o‘zgartirmagan (saqlagan) holda ta‘minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. Jo‘rayev F.O‘., Saidova G.K. Bog‘ qator oralariga ishlov beradigan universal qurilmaning tadqiqot maqsadi, vazifalari va dastlabki tajriba-sinov natijalari// SUV va YER resurslari jurnali. – Buxoro, 2024. №4 (1). –B. 60-66.

2. Саидова Г. Предварительное результаты экспериментальных исследований универсального устройство для обработки между садовыми рядами, цель и задачи исследования// Журнал научный импульс. – Москва. 2024. – С. 405-410.

3. Синеоков Г.И., Папов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. -М.: Машиностроение, 1977. –С. 328.

4. Тухтакузиев А. Механико-технологические основы повышения эффективности почвообрабатывающих машин хлоководческого комплекса: Дисс. ...док.тех.наук. – Янгиюл, 1998. – С. 336.

5. To‘xtaqo‘ziyev A., Mansurov M., Rasuljonov A. Ish organlari ramaga qo‘zg‘almas biriktirilgan tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlash chuqurligi barqarorligini ta’minlashning ilmiy-texnik yechimlari // Toshkent: Muxr PRESS MCHJ, 2019. – 70 b.

6. Imomkulov K. B., Abdunazarov E. E. The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes //Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. – 2020. – С. 65-69.

7. Elmurodovich A. E. et al. Vegetable cultivation technology and basics of land preparation for planting //Механика и технология. – 2023. – Т. 3. – №. 12. – С. 170-175.

8. Qutbiddin, I., and AbdunazarovElbek KS Burying machine to pomegranate. "bushes." Journal of Critical Reviews 7.13 (2020): 1377-1381.

9. Abdunazarov E. E., Khamzayeva S. M. Анор тупларини кўмадиган машина уюмлагичи ён деворининг ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагини назарий тадқиқ этиш //American journal of education and learning. – 2024. – Т. 2. – №. 5. – С. 1226-1233.

UO‘T 631. 31.06

YUMSHATKICH PANJANING ENINI ASOSLASH BO‘YICHA O‘TKAZILGAN TADQIQOTLAR

Xudoyarov A.N.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institute, t.f.d., prof.

Abdimominov I.A.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institute, t.f.f.d

Yuldasheva M.A.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Annotasiya. Maqolada yumshatkich panjaning enini asoslash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqot natijalari keltirilgan. O‘tkazilgan tadqiqot natijalari yumshatkich panjaning eni 20 cm chuqurlikda devorlari zichlangan egatlar hosil qilmasdan ishlov berish uchun kamida 60 mm bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

Аннотация. В стате приведены результаты теоретических и эксперименталных исследований по обоснованию ширины рыхлителной лапы. Результаты проведенных исследований показали, что ширина рыхлителной лапы должна быт не менее 60 мм для обработки на глубине 20 см без образования борозд с уплотненными стенками.

Annotation. The article presents the results of theoretical and experimental studies on the justification of the width of the loosening tine. The results of the conducted research showed that the width of the cultivator tine should be at least 60 mm for processing at a depth of 20 cm without creating furrows with compacted walls.

Yerlarga ekish oldidan ishlov berish uchun qo‘llaniladigan kombinatsiyalashgan mashina va mashinalar tuproqni ekishga tayyorlash bo‘yicha bir nechta yoki barcha texnologik operatsiyalarni qo‘shib bajaradi. Natijada traktorlarning tuproqqa ko‘rsatadigan salbiy ta’siri kamayadi, ish sifati va unumi ortadi, tuproqqa ishlov berish muddati qisqaradi va undagi namni saqlanib qolishiga erishilinadi, yonilg‘i va boshqa xarajatlar sarfi kamayadi.

Yuqorida ta’kidlaganlardan kelib chiqib, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish ilmiy-tadqiqot instituti olimlari tomonidan tuproqqa asosiy va ekish oldidan ishlov berish uchun energiya resurstejamkor hamda yuqori ish unumiga ega bo‘lgan mashinalar ishlab chiqish loyihasi bo‘yicha respublikamiz sharoitida yerlarni chigit ekish uchun tayyorlashda qo‘llaniladigan kombinatsiyalashgan mashina ishlab chiqildi. U rama, unga o‘rnatilgan osish qurilmasi, tayanch g‘ildiraklari hamda ish organlaridan iborat bo‘lib, ular bajariladigan jarayondan kelib chiqqan holda ramada ketma-ket joylashtirilgan. U yumshatkichlar (yumshatkich va o‘qyoysimon panjalar), tekislagich-zichlagich hamda plankali g‘altakmoladan tashkil topgan. Ish jarayonida yumshatkichlar tuproqni 14-24 cm chuqurlikka yumshatadi, tekislagich-zichlagich va plankali g‘altakmola ishlov berilgan qatlam yuzasini tekislaydi, zichlaydi hamda nam saqlanishini ta’minlaydigan mayin tuproq qatlamini hosil qilib ketadi, ya’ni daladan bir o‘tishdayoq tuproqni chigit ekishga tayyor holga keltiradi. Bu mehnat, energiya va yonilg‘i-moylash materiallari sarfini sezilarli darajada kamayishi hamda tuproqning ortiqcha zichlanmasligini ta’minlaydi.

Kombinatsiyalashgan mashina ish organlarining minimal energiya sarflangan holda yuqori ish sifatini ta’minlash maqsadida kombinatsiyalashgan mashina tuproqni yumshatuvchi ish organlarining turi va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan. Shundan kelib chiqqan holda ushbu maqolada kombinatsiyalashgan mashina yumshatkichining enini asoslash bo‘yicha

o‘tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

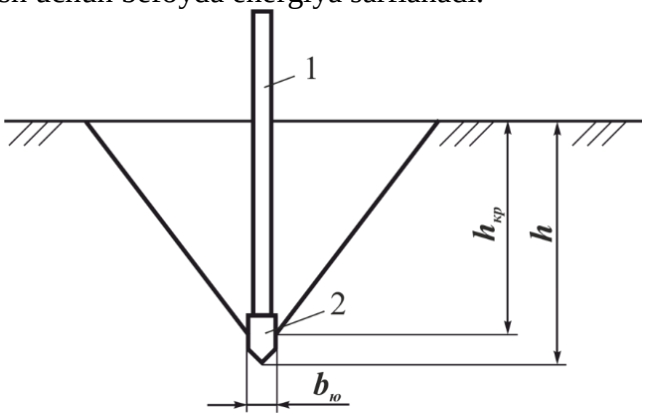
Yumshatkichining eni yumshatkich panja tomonidan ishlov berilgan qatlam tubida devorlari zichlangan egat hosil bo‘lmasligi shartidan aniqlaymiz [1]. Buning uchun quyidagi shart bajarilishi lozim:

$$h_{кр} \geq h\,, \tag{1}$$

bunda h_{kp} – yumshatkich panjaning kritik yumshatish chuqurligi, m;

h – belgilangan ishlov berish chuqurligi, m.

Aks holda, ya’ni $h_{kr}<h$ bo‘lganda ishlov berilgan qatlam tubida devorlari zichlangan egat hosil bo‘ladi (1-rasm) va buning natijasida tuproqning fizik-mexanik xossalari yomonlashadi hamda unga ishlov berish uchun befoyda energiya sarflanadi.



1 – ustun; 2 – yumshatkich panja

1-rasm. Yumshatkich panjaning enini aniqlashga doir sxema

Yumshatkich panja ko‘rinishidagi ish organlari uchun h_{kp} ni quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlash mumkin [2]:

$$h_{кр} = \frac{b_{ю}\left[0{,}1\dfrac{T_{э}}{[\tau_{к}]}\left(1+3tg\psi_{xz}\right)-n_{t}\right]}{m_{t}+tg\alpha_{ю}}, \tag{2}$$

bunda T_e – tuproqni ezilishga solishtirma qarshiligi;

$[\tau_k]$ – tuproqni siljishga kritik qarshiligi;

ψ_{xz} – yumshatkich panjaga ta’sir etuvchi tuproq qarshilik kuchlari teng ta’sir etuvchisini gorizontga nisbatan og‘ish burchagi;

n_t, m_t – tuproqning fizik-mexanik xossalariga bog‘liq bo‘lgan o‘lchov birliksiz koeffitsientlar.

(1) ifodani hisobga olgan holda (2) ifodani $b_{ю}$ ga nisbatan yechib, quyidagi ifodani olamiz [1, 2]:

$$b_{ю} \geq \frac{\left(m_{t}+ctg\alpha_{ю}\right)h}{\left[0{,}1\dfrac{T_{э}}{[\tau_{к}]}\left(1+3tg\psi_{xz}\right)-n_{t}\right]}. \tag{3}$$

m_t=4,2, $\alpha_{ю}$=30°, $T_э$=1,44·10^6 Pa, $[\tau_k]$=2·10^4 Pa, ψ_{xz} =40° hamda n_t=2,5 qabul qilib [3] (3) ifoda bo‘yicha yerlarga 20 cm chuqurlikda devorlari zichlangan egatlar hosil qilmasdan ishlov berish uchun yumshatkich panjaning eni kamida 5,2 cm bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Yumshatkich panjaning enini o‘rganishda asosiy ko‘rsatkichlar sifatida yumshatilgan qatlam tubida hosil bo‘ladigan devorlari zichlangan egatning balandligi va uning tortishga

qarshiligi olindi, qo‘shimcha ravishda tuproqning uvalanish sifati va ishlov berish chuqurligi o‘rganildi. Bunda asosiy ko‘rsatkichlar bitta ish organiga, qo‘shimcha ko‘rsatkichlar esa laboratoriya-dala qurilmasi ramasiga izlarining kengligi 20 cm etib o‘rnatilgan ish organlarida o‘rganildi.

Tajribalarning natijalari quyidagi jadval va 2-4-rasmlarda keltirilgan.

1-jadval

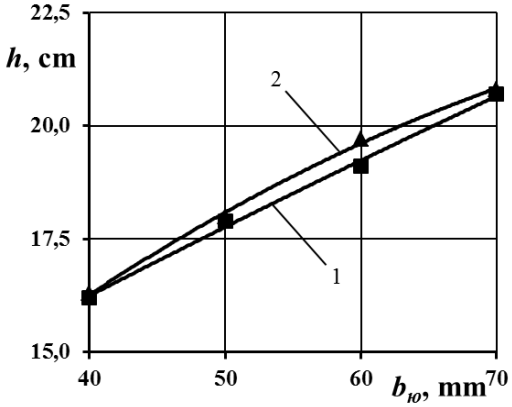
Yumshatkich panjaning enini kombinatsiyalashgan mashina ish ko‘rsatkichlariga ta’siri

Ko‘rsatkichlarning nomi	Ish organining eni, mm			
	40	50	60	70
Ishlov berish chukurligi, cm				
$M_{o'r}$	16,2/16,3	17,9/18,0	19,1/19,7	20,7/20,8
$\pm\sigma$	1,9/2,2	1,8/1,7	1,7/1,8	2,0/1,9
Quyidagi o‘lchamli (mm) fraksiyalar miqdori, %				
> 100	2,1/1,5	2,9/2,5	3,7/3,2	4,5/3,8
100-50	15,6/14,1	16,8/15,3	18,5/17,1	20,4/19,3
<50	82,3/84,4	80,3/82,2	77,8/79,7	75,1/76,9
Ish organining tortishga qarshiligi, kN				
$M_{o'r}$	1,40/1,73	1,55/1,88	1,75/2,15	1,99/2,41
$\pm\sigma$	0,21/0,22	0,18/0,27	0,23/0,19	0,30/0,25

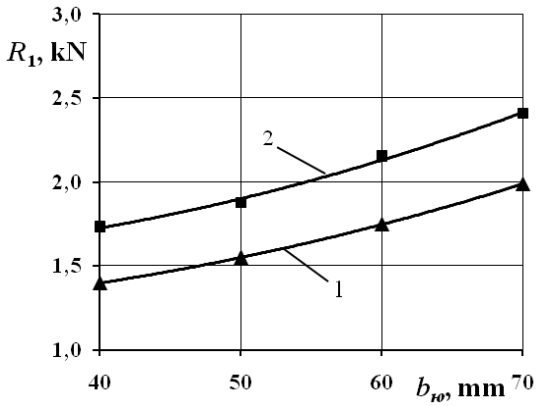
Izoh: sur’atda ish tezligi *V=6* km/h bo‘lgan; maxrajda *V=9* km/h bo‘lgan.

Jadvalda hamda 2-rasmda keltirilgan ma’lumotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, yumshatkich panjaning enini 40 mm dan 70 mm gacha o‘zgarishi ishlov berish chuqurligini ortishiga olib kelgan. Buni shu bilan izohlash mumkinki, ish organining eni ortishi bilan ishlov berilgan qatlam tubida hosil bo‘ladigan do‘ngliklarning balandligi va eni kamayadi. Bundan tashqari ish organining eni kichik bo‘lganda tuproqning kritik yumshatilish chuqurligi kamayib, ish organlari oralig‘ida tuproq yetarli yumshatilmaydi.

Jadvalda keltirilgan ma’lumotlarga qaraganda ish organi enini oshishi tuproqning uvalanish sifatini yomonlashuviga, ya’ni ishlov berilgan qatlamda o‘lchami 100 mm dan katta va 100-50 mm oraliqda bo‘lgan kesaklar (fraksiyalar) miqdorini ko‘payishi, o‘lchami 50 mm dan kichik bo‘lgan fraksiyalar miqdorini, ya’ni tuproqning uvalanish darajasini kamayishiga olib kelgan. Buni ish organi eni ortishi bilan tuproqning deformatsiyalanish zonasi ortib, katta kesaklarni ko‘chish extimoli ortishi bilan izohlash mumkin. Tezlik yuqori bo‘lganda tuproqning uvalanish sifatini yaxshilanishi kuzatildi.



2-rasm. Ishlov berish chuqurligini yumshatkich panjaning eniga bog‘liqligi



1 – *V*=6 km/h; 2 - *V*=9 km/h.

3-rasm. Yumshatkich panjaning tortishga qarshiligini uning eniga bog‘liqligi

Jadval va 3-rasmdagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, ish organining eni oshishi bilan har ikkala tezlikda ham uning tortishga qarshiligi ortgan.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga asosan kombinatsiyalashgan mashina bilan tuproqqa ekish oldidan ishlov berilganda qatlam tubida devorlari zichlangan egat hosil bo‘lmasligi uchun yumshatkich panjaning eni 60 mm dan kam bo‘lmasligi lozim.

Xulosa

Daladan bir o‘tishda tuproqni belgilangan chuqurlikka yumshatilishi, uning yuza qismi tekislanishi, maydalanishi va talab darajasida zichlanishini ta’minlaydigan kombinatsiyalashgan mashinani qo‘llab bartaraf etish mumkin. Buning uchun kombinatsiyalashgan mashina hamda uning ish organlari parametrlarini asoslash bo‘yicha yangi tadqiqotlar o‘tkazilishini talab etadi.

Tuproqqa ekish oldidan ishlov beradigan kombinatsiyalashgan mashina energiyatejamkorlikni ta’minlash uchun uning yumshatuvchi ish organlari yumshatkich panjaning eni mos ravishda kamida 5,2 cm bo‘lmasligi lozim.

O‘tkazilgan tadqiqot natijalariga asosan kombinatsiyalashgan mashina bilan tuproqqa ekish oldidan ishlov berilganda qatlam tubida devorlari zichlangan egat hosil bo‘lmasligi uchun yumshatkich panjaning eni 60 mm dan kam bo‘lmasligi lozim.

ADABIYOTLAR

1. Новиков Ю.Ф. Некоторые вопросы теории деформирования и разрушения пласта под воздействием двугранноно клина // Сборник научных трудов ЧИМЭСХ. – Вып. 46. – Челябинск, 1976. – С. 20-28.

2. Imomqulov Q.B. Kam energiya saflab tuproqqa ishlov beradigan mashinalarni yaratish: Diss. … t.f.d. – Toshkent, 2016. – 175 b.

3. Панов И.М., Сучков И.В., Ветохин В.И. Вопросы теории взаимодействия рабочих органов глубокорыхлителей с почвой // Исследование и разработка почвообрабатывающих машин: Сб. тр. ВИСХОМ. – Москва, 1988. – С. 43-61.

4. Abimominov I.I. Yerlarga ekish oldidan ishlov berishda qo‘llaniladigan kombinatsiyalashgan mashina yumshatkichlarining turini tanlash va parametrlarini asoslash: Dis. .t.f.f.d.(PhD)-Gulbaxor, 2022.-124 b.

UO‘T 631. 31.06.

O‘RMON KO‘CHATXONALARINI EKISHGA TAYYORLOVCHI MASHINANING ZICHLOVCHI ISH ORGANI

Xudoyarov A.N.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, t.f.d., prof.

Voxobov A.A.
O‘rmon xo‘jaligi ilmiy-tadqiqot instituti Andijon filiali

Annotasiya. Maqolada o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlashdagi muammolar, ko‘chatxonalarini ekishdan oldingi ishlov berishga qo‘yilgan talablar hamda tuproqni ishlashdagi asosiy agrotexnik ko‘rsatkichlar va ularni nazorat qilish usullarining tavsifi keltirilgan hamda o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlovchi mashina uchun pushtani tekislab-zichlovchi ish organini qismlari va texnologik ish jarayoni bo‘yicha ma’lumotlar yoritilgan.

Аннотация. В статье изложены проблемы подготовки лесных питомников к посадке, требования к предпосадочной обработке питомников, основные агротехнические показатели обработки почвы и методы их контроля, а также приведены сведения об устройстве и технологическом процессе почвовыравнивающего и уплотняющего рабочего органа машины для подготовки лесных питомников к посадке.

Annotation. The article describes the problems of preparing forest nurseries for planting, requirements for pre-planting treatment of nurseries, the main agrotechnical indicators of soil cultivation and methods of their control, as well as information on the structure and technological process of the soil-leveling and compacting working element of the machine for preparing forest nurseries for planting.

O‘zbekiston Respublikasida o‘rmon xo‘jaligi tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-avgustdagi «Respublikada o‘rmonlardan foydalanish samaradorligini oshirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi PQ-4424-son qaroriga asosan [1], o‘rmon fondi yerlaridan foydalanish samaradorligini oshirish, shu jumladan yangi o‘rmonzorlar barpo etish, ish o‘rinlarini tashkil etish, o‘rmonlardan qo‘shimcha foydalanishni rag‘batlantirish, ilmiy-tadqiqot faoliyatini kuchaytirish maqsadida o‘rmon fondi yerlari foydalanuvchilarini qo‘llab-quvvatlashning bir kator yangi shakllari joriy etildi.

Tuproqqa sifatli ishlov berish birinchi galda bajariladigan asosiy vazifalardan hisoblanadi.

Ekishdan oldin yerlarga ishlov beradigan mashinalarning vazifasi tuproq yuzasiga sifatli ishlov berish, shudgorlangan yerdagi palaxsa va kesaklarni maydalash, kuz-qishda va erta bahorda to‘plangan namni uzoq muddat saqlab turish, mayda donador, dala yuzasida mayin tuproq qatlamini hosil qilish, begona o‘tlarni bartaraf etish, dala yuzasini tekislash, tuproqda mikrobiologik faollikni oshirish, qatqaloqni yumshatish, tuproq qatlamini zichlash va shu bilan bir vaqtda mineral o‘g‘itlarni aralashtirish, sho‘r tuproqlarda esa tuzning yuqoriga ko‘tarilishiga yo‘l qo‘ymaslik, ko‘chatlarni ko‘karishi va durkun rivojlanishini ta’minlashdan iboratdir.

Dalani qishloq xo‘jalik ekinlarini ekishga tayyorlash yerni haydash, ekish oldidan tuproqqa ishlov berish, ko‘pgina dalalarda sho‘r yuvish va yaxob suvi berishdan iborat. Bu ishlar navbati, sug‘orish muddatlari, sug‘orish me’yorlari, ishlov berish chuqurligi, dalalar tuprog‘ining hususiyatlariga, sizot suvlarining joylashish chuqurligiga, bundan oldin ekilgan ekinlar turiga qarab aniqlanadi. Bunda fan yutuqlari, ilg‘orlar tajribasi va respublikaning xuddi ana shunday sharoitlarda ekin yetishtiradigan boshqa xo‘jaliklarning tajribalari hisobga olinishi kerak.

S.Roktanenning fikricha, tuproqning o‘z og‘irligi ostida cho‘kishi natijasida hosil bo‘ladigan zichlanishi “g‘ovaklik muvozanati”ga erishilgandan keyin to‘xtaydi. Bunday g‘ovaklik ob-havo sharoiti va tuproqning o‘ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadigan optimal g‘ovaklikka mos kelishi yoki undan farq qilishi mumkin [2].

Tuproqning “g‘ovaklik muvozanati” yoki g‘ovakligi-g‘ovak hajmining tuproqning umumiy hajmiga nisbati, foizda ifodalanadi. U tuproqdagi havo va suv tarkibini tavsiflaydi va uning fizik xususiyatlarini va o‘simliklarning o‘sishiga ta’sirini baholash uchun muhim ko‘rsatkich hisoblanadi.

Tuproqning maqbul va haqiqiy zichliklari nisbati tuproqqa ishlov berish muddati, usuli va tegishli ish organlarini belgilashda asosiy omil bo‘lib hizmat qiladi. Barcha holatlarda tuproq namligi va o‘simlik qoldiqlari bilan ifloslanish darajasi, ob-havo va boshqa sharoitlar kabi parametrlarni hisobga olinishi kerak bo‘ladi.

Kam energiya sarfi bilan tuproqni samarali parchalanishini ta’minlash uchun tuproqqa ishlov berish uning fizik yetilish fazasida amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir.

Quyida tuproqni ishlashdagi asosiy agrotexnik ko‘rsatkichlar va ularni nazorat qilish usullarining tavsifi keltirilgan.

Granulometrik tarkib bu tuproqdagi har xil hajmdagi zarrachalarning ularning kimyoviy yoki mineral tarkibidan qat’i nazar foizda ifodalangan miqdori. Bu ko‘rsatkich tuproqning fizik holati va unumdorligini belgilaydi.

Tuproqning granulometrik tarkibi uni tayyorlash sifatiga bevosita bog‘liq. A’lo darajadagi tuproq strukturasida agregat hajmlari 0,25-10 mm bo‘lib, ularning optimal miqdori qora tuproqlarda 45-60% ni tashkil etadi. Tuproqdagi chang (zarrachalar 0,25 mm dan kichik) miqdori 30-40% gacha oshsa, tuzilma yomonlashadi. Shu sababli, agrotexnik talablar asosida ekish qatlamida 25 mm dan kichik agregatlar kamida 80% bo‘lishi kerak, shuningdek 50 mm dan katta bo‘laklarning tuproq sirtida bo‘lishi qat’iyan man yetiladi.

Tuproq zichligi bu tuproqning eng muhim fizik xususiyatidir. Tuproqning qattiq fazasi kg/m³ da, g‘ovaklik esa foizda ifodalanadi. Zichlik tuproqdagi havo, suv va issiqlik muhitiga ta’sir ko‘rsatadi, demak, barcha biologik jarayonlar uchun sharoit yaratadi. Shu sababli, tuproq zichligini nazorat qilish muhim va zarur.

Tuproqning g‘ovakliligini aniqlash uchun profilometr qo‘llaniladi. Profilometr bir necha joyda yer yuzasiga, ishlov yo‘nalishiga perpendikulyar holda joylashtiriladi. Uning har bir vertikal chizig‘i yer sirtiga tegib turishi kerak. Marza balandligi va egat chuqurligi 5 mm aniqlik bilan o‘lchanadi. O‘lchovlar soni kamida 60 ta bo‘lishi kerak. Keyin o‘rtacha arifmetik qiymat asosida o‘rtacha g‘ovaklilik aniqlanadi. Bundan tashqari, tuproq sirtining relyefini nusxalash orqali ipning cho‘zilishi o‘lchanadi va baho beriladi.

Tuproqning qattiqligi bu uning yorig‘lik va siqishga qarshi turish qobiliyatini ifodalaydi. Bu xususiyat o‘simlik ildizlarining rivojlanishiga, urug‘larning unishiga, shuningdek, tuproqning issiqlik, havo va suv rejimlariga ta’sir qiladi. Bundan tashqari, tuproq qattiqligi qishloq xo‘jaligi texnikasining tortish qarshiligi darajasiga ham ta’sir ko‘rsatadi. Qattiqlik tvyordomer yordamida o‘lchanadi. Ko‘rsatkich kg/sm² birlikda ifodalanadi.

Ishlov chuqurligi bu ishlov berilmagan yer sirtidan ish organi tomonidan ochilgan egat tagigacha bo‘lgan masofadir. Chuqurlik shkalali lineyka yoki belgilangan metall tayoqcha yordamida o‘lchanadi. Baholash uchun dalaning diagonali bo‘ylab 25 ta o‘lchov amalga oshiriladi. Ishlov berilgan tuproqning yumshoqligi sababli haqiqiy chuqurlik biroz oshirib ko‘rsatiladi, shu sababli o‘rtacha chuqurlik 10-15 % ga kamaytiriladi.

Ishlov chuqurligidagi muttanosiblik-o‘rtacha chuqurlikning belgilangan qiymatdan og‘ishi orqali aniqlanadi. Bu og‘ish 10 % dan oshmasligi kerak.

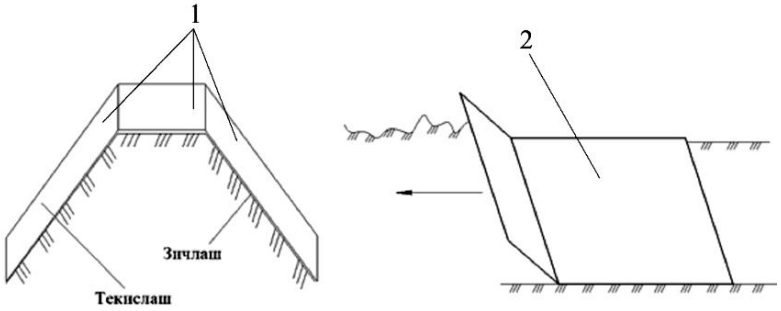
Tuproq zichligi-bu ko‘rsatkichni aniqlash uchun mexanik usullar (qumli, fiksajli, bur

usuli va boshqalar) qo‘llaniladi. Shuningdek, gamma nurlari, rentgen nurlari kabi turli nurlanishlarning material orqali o‘tishiga asoslangan asboblar yordamida ham zichlik aniqlanadi.

Hozirgi zamonaviy yerga ishlov beruvchi texnikalar yuqoridagi agrotexnik talablarga to‘liq javob bera olmaydi. Shu sababli, ushbu ko‘rsatkichlarga mos yangi tuproqni tekislovchi va zichlovchi agregat ishlab chiqish Respublikamizning o‘rmonchilik va ko‘chat yetirish sohasining rivojlanishi uchun dolzarb va muhim vazifadir.

Yuqorida ta’kidlab o‘tilganlardan kelib chiqib, o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlashda belgilangan agrotexnik talablarni bajarish maqsadida o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlovchi mashina [3, 4] uchun pushtani tekislab-zichlovchi ish organ taklif etilmoqda (1-rasm).

Taklif etilayotgan pushtani tekislab-zichlovchi ish organing texnologik ish jarayoni keltirilgan bo‘lib, u-old va yon tumshuqlar hamda sirpanuvchi asoslardan tashkil topgan.



1-old va yon tumshuqlar; 2-sirpanuvchi asos

1-rasm. Pushtaga shakl berib zichlovchi ish organining texnologik ish jarayoni

Pushtaga shakl berib zichlovchi ish organ texnologik ish jarayonida pushtaga shakl berib zichlovchi ish organ tumshug‘i hosil qilingan pushta profilida hosil bo‘lgan notekisliklarni tekislaydi, asoslari esa pushta profili bo‘ylab tuproq qatlamini zichlaydi.

Taklif etilayotgan ish organini qo‘llash bilan o‘rmon ko‘chatxonalarida ekilayotgan ko‘chatlarning ekish sifati yaxshilanadi hamda ekish jarayonidagi energiya sarfini kamaytirish imkoni yaratiladi.

Xulosa

O‘rmon ko‘chatxonalarining ekishga tayyorlash mavjud zamonaviy tuproqqa ishlov beruvchi mashinalar yordamida amalga oshirish imkoniyati talab darajasiga javob bermaydi.

O‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlashda belgilangan agrotexnik talablarni bajarish maqsadida o‘rmon ko‘chatxonalarini ekishga tayyorlovchi mashina uchun pushtani tekislab-zichlovchi ish organ taklif etilmoqda.

Taklif etilayotgan ish organini qo‘llash bilan o‘rmon ko‘chatxonalarida ekilayotgan ko‘chatlarning ekish sifati yaxshilanadi hamda ekish jarayonidagi energiya sarfini kamaytirish imkoni yaratiladi.

ADABIYOTLAR

1. https://lex.uz/uz.

2. Роктанэн Л.С. Плотность почвы как фактор плодородия и некоторые методики ее определения // Тр. Целиноградского СХИ, т. 8, в. 2.–1973. – С. 34-37.

3. A.N. Xudoyarov, M.A.Yuldasheva, I.A.Nazirjonov Investigating the rationale of dimensional elements in the ripper of a combined unit E3S Web of Conferences 497, 03024 (2024) ICECAE 2024.

4. A.N.Xudoyarov, M.A.Yuldasheva, I.A.Nazirjonov Results of studies on studying the influence of the number of speed of a rotary ripper on its working indicators. European multidisciplinary journal of modern science Special Issue: Use of Modern Innovation on Integrated Research

УДК 631.5;631.331.

ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ РЕЗАНИЯ ПОЧВЫ РОТОРОМ

Утепбергенов Б.К.
Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологии, к.т.н., доц.

Рамазанов Б.Н.
Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологии

Оразалиев М.Р.
Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологии

Аннотация. В статье приведены теоретические исследования работы ротора ротационной бороны с вертикальной осью вращения. Установлено, что для обеспечения качественного крошения комков почвы, образованных при вспашке, окружная скорость ножа ротора должно быть не менее 4,77 м/с. Расчеты, проведенные по известным формулам, показали, что для обеспечения этой окружной скорости ротора его частота вращения должна быть – 387 об/мин.

Annotasiya. Maqolada vertikal aylanish o‘qiga ega rotatsion borona rotorining ishlashining nazariy tadqiqotlari keltirilgan. Shudgorlashda hosil bo‘lgan kesaklarning sifatli uvalanishini ta’minlash uchun rotor pichog‘ining aylanma tezligi 4,77 m/s dan kam bo‘lmasligi kerakligi aniqlandi. Ma’lum formulalar bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblashlar rotorning ushbu aylanma tezligini ta’minlash uchun uning aylanish chastotasi - 387 ayl/min bo‘lishi kerakligini ko‘rsatdi.

Annotation. The article presents theoretical research on the operation of the rotary harrow rotor with a vertical axis of rotation. It has been established that to ensure high-quality crumbling of soil particles formed during plowing, the rotor blade's rotational speed should be at least 4.77 m/s. Calculations carried out using known formulas showed that to ensure this rotational speed of the rotor, its rotational speed should be - 387 rpm.

Как известно технология предпосевной предпосевной подготовки почвы в Республике Узбекистана состоит из нескольких самостоятельных операций, выполняемых в настоящее время чизель-культиваторами, зубовыми и дисковыми боронами и малой-выравнивателями.

Но при этом не всегда обеспечивается требуемое качество подготовка почвы к севу, особенно после озимых зерновых, так как из-за высокой температурой летного воздуха, способствующей интенсивному испарению влаги из почвы, и многократными проходами уборочных и транспортных средств, почва имеет низкую влажность и высокую твердость.

Поэтому некоторые из этих операций проводится неоднократно, что приводит к излишнему уплотнению и распылению почвы, уменьшению содержания в ней питательных элементов и гумуса, а также к затяжке сроков сева сельхозкультур.

Получение качественной разделки почвы возможно при применении почвообрабатывающих машин и орудий с активными (ротационными) рабочими, т.е. фрез. Они за один проход обеспечивают качественную подготовки почвы к севу, улучается водно-воздушный режим почвы, а также её биологическая активность. Почва, обработанная фрезой, обладает лучшими физическими свойствами, все это создает благоприятные условия для роста, развития растений и накопления урожая.

В зоне хлопководства исследованием технологического процесса работы орудий с

активными рабочими органами и обоснованием их параметров занимались Р.И.Байметов, А.А.Ахметов, У.Р.Игамбердиев, А.Тухтакузиев и др.

Работа этих ученых посвящены изучению кинематики и динамики почвообрабатывающих фрез, а также изучению влияния их конструктивных параметров и режимов работы на энергоемкость фрезерования почвы

В задачу теоретических исследований входило изучение кинематики и элементов технологического процесса работы ротора с вертикальной осью вращения и получение на этой основе аналитических зависимостей, позволяющих определить его режима работы и параметров, а также установить влияние их на агро-энергопоказатели работы ротора.

В исследованиях нами по аналогии с роторами ротационных борон ведущих зарубежных фирм («Лемкен», «Кьюн» и др.) число ножей ротора принято в количестве 2 шт, а диаметр – 0,235 м.

Скорость резания почвы в любой момент времени направлена по касательной к абсолютной траектории движения ножа ротора (рис.1).

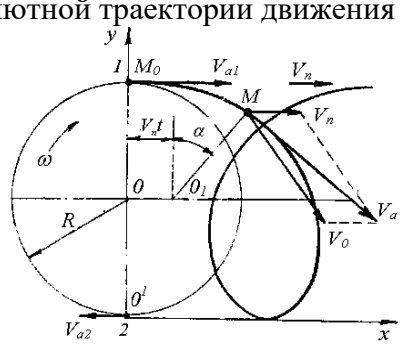


Рис.1. Схема к определению абсолютной скорости точки М ротора

Скорость резания или абсолютная скорость движения ножа определяется как первые производные координат точек по времени, т.е.

$$V_o = dx/dt = V_П \pm R\omega\cos\omega t = V_П \pm V_o\cos\omega t \text{ ..(1)}$$

$$V_o = dx/dt = -R\omega\sin\omega t = -V_o\sin\omega t \text{ ...(2)}$$

Модуль абсолютного скорости ножа ротора

$$V_a = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{V_П^2 \pm 2V_П V_o\cos\omega t + V_o^2} \quad (3)$$

Учитывая, что $\lambda = V_O/V_П$ и $\omega t = \alpha$ уравнения (3) можно представить в следующем виде

$$V_a = V_П\sqrt{\lambda^2 \pm 2\lambda\cos\alpha + 1} \quad (4)$$

Из этого уравнения следует, что абсолютная скорость ножа ротора, иначе скорость резания почвы, величина переменная и изменяется в зависимости от угла поворота ротора в относительном движении.

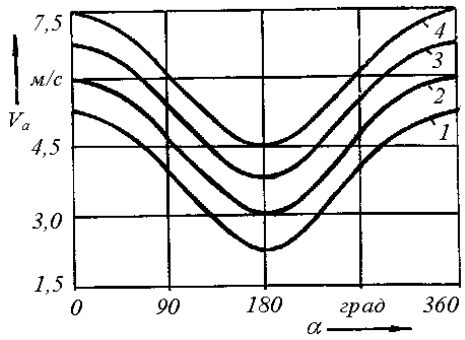
Абсолютная скорость точек 1 и 2 (рис.1), расположенных на оси ротора, перпендикулярной к направлению его движения, определяются соответственно как

$$V_{a1} = V_o + V_П = V_П(1+\lambda) \quad (5)$$

и

$$V_{a2} = V_o - V_П = V_П(\lambda - 1) \quad (6)$$

На рис.2 показано изменение абсолютной скорости ножа ротора в зависимости от угла его поворота вертикальной оси при $V_П = 1{,}5$ м/с, R = 0,1175 м и различных значения λ.



1 – при $\lambda = 2{,}50$; 2 – при $\lambda = 3{,}00$;
3 – при $\lambda = 3{,}50$; 4 – при $\lambda = 4{,}00$

Рис.2. Изменение абсолютной скорости ротора в зависимости от угла α его поворота

Анализируя данные, приведенные на рис.2, приходим к выводу, что минимальное значение абсолютной скорости ротора приходится углу поворота его на 180° при всех рассматриваемых значениях показателя кинематического режима λ. Следовательно, на характер изменения абсолютной скорости ротора этот показатель не влияет.

На практике обычно для определения абсолютной скорости любой точки ножа, лежащей на окружности ротора, воспользуется годографом скоростей [1, 2].

Для построения годографа абсолютной скорости ножа необходимо соединить концы векторов V_{a1} и V_{a3} прямой линией и из точки O_2 пересечение этой линии с продольным диаметром ротора провести окружность, проходящую через концы векторов V_{a1} и V_{a3} (рис.3).

Как следует из рис.3 радиус окружности годографа

$$R_r = \sqrt{R^2 + \left(\frac{V_П + V_o}{K_V} - \frac{V_П}{K_V}\right)^2} = \sqrt{\left(R^2 + \frac{\omega}{K_V}\right)^2}, \qquad (7)$$

где K_V- масштаб скорости.

Абсолютная скорость точек окружности ротора равна по модулю произведению его угловой скорости ω на радиус, проведенной из мгновенного центра вращения O_1 к данной точке и направлена по нормали к этому радиусу.

Представленная на рис.3 схема наглядно показывает изменение абсолютной скорости ножа ротора как по величине, так и по направлению за полный оборот ротора.

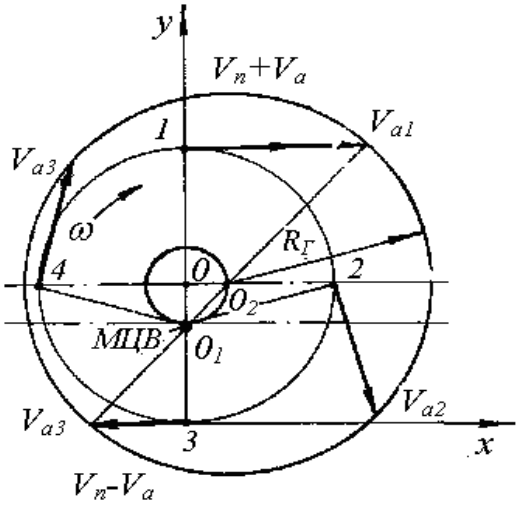


Рис.3. Годограф абсолютной скорости ножа ротора

С целью обеспечения качественного крошения комков и глыб, почвы минимальная абсолютная скорость ножа должна быть равна или больше критической скорости, при которой произойдет их разрушение [3, 4], т.е.

$$V_{O\min} = V_o - V_П \geq V_{кр} = \sigma_B \sqrt{\frac{(J + mR^2)}{3EJ\rho(1-k^2)}}, \qquad (8)$$

где σ_B – предел прочности комков почвы, МПа;

J – момент инерции ротора относительно оси вращения, кгм^2;

m – масса комка почвы, взаимодействующего с ножом, кг;

E – модуль упругости комка почвы, МПа;

k – коэффициент восстановления комка почвы;

ρ – плотность комка почвы, кг/м^3;

Решая неравенство (8) относительно V_o, получим

$$V_O \geq \sigma_B \sqrt{\frac{(J + mR^2)}{3EJ\rho(1-k^2)}} + V_П . \quad (9)$$

Таким образом из этой неравенности можно определить окружную скорость ножа ротора. Принимая $V_П = 2{,}0$ м/с и подставляя (9) известные значения $\sigma_B = 0{,}15$ МПа, $E = 1{,}9$ МПа, $\rho = 1200$ кг/м^3, $m = 1{,}02$ кг, $J = 0{,}02$ кгм^2 и $R = 0{,}1175$ м, получим, $V_O \geq 4{,}77$ м/с.

Заключение

Теоретическими исследованиями установлено, что для обеспечения качественного крошения комков почвы, образованных при вспашке, окружная скорость ножа ротора должно быть не менее 4,77 м/с.

Расчеты, проведенные по известным формулам, показали, что для обеспечения этой окружной скорости ротора его частота вращения должна быть – 387 об/мин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синеоков Г.Н., Панов Н.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – М.: Машиностроение, – 1977. -328 с.

2. Садыков Р.О. Результаты сравнительных испытаний экспериментального и базового роторов// Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 1243-1245.

3 Садыков Р.О. Результаты сравнительных испытаний роторов ротационной бороны с вертикальной осью вращения //Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве. – 2017. – С. 301-304.

4. Tuhktakuziev A., Utepbergenov B.K. Combined implements for simultaneous loosening and levelling of soil surface //AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. – 2002. - Т. 33. - №. 2. – С. 15-16.

UO‘T 631.313.1

G‘ALTAKMOLALI MOLA-TEKISLAGICHNING SANOAT NUSXASI SINOVLARINING NATIJALARI

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.d., prof.

Xushvaqtov B.V.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Ergashev M.M.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.n., k.i.x.

Akbarov I.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d.

Annotasiya. Maqolada g‘altakmolali mola-tekislagichning sanoat nusxasi ishlab chiqilganligi va uning sinovlari natijalari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Sinovlarda ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan talablarga to‘liq mos keldi.

Аннотация. В статье приведены сведение по разработке промышленного образца мала-выравнивателя с катком и результатам его испытаний. В испытаниях разработанный мала-выравниватель с катком надежно выполнял заданный технологический процесс и показатели его работы полностью соответствуют предъявляемым к ним требованиям.

Annotation. The article provides information on the development of an industrial design for a roller leveler and the results of its tests. In the tests, the developed roller leveler reliably performed the specified technological process and its performance indicators fully met the requirements

Ma’lumki, yerlarni ekishga tayyorlashdagi asosiy vazifa dalalar yuzasini tekislash, talab darajasida zichlash va undagi yirik kesaklarni maydalab, mayin tuproq qatlamini hosil qilishdan iborat. Hozirgi paytda mamlakatimizda bu maqsadda MV-6,0, MV-6,5 hamda xo‘jaliklarda mavjud bo‘lgan boshqa yasama mola-tekislagichlardan keng foydalaniladi. Ammo mavjud mola-tekislagichlar tirkama bo‘lganligi sababli foydalanish uchun noqulay, past manevrchanlik va ish unumiga ega, katta burilish maydonini talab etadi (va demak salt yurishga ko‘p vaqt sarflanadi). Bundan tashqari mavjud mola-tekislagichlarning zichlovchi qismlari tuproq bilan sirpanib ta’sirlashishi sababli ularning oldiga tuproqning ko‘plab uyulishi va ularning ishchi sirtlariga tuproq hamda o‘simlik qoldiqlarini yopishib qolishi kuzatiladi. Buning natijasida mola-tekislagichlarning ish sifati yomonlashadi va tortishga qarshiligi ortadi, yopishib qolgan tuproq va o‘simlik qoldiqlarini tozalash esa qo‘l kuchi bilan amalga oshiriladi. Bu esa ko‘p vaqtni talab etadi va agregatning bekor turib qolishi va ish unumining pasayishiga olib keladi. Buning natijasida yerlarni ekish uchun tayyorlashda yonilg‘i, mehnat va materiallar sarfi ortadi[1].

Olib borgan izlanishlarimiz mavjud mola-tekislagichlarning ta’kidlangan kamchiliklarini ularni osma etib tayyorlash hamda tuproqqa sirpanib ishlaydigan ishchi sirtga ega bo‘lgan zichlovchi qismini aylanib ishlaydigan ishchi qism, ya’ni g‘altakmola (katok) bilan almashtirish yo‘li orqali bartaraf etilishi mumkin ekanligini ko‘rsatdi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda zichlovchi qismi g‘altakmoladan tashkil topgan osma mola-tekislagich (keyingi o‘rinlarda g‘altakmolali mola-tekislagich) ishlab chiqildi va uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borildi.

G‘altakmolali mola-tekislagich osish qurilmasi bilan jihozlangan rama, tekislaydigan ishchi qism (keyingi o‘rinlarda tekislagich) va g‘altakmoladan tashkil topgan bo‘lib, u dala bo‘ylab harakatlanganda tekislagich ishlov berilgan dala yuzasini tekislaydi, g‘altakmola esa o‘z o‘qi atrofida aylanib tekislagich tomonidan tekislangan dala yuzasini zichlaydi va undagi kesaklarni maydalaydi[2].

O‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida jahon bankining “O‘zbekiston milliy innovatsion tizimini modernizatsiya qilish” (MUNIS) loyihasi “Ilmiy tadqiqotlar natijalarini tijoratlashtirish” dasturi doirasidagi “Keng qamrovli osma g‘altakmolali mola-tekislagichni tijoratlashtirishga tayyorlash” mavzudagi loyihasi bo‘yicha g‘altakmolali mola-tekislagichning konstruksiyasi yaratildi hamda 2 dona sanoat nusxasi “CHIRCHIQSELMASH” MChJda tayyorlanib, sinovlari o‘tkazildi.

1-rasmda ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagich sanoat nusxasining umumiy ko‘rinishlari tasvirlangan, 1-jadvalda esa uning texnik tavsifi o‘rin olgan.



1-rasm. G‘altakmolali mola-tekislagich sanoat nusxasining umumiy ko‘rinishi

Ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagich markaziy va o‘ng hamda chap yon seksiyalardan tashkil topgan bo‘lib, yon seksiyalar markaziy seksiya bilan bo‘ylama sharnirlar vositasida bog‘langan va gidrosilindrlar vositasida transport holatidan ish holatiga va ish holatidan transport holatiga o‘tkaziladi.

Ish holatida g‘altakmolali mola-tekislagichning markaziy va yon seksiyalari maxsus kronshteynlar va barmoqlar vositasida bir-biri bilan qattiq bog‘lanadi va bir butun qattiq sistemani hosil qiladi.

G‘altakmolali mola-tekislagichning har bir seksiyasi ko‘ndalang va ularni bir-biri bilan bog‘lovchi bo‘ylama bruslardan tashkil topgan bo‘lib, harakat yo‘nalishi bo‘yicha birinchi bo‘lib joylashgan ko‘ndalang brus tekislagich, ikkinchi brus esa g‘altakmola bilan jihozlangan. Markaziy seksiya osish qurilmasi va iz yumshatkichlar bilan jihozlangan.

Ishlab chiqilgan mola-tekislagichda uning tekislagichining tubidan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan hamda pastki va yuqorigi osish nuqtalari orasidagi tik masofalarni o‘zgartirish nazarda tutilgan. Bu uning tuproqqa ko‘rsatadigan bosimini rostlash imkonini beradi.

Ta’kidlangan tik masofalarni o‘zgartirish uchun mola-tekislagich osish qurilmasining pastki va yuqorigi osish nuqtalari kronshteynlarida teshiklar ochilgan.

1-jadval

G‘altakmolali mola-tekislagichning texnik tavsifi

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi va o‘lchov birligi	Ko‘rsatkichlarning qiymati
1.	Turi	Osma
2.	Agregatlanadigan traktor klassi	3-4
3.	Qamrash kengligi, m	8,0

4.	Ish tezligi, km/h	6-8
5.	Asosiy vaqtdagi ish unumi, ha/h	3,6-4,8
6.	Massasi, kg	1350 ± 50
7.	Tashqi o‘lchamlari, mm: kengligi uzunligi balandligi	 8000 2180 1550

G‘altakmolali mola-tekislagichning sinovlari Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tajriba uchastkasining 8-dalasida yerlarni takroriy ekinlarni ekishga tayyorlash davrida o‘tkazildi. Sinovlar o‘tkazilishidan oldin tuproqning 0-10 va 10-20 cm qatlamlardagi namligi va qattiqligi aniqlandi. Ularning natijalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Sinovlar o‘tkazilgan dala tuprog‘ining namligi va qattiqligi

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi va o‘lchov birligi	Dastlabki talablar bo‘yicha	Ko‘rsatkichlarning qiymati
1.	Tuproqning qatlamlar bo‘yicha (cm) namligi, %: 0-10 10-20	o‘rtacha 16-18	15,8 16,6
2.	Tuproqning qatlamlar bo‘yicha (cm) qattiqligi, MPa: 0-10 10-20	Ko‘pi bilan 1,0	0,65 0,87



2-rasm. G‘altakmolali mola-tekislagichning ish jarayonining ko‘rinishi

Sinovlarda g‘altakmolali mola-tekislagich JINMA 1804 traktoriga qo‘shib ishlatildi (2-rasm), harakat tezligi 6 va 8 km/h etib belgilandi.

Sinovlarda g‘altakmolali mola-tekislagichning quyidagi ko‘rsatkichlari aniqlandi: harakat tezligi; tuproqning uvalanish sifati; 5-15 cm qatlamdagi tuproqning zichligi; harakat yo‘nalishi va unga ko‘ndalang yo‘nalishda dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi; ish unumi; yonilg‘i sarfi.

Harakat tezligi, tuproqning uvalanish sifati, tuproqning 5-15 cm qatlamdagi zichligi O’zDSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari” me’yoriy hujjat bo‘yicha aniqlandi, ish unumi va yonilg‘i sarfini aniqlash uchun xronometrik kuzatuvlar olib borildi va ekspluatatsion vaqt birligida ishlov berilgan maydon hamda yonilg‘i sarfi aniqlandi [3].

Sinovlarda olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagich sinovlarining natijalari

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymati		
		Dastlabki talablar bo‘yicha	Sinov natijalari bo‘yicha	
1.	Harakat tezligi, km/h	6-8	6,7	7,8
2.	Tuproqning uvalanish sifati, % >50 50-25 <25	 – – > 80	 4,7 11,7 83,6	 4,1 9,6 86,3
3.	Tuproqning 5-15 cm qatlamdagi zichligi, g/cm^3	1,1-1,2	1,16	1,14
4.	Dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi, cm: - harakat yo‘nalishi bo‘yicha - ko‘ndalang yo‘nalish bo‘yicha	< ± 2 < ± 2	± 1,61 ± 1,43	±1,56 ± 1,37
5.	Ish unumi, ga/soat: - asosiy vaqtdagi - ekspluatatsion vaqtdagi	 3,6-4,8 2,84-3,79	 4,02 3,18	 4,68 3,54
6.	Yonilg‘i sarfi, kg/ha	–	3,08	3,13

Ularlan ko‘rinib turibdiki, tuproqning uvalanish darajasi, ya’ni o‘lchami 25 mm dan kichik fraksiyalarning miqdori 6 km/h harakat tezligida 83,6 foizni, 8 km/h harakat tezligida esa 86,3 foizni tashkil etgan, tuproqning zichligi mos ravishda 1,16 va 1,14 g/cm^3 bo‘lgan dala yuzasidagi notekisliklar balandliklarining o‘rtacha kvadratik chetlanishi 6 km/h harakat tezligida ± 1,43-1,61 cm ni, 8 km/h harakat tezligida esa ± 1,37-1,56 cm ni tashkil etgan.

Sinovlarda belgilangan ish tezliklarida, ya’ni 6-8 km/h harakat tezliklarida mola-tekislagichning tortishga umumiy qarshiligi 9,06-9,66 kN ni, solishtirma qarshiligi 1,51-1,61 kN ni, asosiy vaqtdagi ish unumi 4,02-4,68 ga/h ni, ekspluatatsion vaqtdagi ish unumi 3,18-3,54 ga/h ni, yonilg‘i sarfi 3,08-3,13 kg/ha ni tashkil etdi.

Sinovlarda olingan natijalar dastlabki talablarga to‘liq mos keladi. Sinovlarda g‘altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning jiddiy kamchiliklari kuzatilmadi.

G‘altakmolali mola-tekislagichni sotib olish bo‘yicha buyurtmalar “CHIRCHIQSELMASH” MChJga berilishi mumkin.

Xulosa

O‘tkazilgan sinovlar natijalari bo‘yicha ishlab chiqilgan g‘altakmolali mola-tekislagich belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning ish ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan talablarga to‘liq mos keldi.

ADABIYOTLAR

1. Tukhtakuziev A., Ergashev M. M., Akbarov I. A. Small leveler with roller //Scientific-technical journal. – 2021. – T. 4. – №. 1. – C. 42-45.

2. Akbarov I. Determination of the vertical load applied to the roller breaker // The role of youth in agricultural science. Collection of articles of the Republican scientific-practical conference. - Tashkent, 2020. - pp. 344-348

3. O’zDSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar”. – Toshkent, 2019. – 54 b.

UDC 631.313.1

SOIL-CRUSHING MECHANISM OF BIAXIAL ROTARY TILLAGE BASED ON DISCRETE ELEMENT SIMULATION ANALYSIS

Chunsong Guan
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing, China

Jingjing Fu
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing, China

Guangqiao Cao
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing, China

Annotation. The article has explored the mechanism of biaxial layered rotary tillage and soil fragmentation based on discrete element simulation by establishing a biaxial layered tillage simulation model.

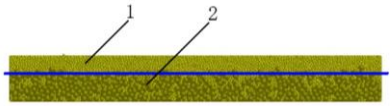
Annotasiya. Maqolada ikki o‘qli qatlamli rotatsion ishlov berish va tuproqni maydalash mexanizmi ikki o‘qli qatlamli ishlov berish modelini yaratish orqali diskret elementli modellashtirish asosida o‘rganilgan.

Аннотация. В статье исследуется механизм двухосного слоистого ротационного возделывания и дробления почвы на основе дискретного элементного моделирования путем создания модели двухосного слоистого возделывания.

Materials and Methods

Establishment of soil bin model

In order to truly reflect the actual field soil and consider the soil stratification and cutting effect, the discrete element method is used to establish the surface and bottom layer soil models. The surface soil has a higher density and lower viscosity than the bottom soil; the bottom soil has a lower density and larger particles. In this study, the surface soil particle size was 7 mm and the bottom soil particle size was 14 mm. A virtual soil bin with dimensions of 2000 mm long × 1600 mm wide × 250 mm high was established (Fig.1).

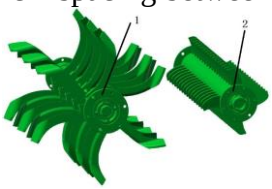


1-surface layer soil 2-bottom layer soil

Fig.1 Soil bin model

Establishment of biaxial rotary tillage component model

The biaxial rotary tillage components primarily consist of a rotary roller and a crushing roller. The rotary roller is 1200 mm long, with a 95 mm radius. The blades are 30 IS225 rotary tillage blades. The crushing roller is a drum structure densely covered with soil-crushing teeth. The drum's length matches the rotary tillage roller's dimensions, and its radius is 140 mm. The teeth are arranged in four rows, with 7 cm spacing between adjacent teeth (Fig.2).

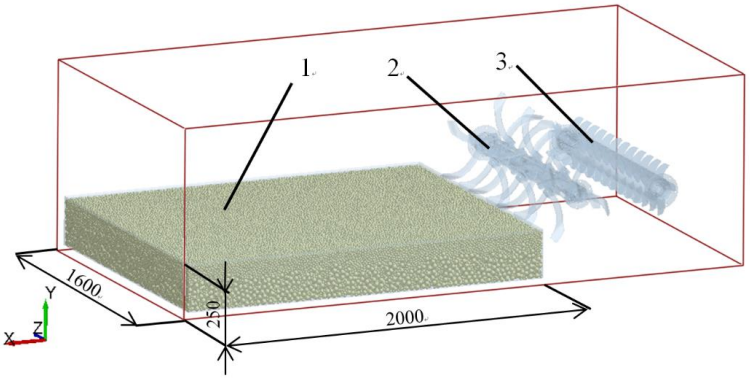


1-rotary tillage roller 2-crushing roller

Fig.2 Geometric model of biaxial rotary tillage component

Establishment of simulation model

The discrete element parameters of soil and rotary tillage components are set based on actual test performance and references [1-3]. During the simulation, the X-axis was the forward direction, the acceleration due to gravity along the Y-axis was 9.8 m/s, the machine's forward speed was 0.8 m/s, and the rotary blade's penetration depth was 150 mm. The simulation was performed with horizontal and vertical spacing of 540 mm and 100 mm, respectively. And the rotation speed of rotary blade and crushing roller was 280 r/min and 450 r/min, respectively. After setting these parameters, the simulation began. After the simulation concluded, data was exported and analyzed using the post-processing module.



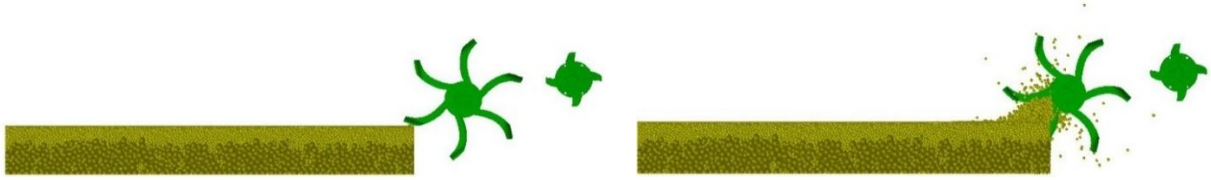
1-soil bin 2-rotary tillage roller 3-crushing roller

Fig.3 EDEM simulation model

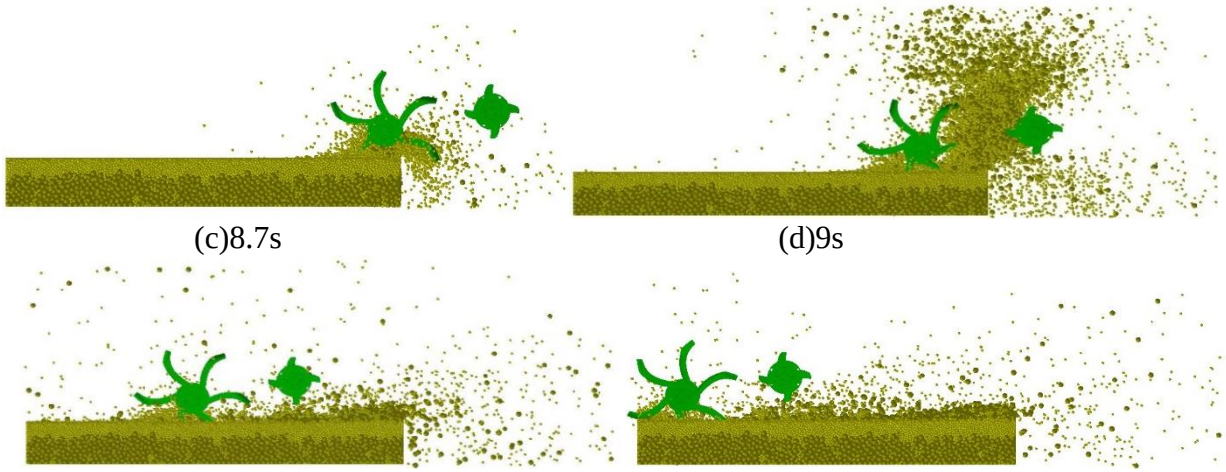
Results and Discussion

Analysis of soil stratification disturbance processes

The total simulation time is 12 s, 0 to 8 s is the soil generation and settlement time, and 8 s to 12 s is the movement stage of the dual-axis rotary tillage and soil crushing components. At 8.3 s, the rotary tillage roller came into contact with the soil, and the rotary tillage blade began to "chisel" into the surface and bottom layers of soil in turn. The soil particles around the blade began to move under the action of the blade's squeezing. At 8.5 s, the contact between the side edge of the rotary tillage blade and the soil gradually changes from point contact to surface contact. The single blade is completely wedged into the underlying soil. Under the shearing action, the underlying soil gradually cracks and breaks. At the same time, driven by the inertia of the forward rotation of the blade shaft, the broken soil is quickly thrown backwards. At 8.7 s, the two rotary tillage blades were completely wedged into the soil. From 8.7 s to 9 s, the rotary tillage roller continues to wedge completely into the soil. The contact area between the soil-breaking roller and the thrown soil particles continues to increase until they are completely mixed and secondary impact crushing is achieved. The number of soil particles between the two rollers reaches the maximum, forming a "soil-blocking" phenomenon. At 10s the biaxial rotary tillage component gradually moves to the left, forming a relatively stable layered tillage state between the double-axis rotary tillage component and the soil. After 10.8 s, the rotary tillage roller and the soil crushing roller successively exited the soil trough, forming a layered structure of "fine surface and coarse bottom".



(a)8.3s (b)8.5s



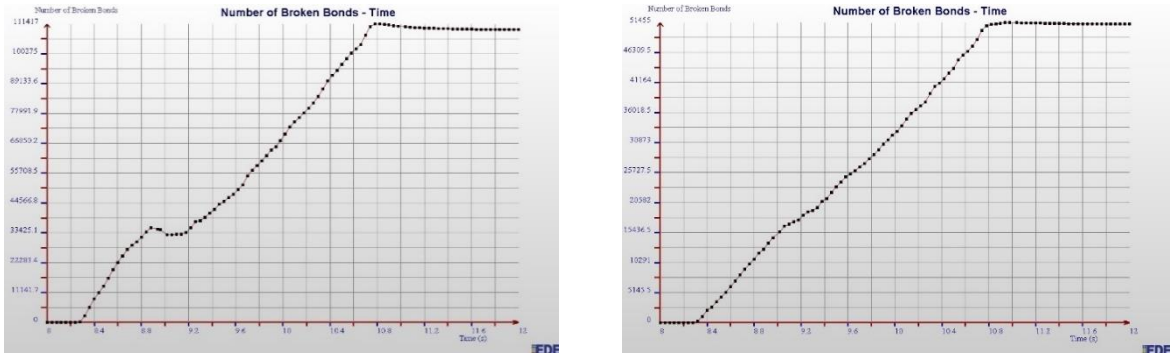
(c)8.7s (d)9s

(e)10s (f)10.8s

Fig.4 Soil disturbance by biaxial rotary tillage component at different times

Soil crushing performance analysis

From 8.3 s onward, the soil is broken by the rotary tillage and crushing components. The total number of broken bonds in both the surface and bottom layers of soil particles increases over time, reaching a plateau after 10.8 s. The figure also shows that the total number of broken bonds in the surface layer is approximately twice that of the bottom layer, indicating that the surface soil particles are effectively and finely crushed by the dual action of the front rotary tillage roller and the rear crushing roller, achieving the agronomic requirement of "fine surface and coarse bottom" soil.



(a)surface layer **(b)bottom layer**

Fig.5 Variation curves of broken bond number between soil particles in different tillage layers

Analysis of total energy consumption

As can be seen from the figure, the total energy consumption of tillage shows a general trend of first increasing and then decreasing. Before 9 s, the total energy consumption of the machine body has been in a sharp upward trend. When the rotary tillage roller just enters the soil and the soil crushing roller has not yet entered the soil, the amount of rotary tillage and soil throwing reaches the maximum, causing the total resistance to the machine body and the energy generated by the soil to reach a peak; from 9 s to 10.8 s, the double knife rollers gradually come into full contact with the soil and perform a complete dual-axis layered rotary crushing process. It can be seen that the total energy consumption has a slight fluctuation and decline, but gradually tends to be stable. The reason may be that the resistance between the rotary tillage roller and the soil increases and the rotary tillage speed decreases, resulting in a decrease in the frequency of soil cutting per unit time, thereby reducing the number of soil particles thrown between the two knife rollers; from 10.8 s to 12 s, the rotary tillage roller and the soil crushing

roller of the unit leave the soil trough one after another, resulting in a sharp drop in total energy consumption.

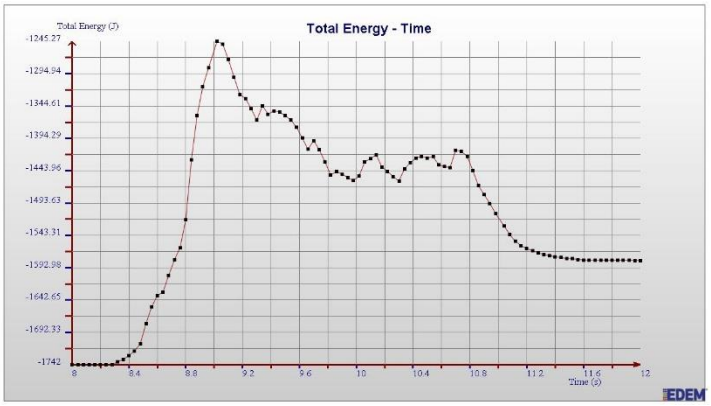


Fig.6 Variation curves of total power consumption with time

Conclusion

Based on the discrete element method, a dynamic simulation model of the rotary tillage and soil crushing components and clay was established. The interaction mechanism between the rotary tillage and crushing components and the clay was explored. The disturbance process of soil layered tillage was analyzed, and the temporal changes of the total number of broken bonds between soil particles and the total energy consumption of tillage were analyzed.

REFERENCES

1. Ucgul M, Fielke JM, Saunders C. Three-dimensional discrete element modelling of tillage: determination of a suitable contact model and parameters for a cohesionless soil. Biosystems Engineering, 2014, 121: 105-117.

2. Lenaerts B, Aertsen T, Tijskens E, et al. Simulation of grain-straw separation by discrete element modeling with bendable straw particles. Conputers and Electronics in Agriculture, 2014, 101: 24-33.

3. Kornel Tamas, Istvan J.Jori, Abdul M.Mouazen. Modeling soil-sweep interaction with discrete element method, Soil & Tillage Research, 2013, 134: 223-231.

УДК 631.312.06

ЭВОЛЮЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ В РОССИИ

Квас С.А.
Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Россия

Аннотация. Эволюция развития комбинированных почвообрабатывающих агрегатов (КПА) позволила снизить энергозатраты на процессы обработки почвы, сократила нарушение верхнего почвенного слоя, предотвращая эрозию. С развитием технологий стало возможным регулировать параметры обработки (глубина, интенсивность). Современные КПА позволяют использовать мощные тракторы с высокой производительностью технологических процессов.

Annotasiya. Kombinatsiyalashgan tuproqqa ishlov berish agregatlarining (KIA) rivojlanish evolyusiyasi tuproqqa ishlov berish jarayonlariga energiya sarfini va tuproqning yuqori qatlamining buzilishini kamaytirish, eroziyaning oldini olish imkonini berdi. Texnologiyalar rivojlanishi bilan ishlov berish parametrlarini (chuqurlik, intensivlik) sozlash mumkin bo‘ldi. Zamonaviy kombinatsiyalashgan tuproqqa ishlov berish agregatlari texnologik jarayonlarning yuqori unumdorligiga ega bo‘lgan kuchli traktorlardan foydalanish imkonini beradi.

Annotation. The evolution of combined soil cultivation units (CSUs) has reduced energy consumption in soil cultivation processes and minimized disturbance to the topsoil, thereby preventing erosion. With the development of technology, it has become possible to regulate cultivation parameters (depth, intensity). Modern CTA allow the use of powerful tractors with high technological process productivity.

Комбинированные почвообрабатывающие агрегаты (КПА) представляют собой важный этап в эволюции сельскохозяйственной техники в СССР и Российской Федерации. Их разработка была обусловлена необходимостью повышения эффективности сельскохозяйственного производства, особенно в условиях тяжелых почв и сложных агротехнических задач [1].

В СССР, в середине XX века активно развивалось сельское хозяйство, что требовало механизации и оптимизации процессов обработки почвы и посева. Традиционные методы, предполагающие использование отдельных машин для рыхления, фрезерования, посева и прикатывания, были трудоемкими и неэффективными [2]. Комбинированные агрегаты, такие как АКЗ-3,6, (рис. 1) были разработаны для выполнения нескольких операций за один проход, что снижало затраты времени, топлива и рабочей силы. Например, АКЗ-3,6 совмещал фрезерование (фреза – 1), посев (сеялка СЗ-3,6 – 2), прикатывание (катки – 3) и подачу семян через пневмотрубопровод (8) из бункера (4). Это позволяло одновременно подготавливать почву, сеять зерновые и мульчировать поверхность, что особенно важно для тяжелых почв после непаровых предшественников [3, 4].

Аналогично, агрегат АКР-3,6 (рис. 2) был предназначен для предпосевной обработки под озимые культуры, обеспечивая рыхление на глубину до 12 см, измельчение растительных остатков и выравнивание поверхности. КА-3,6 (рис. 3) добавлял возможность внесения минеральных удобрений и прикатывания засеянных рядков, что повышало качество посева и всхожесть культур.

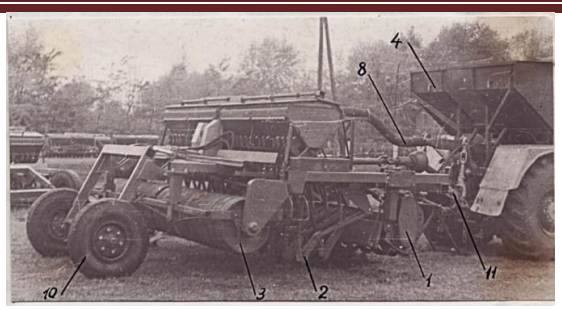


Рисунок 1. АКЗ-3,6

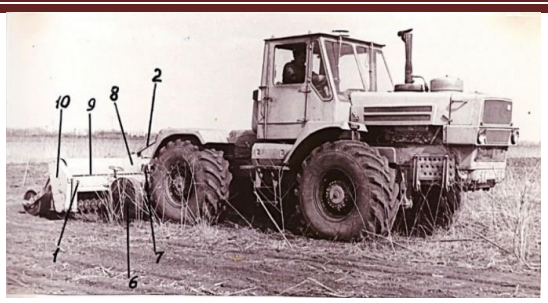


Рисунок 2. АКР-3,6

Разработчики современных КПА добились еще большего числа технологических операций в рамках одного прохода агрегата (рыхление, крошение, выравнивание, уплотнение, посев/внесение удобрений) [5-8]. Примерами агрегатов такого типа является АПП-6Д (Беларусь) и посевной комплекс «Кузбасс-М» (Россия) (рис 4, 5)



Рисунок 3. КА-3,6



Рисунок 4. АПП-6Д



Рисунок 5. Посевной комплекс «Кузбасс-М»

Дальнейшее усовершенствование комбинированных агрегатов может идти по пути цифровизации (использование датчиков, систем GPS-навигации и автоматического регулирования параметров работы), экологичности (сведение к минимуму негативного воздействия на окружающую среду, а также, повышение плодородия почвы) и унификации (использование стандартизированных узлов и соединений для упрощения

агрегатирования, ремонта и замены узлов).

Заключение

Предпосылками создания комбинированных почвообрабатывающих агрегатов являлись увеличение количества выполняемых технологических операций и снижение количества проходов техники, что позволяло снизить энергозатраты на процесс обработки почвы, а также сокращало нарушение верхнего почвенного слоя, предотвращая эрозию. С развитием технологий стало возможным регулировать параметры обработки (глубина, интенсивность).

Современные КПА позволяют использовать мощные тракторы с высокой производительностью технологических процессов, что приводит к возрастанию их эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Измайлов, А.Ю. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства на период до 2020 года / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский // Сельскохозяйственные машины и технологии. - 2013. - №6. - С. 6-10. EDN: RVTBHJ

2. Лачуга, Ю.Ф. Развитие интенсивных машинных технологий, роботизированной техники, эффективного энергообеспечения и цифровых систем в агропромышленном комплексе /А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский, Ю.Х. Шогенов // Техника и оборудование для села. - 2019. - № 6 (266).- С. 2-8.

3. Алдошин, Н. В. Разноглубинная обработка почвы перед посевом белого люпина / Н. В. Алдошин, А. С. Цыгуткин // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия : Сборник докладов XX Международной научно-практической конференции Курского отделения МОО "Общество почвоведов имени В.В. Докучаева", Курск, 24–25 апреля 2025 года. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2025. – С. 26-30. – EDN UJNEYX.

4. Панов, И. М. Перспективные направления создания комбинированных почвообрабатывающих и посевных машин: / И. М. Панов, Ю. А. Кузнецов. — Москва : [ЦНИИТЭИтракторосельхозмаш], 1973. — 44 с.

5. Ожегов, Н.М., Ружьев, В.А., Криштанов, Е.А., Дзибук, И.С. Конкурентоспособная модель комбинированного почвообрабатывающего агрегата // Вестник АПК Ставрополья. - 2018. - №1 (29). - С. 18-22. EDN: XMZQLJ

6. Бердышев, В.Е., Ерошенко, Л.И., Калинин, А.Б., Новиков, М.А., Ружьев, В.А., Смелик, В. А., Теплинский, И.З. Сельскохозяйственные машины. Практикум: учебное пособие / Под ред. М. А. Новикова. - СПб.: Проспект Науки, 2022. - 306 с. EDN: PRMKPN

7. Kalinin, A.B., Novikov, M.A., Ruzhev, V.A., Teplinsky, I.Z. Improving the efficiency of the soil uncompaction by the cultivator-subsoiler through the use of digital systems for working depth control // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 723 (2021) 032061. DOI: 10.1088/1755-1315/723/3/032061 EDN: LMZRXR

8. Калинин, А.Б., Теплинский, И.З., Ружьев, В.А. Выбор и обоснование рабочих органов многофункционального комбинированного агрегата на базе картофелепосадочной машины // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сб. науч. тр. по мат. Межд. науч.-практ. конф. "Приоритеты развития АПК в условиях цифровизации и структурных изменений национальной экономики" (Санкт-Петербург, 25-27 мая 2021 г.). - СПб.: СПбГАУ, 2022. - С. 177-180. EDN: AOIGKT

UO‘T 631.313.9

TIRMA-G‘ALTAKMOLA TEKISLAGICHINING ISH JARAYONIDAGI BURCHAK TERBANISHLARINING AMPLITUDASINI ANIQLASH

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.d., prof.

Usarov M.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute

Nietullayev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada tirma-g‘altakmola tekislagichining ish jarayonidagi burchak terbanishlarining amplitudasini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Bunda olingan natijalar bo‘yicha ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmola tekislagichining talablar darajasidagi ish sifati uning bosim prujinalarining bikirligini to’g‘ri tanlash hisobiga ta’minlanadi.

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных теоретических исследований по определению амплитуды угловых колеваний выравнивателя борона-катка. По полученным при этом результатам качественные показател работы внов разработанного борона-катка на уровне требований обеспечивается за счет правилного выбора жесткости его нажимных пружин.

Annotation. The article presents the results of theoretical studies conducted to determine the amplitude of angular oscillations of the harrow-mounted roller leveler. According to the results obtained, the quality of work of the newly developed harrow-catcher at the required level is ensured by the correct selection of the stiffness of its guide spring.

Ushbu maqolada yerlarni erta bahor va ekish oldidan tirmalashda qo‘llaniladigan yangi ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmola (ushbu to‘plamdagi “Tirma-g‘altakmola” mavzusidagi maqolaga qaralsin) tekislagichining ish jarayonidagi tebranishlarini tadbiq etish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Tuproq fizik-mexanik hossalarining o‘zgaruvchangligi hamda dala yuzasida mavjud bo‘lgan notekisliklar tufayli ish jarayonida tirma-g‘altakmolaning tekislagichiga ta’sir etayotgan bo‘ylama R_x va tik R_z kuchlar (rasmga qaralsin) doimiy ravishda o‘zgarib turadi. Buning natijasida tekislagich bo‘ylama-tik tekislikda doimiy ravishda O nuqtaga nisbatan burchak terbanma harakatda bo‘ladi. Agar ushbu burchak terbanishlarning amplitudasi ma’lum bir maqbul qiymatdan katta bo‘lsa dala yuzasi yetarli, ya’ni talablar darajasida tekislanmaydi, kichik bo‘lganda esa tekislagichning oldiga ko‘plab tuproq uyilishi va tortishga qarshiligi ortishi kuzatiladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib tekislagich ta’kidlangan tebranishlarining amplitudasini aniqlaymiz. Buning uchun tekislagich burchak terbanishlarining differentsial tenglamasini tuzamiz. U quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi [1]

$$J\frac{d^2\alpha}{dt^2} = mgl_1 + Q_p l_2 - R_z l_3 - R_x l_4, \qquad (1)$$

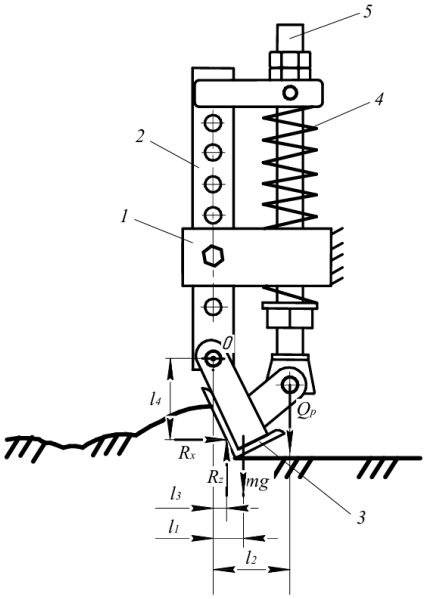
bunda J – tekislagichning O sharniriga nisbatan inertsiya momenti, kgm^2;

α – tekislagichning tik holatdan og‘ish burchagi, °;

t – vaqt, s;

m – tekislagichning massasi, kg ;

Q_p – tekislagich bosim prujinalarining taranglik kuchi, N ;
$l_1 \ldots l_4$ - mos ravishda mg, Q_p, R_z va R_x kuchlarning O sharniriga nisbatan elkalari, m.



1 – kronshteyn; 2 – tekislagichning tik yo‘nalish bo‘yicha holatini rostlovchi ustun; 3 – tekislagich; 4 – bosim prujinasi; 5 – bosim prujinasining taranglik kuchini rostlovchi vint
Tirma-g‘altakmola tekislagichining burchak terbanishlarini tadqiq etishga doir sxema

(1) ifoda tuproqning fizik-mexanik hossalari, R_x va R_z kuchlarining o‘zgaruvchangligi hamda tekislagich bosim prujinalarining bikirligini hisobga olgan holda quyidagi yakuniy ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$J\frac{d^2\alpha}{dt^2}+b_t l_4^2\frac{d\alpha}{dt}+\left(c_t l_4^2+n_p c_p \ell_2^2\right)\alpha=\Delta R(t)\,l_4, \qquad (2)$$

bunda b_t-tuproqning tekislagichning bir-birlik qamrash kengligiga keltirilgan qarshilik koeffitsienti, *Ns/m*;
c_t – tuproqning tekislagichning bir-birlik qamrash kengligiga keltirilgan bikirligi, *N/m*;
n_p – tekislagich bosim prujinalarining soni, dona;
c_p – tekislagich bosim prujinasining bikirligi, *N/m.dona*;
$\Delta R(t)$ – gtekislagichga ta’sir etuvchi o‘zgaruvchan kuch, *N*;
(2) tenglamani yechish uchun $\Delta R(t)$ o‘zgaruvchang kuch garmonika qonuniyati bo‘yicha o‘zgaradi deb qaraymiz, ya’ni

$$\Delta R(t)=\sum_{n=1}^{n_i}\Delta R_n\cos(n\omega t); \qquad (3)$$

bunda n – 1,2,…, n_i – garmonikalar nomeri;
ΔR_n – o‘zgaruvchan $\Delta R(t)$ kuchga tegishli garmonikasining amplitudasi, *N*;
ω – o‘zgaruvchan $\Delta R(t)$ kuchining aylanma chastotasi, s^{-1}.
(3) ifodani hisobga olgan holda (2) tenglamaning yechimi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi [2]

$$\alpha(t)=\frac{\ell_4\left[\sum_{n=1}^{n_i}\Delta R_m\cos(n\omega t-\delta)\right]}{J\sqrt{\left[\frac{c_t\ell_4+n_p c_n\ell_2^2}{J}-(n\omega)^2\right]^2+\left(\frac{b_t^2\ell_4^4}{J^2}\right)(n\omega)^2}}, \qquad (4)$$

bunda $\delta=arctg\dfrac{b_t\ell_4^4(n\omega)}{c_t\ell_4^2+n_p c_p\ell_2^2-J(n\omega)^2}$.

(4) ga binoan tekislagich burchak tebranishlarining amplitudasi quyidagiga teng bo‘ladi

$$\Delta = \frac{\left(\sum_{n=1}^{n_i} \Delta R_n\right) \ell_4}{\sqrt{\left[c_t \ell_4^2 + c_p \ell_2^2 - J(n\omega)^2\right] + \left(b_t^2 \ell_4^4\right)(n\omega)^2}}. \quad (5)$$

Bu ifodaning tahlili shuni ko‘rsatadiki, undagi ΔR, c_t, b_t n va ω lar boshqarilmaydigan omillar ekanligi hamda l_2, l_4 va J omillar tekislagichning konstruktsiyasiga bog‘likligi va ikki oraliqda o‘zgartirish imkoniyatiga ega emasligini hisobga oladigan bo‘lsak, tekislagichning talablar darajasidagi ish sifatini ta’minlashning asosiy yo‘li uning bosim prujinalari bikirligini tog‘ri tanlash hisoblanadi va bu tekislagich parametrlarini tadqiq etishda hisobga olinishi lozim.

Xulosa

O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, ishlab chiqilgan tirma-g‘altakmola tekislagichining talablar darajasidagi ish sifati bosim prujinalarining bikirligini to‘g‘ri tanlash hisobiga ta’minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. To’xtaqo’ziyev A., Mansurov M., Rasuljonov A., Karimova D. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlash chuqurligi barqarorligini ta’minlashning ilmiy asoslari. – Toshkent: TURON-IQBOL, 2020. – 166 b.

2. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Т. П: Динамика (3-е изд., исправленное). – Москва: Наука, 1985. – 496 с.

UO‘T 631.31

POLIZ EKINLARI UCHUN KOMBINATSIYALASHGAN PLYONKA TO‘SHAGICH QURILMASI KO‘MGICHNING TURI VA PARAMETRLARINI ASOSLASH

Norchayev D.R.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.d., prof.

Sodiqov H.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada butun dunyoda global iqlim o‘zgarishi, qurg‘oqchilik va boshqa stress omillar ta’sirida suvga bo‘lgan ehtiyojning yil sayin keskin o‘sib borishini hisobga olgan holda O‘zbekiston tuproq iqlim sharoitida poliz mahsulotlarini etishtirishda suv resurslarini tejash imkonini beradigan qurilmaning konstruksiyasi va dastlabki dala sinov natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены конструкция и предварительные результаты полевых испытаний устройства, позволяющего экономить водные ресурсы при возделывании бахчевых культур в почвенно-климатических условиях Узбекистана, учитывая резкое увеличение потребности в воде с каждым годом в связи с глобальным изменением климата, засухой и другими стрессовыми факторами во всем мире.

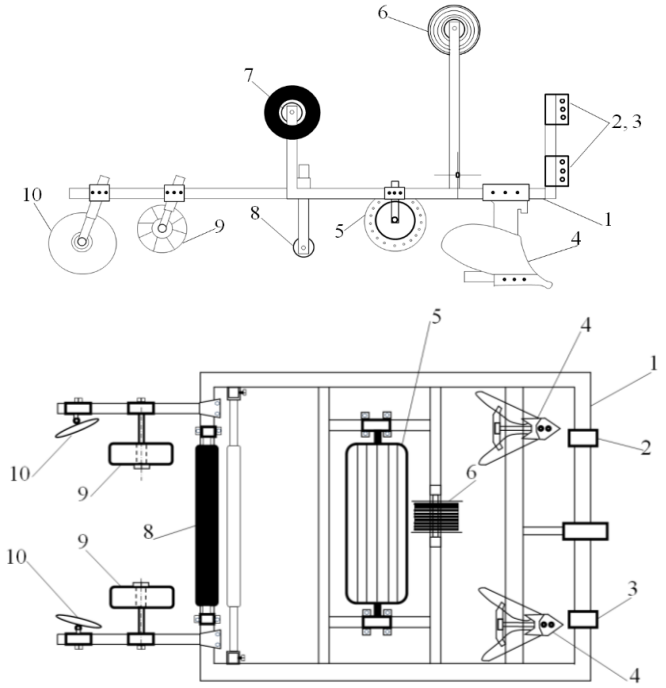
Annotation. The article presents the design and preliminary results of field tests of a device that allows for saving water resources when cultivating melon crops in the soil and climatic conditions of Uzbekistan, taking into account the sharp increase in water demand every year due to global climate change, drought, and other stress factors around the world

Jahonda poliz yetishtirishda pushta olish bilan birgalikda plyonka va elastik quvur to’shab dalalarni ekishga tayyorlashning resurs tejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu yo‘nalishda pushta olib dalalarga plyonka va elastik quvur to’shab ishlov beradigan qurilmalarning konstruktiv sxemasini ishlab chiqish va texnologik ish jarayonini asoslash, mashinalarini ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora – tadbirlar amalga oshirilmoqda. Bu borada, jumladan pushtalarni ekishga tayyorlashda kam energiya sarflab, barcha texnologik jarayonlarni sifatli bajarilishini ta’minlaydigan texnika vositalarini ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Ushbu yo‘nalishda poliz ekinlari ekiladigan pushtalarning butun profili bo‘yicha begona o‘tlarni yo‘qotilishi, undagi namni saqlanishini ta’minlaydigan mayin qatlam hosil qiladigan texnika vositalarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanmoqda. Bu texnologiya hozirgi kundagi mahalliy dehqonlar tomonidan bajarilayotgan poliz mahsulotlarini yetishtirishdan farq qiladi. Bunda poliz o‘simliklari plyonka ostidan tomchilatuvchi elastik quvurlar yordamida sug‘oriladi. Natijada suv sarfi an’anaviy ekish va sug‘orishga nisbatan ikki barobarga kamayishi kuzatiladi.

Poliz ekinlarini plyonka ostida yetishtirish uchun kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagichning bir yo‘la egat ochib uning yuzasi tuproq kesaklarini maydalab va zichlab ketadigan qismini ishlab chiqishdan iborat. O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili hamda olib borilgan dastlabki tadqiqotlar natijalari asosida plyonka to‘shagichning konstruktiv sxemasi ishlab chiqiladi (1-rasm).

Plyonka to‘shagich rama *1*, pastki va yuqorigi osish qurilmalari *2* va *3*, pushta ochgich *4*, g‘altak *5*, elastik quvur bobinasi *6*, pastki va yuqorigi plyonka to‘shovchi barabanlar *7* va *8*, g‘ildirak *9*, sferik diskli ko‘mgich *10* lardan iborat. Plyonka to‘shagich rama *1*, pastki va yuqorigi osish qurilmalari *2* va *3*, pushta ochgich *4*, g‘altak *5*, elastik quvur bobinasi *6*, pastki va

yuqorigi plyonka to‘shovchi barabanlar *7* va *8*, g‘ildirak *9*, sferik diskli ko‘mgich *10* lardan iborat.



1-rama; 2, 3-pastki va yuqorigi osish qurilmalari; 4-pushta ochgich; 5-g‘altak; 6-elastik quvur bobinasi; 7, 8-pastki va yuqorigi plyonka to‘shovchi barabanlar; 9-g‘ildirak; 10-sferik diskli ko‘mgich

1-rasm. Plyonka to‘shagichning konstruktiv sxemasi

Plyonka to‘shagichning texnologik ish jarayoni quyidagicha kechadi (2-rasm). Plyonka to‘shagich harakat davomida uning pushta olgichlari pushta shakllantirib ketadi. Undan so‘ng g‘altak yordamida shakllangan pushtaning ustki qismini yuzasidagi kesaklarni maydalab pushta yuzasini tekislab hamda zichlab ketadi. Keyingi jarayonlarda plyonka va elastik quvurlar quvur bobinasi, pastki va yuqorigi plyonka to‘shovchi barabanlar, g‘ildirak, sferik diskli ko‘mgichlar yordamida pushta yuzasiga plyonkani to‘shab ketadi [1; 202-206 b.].



2-rasm Poliz ekinlari uchun kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasini tajriba nusxasining orqadan va ish holatdagi ko‘rinishlari

Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlaydigan qurilma osma bo‘lib, 0,6 sinfidagi minitraktorlar bilan agregatlanadi va rama, osish qurilmasi, brus, ichki va tashqi bashmaklar, qirqish apparati va uning yuritmasi, o‘rilgan o‘simliklarni yo‘naltirib, uyum hosil qiluvchi ish organlari kabi tarkibiy qismlardan tashkil topgan.

Ushbu texnologiya quyidagicha bajariladi eng avvalo tarvuz va qovun ko‘chatlari issiqxona sharoitida undirib olinadi, qattiq sovuq yoki qor xavfi ortda qolgach, er maydonlari ekishga tayyorlanadi. Har bir egat ustiga qurilma yordamida plyonka to‘shab chiqildi so‘ngra plyonkani kerakli joylari teshilib, ko‘chatlar stakandan olindi va ochilgan chuqurlarga o‘z tuprog‘i bilan ekildi.

Qurilmaning dastlabki dala tajribalari Sirdaryo viloyatining Sayxunobod tumani Amur Temur SPU, Paxtakor mahallasining fermer xo‘jaligi dala maydonlarida o‘tkazildi (3-rasm. a, b.).



a) tarvuz



b) qovun

3-rasm. Plyonka ostiga ekilgan poliz ekinlari

Plyonka tushagich qurilmasining texnik xarakteristikasi

№	Nomlanishi	Ko‘rsatkichlari
1	Plyonka tutgich barabanining diametr, mm	50
2	Plyonka tutgich barabanining eni, mm	900
3	Plyonka yo‘naltirgich barabanining diametri, mm	50
4	Plyonkani yo‘naltirgich barabanining eni, mm	900
5	Tomchilatuvchi elastik quvur tutqichi barabanining diametri, mm	300
6	Elastik quvur tutqich barabanining eni, mm	250
7	Sferik diskning diametri, mm	300
8	Sferik disklar soni, dona	2
9	G‘altak eni, mm	700
10	G‘altak diametri, mm	400
11	Pushta olgich soni (okuchnik), dona	2
12	Tashqi o‘lchamlari: mm	
	eni	1380
	balandligi	1530
	uzunligi	2500
13	G‘ildirakning diametri, mm	460
14	Qurilmaning umumiy og‘irligi, kg	430
15	Traktorga agregatlanishi, sinf	0,6 va 0,9

Taklif etilayotgan texnologiya asosida poliz ekinlari ko‘chatlarini plyonka ostiga ekish va tomchilatib sug‘orish hisobiga ko‘chatlar to‘liq unib chiqadi. Ekinlar yagana va chopiq qilinmaydi. Nihollarni kerakli suv va ozuqalar bilan yotqizilgan quvurlar kerakli chuqurlik va ko‘lamda ta’minlaydi va plyonka ostida er namligi ko‘proq muddatda saqlab turiladi. SHuningdek, suv, mineral o‘g‘itlar, zararli hashorat, begona o‘tlarga qarshi kurashish vositalari ham tomchilatuvchi elastik quvurlar yordamida amalga oshiriladi. Natijada hatto suv taqchil, unumdorligi past bo‘lgan erlarda yuqori hosil olish imkoniyati yaratiladi.

Xulosa

Agroklaster fermer va kichik tomorqa xo‘jaliklari er maydonlari uchun poliz ekinlarini etishtirishda bir yo‘la pushta olish, plyonka va uning ostidan parallel ravishda tomchilatib sug‘orish shlanglarini to‘shaydigan mashina tajriba namunasi ishlab chiqildi va dastlabki dala sinovlari muvaffaqiyatli o‘tkazildi. Tajribalar natijalariga ko‘ra, qurilmani joriy etish orqali qo‘l mehnatini 50 foizga va umumiy sarf harajatlarni 40 foizga kamayishiga erishildi.

ADABIYOTLAR

1. Norchayev D., Xoliqov B., Sodiqov X., Nigmatjonov S. Poliz ekinlarini yetishtirishda suv tejovchi texnologiyalardan foydalanish: “Yuqori samarali qishloq xo’jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi-QXMITI, Gulbahor-2024, b.202-206.

2. Postoyan R.A. Protsess posadki kartofelya na sklonax i obosnovanie parametrov rabochix organov kartofelesajalki: Avtoref. kand. texn. nauk. – Erevan, 1983. – 19s.

3. Klenin N.I., Sakun V.A. Selskoxozyaystvennыe i meliorativnыe mashinы.– M.: Kolos, 1980. – 671 s.

4. Boboyev U.P. Frontal plugga tayanch-tekislovchi g‘altakning parametrlarini asoslash.: Avtoref. diss. kand. texn. nauk. – Tashkent, 2008. – 24 s.

UO‘T 631.33:631.5

ZAMONAVIY RESURSTEJAMKOR TEXNOLOGIYALAR

Abduraxmanov A.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.n., k.i.x.

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish va parvarishlash jarayonlarini mexanizatsiyalash nuqtai-nazaridan qishloq xo‘jaligimizga joriy etishni kengaytirish maqsadga muvofiq bo‘lgan bir qator zamonaviy resurstejamkor texnologiyalar haqida qisqacha ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена краткая информация о современных ресурсосберегающих технологиях с точки зрения механизации сева и ухода за культурами, которые должны быть широко внедрены в наше сельскохозяйственное производство.

Annotation. The article provides brief information on modern resource-saving technologies in terms of mechanisation of sowing and crop care, which should be widely implemented in our agricultural production.

So‘nggi yillarda inson faoliyati natijasida paydo bo‘layotgan global muammolar agrar sohaga ham o‘zining katta ta’sirini o‘tkazmoqda. Eng keskin va og‘ir muammolar qatorida eroziya jarayonlarining keng masshtabda rivojlanishi, suv tanqisligi, ishlab chiqarish va bozorning globallashuvi, yer resurslari cheklanganligi holda aholi sonining ko‘payishi, tiklanmaydigan tabiiy resurslarning tez sur’atlarda tasarruf etilishi, iqlimning global o‘zgarishi kabilarni keltirish mumkinki, bu muammolarni yengib o‘tish uchun agrar sohaning innovatsion potensialini mustahkamlash, energiya va resurstejamkorlikni ta’minlash, informatsion texnologiyalarni joriy etish, qishloq xo‘jaligini chuqur ekologiyalashtirish zarur bo‘ladi.

Bugungi kunda Respublikamiz qishloq xo‘jaligi jadal rivojlanish bosqichida bo‘lib, turli xil yangi va zamonaviy texnologiyalar hamda texnika vositalari kirib kelishi davom etmoqda. Shu o‘rinda qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekish va parvarishlash jarayonlarini mexanizatsiyalash nuqtai-nazaridan qishloq xo‘jaligimizga joriy etishni kengaytirish maqsadga muvofiq bo‘lgan bir qator zamonaviy resurstejamkor texnologiyalarni ko‘rsatib o‘tish mumkin.

Keyingi bir necha yil davomida paxta yetishtirishning yangi zamonaviy texnologiyasi Respublika bo‘yicha juda keng maydonlarda joriy qilinmoqda. Bu texnologiyaga asosan maxsus ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan seyalka yordamida chigit qo‘shqator sxemada ekiladi, bir yo‘la tomchilatish quvurlari tortilib, ustidan plenka yopiladi [1]. Ekish bilan bir vaqtda o‘g‘it solish va gerbitsid sepish jarayonlari ham seyalkaning bir o‘tishida amalga oshirilishi mumkin.

Qatorlarga yopilgan plenka butun mavsum davomida dalada qoldiriladi. Bu tuproq namligini uzoqroq saqlash, begona o‘tlarning o‘sishini kamaytirish va qator oralariga ishlov bermaslik imkoniyatini beradi. Tomchilatib sug‘orish tizimi suv sarfini sezilarli darajada kamaytiradi, vegetatsiya davrida ekinlarni o‘g‘itlash ishlari ham shu tizim orqali amalga oshiriladi. Qo‘shqator usulda ekish natijasida maydondagi nihollar soni 220-240 ming tupgacha yetkaziladi. Kombinatsiyalashgan seyalkaning ekish apparatlari chigitni 1 yoki 2 donadan bir xil chuqurlikga aniq ekishni ta’minlaydi. Shuning hisobiga nihollarni yagana va chopiq qilishga sarflanadigan qo‘l mehnati bartaraf etiladi. Qator oralariga ishlov berilmaganligi sababli yonilg‘i-moylash mahsulotlari sarfi keskin kamayadi. Texnologiyaning kompleks ta’siri ostida paxta hosili ochiq maydonga nisbatan 10-20 kun ertaroq va bir tekis pishib yetiladi, oliy va birinchi navli yuqori sifatli paxta xom ashyosining ulushi ortadi. Hosildorlik 60-65 sentnerdan oshib, yetishtirilgan paxtaning tannarxi arzonlashadi.

Chigitni plyonka ostiga qo‘shqator usulda ekib, tomchilatib sug‘orish tizimi yordamida

yetishtirish bugungi kunda dolzarb bo‘lib turgan paxta xom ashyosi ishlab chiqarish hajmlarini keskin oshirish hamda suv tanqisligi va global iqlim o‘zgarishlari sharoitlariga moslashish zarurati talablariga aynan mos keladi.

Resurstejamkorlik nuqtai-nazaridan olganda qishloq xo‘jaligi ekinlarining urug‘larini ekishda aniq ekish usullariga to‘liq o‘tish vaqti allaqachon yetib kelganligini aytish kerak. Bunda pnevmatik seyalkalarning ahamiyati juda muhim o‘rin tutadi. Shundan kelib chiqib, **pnevmatik seyalkalardan foydalanishning asosiy afzalliklari**ga qisqacha to‘xtalib o‘tamiz.

Birinchidan, urug‘lik sarfi sezilarli darajada kamayadi. Tuproq-iqlim sharoitlari va hududlar kesimida olganda urug‘lik 20 % dan 40 % gacha iqtisod qilinishi mumkin. Respublikamizning ayrim xo‘jaliklarida hali-hanuzgacha eskirib ketgan mexanik prinsipda ishlaydigan seyalkalar qo‘llanilayotganini e’tiborga olsak, bu salmoqli miqdordagi urug‘lik iqtisodini beradi. bundan tashqari, mexanik prinsipga asoslangan aniq ekish apparatlariga qarshi o‘laroq pnevmatik ekish apparatlarida urug‘lar shikastlanmaydi. Pnevmatik seyalkalarning ish tezligi 10-12 km/soat ga yetadi. Bu mexanik seyalkalarga nisbatan ish unumini 25-30 % gacha oshirishni ta’minlaydi. Natijada bahorgi tig‘iz paytda qisqa muddatlarda ekish mavsumini tugallash imkoniyati ta’minlanadi.

Ikkinchidan, aniq ekilgan urug‘lar unib chiqqan vaqtning o‘zida maydonda optimal joylashadi va shuning uchun nihollarning rivojlanishi yaxshi bo‘ladi. Qalin ekilgan urug‘lardan unib chiqqan nihollar bir-birini siqib qo‘yadi, ozuqa, yorug‘lik va maydon yetishmasligidan rivojlanishi ortga suriladi va yagana qilingandan so‘nggina me’yoriy rivojlana boshlaydi. Yagana qilish jarayonida qoldirilgan nihollarning ildiz tizimi zararlanadi va bu ham ularga salbiy ta’sirini ko‘rsatadi.

Uchinchidan, mexanik seyalkalarda ekilgan urug‘lardan chiqqan nihollarni yagana qilishga katta miqdorda qo‘l mehnati sarflanadi (qator oralarining kengligi va nihollar qalinligiga qarab-22-58 kishi-soat/ga), aniq usulda ekilganda esa nihollar yagana qilinmaydi. Tukli chigitlarni ekishda qo‘shimcha tarzda chigitni ekishdan oldin namlash jarayonini bajarishga to‘g‘ri keladi. Bu ham vaqt va mehnat sarfining ortishiga olib keladi. Aniq ekishda esa tuksizlantirilgan chigit qo‘llaniladi va ularni ekishdan oldin namlash talab etilmaydi.

Demak, pnevmatik seyalkalardan foydalanish resurslarni tejaydi, urug‘lik sarfini kamaytiradi, qo‘l mehnatini bartaraf etib, dala madaniyatini va qishloq mehnatkashlarining ish sharoitlarini yaxshilashga yordam beradi.

Qishloq xo‘jaligida o‘zining munosib o‘rnini hali to‘liq egallab ulgurmagan, lekin suv tanqisligi, resurslar yetishmovchiligi, ekologik buzilishlar kabi global muammolarga yechim topishda juda ta’sirchan samara berishi mumkin bo‘lgan resurstejamkor texnologiyalardan biri-bu yerlarni shudgorlamasdan va ishlov bermasdan ekin ekib yetishtirish, ya’ni **No-Till texnologiyasi**dir.

Insoniyat o‘z hayot faoliyati davomida ming yillardan buyon yerda dehqonchilik qilib keladi. Yerdan olinayotgan hosil miqdori avvaliga ekstensiv usullar hisobiga ortgan bo‘lsa, keyinchalik texnologiyalarning rivojlanishiga mos ravishda intensiv orta bordi. Olinayotgan hosil bilan birga tuproqdan olib qo‘yilayotgan ozuqa moddalar o‘rnini esa asosan kimyoviy o‘g‘itlar bilan to‘ldirish ommaviy tus oldi. Dalada tabiiy sharoitda o‘sib chiqadigan begona o‘tlar turli usullar bilan yo‘q qilindi. Yetishtirilgan madaniy ekinlarning poyasi va boshqa qismlari dalani tozalash maqsadida olib chiqib tashlandi yoki yoqib yuborildi. Natijada tuproqqa organik moddalarning tushishi keskin kamaydi.

Hozirgi vaqtda ko‘p yerlar, shu jumladan, O‘zbekistondagi yerlar ham kambag‘allashib ketdi, tuproqning boniteti va uning tarkibidagi gumus miqdori juda past darajada. Almashlab ekish tizimining izdan chiqqanligi tuproqning kambag‘allashuvini yanada kuchaytirdi.

Shudgorlash va boshqa ishlov berishlar natijasida tuproqda yashovchi turli xil

mikroorganizmlarning hayot faoliyati va mikrojarayonlar sekinlashadi yoki vaqtincha to‘xtaydi, ya’ni gumus hosil bo‘lish jarayoni yomonlashadi. National Agricultural Technology Institute (INTA, Argentina) ma’lumotlariga ko‘ra, tuproqqa an’anaviy texnologiyalar asosida ishlov berish natijasida undagi organik moddalar miqdori 1950 yildagi 4 % lik darajadan 1990 yilga kelib 2 % gacha tushib ketgan [2]. BMT Taraqqiyot Dasturi (UNDP) ning O‘zbekistondagi Global Iqtisodiy Fondiga qarashli Kichik Grantlar Dasturi (The GEF Small Grants Programme) tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlar davomida Qoraqalpog‘iston tuproqlaridagi gumus miqdori 0,4-1,0 % oralig‘ida ekanligi aniqlangan [3], O‘zbekistonning boshqa ko‘p yerlaridagi tuproqlarda ham bu ko‘rsatkich 1 % dan oshmaydi.

No-Till texnologiyasining asosiy tamoyili-tuproqda yashaydigan jonzotlar (umurtqasizlar va mikroorganizmlar) faoliyati uchun tabiiy sharoitlarni tiklash bo‘lib, bu yo‘qotilgan tuproq unumdorligini sekin-asta asliga qaytarish va barqaror saqlab turishga imkoniyat beradi. Dala shudgorlanmaganda va boshqa ishlovlar berilmaganda avvalgi ekinlardan qolgan ang‘iz saqlab qolinadi, ekin qoldiqlari maydalagichlar yordamida maydalanib, dalaga mulcha sifatida sochiladi. Bu mulcha qatlami suv va shamol eroziyasining oldini oladi, daladagi mavjud namlikni saqlab, sug‘orishlarni kamaytirishga imkon beradi [3]. Suv tanqisligi yil sayin kuchayib borayotgan bugungi kunda bu juda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, dalaga 1 tonna go‘ng solinganda tuproqda 65-75 kg chirindi moddasi hosil bo‘ladigan bo‘lsa, dalada qoldirilgan 1 tonna somon 170-180 kg chirindi moddasini hosil qilish quvvatiga ega [4].

Hozirgi kunda yer yuzidagi ekin ekiladigan maydonlarning 13 foizdan ko‘prog‘ida ushbu texnologiya qo‘llanilmoqda. Yetakchi davlatlar sifatida AQSh, Kanada, Braziliya, Argentina va boshqa davlatlarni ko‘rsatish mumkin. Qo‘shni Qozog‘iston davlati ham 3 mln gektardan ortiq maydonda ushbu texnologiyani qo‘llab, muvaffaqiyatlarga erishmoqda [5].

Muhim jihatlardan biri-No-Till texnologiyasida begona o‘tlarga qarshi kurashish va, ayniqsa, almashlab ekish tizimini yo‘lga qo‘yish masalalariga alohida e’tibor qaratish kerak. Sideratlar ekinlardan foydalanish, almashlab ekishni to‘g‘ri tashkil etish begona o‘tlarni kamaytirib, kasalliklarning oldini olishga yaxshi yordam beradi. Bundan tashqari, 5-6 yilda bir marta yassikesuvchi pichoqlar yordamida plastni ag‘darmasdan chuqur yumshatish amaliyotini bajarish tavsiya etiladi. Bunda tuproq yuzasidagi unumdor qatlam va ang‘iz deyarli buzilmaydi, balki tuproq ostining qattiqlashgan qismi yumshatilib, begona o‘tlarning kamayishiga erishiladi.

Tuproqni himoyalaydigan va uning unumdorligini oshiradigan dehqonchilik mamlakatning oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash va ekosferani saqlashga salmoqli hissa qo‘shadi hamda inson mehnatini minimal darajaga tushirib, agrar soha ishtirokchilarining real daromadini ko‘paytiradi va hayot darajasini yaxshilaydi.

Resurstejamkorlik to‘g‘risida so‘z yuritilganda ekologik muvozanatni saqlash masalasini unutmaslik muhimdir. Qishloq xo‘jaligida eng mehnattalab jarayonlardan biri **tuproqni o‘g‘itlash** hisoblanadi. Undan kutiladigan maqsad ham, xuddi yuqoridagiday, tuproq unumdorligini oshirishdir. Dehqonchilik sohasining yetakchilari hisoblangan G‘arbiy Yevropa davlatlari, Xitoy, Hindiston, Braziliya va boshqalar o‘g‘itlardan unumli foydalanish yo‘li bilan yuqori samaradorlikga erishib, dehqonchilik mahsulotlarining katta eksporterlariga aylangan. Lekin bu o‘rinda kimyoviy yo‘l bilan tayyorlangan mineral o‘g‘itlarning salmog‘i tabiiy organik o‘g‘itlarning salmog‘idan ancha va organik o‘g‘itlardan foydalanish darajasi juda past samaradorlik bilan rivojlanmoqda.

Shu bilan birga mineral o‘g‘itlar nisbatan qimmat bo‘lganligi uchun xo‘jaliklarning o‘zida chorva mollari va boshqa jonivorlarning go‘ngidan tayyorlanadigan organik o‘g‘itlardan foydalanish iqtisodiy jihatdan kamxarj va samaraliroqdir.

Keyingi yillarda respublikamizda organik o‘g‘itlarga e’tibor ancha kuchaytirildi. Masalan, kuz-qish fasllarida dala chetlariga go‘ng zahirasini tayyorlab, bahorda dalaga sochish

ishlari keng yo‘lga qo‘yilgan.

Tuproqning unumdorligi uning tarkibidagi chirindi (gumus) miqdoriga bog‘liq. Chirindisi ko‘p bo‘lgan tuproq unumdor bo‘ladi, uning strukturasi yaxshi, zichligi past, nam to‘plash qobiliyati yuqori bo‘ladi, turli sabablar ta’sirida zichlangandan keyin o‘zini tez tiklaydi. Tuproqdagi chirindi miqdorini oshirishning eng maqbul va ekologik jihatdan toza yo‘li – tuproqni organik o‘g‘it bilan boyitishdir. Organik o‘g‘itlar kompleks ta’sirga ega bo‘lib, tuproqning biologik faolligini kuchaytiradi. Ularni dalaga solish natijasida nafaqat o‘simliklar ozuqa bilan ta’minlanadi, balki agroekotizimda biologik quvvat aylanishining kichik halqasi jadallashadi. Tuproqqa solingan ozuqa elementlari o‘simlik va uning hosili tarkibida chorvaga yem yoki to‘shama ko‘rinishida qaytib, go‘ng holida yana tuproqqa tushadi [6]. O‘simlik mahsulotlaridan to‘g‘ri foydalanilganda azotning 25-30 foizi, fosforning 20-25 foizi va kaliyning 50-60 foizi tuproqqa qaytadi [7, 48-b.].

Go‘ng solish tuproqning mexanik ishlov berishga qarshiligini kamaytiradi, bu esa, o‘z navbatida, tuproqqa ishlov berishda yonilg‘i-moylash mahsulotlarining sarfini kamaytiradi. Organik o‘g‘itlar o‘simliklarning mineral oziqlanishi uchun optimal sharoitlar yaratadi, mexanik tarkibi og‘ir tuproqlarda organik moddalar miqdorini oshirib, tuproqning suv va havo rejimini, yengil tuproqlarda esa uning qovushqoqlik xususiyatini yaxshilaydi.

Hosildorlikni doimiy ravishda oshirib borish, tuproq unumdorligini sezilarli darajada yaxshilash va shu bilan birga chorvachilikni ham jadal rivojlantirish uchun respublikamizning barcha hududlarida dehqonchilikning ilmiy asoslangan tizimlarini qo‘llab, o‘simliklarni maqbul oziqlantirish va hosilni oshirishning eng ishonchli vositasi bo‘lgan mahalliy o‘g‘itlardan samarali foydalanishni yo‘lga qo‘yish kerak. Buning uchun chorvachilik fermalari go‘ng tayyorlashga va bunda uning sifat ko‘rsatkichlarini saqlab qolishga katta e’tibor qaratishlari zarur. Fermer va dehqonlar esa tayyorlangan go‘ngni dalalarga o‘z vaqtida sifatli qilib solishni ta’minlashlari kerak.

Shunday qilib, yuqorida aytib o‘tilgan ilg‘or texnologiyalar qishloq xo‘jaligi ekinlarini ekib yetishtirishda muhim ahamiyatga ega bo‘lib, ularni o‘z o‘rnida va keng qo‘llash orqali salmoqli resurstejamkorlikga erishish mumkin. Ushbu texnologiyalarning barchasi tuproqdagi namlikni saqlab, suv sarfini kamaytirishga, gumus miqdorini oshirib, tuproq unumdorligini tiklashga hamda qo‘l mehnatini kamaytirib, soha mehnatkashlarining ish sharoitlarini va umuman olganda ekologik vaziyatni yaxshilashga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Xudaykuliev R., Ibragimov A., Abduraxmanov A. Paxtachilikda yangi texnologiya // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali.-ISSN2181-158X.-Namangan.-№ 2(19).-2025.-B.82-86.

2. Дридигер В. Опыт Аргентины: внедрение технологии прямого посева // Аграрный консультант. – 2013. – № 1. – В.8-10.

3. https://sgp.uz/ru/izvlechennye-uroki-pri-vnedrenii-nulevoj-obrabotki-v-arakalpakstane-ili-pochemu-i-kak-nuzhno-vnedrjat- pochvozashchitnoe-zemledelie/#

4. Лыков А.А. Земледелие. Учебник для ВУЗов.-Москва,“Агропромиздат”, 1991.

5. Нурбеков А.И., Кассам А. и др. Практика почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия в Азербайджане, Казахстане и Узбекистане. – Анкара, 2016. – 95 s.

6. Кузиев Ж.М., Каримбердиева А.А., Матякупов А.Р. Круговорот и баланс элементов питания в агроценозах бассейна р. Кашкадарья // Владимирский земледелец. – 2023. - № 1. – S.31-35. – DOI:10.24412/2225-2584-2023-1-31-35.

7. Кидин В.В. Органические удобрения: Учебное пособие / Москва, Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 166 s.

UO‘T 631.332.81

BIR O‘TISHDA PUSHTALARGA TOMCHILATIB SUG‘ORISH QUVURLARI VA PLYONKA YOTQIZADIGAN HAMDA POLIZ EKINLARI KO‘CHATLARINI EKADIGAN KOMBINATSIYALASHGAN AGREGATNING KONSTRUKTIV SXEMASI

Ibragimov A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutI, t.f.d., prof.

Orinbayev P.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.f.d.

Annotasiya. Maqolada Respublikamizda poliz ekinlarini yetishtiradagan xo‘jaliklar tomonidan qo‘llanilayotgan ko‘chatlarni plyonka ostiga ekish texnologiyasining kamchiliklari va ularni bartaraf etish maqsadida ishlab chiqilgan poliz ekinlari ko‘chatlarini plyonka ostiga to‘mchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizish bilan bir vaqtda ekadigan kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi va uning texnologik ish jarayoni to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье приведена информация о недостатках применяемой хозяйствами Республики технологии посадки рассад бахчевых культур под плёнку, описаны конструктивная схема и технологический процесс работы комбинированного агрегата, предназначенного для посадки рассад бахчевых культур под плёнку с укладкой шлангов капельного орошения, разработанного с целью устранения отмеченных недостатков.

Annotation. The article provides information on the shortcomings of the technology used by farms in the Republic for planting melon crops seedlings under plastic film, describes the design and technological process of a combined unit designed for planting melon crops seedlings under plastic film with the installation of drip irrigation hoses, developed with the aim of eliminating the noted shortcomings.

Respublikamiz qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida mehnat va energiya sarfini kamaytirish, resurslarni tejash, qishloq xo‘jalik ekinlarini ilg‘or texnologyalar asosida yetishtirish va yuqori unumli qishloq xo‘jalik mashinalarini ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Shu jihatdan poliz ekinlarini yetishtirishda kam energiya sarflab, barcha texnologik jarayonlarning sifatli bajarilishini ta’minlaydigan texnika vositalarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega [1].

Hozirgi kunda dunyo miqyosida poliz ekinlari 6,0-6,6 mln gektar maydonda [2], Respublikamizda esa 72 ming gektardan oshiqroq maydonda [3] yetishtirilmoqda. Respublikamizda faoliyat yuritayotgan dehqon, tomorqa va fermer xo‘jaliklari tomonidan poliz ekinlarini ochiq maydonlarda urug‘idan va ko‘chat usulida plyonka ostida yetishtirish texnologiyalari qollaniladi [4].

Mavjud adabiyotlar tahliliga ko‘ra qishloq xo‘jaligi ekinlarini ko‘chat usulida ekish agrotexnologik jihatdan samarali usul hisoblanadi. Ushbu usulning biologik, agronomik va iqtisodiy afzalliklari bir qator ilmiy tadqiqotlar bilan tasdiqlangan [5,6,7], ya’niy:

- **vegetatsiya davrini qisqartirish va erta hosil olish.** Ko‘chat usulida ekilgan o‘simliklar urug‘dan to‘g‘ridan-to‘g‘ri dalalarga ekiladigan o‘simliklarga nisbatan o‘sish fazasini 2-4 haftaga erta tugatadi. Bu esa hosilning ertaroq yetilishini ta’minlaydi. Parnik sharoitida 25–30 kun davomida parvarishlangan poliz ekinlari ko‘chatlari dalalarga o‘tkazilganda, ularning vegetatsiya davri 15-20% ga qisqaradi.

- **hosildorlikni oshirish.** Ko‘chat usulida yetishtirilgan ekinlar boshlang‘ich o‘sish davrida yuqori samaradorlik bilan o‘sib, kasalliklardan kamroq zarar ko‘radi. Shu sababli, hosildorlik yuqori bo‘ladi. Ko‘chat usulida ekish orqali poliz ekinlari hosildorligi o‘rtacha 15-30% ga ortishi aniqlangan.

- **dala resurslaridan samarali foydalanish.** Ko‘chat usulida ekish orqali yerdan foydalanish samaradorligi oshadi, chunki vegetatsiya jarayoni tezlashadi va mavsum ichida ikkinchi ekin ekish imkoniyati yuzaga keladi. Ko‘chat usulida ekish agrotexnikasi qo‘llangan maydonlarda bir yilda ikkinchi hosil olish imkoniyati 35-40% ga oshib, umumiy yerdan foydalanish koeffitsienti 1,3-1,5 ga yetgan.

- **noqulay iqlim sharoitlariga chidamlilik.** Ko‘chatlar parnik yoki issiqxona sharoitida yetishtirilgani bois, ular tashqi muhit ta’siriga nisbatan chidamliroq bo‘ladi. Ushbu usul sovuqqa va quruqchilikka chidamli navlarning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

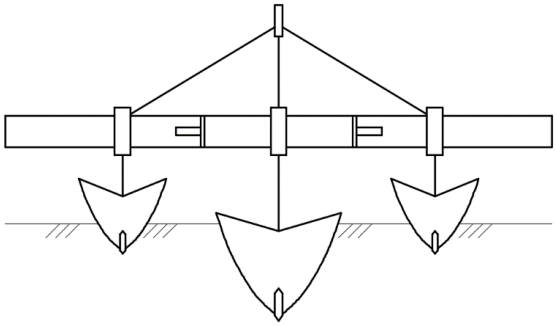
- **kasalliklar va zararkunandalarga chidamlilik.** Ko‘chat usulida parvarishlangan o‘simliklar ildiz tizimi yaxshi rivojlangan bo‘lib, ular fitopatogen kasalliklar (fuzarioz, antraknoz va boshqalar) hamda zararkunandalar ta’siriga nisbatan chidamli bo‘ladi. Biologik muhofazalangan ko‘chatlar fitoftoroz va qovoqdosh o‘simliklarning asosiy kasalliklariga chalinish ehtimoli 1,5-2 barobar kamaygan.

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra poliz ekinlarini ko‘chat usulida ekib yetishtirish dehqon, tomorqa va fermer xo‘jaliklarining ortiqcha harajatlarini kamaytirish hamda undan olinadigan daromadini oshirishga imkon yaratiladi.

Bugungi kunda Respublikamizda poliz ekinlarini yetishtiruvchi xo‘jaliklar tomonidan plyonka ostiga ko‘chat usulida ekish texnologiyasi keng qo‘llanilib kelinmoqda.

Ushbu texnologiya bo‘yicha kuzda shudgorlangan dalalar erta bahorda chizellanadi, boronalanadi hamda molalanadi, so‘ngra qator oralari kengligi 70 cm bo‘lgan egat ochgichlar bilan sug‘orish egatlari olinadi [8,9.].

Egat ochgichlar ramaga quydagicha joylashtiriladi: traktorga agregatlanadigan ramaning o‘rtasiga GX-4 pushtaolgiching qamrov kengligi 70 cm bo‘lgan egatochgichi 25 cm chuqurlikka botadigan qilinib sug‘orish egatini olish uchun mahkamlanadi va ramaga ushbu egat ochgichning yon tomonlariga bo‘ylamasiga 40 cm hamda ko‘ndalangiga 50 sm masofalarda KXU-4 universal paxtachilik chopiq kultivatorining qamrov kengligi 60 sm bo‘lgan ikkita egatochgichi tuproqga botish chuqurligi 15 cm qilib to‘shaladigan plyonkaning ikki chetini ko‘mishga ariqchalar ochish uchun o‘rnatiladi (1-rasm).



1-rasm. Poliz ekinlarini plyonka ostida yetishtirishda qo‘llaniladigan egatochgichlarni joylashtirish

Keyinchalik ochiagan egatlarga qo‘lda plyonkalar to‘shalib, uning ikki cheti ko‘miladi, to‘shalgan plyonka ustidan poliz ko‘chatlarini ekish uchun qo‘lbola yasalgan turli hil moslamalar bilan pushtalarda ekish zonasiga teshikchalar ochilib, chuqurchalar tayyorlanadi. Tayyorlangan chuqurchalarga tuproqni namlash uchun bir muncha suv quyilib, poliz ko‘chatlari ekib chiqiladi (2-rasm). Quyilgan suv ko‘chat ildizlari rivojlanguncha yetarlicha namlikni ta’minlash uchun xizmat qiladi.



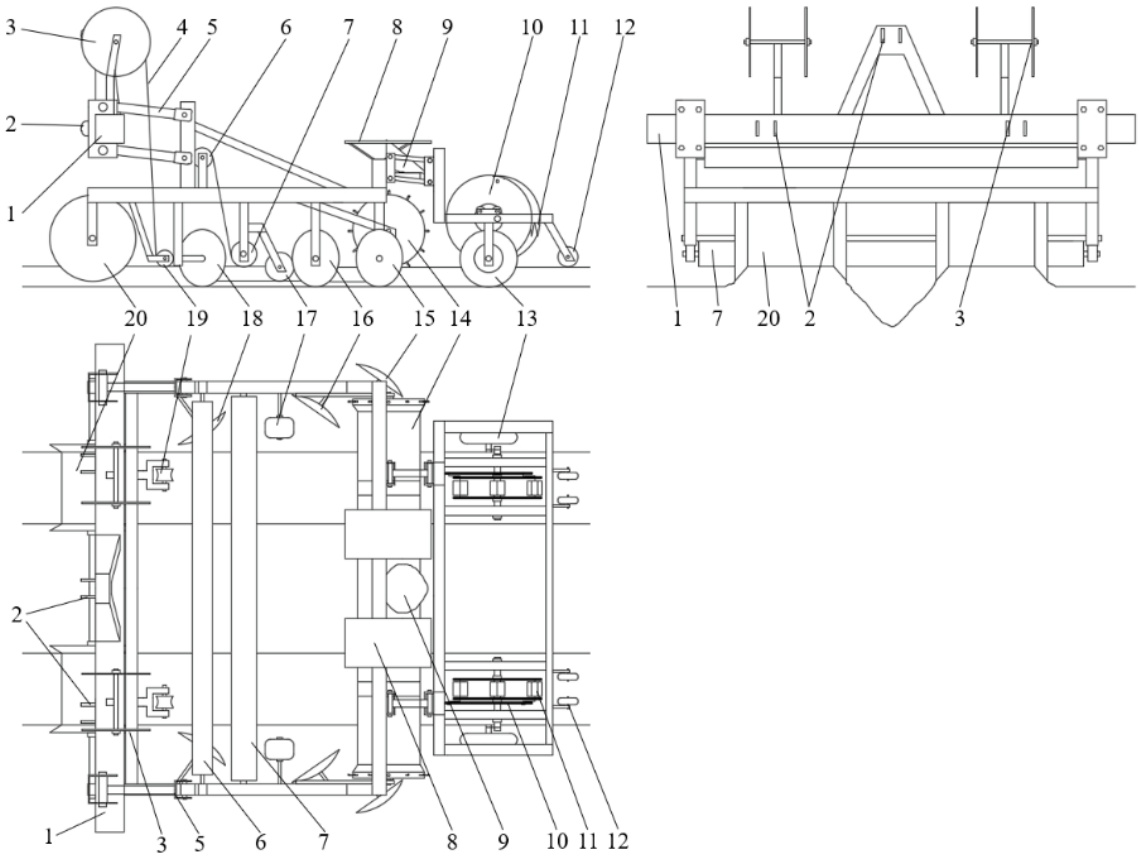
2-rasm. Poliz ekinlari ko‘chatlarini ekishda bajariladigan jarayonlardan fotolavhalar

Respublikamizda ushbu qo‘llanilayotgan texnologiyada qo‘l mehnatining sarfi juda katta. Bundan tashqari agrotexnik talablar bo‘yicha belgilangan ishlarni bajarishda ko‘p vaqt talab qilinishi hisobiga tuproqdagi namlikning yo‘qotilishiga olib keladi, bular esa o‘z navbatida yetishtirilayotgan mahsulotning tannarxi oshib ketishiga ta‘sir ko‘rsatadi.

Keltirilgan texnologiyaning kamchiliklarini bartaraf etish hamda jarayonni maxanizatsiyalash maqsadida QXMITI olimlari tomonidan olib borilgan izlanishlarga tayangan holda poliz ekinlarini ko‘chat usulida plyonka ostiga ekadigan kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi ishlab chiqildi (3-rasm).

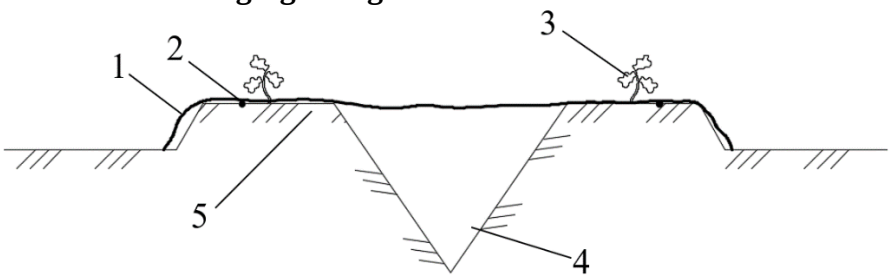
Kombinatsiyalashgan agregat dala bo‘ylab bir o‘tishda poliz ekinlarini ekish sxemasiga moslab qator orasi 70 yoki 90 sm qilib olingan egat va uning yon tomonidagi ikkita pushta (ko‘chat ekish zonasi) ustiga tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizib, egat va pushtalarni plyonka bilan qoplaydi hamda pushtalar tepasiga ekish zonasiga ko‘chatlarni ekish sxemasiga mos ravishda ekib ketadi (4-rasm).

Kombinatsiyalashgan agregat ikki qismdan: ochilgan egatlar ustiga va pushtalarga (ekish zonasi) plyonka to‘shaydigan va poliz ekinlari ko‘chatlarini to‘shalgan plyonka ustidan pushtalarga (ekish zonasi) ekadigan ko‘chat ekish qurilmasidan tashkil topgan bo‘lib uning ish jarayoni quyidagicha kechadi. Qurilmaning oldida joylashgan shibbalovchi katoklar 20 ko‘chat ekish zonasini trapesiya shakliga keltirib, kerakli zichlikda zichlab va shibbalab, pushtalarga shakl berib ketadi, ortidan pushtaning o‘stiga tomchilatib sug‘orish quvurini yotqizadigan ish organi ekish zonasidan ko‘ndalangiga 5 cm masofada tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizadi, so‘ngra ochish disklari 18 egat va pushtalar ustiga to‘shaladigan plyonkaning ikki chetini ko‘mish uchun chuqurligi 10 cmga teng bo‘lgan ariqchalarni ochib ketadi, plyonka to‘shagich 7 egat va ikkita pushtani plyonka bilan qoplaydi, ketidan plyonka chetlarini tuproqqa tekislab yotqizuvchi moslama 17, ochish disklar 18 yordamida ochilgan ariqchalarda harakatlanib to‘shalgan plyonkaning ikki chetini tuproqqa tekislab bosib, ko‘mish disklari 16 plyonkaning ikki chetini tuproq bilan ko‘mib ketadi. So‘ngra to‘shalgan plyonka ustiga tuproq yotqizuvchi moslama 14 pushta tepasiga ekiladigan ko‘chatlarning chetlari ochilib qolmasligi uchun eniga 7 sm qilib tuproq to‘shab ketadi.



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3-tomchilatib sug‘orish quvur rulonini o‘rnatish moslamasi; 4-tomchilatib sug‘orish quvuri; 5-parallelogarmm mexanizmi; 6-plyonka rulonini o‘rnatish moslamasi; 7-plyonka to‘shagich; 8-ko‘chatlarni qo‘yish uchun moslama; 9-o‘rindiq; 10-ko‘chat ekish qurilmasi; 11-ko‘chat ekkich; 12-zichlagich; 13-harakat uzatuvchi g‘ildirak; 14-plyonka o‘stiga tuproq yotqizuvchi moslama; 15-plyonka o‘stiga tuproq yotqizuvchi moslamaga tuproq uzatuvchi disk; 16-ko‘mish disklari; 17-plyonka chetlarini tuproqga tekislab yotqizuvchi moslama; 18-ochish disklari; 19-tomchilatib sug‘orish quvurini yotqizadigan ish organi; 20-shibbalovchi katoklar.

3-rasm. Poliz ekinlarini ko‘chat usulida plyonka ostiga ekadigan kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi



1-plyonka; 2-tomchilatib so‘g‘orish quvuri; 3-ko‘chat; 4-egat; 5-pushta.

4-rasm. Kombinatsiyalashgan agregat o‘tganidan keyingi pushta ko‘rinishi.

Ko‘chat ekish qurilmasi 10 harakat uzatuvchi g‘ildirak 13 orqali zanjirli uzatmalar yordamida aylanma harakatlanib, poliz ekinlari ko‘chatlarini pushtalarga, plyonkani teshib tuproqqa ekib ketadi, zichlagich 12 esa ekilgan ko‘chatlarning chetlarini tuproqqa botirib zichlab ketadi.

O‘rindiq 9 da o‘tirgan ishchi ko‘chat ekkich 11 ga ko‘chatlar qo‘yilgan moslama 8 dan

o‘tiradi.

Kombinatsiyalashgan agregat 1,5–2 km/soat harakat tezligida harakatlanadi.

Xulosa

Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan agregatning konstruktiv sxemasi asosida uning tajriba nusxasi tayorlanib, amaliyotda qollanilsa, poliz ekinlari ko‘chatlarini plyonka ostiga ekish texnologiyasi butunlay mexanizatsiyalashadi, qo‘l mehnati va boshqa harajatlar keskin kamayadi hamda ish sifati va unimi oshadi.

ADABIYOTLAR

1. https://lex.uz/docs/4567334
2. https://ourworldindata.org/explorers/global-food?tab=chart&Food=Watermelons&Metric=Land+use&Per+capita=false&country=~OWID_WRL
3. https://stat.uz/uz/matbuot-markazi/qo-mita-yangiliklar/45878-respublika-bo-yicha-qancha-maydonga-poliz-ekinlari-ekilgan
4. P.F.Orinbayev, B.B.Ramazanov, Z.M.Kalmuratova O‘zbekistonda poliz ekinlarini yetishtiruchi xo‘jaliklar tomonidan qo‘llanilayotgan texnologiya// Qurilish va ta‘lim ilmiy jurnali – Namangan, 2025. – № 3. – B. 280-283.
5.https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423824004990?utm_source=chatgpt.com
6. https://www.purdue.edu/hla/sites/yardandgarden/seed-versus-transplant/?utm_source=chatgpt.com
7. https://cals.cornell.edu/school-integrative-plant-science/school-sections/horticulture-section/outreach-and-extension/pandemic-vegetable-gardening/pandemic-vegetable-gardening-2021-archive/transplants-or-direct-seeding-whats-best?utm_source=chatgpt.com
8. Mevali bog‘ qator oralarida sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarini yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar. – Toshkent, 2015. – 23 b.
9. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitiga moslashgan, yuqori hosildor sabzavot va poliz urug‘lari navlarini saralab olish va o‘z vaqtida agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish” bo‘yicha qo‘llanma. – Toshkent, Tafakkur, 2016. – 77 b.

UO‘T 631.331

POLIZ EKINLARI URUG‘LARINI EKISH TEXNOLOGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH

Allaniyazov S.
Nukus davlat texnika universiteti, t.f.n.

Ramazanov B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, PhD

Ablatova G.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada poliz ekinlari urug‘larini ekishda bugungi kunda respublikamizda qo‘llanilayotgan texnologiyalar tahlil qilingan va ularni takomillashtirishga qaratilgan poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larini aniq ekadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasi keltirilgan.

Аннотация. В статье анализируются технологии, применяемые в нашей республике при посеве семян бахчевых культур, и представлена конструктивная схема комбинированной машины, которая одновременно подготавливает почву и точно сеет семена бахчевых культур,исключая применение ручного труда.

Annotation. The article analyses the technologies used in our republic for sowing melon seeds and presents a design diagram of a combined machine that simultaneously prepares the soil and accurately sows melon seeds, eliminating the need for manual labour.

Poliz ekinlarini yetishtirish texnologiyasi dehqonchilikda eng qadimiy usullardan biri hisoblanadi. Amaliyot shuni ko‘rsatadiki, sug‘orish jarayonida nihollar va hosil chirishining oldini olish maqsadida ekin maydonlarida egat va pushtalarni olish zarur. Shu bilan birga, yetishtiriladigan ekin turiga qarab egat va pushtalarning chuqurligi hamda kengligi turlicha bo‘ladi [1].

Poliz ekinlari urug‘larining unib chiqishi, avvalo, ularni to‘g‘ri muddatda ekish bilan uzviy bog‘liq. Respublikamizning markaziy hududlarida qovun va tarvuzning ertapishar navlari 15-aprelgacha, o‘rtapishar navlari 20-apreldan 10-maygacha, kechpishar navlari esa 15 maydan 10-iyungacha ekiladi. Janubiy viloyatlarda ertapishar navlar uchun eng qulay muddat 10 aprelgacha, o‘rtapishar navlar uchun 10-20-aprel, kechpishar navlar uchun esa 10-20 iyun hisoblanadi. Shimoliy viloyatlarda esa ertapishar qovun va tarvuzlar 20-aprelgacha, o‘rtapisharlari 25-apreldan 10-maygacha, kechpishar navlari esa 20-30 may oralig‘ida ekilishi tavsiya etiladi [2].

Poliz ekinlari urug‘larini ekish ishlari agrotexnik talablarga muvofiq tuproqning 8-10 cm chuqurlikdagi qatlamida harorat +12…+15 °C darajaga yetganda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq hisoblanadi, chunki bu turdagi egatlar qator oralariga ishlov berish jarayonida to‘rt g‘ildirakli traktorlardan samarali foydalanish imkonini beradi. Ekish sxemasi qovun va tarvuz uchun (210+70):2×70 yoki (270+90):2×70 cm, qovoq uchun esa (450+90):2×90 cm qilib belgilanadi. Urug‘lar 3-6 cm chuqurlikda joylashtiriladi. Mayda urug‘li qovun va tarvuz navlarini ekishda gektariga o‘rtacha 4 kg, yirik urug‘li tarvuzlar uchun 5-6 kg, qovoq urug‘larini ekish uchun esa 3-5 kg urug‘ sarflanishi talab etiladi [3].

Hozirgi kunda MDH mamlakatlari hamda respublikamizda poliz ekinlari urug‘larini ekish jarayonida turli texnologiyalar qo‘llanilmoqda [4]. Mazkur maqolada ushbu texnologiyalarning afzalliklari va mavjud kamchiliklari tahlil qilingan.

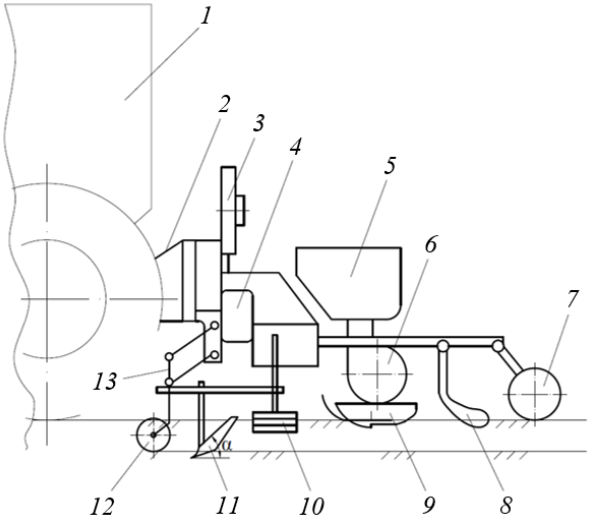
Respublikamiz fermer xo‘jaliklarida poliz mahsulotlarini yetishtirish odatda, kuzda shudgorlab qo‘yilgan maydonlarda erta bahorda chizellash va ekish oldi ishlov berishdan boshlanadi. Keyin esa egatochgichlar yordamida egatlar ochilib, ularga organik o‘g‘itlar solinadi, so‘ngra o‘g‘it solingan egatlar okuchnik yordamida ko‘milgan holda pushta shakllantiriladi. Shu tarzda tayyorlangan pushtalarga poliz ekinlari urug‘lari yoki ko‘chatlari asosan qo‘l mehnati bilan ekiladi.

Hozirgi kunda respublikamizda qo‘llanilayotgan mavjud agrotexnologiyalarda qo‘l mehnati hamda yonilg‘i-moylash materiallari sarfi yuqori hisoblanadi. Shu bilan birga, agrotexnik talablarga muvofiq belgilangan ishlar ko‘p vaqt talab etishi natijasida tuproqdagi namlikning yo‘qolishi kuzatiladi. Bundan tashqari, poliz ekinlari urug‘lari yoki ko‘chatlari asosan qo‘l mehnati orqali ekilishi ularni yetishtirish jarayonida mehnat unumdorligini pasaytiradi va ish jarayonining samaradorligini kamaytiradi. Ana shu jihatlar amalda qo‘llanilayotgan texnologiyaning asosiy kamchiliklari sifatida qayd etiladi.

Ushbu keltirilgan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida QXMITI olimlari tomonidan poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larini ekadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasi ishlab chiqilgan (1-rasm).

Kombinatsiyalashgan mashina osish qurilmasi 2 bilan jihozlangan rama 4, eksgauster 3, bunker 5, ekish apparati 6, zichlagich 7, ko‘mgich 8, ekkich 9, freza 10, egatochgich 11, tayanch g‘ildirak 12 va parallelogramm mexanizm 13 dan iborat.

Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruksiyasi ikki qismdan: ya’ni yerlarni bir yo‘la ekishga tayyorlaydigan va poliz ekinlari urug‘larini aniq ekadigan pnevmatik ekish seyalkasidan iborat bo‘lib, uning ish jarayoni quyidagicha kechadi: ramaning oldingi qismiga o‘rnatilgan egatochgich 11 sug‘orish egatlarini ochib ketadi. Freza 10 sug‘orish egatini ochish jarayonida tuproq yuzasida hosil bo‘lgan yirik kesaklarni maydalab, urug‘larni ekish uchun mayin tuproq qatlamini hosil qilib ketadi.



1-traktor; 2-osish qurilmasi; 3-eksgauster; 4-rama; 5-bunker; 6-ekish apparati; 7-zichlagich; 8-ko‘mgich; 9-ekkich; 10-freza; 11-egatochgich; 12-tayanch g‘ildirak; 13-parallelogramm mexanizm

1-rasm. Poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larini ekadigan kombinatsiyalashgan mashinaning konstruktiv sxemasi

So‘ngra pnevmatik seyalkaning ekkichi 9 tayyorlangan pushtalarning tepa qismiga poliz ekinlari urug‘larini aniq ekib, ko‘mgich 8 lar bilan ko‘madi va zichlagich 7 yordamida zichlab ketadi.

Ushbu kombinatsiyalashgan mashina yordamida yerlarni tayyorlashda quyidagi

samaradorlikka erishish mumkin. Birinchi navbatda, egatochgich sug‘orish egatini ochadi va freza urug‘ ekish uchun zarur bo‘lgan mayin tuproq qatlamini hosil qiladi. Bu esa urug‘larni bir xil chuqurlikda va optimal sharoitda joylashishiga zamin yaratadi. Pnevmatik ekish apparati urug‘larni aniq me’yorda va bir tekis ekish imkonini berib, ko‘chatlarning bir hil o‘sib chiqishini ta’minlaydi. Shuningdek, ko‘mgich va zichlagichlar yordamida urug‘lar tuproq bilan yetarlicha ko‘miladi hamda yaxshi namlikni saqlaydi. Natijada, bir nechta texnologik operatsiyalar bitta ish jarayonida bajariladi, qo‘l mehnatiga bo‘lgan ehtiyoj keskin kamayadi, yonilg‘i-moylash materiallari sarfi tejaladi va eng asosiysi-agrotexnika talablariga to‘liq rioya etilgan holda ish sifatli bajariladi. Shu orqali tuproqdagi namlikning yo‘qolishi oldi olinadi va tuproqning ortiqcha zichlanishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Bundan tashqari, poliz ekinlarining urug‘lari yuqori aniqlikda ekilishi sababli, o‘sish va rivojlanish jarayoni barqaror kechadi hamda hosildorlikning ortishiga erishiladi.

Xulosa

Poliz ekinlarini ekish uchun bir yo‘la yerlarni tayyorlaydigan va urug‘larini aniq ekadigan kombinatsiyalashgan mashina qo‘llanilganda qo‘l mehnatiga barham berilib, kam sarf- xarajatlar bilan yuqori hosil olishga erishish ta‘minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. Mamatov F.M., Xudayarov B.M., Rajabov A.X. Paxta dalalarida pushta olishning ilmiy-texnik asoslari. – Toshkent: Navruz, 2018. – B.28-34.

2. Mevali bog‘ qator oralarida sabzavot, poliz va kartoshka ekinlarini yetishtirish bo‘yicha tavsiyalar. – Toshkent, 2015. – 23 b.

3. Surxondaryo viloyati tuproq-iqlim sharoitiga moslashgan, yuqori hosildor sabzavot va poliz urug‘lari navlarini saralab olish va o‘z vaqtida agrotexnik tadbirlarni amalga oshirish” bo‘yicha qo‘llanma. – Toshkent, Tafakkur, 2016. – 77 b.

4. Orinbayev.P Poliz ekinlari urug‘larini ekish texnologiyalarining tahlili // Qishloq va suv xo‘jaligining zamonaviy muammolari:/ XXI - yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani maqolalar to‘plami. – Toshkent: TIQXMMI, 2022. – B. 870-874.

УДК.631.331.99

РЕЗУЛЬТАТЫ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КАТУШЕЧНОГО ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА НА ВЫСЕВЕ СЕМЯН КОРМОВОЙ ПОЛЫНИ

Умаров Ш.Г.
Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства базовый докторант

Хазиев С.А.
Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (PhD)

Аннотация. В статье приведены результаты стендовых испытаний экспериментального катушечного высевающего аппарата на высеве семян кормовой полыни для условий аридной зоны Узбекистана, где обоснованы нормы и равномерность высева в зависимости от параметров и режимов работы предлагаемого аппарата.

Annotasiya. Maqolada O'zbekiston arid zonasi sharoitlari uchun xashak bop shuvoq urug'larini ekishda eksperimental g'altakli ekish apparatining stend sinovlari natijalari keltirilga. Bu erda tavsiya etilgan qurilmaning parametrlari va ish rejimlariga qarab ekish meyyorlari va bir xilligi organilgan.

Annotation. This article presents the results of bench tests of the experimental reel seeding apparatus on the sowing of fodder wormwood seeds for the conditions of the arid zone of Uzbekistan, where the norms and uniformity of sowing are substantiated depending on the parameters and modes of operation of the proposed apparatus

В настоящее время семена пустынных кормовых растений, в частности, кормовой полыни, высевают вручную. Многолетние изучения зарубежных исследователей В.П. Горячкина, А.Н. Семёнова, Г.М. Бузенкова, А.Н. Карпенко, С.А. Ма, В.Т. Солдатова а также отечественных Т.Мусаева, С.Мамаджанова, Э.Фарманова и других [1-5] показывают, что для высева несыпучих семян трав можно применять сеялки с катушечными высевающими аппаратами. Катушечный высевающий аппарат, в сравнении с другими типами высевающих аппаратов на высеве семян различных растений, обладает рядом положительных качеств. К числу таких следует отнести, прежде всего, сравнительную простоту устройств и удобства регулировки. Постоянство высева этим аппаратом достаточно высокое, количественная равномерность высева также довольно высока, и при этом неравномерность составляет в пределах 6 – 10% при агротребовании 20% [1-5].

Исходя из вышеуказанных нами проведены испытания экспериментального катушечного высевающего аппарата на высеве семян кормовой полыни. Изучение работы катушечного высевающего аппарата со сводоразрушительным устройством на высеве семян кормовой полыни, изготовленного на базе почвообрабатывающего посевного агрегата АЯМ-2, сеялок СНП-1 и СПК-0,7, предназначенных для высева семян саксаула, изени, камфоросмы и чогона проводились на лабораторном стенде (рис.1). Вариатором и перестановкой сменных приводных звездочек проводилась регулировка режимов работы аппарата.

При испытаниях изучены норма и неравномерность высева высевающим аппаратом в зависимости от числа оборотов катушки и нормы высева семян при различной ширине междурядья и чистоте семян.

В испытаниях чистота семян полыни составляла в пределах 25-100%, норма высева в пределах 3,0-120,0 kg/ha.

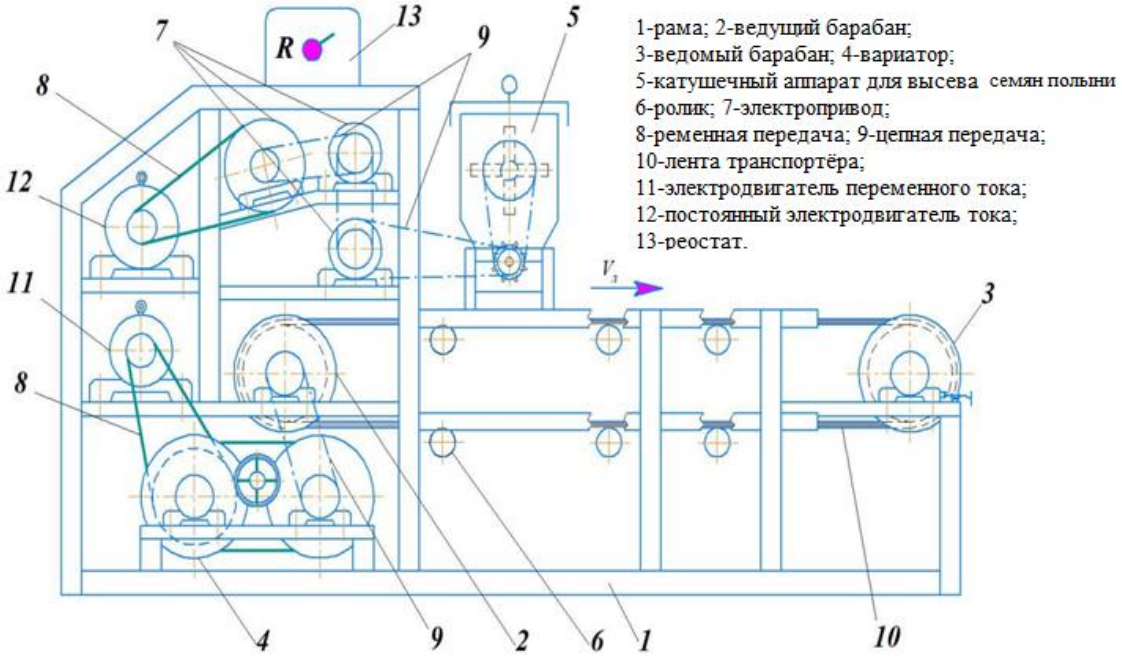
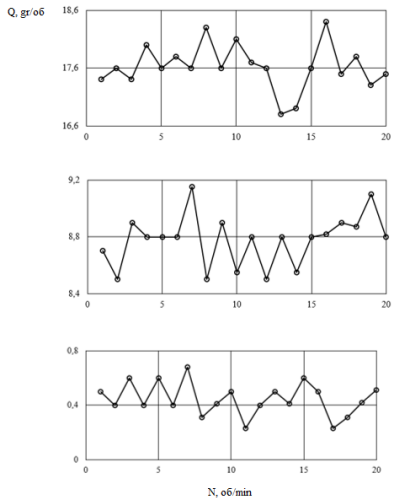


Рис. 1. Кинематическая схема лабораторного стенда для изучения высевающих аппаратов

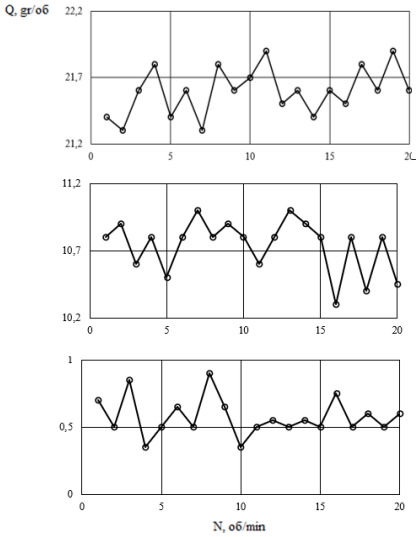
Определение чистоты полыни и исследования высевающего аппарата проводились по общеизвестным методикам. Данные исследований приведены на рисунках 2 и 3.

Результаты исследований показали, что при высеве семян полыни катушечным высевающим аппаратом со сводоразрушительным устройством наблюдается даже визуально порционность вывода семян из аппарата желобками катушки. Однако постоянство высева остаётся достаточно удовлетворительным, т.е. даже, казалось бы, при значительной порционности вывода семян из аппарата, количество высева за оборот катушки изменяется мало (рис.2).

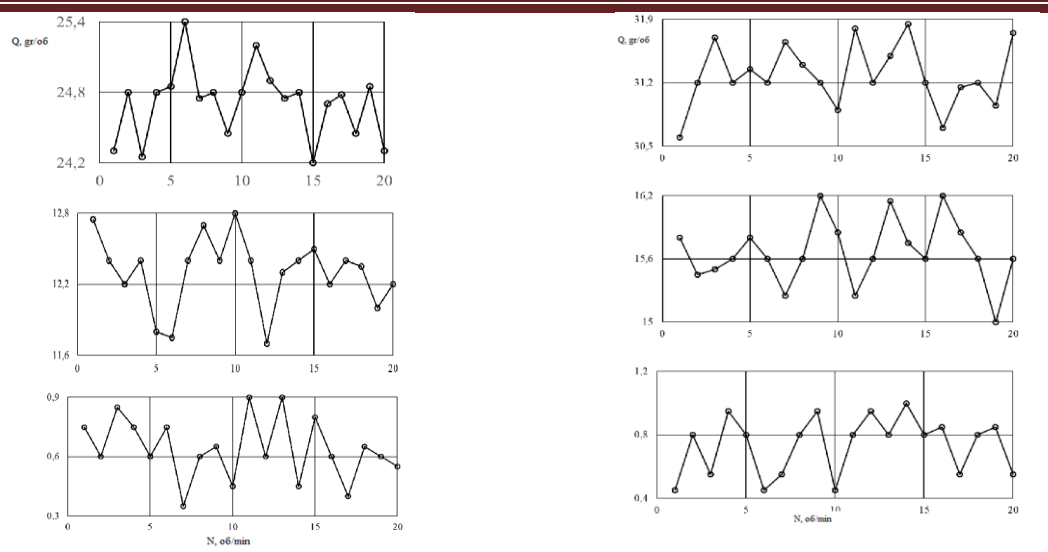
Полученные результаты по неравномерности высева в зависимости от нормы высева и чистоты семян (рис.3) показали, что чем больше засоренность тем выше неравномерность. Кроме того, на неравномерность сказывается и ширина междурядий.



А



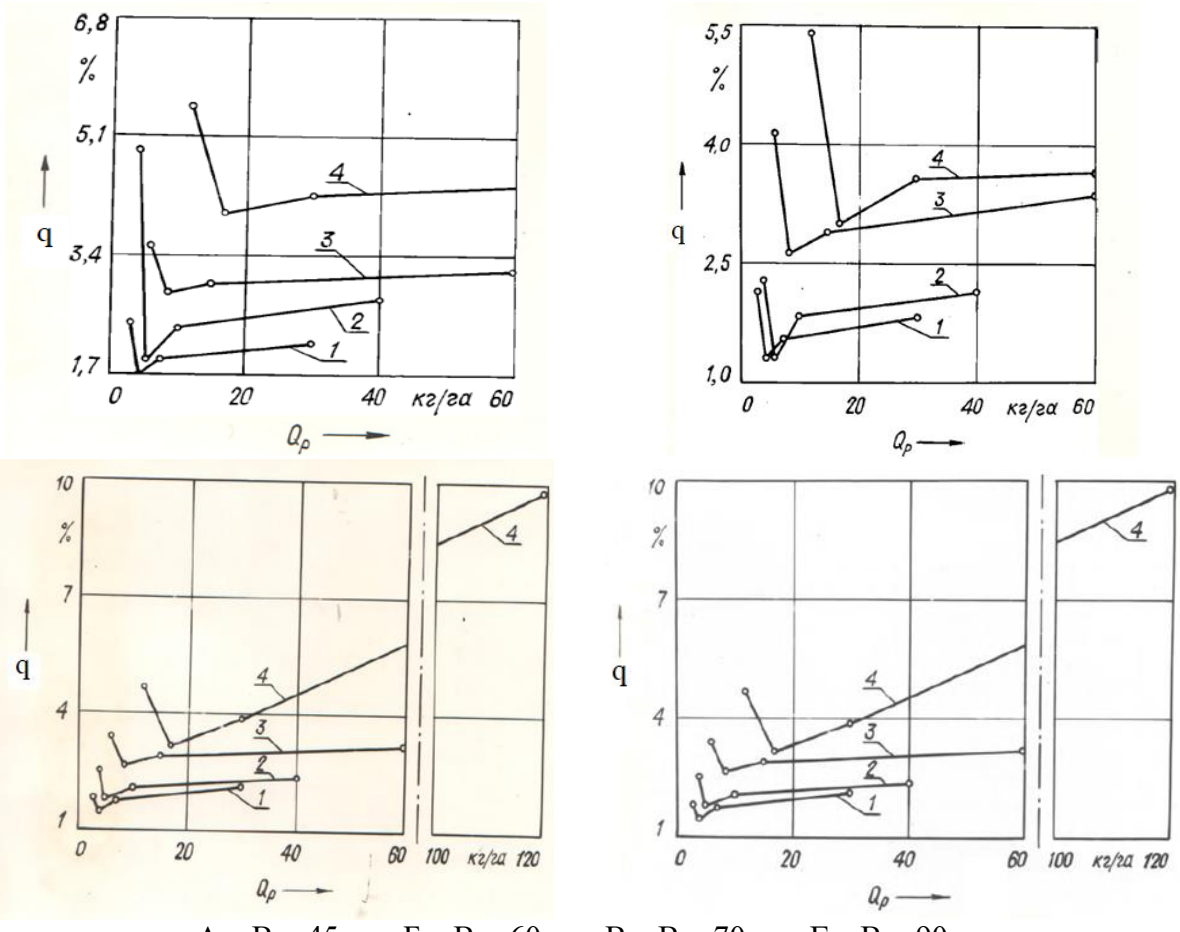
Б



В Г

1-минимальная, 2-средняя, 3-максимальная нормы высева за один оборот катушки

Рис.2 Количественная равномерность высева семян полыни при ширине междурядья 45 (А); 60 (Б); 70 (В) и 90 (Г) cm



А – В = 45 cm; Б – В = 60 cm; В – В = 70 cm; Г – В = 90 cm.
1 – $W_ч$ = 100 %; 2 – $W_ч$ = 75 %; 3 – $W_ч$ = 50 %; 4 – $W_ч$ = 25%.

Рис. 3 Неравномерность высева *q* семян полыни в зависимости от нормы высева Q_p, чистоты семян $W_ч$ и ширины междурядия *B*

Неравномерность высева находится в зависимости от чистоты семян в пределах, соответственно, при междурядье 45 cm: 100 % - 1,7- 2,4%; 75 % - 1,8 – 4,9 %; 50 % - 2,8 – 3,5 %; и 25 % - 3,9 - 5,5 %; при междурядье 60 cm: 100 % - 1,2 - 2,1 %; 75 % - 1,2 - 2,2 %; 50 % - 2,6 % - 4,1 %; и 25 % - 2,9-5,4 %; на междурядьях 70 cm: 100 % - 1,3 - 1,9 %; 75 % - 1,6 - 2,1 %; 50 % - 2,3 - 3,3 % и 25 % - 3,3 - 10,0 %; а междурядье 90 cm: 100 % - 1,4 - 2,0 %; 75 % - 1,7 - 2,4 %; 50 % - 2,7 - 3,5 %; и 25 % - 3,1 - 9,8 %.

По результатам видно (рис.3), что при меньшей норме высева для каждого междурядья и чистоты семян неравномерность выше, чем при оптимальной норме высева. Несмотря на это необходимо отметить, что полученная неравномерность во всех случаях находится в пределах агротехнических требований (не более 20%).

Заключение

Экспериментальный катушечный высевающий аппарат со сводоразрушительным устройством обеспечивает норму и неравномерность высева семян кормовой полыни, соответственно, в пределах 30,0-120,0 kg/ha и 1,2-10,0% в зависимости от засорённости семян, которые допускаются до 75%. Неравномерность высева по агротехническим требованиям не более 20,0%.

Катушечный высевающий аппарат со сводоразрушительным устройством можно регулировать на междурядье по агротребованиям для полыни в пределах 45-90 cm, при этом норма высева устанавливается рабочей длиной катушки, зазором между катушкой и клапаном и числом оборотов катушки, которые изменяются, соответственно, в пределах 5-30 mm, 5-55 mm и 1-3 оборотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шамсутдинов З.Ш. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. – Ташкент. Фан. 1975. с. 3-163.

2. Агротехнические указания по улучшению пустынных и полупустынных пастбищ Узбекистана. – Ташкент. 1969. с. 1-29.

3. Бузенков Г.М., С.А. Ма. Машины для посева сельскохозяйственных культур. – Москва, Машиностроение. 1976, 272с.

4. Мусаев Т. Комбинированный посевной агрегат для пастбищ. ж. Сельское хозяйство Узбекистана. 1975. №3, с.31-32.

5. Фармонов Э.Т. Саксовул ва черкез ўсимликлари уруғларини экишни механизациялашнинг илмий-техникавий ечими. Техника фанлар доктори (DSc) диссертацияси. – Тошкент, 2021, 190 с.

UO‘T 631.319.06

TUPROQQA FREZALI ISHLOV BERIB BIR YO‘LA URUG‘NI ANIQ VA DONALAB EKISH JARAYONINING NAZARIY TADQIQI

Shaymardanov B.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, Milliy tadqiqot universiteti

Ro‘ziyev D.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, Milliy tadqiqot universiteti

Berdimuratov P.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, Milliy tadqiqot universiteti

Sharipov Z.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, Milliy tadqiqot universiteti

Shaymardanov X.
Boston College Information Technology Services

Annotasiya. Maqolada tuproqqa ekish oldi frezali ishlov berish orqali pushta shakllantirib, bir yo‘la chigit ekish va sug‘orish quvurlarini manzilli joylashtirish kombinatsiyalashgan mashinasining nazariy asoslari berilgan.

Аннотация. В статье приведены теоретические основы комбинированной машины, которая при предпосевной фрезерной обработке почвы формирует гряды, одновременно высевает семена хлопчатника точным и дозированным способом и укладывает трубки капельного орошения.

Annotation. The article presents the theoretical basis for a combined machine that forms ridges during pre-sowing milling of the soil, simultaneously sows cotton seeds in a precise and metered manner, and lays drip irrigation tubes

Yog‘ingarchilikdan hosil bo‘ladigan ortiqcha ko‘lob suvning salbiy ta’siridan va bahorgi suv yetishmasligining oldini olish maqsadida freza yordamida bira yo‘la mayda fraksiyali tuproqli jo‘yak hosil qilish, uning ichiga urug‘ ekish va sug‘orish quvurini manzilli joylashtirish texnologiyasini yaratish kam xarajatlar talab qilib, erta bahorda qisqa muddatlarda ob-havoga bog‘liqlikni kamaytirib ekish imkonini beradi.

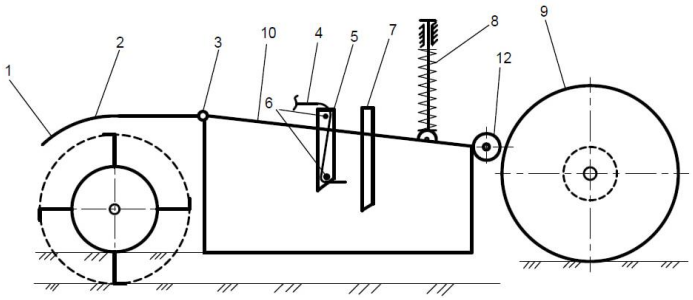
1-rasmda ushbu texnologik jarayonni amalga oshirishga mщljallangan kombinatsiyalashgan ekkichning ishchi organlari, ishlash tartibi, sug‘orish quvuri va soshnikning sxemalari ko‘rsatilgan.

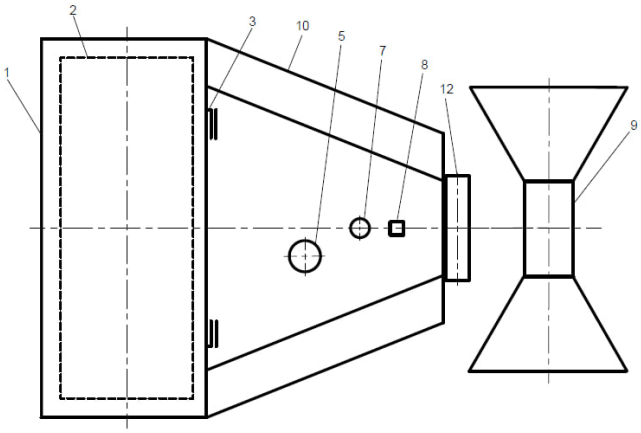
Traktorga osilgan ekkich kuzda shudgor qilingan dalada harakatlanganda tasmali frezalar orasida joylashgan egat ochgich 4 jo‘yak ochib, freza barabani 5 ga qator orasidan tuproqni tashlab beradi, freza tuproqni va begona o‘tlarni maydalaydi va pushta shakllantigich fartugi 6 ichiga uloqtiradi. Fartukka kirish va undan chiqishi kichrayib boruvchi trapesiya shaklida bo‘ladi.

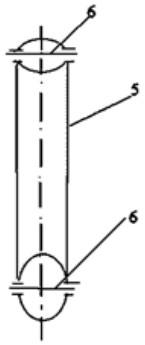
Tuproq oqimining fartuk ichi o‘rta qismida va chiqishida trapesiya shaklga ega bo‘ladi. Ushbu tuproq trapesiyalari zichligi kam, ya’ni g‘ovakligi katta bo‘lganligi sababli oxirgi trapesiya zichlagich yordamida kerak bo‘ladiga zichlikkacha sfera shaklda zichlanadi (2-rasm). Zichlagich g‘altagining zichlash darajasi ramaga sharnirli qotirilgan prujinali talper-tortqi 7 bilan rostlanadi.

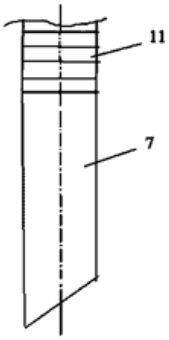
Pushta shakllantirgich fartugi korpusi freza barabani g‘ilofiga sharnirli bog‘langanligi va

chiqish qismida ramaga va fartuk korpusiga sharnirli ulangan prujinali tortqiga osiilganligi sababli tuproq oqimi ta’sirida fartuk korpusi tik yo‘nalishda tebranma harakatlanadi. Natijada fartuk orqa qirrasiga mahkamlangan g‘altakcha 12 bilan tuproq uyumi tekislanadi va shibbalanadi. Zichlagich g‘altakchasi uzunligi fartuk chiqish qirrasi eniga teng bo‘lib, freza barabanidan uloqtirilayotgan tuproq oqimini qaytarish vazifasini ham bajaradi.







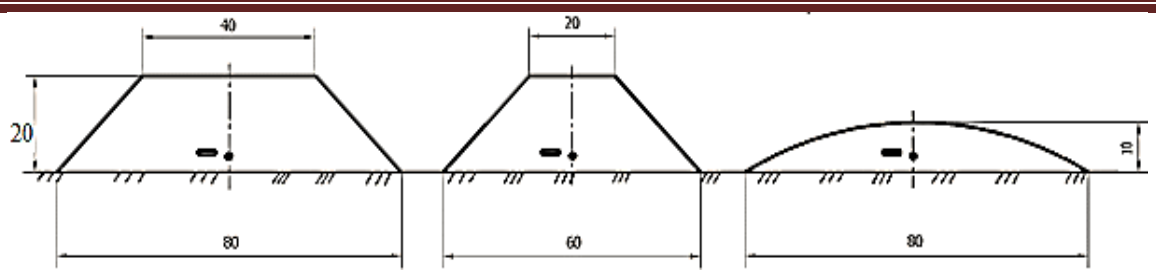




1-freza barabani g‘ilofi; 2-freza barabani; 3-fartukni g‘ilofga osish sharniri; 4-sug‘orish quvurining yo‘naltirgich quvurida joylashishi; 5-fartukka mahkamlangan quvur yo‘naltirgich; 6-y o‘naltirgich g‘altakchalari; 7-soshnik tushirish quvuri; 8-fartukni osish sharniri; 9-shakllangan pushtani zichlagich; 10-fartuk yon devori; 11-urug‘ o‘tkazgich; 12-fartukning zichlash g‘altagi.

1-rasm. Kombinatsiyalashgan ekkichning umumiy sxemasi:

Tadqiqotchilar [8] izlanishlari natijasida, gidrometereologiya ko‘rsatkichlari tahlilidan yog‘ingarchiik natijasida ko‘lob sathi maksimal qiymati 9-10 sm bo‘lishligini e’tiborga olib, oxirgi zichlangan pushta balandligi 10 sm deb qabul qilindi. Shu holatdan kelib chiqib, va sirt yuzasi sferik shakldagi pushtada quyosh radiatsiyasining issiqlik to‘planishi maksimal bo‘lishligidan oxirgi hosil bo‘ladigan pushta sirtini sfera ko‘rinishda qabul qilinadi [14].



a b v

a-fartuk o‘rtasida; b-fartukdan chiqishida; v-zichlagichdan keyin

2-rasm. Pushta shakllantirgich ichida va zichlagichdan keyingi pushtalar shakllanish sxemasi

Ekkichning tajriba variantida o‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida pushta shakllantirgich fartugi ichida hosil bo‘ladigan pushtalar 4-rasmda keltirilgan. 2-rasm a da keltirilgan pushta shakli shakllantirgich fartugi uzunligi o‘rtalariga to‘g‘ri kelsa, 2-rasm b dagisi - shakllantirgich fartugidan keyingi zichlangich ta’sirida shakllanadi. Oxirgi 2-rasm v shaklni tuproqni asosiy zichlagich shakllantiradi, ushbu oxirgi pushtaning zichligini o‘lchab aniqlanganida u 1,1 - 1,2 g/sm3 ga tengligi aniqlandi.

Ishlov berilgan tuproq massasi o‘zgarmaslik shartidan 4-rasmdagi shakllar hajmlari o‘lchandi:

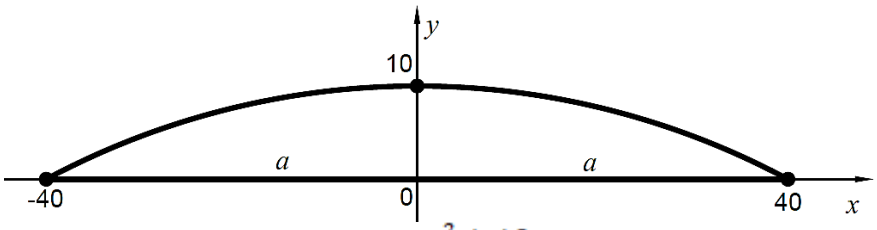
$$V_1 = V_2 = \frac{1}{2}(a+b)\cdot h, \tag{1}$$

Rasm 4 v shaklning hajmini topamiz:

$$V_3 = S \cdot h, \tag{2}$$

bunda S, h - mos ravishda sferaning yuzasi va balandligi.

Sfera yuzasi S ni quyidagicha topamiz:



$$y = -ax^2 + 10$$

$$0 = -a \cdot 1600 + 10$$

$$a = \frac{1}{160}$$

$$S = 2\cdot\int_0^{40}\cdot\left(-\frac{x^2}{160}+10\right)\cdot dx = 2\cdot\left(-\frac{x^3}{3\cdot 160}+10x\right)\cdot\int_0^{40} =$$

$$= 2\cdot\left(-\frac{40^3}{3\cdot 160}+40\cdot 10\right) = 2\cdot\left(-\frac{1600\cdot 40}{3\cdot 160}+400\right) =$$

$$= 2\cdot\left(-\frac{400}{3}+400\right) = \frac{1600}{3} = 533{,}3\ cm^2.$$

Yuqoridagilardan kelib chiqib

$$\frac{V_3}{V_1} = 0{,}222, \quad \frac{V_3}{V_2} = 0{,}333, \quad \frac{V_2}{V_3} = 0{,}666 \quad ekanligidan$$

$$\rho_3 = 1{,}15\ g/cm^3 \quad bo‘lganida$$

$$\rho_1 = 0{,}333\ g/cm^3, \quad \rho_2 = 0{,}383\ g/cm^3 \quad ga\ teng$$

ekanligi aniqlandi. Demak, birinchi va ikkinchi hajmlardagi g‘ovaklik 50% dan ortadi.

Dastlabki eksperimentlar natijalaridan oxirgi hosil bo‘ladigan sfera shaklidagi balandligi 9-10 cm pushtaning ichki harorati 4-5 ^{0}C ga oshganligi, tuproq sirtidagi hosil bo‘ladigan qatqaloq 2-3 mm bo‘lishligi aniqlandi.

Pushta shakllantirgich fartuki parametrlarini asoslash

Tadqiqotlar tahlili [3] asosida olingan natijalar bo‘yicha xulosa qilish mumkinki, tuproq oqimini fartuk ichiga yo‘naltirish uchun g‘ilof va fartukning qaytarish burchagi katta bo‘lganda eng yaxshi shaklga ega bo‘ladi. Shu sababli mavjud g‘ilof shakllari: silindrik, parabolik va tarkiblilaridan oxirgisi optimalga yaqin energetik ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi.

Frezadan otilayotgan tuproq oqimining fartuk bo‘ylab xarakatlanishi uchun quyidagi shartlar qabul qilinadi:

- tuproq zarrachalari oqim ko‘rinishida harakatlanadi;
- tuproq oqimi fartukning ikkinchi yarmida uyum hosil qiladi.

G.F. Ponov [7], tuproq kanalida tajribalar o‘tkazib, quyidagilarni aniqlagan: uloqtirilayotgan tuproq massasi, uloqtirish masofasi va uloqtirishga sarflangan ish freza diametri oshishi bilan oshadi, masalan, freza diametrining 320 dan 500 mm ga oshishi uloqtirilayotgan tuproq vazni 8,85% ga, uloqtirilish masofasi 57% ga, uloqtirish ishi sarfi 51% ga oshishiga olib kelgan.

Freza barabaning diametrini hisobiy aniqlash quyidagi formuladan aniqlanadi [7]:

$$D = (2{,}5 \div 3)a_{max}, \tag{3}$$

bunda a_{max} - tuproqqa ishlov berish chuqurligi, m.

Tadqiqotchilar ishida [9] g‘ilofga o‘tkazilgan urinma «τ-τ» va freza pichog‘idan uloqtirilayotgan tuproq oqimi tezligi V_{ob} orasidagi burchak kattaligini aniqlash uchun μ_k parametrini kiritadi va tekis burchak π va g‘ilof ishchi sirtining gorizontalga nisbatan o‘rnatilish burchagi α_n orqali quyidagi ifodadan aniqlaydi

$$\mu_k = \pi - (\alpha_{ob} + \alpha_n) \tag{4}$$

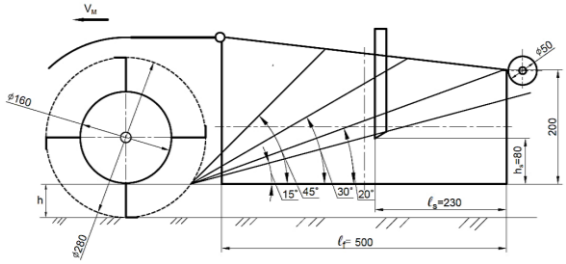
Ifoda shuni ko‘rsatadiki, g‘ilof va fartukning o‘zgarmas knstruksiyasida μ_k qiymati asosan tuproqning uloqtirilish burchagiga boqliq. Ushbu ifoda tuproq uloqtirilish burchagining 0° dan hisoblash uchun qabul qilingan oralig‘ida o‘zgarishiga bog‘liq (masalan, G.N. Sineokov va I.M.Panovlar ma’lumotlari bo‘yicha [11] yumshatilmagan tuproqning uloqtirish burchagi 30^0 tashkil etadi, uni hisoblashlar uchun asos qilib qabul qilish mumkin).

Qirqish tezligining 6 m/s dan oshishida tuproq qirindisi deformatsiyasining tashqi ko‘rinishi o‘zgarishiga olib keladi. Pichoq oldida bitta emas, balki bir nechta tirqishlar hosil bo‘ladi. Tirqish hosil bo‘lish jarayonining o‘ta jadallashishi monolit buzilishining uvalanish ko‘rinishiga o‘tish ustunligidan dalolat beradi [7].

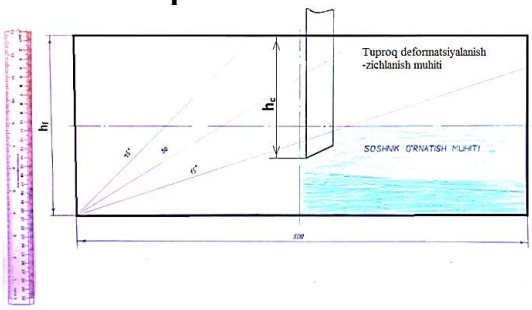
Pichoqning oldindan yumshatilgan tuproq bilan o‘zaro tasirlashish jarayoni yuqorida keltirilgan ancha farqlanadi: pichoq oldida tirqish hosil bo‘lmaydi, balki tuproq qirindisi elementlarining siljishi sodir bo‘ladi [7].

Zich tuproqni qirqishda qirqib olinadigan qirindining tuproq hajmining 30% ni tashkil etuvchi yuqori qismi gorizontga nisbatan 10-30° burchak ostida uloqtiriladi. Oldindan yumshatilgan tuproq qirindisi yuqori qismi gorizontga nisbatan 5-15° burchak osti uloqtiriladi va uning uloqtirilish masofasi birinchi holatdan kamroq [7].

Yuqorida keltirilgan tahlillar asosida urug‘ ekish soshnigining fartukka o‘rnatilish va tuproqning zichlanish muhiti aniqlanadi (3-rasm). 4-rasmdan ko‘rinadiki, soshnikni o‘rnatish muhiti fartuk uzunligining yarmidan keyin va tuproq zichlanish muhitidan pastda joylashadi.



3-rasm. Soshnikni o‘rnatish joyini aniqlashda frezadan tuproq oqimining fartuk ichiga uloqtirilish sxemasi



4-rasm. Soshnikni o‘rnatish va tuproqni zichlash muhitini aniqlashning hisobiy sxemasi

Fartuk uzunligi tuproq oqimining fartuk oxirgi chiqish qirrasidan chiqib ketmaslik shartidan aniqlanadi. Dastlabki eksperimentalar natijalaridan fartukning uzunligi 500-600 mm ni tashkil etdi.

Tuproq oqimining g‘ilof va fartukda turg‘un harakatlanish shartidan shakllantirgich fartugi kirish balandligini aniqlaymiz:

$$h_{vx.f} = R_b + h_p + h_t - l_k \cdot cos\beta_k^{pr} \quad (5)$$

bu yerda R_b - freza barabanning radiusi, m;

h_p - pichoq balandligi, m;

h_t - pichoq tig‘i bilan g‘ilof ichki sirti orasidagi masofa, m;

l_k - β_k^{pr} burchak ostidagi uzunlik, m. (8-rasm).

Tadqiqotlardan aniqlanganki [7], baraban diametri qanchilik kichik bo‘lsa, tuproqqa rotatsion ishlov berish mashinalari energetik ko‘rsatkichlari shunchalik kichik bo‘ladi. Shuning uchun kam vaznli va kichik gabaritli mashinalar yaratish uchun, hamda buralish momentini kamaytirish uchun baraban diametrini imkon darajasida kichik tanlanadi. Bu holatda barabannaning maksimal botishida dala yuzasi bilan freza korpusi orasida tirqish ko‘zda tutilishi lozim.

Soshnikni o‘rnatish balandligi

$$h_c = H_f - H_p + h_g, \ \ m, \quad (6)$$

bunda H_f - fartuk balandligi, m;

H_ρ - tuproq zichlanish qalinligi m,;

h_g - ekish chuqurligi, m.

Soshnikni fartuk uzunligi bo‘yicha o‘rnatish masofasi

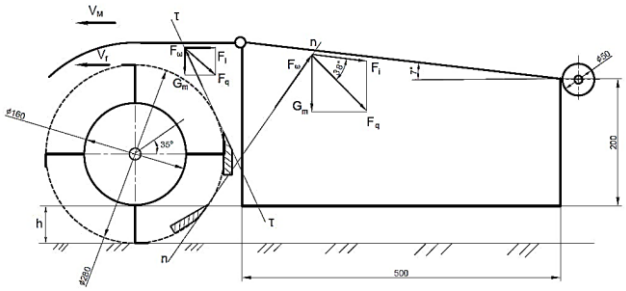
$$l_c = \frac{l_f}{2} - \frac{h_f}{2} \cdot cos15^0, \quad (7)$$

Bunda l_f - fartuk uzunligi, m; h_f - berilgan no‘qtadagi fartuk balandligi, m.

Agar urug‘ni ekish va manzilli sug‘orish quvurini joylashtirish no‘qtasi tuproq oqimi uloqtirilish burchagidan pastda ya’ni < 15^0 joylashtirilsa, urug‘ va quvur joylashish chuqurligi tuproqning fizik-mexanik xususiyatlariga, soshniklarning fartuk bilan birgalikdagi og‘irligiga, soshnikning tayanch yuzasi kattaligiga, fartuk chiqish qirradan joylashish masofasiga bog‘liq

bo‘ladi.

Tuproqning fizik-mexanik xususiyatlari tuproqning namligiga, maydalanish darajasiga, bu esa o‘z navbatida kinematik rejim ko‘rsatkichi λ ga ya’ni freza pichog‘ining ilgargilanma tezligi v_m va aylanma tezligiga v_o ga hamda frezalash chuqurligi N ga bog‘liq bo‘ladi.



5-rasm. Fartukning g‘ilofga ulanishi joyini topish va uloqtirilgan tuproq oqimining fartukka urishidagi kuchlar ta’siri sxemasi

5-rasmda freza pichog‘idan uloqtirilgan tuproq massasining g‘ilof va fartukka urilishi kuchlari sxemasi keltirilgan. Markazdan qochma kuch ta’sirida g‘ilof va fartukka uriladigan tuproq massasining fartuk ichiga yo‘naltirilishi shartdan kuchlar ta’sirini ko‘rib chiqamiz.

Markazdan qochma kuch $$F_\omega = m \cdot \omega^2 \cdot r \quad (8)$$

Og‘irlik kuchi $$G = mg\ r \quad (9)$$

Ishqalanish kuchi $$F_i = f \cdot N \quad (10)$$

Fartukning qaytarish-uloqtirish kuchi $$F_q = G + F_i \quad (11)$$

Markazdan qochma kuch ta’sirida tuproq massasi fartuk ishchi yuzasiga urilishi natijasida maydalangan kesak qo‘shimcha deformatsiyalanadi va qaytarish kuchi ta’sirida ma’lum masofaga uloqtirilib sochiladi.

Markazdan qochma kuch ta’sirida mayda kesaklarning fartuk ishchi yuzasiga urilib deformatsiyalanish kritik tezligi quyidagi formuladan aniqlanadi [9]:

$$V_{kp} \geq [\sigma_{ch}] \cdot cos\,\alpha_\omega \cdot \sqrt{\frac{(J+mR_b^2)}{3J\rho\,(1-k^2)\left(2R_b h_f - h_f^2\right)}} \quad (12)$$

Bu ifodadan ko‘rinib turibdiki frezali barabanning aylanma harakatdagi chiziqli tezligi ta’sirida fartuk ishchi yuzasiga urilish tezligi freza barabani radiusi, inersiya momenti, ishlov berish chuqurligi hamda kesaklarning mustahkamligi, massasi, elastiklik moduli, zichligi va tiklanish koeffitsienti markazdan qochma kuchning yo‘nalish burchagiga bog‘liq ekan.

Ilgari bajarilgan tadqiqotlarga asosan $[\sigma_{ch}] = 3{,}5 \cdot 10^5$ Pa, $E = 1{,}9 \cdot 10^6$ Pa, $\rho = 1200$ kg/m^3, $m = 1{,}02$ kg, $k = 0{,}3$, $J = 0{,}11$ kgm^2.

Kesaklarning fartuk ichki yuzasidan uloqtirilishi. Freza pichog‘i yordamida tuproq palaxsalarining maydalanishdan so‘ng mayda kesaklar freza aylanma tezligi ta’sirida fartuk ishchi yuzasi tomon irg‘itiladi. Tuproq oqimi sochilish tasmasi eni va zarrachalar uchish masofasi tuproq qatlamlari aralashish, o‘simlik qoldiqlarining ko‘milishi va fartuk ichida teng taqsimlanish darajasini aniqlaydi.

Fartuk ishchi yuzasidan tuproq zarrachalari tushish momentida (6-rasm) unga og‘irlik kuchi mg va havo qarshilik kuchi ta’sir qiladi [13].

$$R_c = k_n \cdot m \cdot v_n^2\,, \quad (13)$$

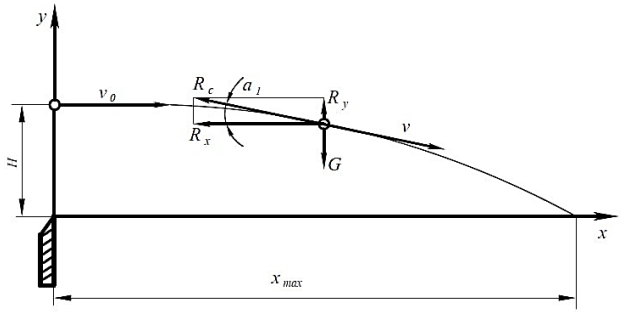
bunda v_n - zarrachalarning boshlang‘ich tezligi; k_n - paruslik koeffitsienti.

Zarrachalarni tekis yuzaga harakati birlamchi yaqinlashishini qabul qilib, uning harakat tenglamasini tuzamiz, bunda koordinatalar boshini zarrachalarning yuzadan tushish joyida deb

belgilaymiz. Unda

$$\left.\begin{aligned}\ddot{x} &= -k_n v_n^2 \cdot cos\alpha_1 \\ \ddot{y} &= -g + k_n v_n^2 \cdot sin\alpha_1\end{aligned}\right\} \quad (14)$$

bunda α - zarrachalar tezligi vektorining OX o‘qiga qiyalik burchagi.



6-rasm. Fartuk ishchi yuzasidan uloqtirilgan tuproq zarrachalariga ta’sir qilish kuchlari

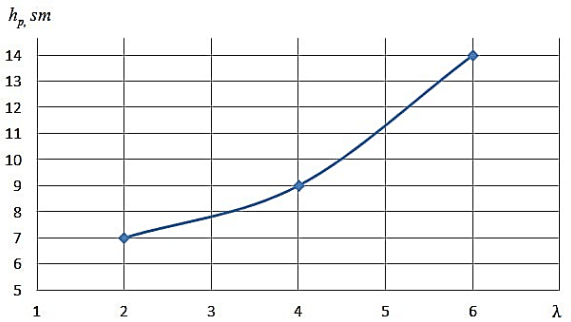
(14) tenglamani yechish uchun $\alpha_1 = 0$ ni qo‘yib olamiz, chunki α_1 burchak 7-9° dan oshmaydi, undan so‘ng ikki marta integrallab, tuproq zarrachasi uchish masofasini aniqlaydigan tenglamani keltirib chiqaramiz,

$$x = \frac{\ln(k_n \cdot v_n \sqrt{g} + 1)}{k_n}. \quad (15)$$

Tenglama (15) dan ko‘rinadiki, tuproq zarrachalarining uloqtirilish masofasi ularning boshlang‘ich tezligi, paruslik koeffitsienti va freza pichog‘i tig‘ining fartuk ishchi yuzasigacha joylashishi balandligiga bog‘liq. Tuproq kesaklari bilan birga poyalar va boshqa o‘simlik qoldiqlari ham uloqtiriladi. O‘simlik qoldiqlarining paruslik koeffitsienti qiymati tuproq kesak zarralaridan katta ekanligidan ularning uchishi masofasi kichik bo‘ladi. Shuning hisobiga uloqtirilayotgan massa aralashadi, bu esa ayniqsa tuproqqa organik va mineral o‘g‘itlar kiritilishida muhim hisoblanadi.

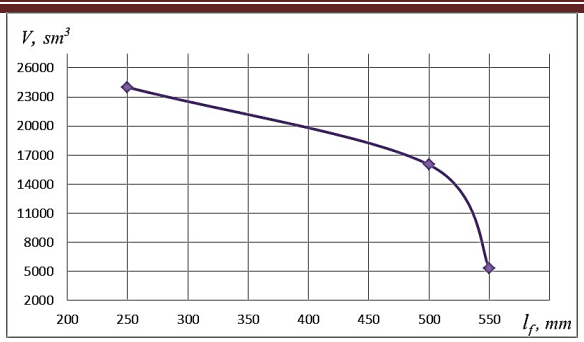
Freza rotoridan uloqtirilayotgan tuproq zarrachalari kinetik energiyaga ega bo‘lib, bu energiya oldin uloqtirilgan tuproq zarrachalarini zichlashga sarflanadi. Fartuk ishchi yuzadan qaytib tushayotgan kesak zarrachalarining dinamik ta’sirida bu zarrachalar kinetik energiyasining yumshoq tuproq qatlamiga kirishi kabi uni zichlashga ham sarflanadi. Hisoblashlar va kuzatuvlar [7] shuni ko‘rsatadiki, uloqtirilayotgan zarrachalar 1,5-3 kgk/sm^2 ga ekvivalent bo‘lgan dinamik bosimni yuzaga keltiradi, ya’ni taxminan suv qo‘yilgan yengil silindrik g‘altak bosimiga mos keladi. Shu sababli fartuk tagidan zichlangan tuproqda katta qiymatdagi g‘ovaklik bo‘lmaydi.

Dastlabki tajribalardan agregat hakati tezligining muqobil qiymatlarini aniqlash maqsadida freza barabanining chiziqli tezligi va agregat harakat tezligi nisbati - kinematik rejim ko‘rsatkichi λ ning oxirgi zichlangan pushta balandligi h_p orasidagi o‘rganildi (7-rasm).

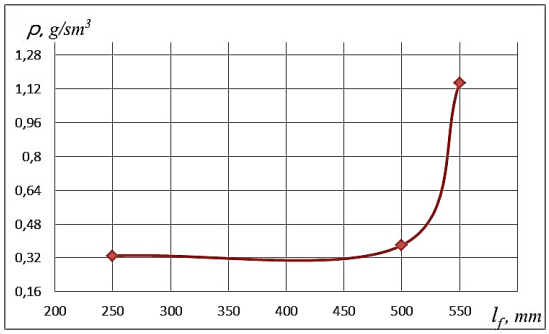


7-rasm. Kinematik rejim parametri bilan oxirgi zichlangan pushta orasidagi bog‘lanish grafigi

Yuqorida keltirilgan hisobiy tadqiqotlar asosida oxirgi zichlangan pushtaning 1,1-1,2 g/sm^3 zichligini ta’minlashda fartuk ostidagi tuproq mssasi o‘zgarmaslik shartidan $h_p \cong 9\ sm$ ekanligidan $\lambda = 4$ ekanligi aniqlanadi. λ ning qiymati oshishi bilan o‘zgarmas qiymatda o‘rnatilgan soshnikdan tushayotgan urug‘ ko‘milish chuqurligi oshadi. Bu urug‘ o‘nib chiqishini kechiktiradi. Va aksincha



8-rasm. Fartuk tagi tuproq uyumi hajmi o‘zgarishi va oxirgi zichlashdan keyingi hajmning fartuk va zichlagich uzunliklariga bog‘liq grafigi



9-rasm. Fartuk ostidagi tuproq uyumining uzunligi bo‘yicha va zichlagichdan keyingi o‘zgarishi grafigi

bo‘lganda urug‘ning quruq tuproqqa tushish ehtimoli oshadi.

Fartuk ostiga uloqtirilayotgan tuproqning tiqilib qolish shartidan dastlabki tajribalardan fartuk tagidagi tuproq uyumi hajmining fartuk uzunligi bo‘yicha va pushtani oxirgi zichlashdan keyingi qiymatlar o‘zgarishlarini o‘rganib (2-rasm), muqobil qiymatlarini topdik (8-rasm).

Fartuk tagidagi tuproq oqimi zichligining fartuk uzunligi bo‘yicha va zichlagichdan keyingi zichligini o‘rganishni teskari tartibda bajarildi: o‘tkazilgan tajribalar asosida λ har xil qiymatlarida zichlangan pushta balandligini (9 sm) qabul qilib olinib, fartuk ostidagi tuproq zichliklarini fartuk oxiridan old tomonga o‘zgarishini hisoblab topdik (9-rasm). Keltirilgan grafik tahlilidan shakllanayotgan tuproq g‘ovakligi 50% oshishligi aniqlandi.

Grafik tahlilidan fartukning uzunligi 500-600 mm bo‘lishligi aniqlandi, undan ortiq uzunlikda zichlik o‘zgarmaydi, demak ortiqcha uzunlik metall sarfini va fartuk vaznini oshiradi.

Zichlagichning tadqiq etiladigan parametrlari. Agrotexnik talablarga mos ravishda frezalash bilan bira yo‘la urug‘ ekishda ekilgan urug‘ ustidagi tuproq g‘ovakligi oshadi. Natijada tuproq zichligini talab darajasidagi 1,1-1,2 g/sm^3 ga yetkazish uchun tuproq g‘altak yordamida zichlanadi.

Shundan kelib chiqib, g‘altakning tuproqqa botish chuqurligi asosiy ko‘rsatkich bo‘lib hisoblanadi.

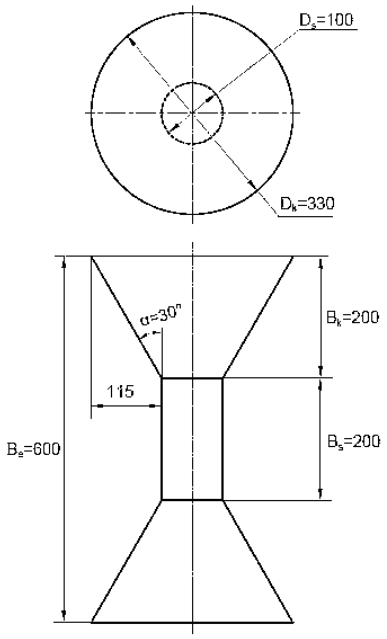
Frezali ishlov berilganda, odatda, to‘proq g‘ovakligi oshadi va hajmiy paxmayish sodir bo‘ladi. Bu ko‘rsatkich odatda 30% dan oshadi. Tuproqqa balandligi 10 sm bo‘lgan pushta hosil qilishda pushtaning usti ko‘rinishi sfera shaklida (2-rasm) bo‘lishi kerak, bu pushta ustida mulcha qatlami hosil qilishning asosiy ko‘rsatkichi hisoblanadi. Shu sababli pushta shakllantiradigan g‘altakning ko‘rinishi 10- rasmdagi kabi bo‘lishi kerak.

Oldindan o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar asosiy fartukdan chiqayotgan pushta balandligi ikki baravar kamayganda, ya’ni, pushta 10 sm gacha zichlanganda tuproq zichligi 1,1 - 1,2 g/sm^3 ga teng bo‘ladi.

Tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan izlanishlari [23] natijasida chigit ekilgandan keyin zichlanish uyumi yon tomonining gorizontga nisbatan nishablik burchagi 30^0 atrofida bo‘lishligi aniqlangan, bu holda yomg‘ir suvining oqib tushishida pushta yoni yuvilib ketmaydi. Shu sababli zichlagichning konussimon qismi (10-rasm) qiyalik burchagi $\alpha = 30^0$ ni qabul qildik.

Zichlagich silindr qismining enini akademik G.M. Rudakovning [13] pushta ustida ekkich ishchi organining harakatlanishi hisobga olish bo‘yicha ma’lumotini e’tiborga olib, va pushta sirtining sfera shaklini hosil qilish zichlagich sirtlari orasidagi tirqish kengligini hisobga olib 200 mm

qabul qilindi.



10-rasm. Zichlagichning aniqlangan parametrlari

Zichlagichning qamrov kengligi g‘altak ikki chekkadagi qirralarining yerga tayanib qolmasligi shartidan, fartuk qamrov kengligi 800 mm bo‘lganida V_e=600 mm qabul qilinadi. Konstruktiv hisoblardan g‘altakning o‘lchamlari (10-rasm) qabul qilindi. Shundan kelib chiqib, zichlash g‘altagiga tik yuklanishni topamiz.

Tadqiqotlardan isbotlanadiki, tuproq zichlanishi tarqalishi va g‘altakning botish chuqurligi agregat tezligi 1,5 - 2,5 m/s bo‘lganida o‘zgarmas bo‘lib saqlanadi 1,5-2,5 m/s [3, 4, 6, 7].

Zichlagichga beriladigan tik yuklanishni pushta tuprog‘i talab darajasida zichlanishi ta’minlanishi shartidan quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [12]

$$Q_z = 0{,}5q_s(1+\mu V_a^2)\Big\{B_s D_s\Big[\sqrt{D_s h_z - h_z^2} - (0{,}5D_s - h_z)\times \arcsin\frac{\sqrt{D_s h_z - h_z^2}}{D_s}\Big] + 2B_k(D_s + 2B_k tg\alpha)\times \Big[\sqrt{(D_s+2B_k tg\alpha)h_z - h_z^2} - [0{,}5(D_s+2B_k tg\alpha) - h_z]\times \arcsin\frac{\sqrt{(D_s+2B_k tg\alpha)h_z - h_z^2}}{D_s+2B_k tg\alpha}\Big]\Big\} \quad (16)$$

bunda q_s – pushta tuprog‘ining statik hajmiy ezilish koeffitsienti, N/m^3;

μ – proporsionallik koeffitsienti, s^2/m^2;

V_a– agregatning harakat tezligi, m/s.

q_s = 2·10^6 N/m^3 [15; 151-b.], μ = 0,08 s^2/m^2 [15; 33-35-b.] va h_z= 2,5 cm qabul qilinib hamda B_s, D_s, α, B_k larni yuqorida aniqlangan qiymatlarini qo‘yib, (16) ifoda bo‘yicha 1,5-2,2 m/s harakat tezligida pushta tuprog‘ining talab darajasida zichlanishini ta’minlash uchun zichlagichga 2,1-2,4 kN oralig‘ida tik yuklanish berilishi lozimligini aniqlandi.

Xulosa

Tuproqqa frezali ishlov berib, bir yo‘la pushtalar shakllantirib, ustiga ma’lum chuqurlikka urug‘ ekish va sug‘orish quvurlarini manzilli joylashtirish texnologiyasi bir qancha sarf-xarajatlarni va qatqaloq xosil bo‘lishining oldini oladi va ekilgan urug‘ning aniq unib chiqishiga zamin yaratadi. Pushta shakllantirgich fartugining uzunligi bшyicha o‘rtasida tuproq zichligi $\gamma_1 = 0{,}333$ g/sm^3,

fartukdan keyin $\square_2 = 0{,}383$ $\square/\square\square^3$ va oxirgi hosil bo‘lgan pushtaning zichligi 1,1-1,2 g/sm3 ga tengligi hamda sfera shaklidagi balandligi 9-10 sm bo‘lishi, pushtaning ichidan harorat 4-5 0S ga oshganligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024 yil 12 dekabrdagi PQ-431- sonli “Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash darajasini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori.

3. Сенин М.Ф. Технологические и технические основы совмещения фрезерования почвы с посевом. М6 Изд-во МСХА, 1991. 40-49 с.

4. Калинин А.Б. Мировые тенденции и совреиенные технические системы для возделывания картофеля: учебное пособие / А.Б. Калинин, В.А.Ружьев, И.З. Теплинский. - СПб.: Проспект Науки, 2016. - 160 с.

5. Turdialiev V.M. Tuproqqa ishlov beradigan va sabzavot ekinlarini ekadigan kombinatsiyalashgan mashinani ishlab chiыishning ilmi-texnik yechimlari. Texn. fanl.doktori (Doktor of Science) dissertatsiya ishi, 2018 y., Toshkent. 306 b.

6. Muxamedov J., Turdaliev V., Qosimov A., Mamadaliev I. Kombinatsiyalashgan agregat ekish oldidan tuproqqa ishlov beruvchi frezali barabanining parametrlarini ilmiy asoslash // Mashinasozlikda zamonaviy materiallar, texnika va texnologiyalar: xalqaro ilmiy- texnikaviy anjuman to‘plami. – Andijon: -2015. - II-seksiya. – B. 320-323.

7. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. -М.: Машиностроение, 1977. -53,125, 259, 296-299 с.

8. Бердимуратов П.Т. Разработка и обоснование параметров формовщика гребней для хлопковой сеялки. Диссер. на соиск. учен. степ. доктора философии (Phd) по техн. наук. Ташкент. 2019. 43-47 с.

9 Ахметов А.А. Тенденция совершенствования конструкции хлопководческих предпосевных почвообрабатывающих машин-орудий / Toshkent: Ilmiy texnika axboroti-Press nashrioti. 2017 г., 174-179 с.

10. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. Издательсва Фан УзССР. 1974. 226-231 с.

11. Попов Г.Ф. Обоснование диаметра фрезбарабана, формы рабочих органов и скоростных режимов работы фрезы ФПН-2,8 и ФПН-4,2. Материалы НТС ВИСХОМ. Вып.2. М., ОНТИ ВИСХОМ, 1963, с. 125.

12. Абdualiev N.H. G‘o‘za qatorlari orasida pol hosil qiladigan qurilma zichlagichining parametrlarini asoslash: Diss. t.f. (PhD). – Namangan, 2021. – 58-60 б.

13. Рудаков Г.М. Перспективные технологические процессы механизации возделывания хлопчатника. – Ташкент, 1984. – 14-251 с.

14. Агрофизика: учеб. пособие / Е. В. Шеин [и др.]; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2014. – 40-47 с. ISBN 978-5-9984-0462-7.

15. Xoliqulov J. O‘. Bog‘ qator oralarini ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan mashina pushta olgichi va zichlagichining paramttrlarini asoslash. Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (Doctor of Philosophy) ilmiy darajasini olish uchun Dissertatsiya. O’zbekiton, Gulbahor, 2025 y. 151 b.

UO‘T 631.331.99

PIYOZ URUG‘LARINI EKADIGAN SEYALKA PUSHTAOLGICHI TEKISLAGICHLARINING HARAKAT YO‘NALISHIGA NISBATAN O‘RNATILISH BURCHAGINI TADQIQ ETISH

Xamidov N.M.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, t.f.f.d.

Eshdavlatov A.E.
Qarshi davlat texnika universiteti.t.f.f.d., dots.

Xabibullayev B.M.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Orazaliev M.R.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti

Annotasiya. Maqolada bir yo‘la pushta shakllantirib, sabzavot ekinlarining mayda urug‘larini qatorlab ekadigan seyalka pushtaolgichi tekislagichlarining harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagining ularning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В данной статье приведены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния угла установки относительно направления движения выравнивателей гребнеделателя сеялки для сева мелкосеменных овощных культур с одновременной нарезкой поливных борозд на показатели его работы.

Annotation. This article presents the results of experimental studies on the influence of the angle of installation relative to the direction of movement of the levelers of the comber of the seeder for sowing small-seeded vegetable crops with simultaneous cutting of irrigation furrows on the indicators of its work.

O‘zbekiston sharoitida sabzavot ekinlarining mayda urug‘larini ekadigan maxsus seyalka bo‘lmaganligi sababli bu ish bizning tuproq-iqlim sharoitimizga moslashmagan xorijiy seyalkalar hamda har xil yasama moslamalar bilan amalga oshirilmoqda. Ammo bu seyalkalar va moslamalar agregatning daladan bir o‘tishida pushtalarni shakllantirib, mayda urug‘larni ularning tepasiga qatorlab ekib keta olmaydi. Bundan tashqari ekishga tayyorlangan dalalarda pushta olish va ekish tadbirlari alohida-alohida agregatlar bilan bajarib kelinmoqda. Bu esa ekish muddatining cho‘zilishi, urug‘lik, mehnat, yonilg‘i-moylash materiallari sarfining ortishiga olib kelmoqda.

Yuqorida ta’kidlangan kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida ekishga tayyorlangan dalalarda agregatning bir o‘tishida pushtalarni shakllantirib, ularning tepasiga sabzavot ekinlari urug‘larini qatorlab ekadigan seyalka konstruksiyasi ishlab chiqilgan [1].

Ushbu maqolada seyalka pushtaolgichlariga o‘rnatiladigan tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Tekislagichlarning asosiy vazifasi pushtaolgichlar tomonidan shakllantirilgan pushtalar tepasini tekislash orqali talab darajasidagi balandlik va kenglikka ega bo‘lgan pushtalarni hosil qilish hamda urug‘larni bu yerga bir tekis ekilishini ta’minlashdan iborat.

Tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagining uning ish

ko‘rsatkichlariga ta’sirini tadqiq etishda asosiy ko‘rsatkichlar sifatida pushtaning geometrik o‘lchamlari (pushta balandligi, tepasining kengligi) va pushtaolgichning tortishga qarshiligi qabul qilindi. Tajribalarda tekislagichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 5° interval bilan 25° dan 40° gacha o‘zgartirildi. Bunda tekislagichlarning har birini qamrash kengligi 250 mm, pushtaolgichga o‘rnatilish balandligi 120 mm, pushtaolgichlar orasidagi ko‘ndalang masofa 700 mm, ular orasidagi bo‘ylama masofa 200 mm etib qabul qilindi hamda tekislagichlarning tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi 0° va agregatning harakat tezligi 5,2 va 7,6 km/h etib tanlandi.

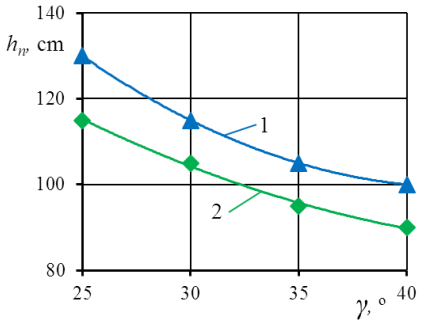
Tajribalarda tekislagichlar bilan jihozlangan pushtaolgich tomonidan shakllantirilgan pushtaning geometrik o‘lchamlari O’z DSt 3412:2019 [2], uning tortishga qarshiligi esa O’z DSt 3193:2017 [3] me’yoriy hujjatlarda keltirilgan usullar bo‘yicha aniqlandi.

Tajribalarda olingan natijalar quyidagi jadval hamda 1-3-rasmlarda keltirilgan.

1-Jadval

Tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini pushtaolgichning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri

№	Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymati							
		Tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, °							
		25		30		35		40	
1	Harakat tezligi, km/h	5,2	7,6	5,2	7,6	5,2	7,6	5,2	7,6
2	Pushta o‘lchamlari: - balandligi, mm - tepasining kengligi, mm	 130 210	 115 270	 115 265	 105 305	 105 305	 95 325	 100 315	 90 340
3	Tortishga qarshilik kuchi, N	566	602	515	554	517	557	621	662



1 – 5,2 km/h;

$h_p = 0{,}05\gamma^2 - 4{,}95\gamma + 207{,}75;$

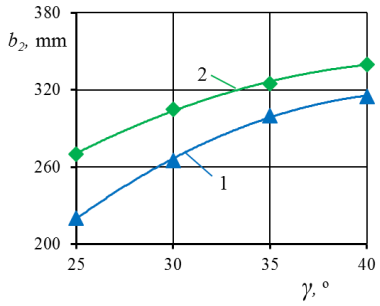
$R^2 = 0{,}9966.$

2 – 7,6 km/h;

$h_p = 0{,}1\gamma^2 - 8{,}5\gamma + 280;$

$R^2 = 1.$

1-rasm. Pushtaolgichlar tomonidan shakllantirgan pushta balandligining tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari



1 – 5,2 km/h;

$b_2 = -0{,}3\gamma^2 + 25{,}9\gamma - 240{,}5;$

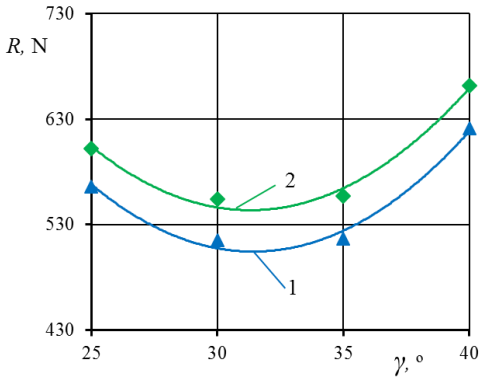
$R^2 = 0{,}9991.$

2 – 7,6 km/h;

$y = -0{,}2\gamma^2 + 17{,}6\gamma - 44{,}5;$

$R^2 = 0{,}9982.$

2-rasm. Pushtaolgichlar tomonidan shakllantirgan pushta tepasining kengligini tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari



1 – 5,2 km/h; 2 – 7,6 km/h;

$R = 1{,}53\gamma^2 - 95{,}79\gamma + 2043{,}1$; $R = 1{,}55\gamma^2 - 97{,}41\gamma + 2035$;

$R^2 = 0{,}983$. $R^2 = 0{,}984$.

3-rasm. Pushtaolgichning tortishga qarshiligini tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari

Ulardan ko‘rinib turibdiki, agregatning har ikkala harakat tezlik-larida tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini 25° dan 30° gacha oshishi bilan pushta balandligini mos ravishda 130 mm dan 115 mm gacha va 115 mm dan 105 mm gacha kamayishi, pushta tepasining kengligini mos ravishda 210 mm dan 265 mm gacha va 270 mm dan 305 mm gacha ortishi, 30° dan 40° gacha oshishi bilan esa pushta balandligini mos ravishda 115 mm dan 100 mm gacha va 105 mm dan 90 mm gacha kamayishi, pushta tepasining kengligini mos ravishda 265 mm dan 315 mm gacha va 305 mm dan 340 mm gacha oshishi kuzatilgan. Ya’ni, tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagini 25° dan 40° gacha oshishi pushta balandligining kamayishi hamda pushta tepasi kengligining oshishiga olib kelgan. Buni o‘rganilayotgan burchakning ortishi tuproq bo‘laklarining tekislagichlar tomonidan harakat yo‘nalishi bo‘yicha surilishi va ularni pushtalar egatlariga ko‘p to‘kilishga olib kelishi bilan izohlash mumkin.

Agregatning harakat tezligi 5,2 km/h dan 7,6 km/h gacha ortganda pushta balandligi 10 mm dan 15 mm gacha kamaygan, pushta tepasining kengligi 20 mm dan 60 mm gacha kengaygan. Buni agregat harakat tezligi ortishi bilan pushtaolgich barcha elementlarining tuproq bo‘laklariga beriladigan zarba kuchini kattalashishi va ularni uzoq masofaga uloqtirilishi bilan izohlash mumkin.

Agregatning 5,2 va 7,6 km/h harakat tezliklarida tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 25° dan 40° gacha o‘zgarishi bilan pushtaolgichning tortishga qarshiligi mos ravishda avvaliga 566 N dan 517 N gacha va 602 N dan 557 N gacha kamaygan, keyinchalik 517 N dan 621 N gacha va 557 N dan 662 N gacha ortgan. Buning asosiy sababi shundaki, tekislagichlar harakat yo‘nalishiga nisbatan 30-35° oralig‘ida o‘rnatilganda tuproqning ularning oldida uyulishi va ishchi sirtlariga yopishib qolishi minimal darajada bo‘ladi [4, 5, 6.].

Xulosa

Kam energiya sarflagan holda sabzavot ekinlarining mayda urug‘lari ekiladigan pushtalarni talab darajasida shakllantirish uchun tekislagichlarning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi 30-35° oralig‘ida tanlanishi va rostlanishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. To‘xtaqo‘ziyev A., Ibragimov A.A., Xamidov N.M. Bir yo‘la pushta olib mayda urug‘li sabzavot ekinlari urug‘larini ekadigan seyalka pushtaolgichi tekislagichining

parametrlarini nazariy asoslash // O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limining axborotnomasi. – Nukus, 2021. – №2. – B.18-23.

2. O’z DSt 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproqqa yuza ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari” – Toshkent, 2019. – 52 b.

3. O’z DSt 3193:2017 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Mashinalarni energetik baholash usuli” – Toshkent, 2017. – 14 b.

4. Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. –Ташкент: Фан, 1978. – 112 с.

5. Ibragimov A.A. G‘o‘za qator oralariga ishlov berish va donni qatorlab ekish uchun kombinatsiyalashgan agregat ishlab chiqishning ilmiy-texnik yechimlari: Tex. fan. dok. (DSc) dissertatsiya. – Toshkent, 2019. – 196 b.

6. Утемуратова Д.Т. Обоснование параметров плоскорежущей лапы-бритвы хлопкового культиватора (на примере Республики Каракалпакстан): Автореф. дисс.… канд.техн.наук. – Янгиюль, 1994. – 16 с.

UO‘T 631.363

TUPROQNI FREZALAB, PUSHTALAR SHAKLLANTIRADIGAN VA TOMCHILATIB SUG‘ORISH QUVURLARINI YOTQIZIB URUG‘ EKADIGAN KOMBINATSIYALASHGAN AGREGAT

Berdimuratov P.T.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Saidqulova Yu.A.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari institute Milliy tadqiqot universiteti

Annotasiya. Maqolada ekish oldidan tuproqni tasmali frezalash, pushtalar shakllantirish va tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizib birato‘la urug‘ ekish imkoniga ega kombinatsiyalashgan agregat konstruksiyasi va ishlash jarayonlari bo‘yicha izlanishlar natijalari keltirilgan.Taklif etilayotgan mashinada texnik ekinlar urug‘larini ekishdan oldin tuproqqa frezali ishlov berish, pushtalar shakllantirish, tomchilatib sug‘orish quvurini pushta ustiga bo‘ylamasiga joylashtirish va birato‘la urug‘ ekish bir vaqtda bajariladi.

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований по разработке конструкции и процесс работы комбинированного агрегата для предпосевного полосового фрезерования почвы, формирования гребней, укладки шлангов капельного орошения Предлагаемая конструкция машины одновременно выполняет операции предпосевной фрезерной обработки почвы с формированием гребней, укладки шлангов новой конструкции для капельного орошения, уплотнения гребней и посев семян с помощью различной конструкции сеялок.

Annotation. The article presents the results of research on the design and operation of a combined unit for pre-sowing strip tillage, ridge formation, laying drip irrigation hoses. The proposed machine design simultaneously performs pre-sowing soil milling with ridge formation, laying newly designed hoses for drip irrigation, ridge compaction, and seed sowing using various seed drill designs

Qishloq xo‘jaligida energiya-resurs tejamkor texnologiyalar va texnikalardan foydalanishning asosiy usullaridan biri kombinatsiyalashgan agregatlardan foydalanishdir O‘zbekiston sharoitida an’anaviy texnologiyalar bo‘yicha begona o‘tlarni va tuproq qatqaloqlarini yo‘qotish maqsadida ikki marta tirmalash va molalash tadbirlari bajariladi. Bu esa agregatning tuproqni zichlashiga, bir necha qishloq xo‘jalik texnikalari va chopiq traktorlarini ishlatilishiga olib keladi.

Keyingi yillarda ilg‘or tajribalarga asoslangan pushtaga ekish amaliyoti keng tarqalmoqda. Tajribalarda aniqlanishicha, tomchilatib sug‘orish quvurlarini pushta ustiga o‘simlik yoniga joylashtirish va sug‘orishni amalga oshirish qator oralariga an’anaviy usullarda ishlov berish imkonini beradi.

Olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlarimizning asosiy maqsadi - ekish oldidan tuproqqa faol ishlov berib, pushta hosil qilish, tomchilatib sug‘orish quvurlarini pushta ustiga ekiladigan urug‘ yoniga joylashtirish va birato‘la urug‘ni ekish uchun kombinatsiyalashgan mashina konstruksiyasini yaratishdan iborat.

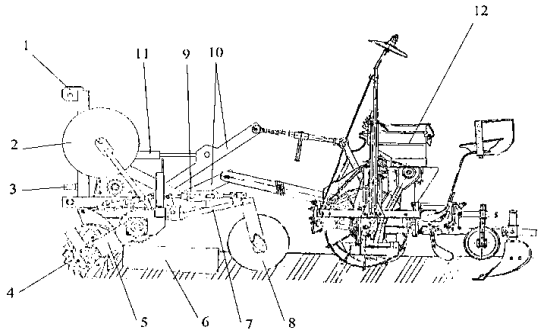
Muammoning hozirgi holati. Hozirgi paytda kirib kelayotgan va qo‘llanilayotgan innovatsion ekish oldi tuproqqa ishlov berish texnologiyalari yerni kuzda ag‘darib va ag‘darmasdan ishlov berilganda ham qo‘llanish imkonini beradi. Jumladan, tuproqqa pushtali ishlov berish (ridge tillage) texnologiyasida tuproqqa ekishgacha ishlov berilmaydi. Tuproq

qatlamining 1/3 qismiga o‘q panjali yoki jo‘yaklarni tozalovchi ishchi qurollar bilan ishlov berilib, pushtalar shakllantiriladi va ekish amalga oshiriladi. Ekish balandligi 10-15 sm li pushtalar ustida amalga oshiriladi. Begona o‘tlarga qarshi kurashda gerbitsidlar qo‘llanib, kultivatsiya bilan birgalikda amalga oshiriladi. Tasmali ishlov berish (strip tillage) texnologiyasida pushtali ishlov berish singari tuproq yuzasining 30 % iga frezalar bilan, diskli ishchi organlar bilan yoki passiv yumshatkichlar bilan ishlov beriladi. Tartib bo‘yicha odatda bu jarayon bilan birga ekish amalga oshiriladi. Begona o‘tlarga qarshi kurashda gerbitsidlar qo‘llanib, kultivatsiya bilan birgalikda amalga oshiriladi.

Hal etiladigan vazifalar-ekish oldidan bajariladigan tirmalash va mola bosish jarayonlari o‘rniga tuproqqa faol ishlov berib, tuproqni talab darajasida yumshatish va begona o‘tlarni yo‘qotish; pushta shakllantirish va uni zichlash bilan bir vaqtda tomchilatib sug‘orish quvurini ma’lum chuqurlikda ko‘mib joylashtirish; urug‘ ekish; kultivatsiyalar sonini keskin qisqartirish yoki butunlay o‘tkazmaslik; pushta ichida tomir tizimini manzilli va tekis namlantirish va o‘g‘itlash.

Bajarilgan tadqiqotlar natijalari. O‘zbekiston tuproq iqlim sharoitidan kelib chiqib, tuproqqa asosiy ishlov berishning an’anaviy va innovatsion texnologiyalari qo‘llanilganda ham ekish oldi ishlov berish va ekish imkonini beradigan kombinatsiyalashgan mashina konstruksiyasi yaratildi (1-rasm).

Mashina ikki qismdan iborat: 1) tuproqqa freza bilan ishlov berib, pushta shakllantirish va tomchilatib sug‘orish quvurini pushta ustiga ekiladigan urug‘ qatori yoniga bo‘ylama joylashtirish qismi; 2) ekish qismi. Texnik ekinlarni keng qatorlar oralig‘ida ekish (60 va 90 sm) da turli xil ekkichlar-qatorlab va aniq ekish mashinalari ishlatiladi. Taklif etilayotgan kombinatsiyalash agregatda turli xil ekkichdan foydalanish maqsadida pushta tayyorlash va ekish qismlari alohida joylashgan. Turli sinfdagi chopiq traktorlariga agregatlanishi bo‘yicha mashina ikki xil holatda ishlatilishi mumkin: 1) faqat birinchi qismi bilan ekish oldidan pushta tayyorlash va tomchilatib sug‘orish quvurini joylashtirish; 2) pushta tayyorlash, tomchilatib sug‘orish quvurlarini pushta ustiga joylashtirish va birato‘la urug‘ ekish. Ikkala holat ham bahorgi ekish va hosil yig‘ib olingandan keyingi qayta ekish jarayonlarini amalga oshiradi.



1-freza ramasi; 2-tomchilatib sug‘orish quvuri o‘ram g‘altagi; 3-freza uzatma reduktori vali; 4-pichoqli barabanli freza; 5-pichoqli baraban kronshteyni; 6-pushta shakllantirgich g‘ilofi; 7-pushta zichlagich g‘altagi kronshteyni; 8-pushta zichlagich g‘altagi; 9-zichlash g‘altagini rostlash talrepi; 10-ekkich (seyalka) uchun osma moslama; 11-ekkich osma moslamasi gidrotsilindri; 12-ekkich (seyalka).

1-rasm. Tuproqni frezalab, pushtalar shakllantiradigan va tomchilatib sug‘orish quvurlarini yotqizib urug‘ ekadigan kombinatsiyalashgan agregat

Mashina old qismi traktorga uch nuqtada osiladi, frezaning reduktori traktorning quvvat olish valiga ulanadi. Ekkich mashina old qismining osish moslamasi 10 (rasm 1) orqali uch nuqtadan ulanadi, osma ulagichda ekkichni gorizontga nisbatan rostlanish moslamasi 9 ga ega.

Traktorga agregatlangan mashina quyidagicha ishlaydi: traktor ishga tushganida avval

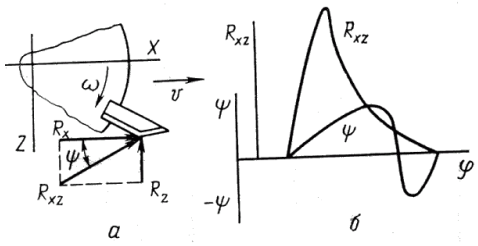
freza 1 ishga tushiriladi, mashina tushirilib tuproqqa ishlov berish va ekish boshlanadi. Freza 1 (rasm 1) tuproqqa faol ishlov beradi, unga o‘rnatilgan g‘ilof 6 yordamida pushta shakllantiriladi. Tomchilatib sug‘orish quvuri o‘ram g‘altagi 2 dan maxsus moslama orqali (rasmda ko‘rsatilmagan) quvur pushta ustiga ma’lum 2-3 sm chuqurlikka ko‘miladi va usti yopiladi. Shakllangan pushta kronshteynga o‘rnatilgan pushta zichlagich g‘altagi 7 bilan zichlanadi. Undan keyin harakatlanayotgan ekkich 12 g‘ildiraklari pushta tubiga tayanib, sudraladi, u bilan harakat ravonligi ta’minlanadi. Urug‘ ekishda qatorlab yoki aniq ekish mashinalari ishlatilishi mumkin.

Frezaning aylanma harakati chiziq tezligi yo‘nalishi agregat harakati bo‘yicha yo‘nalganligi sababli uning sudralib tortilishiga qarshiligi kamayadi. Shu sababli frezaga ta’sir qiluvchi kuchlar tahlili mashinani sudrashga qarshiligini aniqlashga yordam beradi. O‘rnatiladigan ekkichlarning sudrashga qarshiligi ularning rusumi tavsifidan qabul qilinadi.

Freza ishchi organlariga ta’sir qiluvchi kuchlar tahlili. Freza pichoqlari agregat harakatiga perpendikulyar joylashgan bo‘ylama o‘qqa ega, shuning uchun ularga ta’sir qiluvchi elementar kuchlarni bitta umumiy teng ta’sir qiluvchi kuch R_{xz} ga keltirish mumkin. Bu kuch agregat harakatiga perpendikulyar bo‘lgan bo‘ylama o‘qqa vertikal tekislikka nisbatan ma’lum burchak ψ ostida joylashtirilgan (rasm 2 *a*).

ψ burchak va R_{xz} kuch qiymatlari freza barabanining aylanish burchagi φ=ωt ga bog‘liq holda o‘zgaradi (rasm 2 b). Pichoqnining tuproqqa kirishi boshlanishidan tuproq qirindisi qirqib olinishi sodir bo‘lishi oqibatida R_{xz} kuch qiymati oshadi, keyin pichoqning baraban o‘qi vertikal tekisligidan o‘tishi bilan pastdan yuqoriga harakatlanishida qarshilik botiq egri chiziq bo‘yicha kamayadi. R_{xz} kuchining oshishi mos ravishda baraban aylanish burchagining 15...25^0 qiymatlari oralig‘ida bo‘ladi. Shu burchaklar orasida barabanning majburiy aylanishlari oqibatida kuch R_{xz} ning ta’siri natijasida frezani sudrashga qarshiligi kamayadi. Barabanning aylanishlar soni 160 ayl/min bo‘lganida sudrashga qarshilik oshadi.

R_{xz} kuchini uni tashkil etuvchilari R_x va R_z ga ajratish mumkin. Gorizontal tashkil etuvchi $R_x=R_{xz}cos\psi$ agregat yo‘nalishi bo‘yicha yo‘naladi va mashinani sudrashga qarshiligini kamaytiradi, bu mashinaning 0,9-1,2 sinfdagi traktorlar bilan ishlash imkonini beradi.



2-rasm. Frezaning ta’sir qiluvchi kuchlar va quvvat tavsifi

a-pichoqqa ta’sir qiluvchi kuchlar sxemasi; *b*-R_{xz} kuchi va ψ burchagining pichoq aylanishi burchagiga bog‘liq holda o‘zgarish grafigi.

Vertikal tashkil etuvchi $R_z=R_x tg\psi$ ning vertikal yo‘nalishida mashina ishchi organlarining tuproqqa chuqurlashishiga qarshilik qiladi, pastga yo‘nalishida esa chuqurlashishga yordam beradi. Olingan barcha qiymatlar natijasida burchakning o‘zgarishi +12 dan -15^0 gacha ekanligi aniqlandi. R_z kuchi yuqoriga yo‘nalishida ijobiy, pastga yo‘nalganida salbiy qiymatlarga ega.

Rotatsion pichoqlarning qarshilik qiymatlarini quyidagi soddalashtirilgan formuladan aniqlash mumkin:

$$R_x=k_k\delta b, \qquad (1)$$

bunda k_k – qirqib olishga solishtirma qarshilik koeffitsienti, N/m^2; δ - qirindi qalinligi, *m*; b - qirindi eni, *m*.

Qirqib olishning solishtirma qarshiligi tuproqning mexanik tarkibi (o‘simlik qoldiqlari ham hisobga olinadi) va uning holatiga, qirindilar o‘lchamlariga (pichoqqa uzatilayotgan

qatlam)ga va qirqish tezligiga ya'ni baraban aylanishlar soniga bog'liq. Olingan ma'lumotlardan kichik qatlam uzatilishida solishtirma qarshilik katta, qalin qatlam uzatilishida esa solishtirma qarshilik kamayishiga olib keladi. Bu holatda yupqa qatlamga nisbatan qalin qatlamning uzatilishi tuproqning kam uvalanishiga sabab bo'ladi.

Freza ishiga talab qilinadigan quvvat taxminan quyidagicha aniqlanadi:

$$N = N_m + N_k + N_{up}, \quad (2)$$

bunda N_m – mashinaning dala bo'ylab harakatlanishi quvvati, *kVt;* N_k – tuproqni qirib olish uchun quvvat (tuproq deformatsiyasi), *kVt;* N_{up} – qirindilarni irg'itish uchun quvvat, *kVt.*

Birinchi tashkil etuvchi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N_m \approx 10^{-2} fG\upsilon, \quad (3)$$

bunda G – mashina massasi, *kg*; υ – mashina harakat tezligi, *m/s*; f – dumalanish koeffitsienti, f = 0,15...0,2.

Ikkinchi tashkil etuvchi quyidagi formuladan hisoblab topiladi:

$$N_k = 10^{-4} k_k \, \delta \, bazn/6, \quad (4)$$

bunda a – tuproqqa ishlov berish chuqurligi, 7-12 *cm*; z –pichoqlarning umumiy soni; n – freza barabani aylanishlar soni, *160-200 min*$^{-1}$.

Uchinchi tashkil etuvchi quyidagicha aniqlanadi:

$$N_{ir} = 510^{-4} k_0 \, G_T \, u_b, \quad (5)$$

bunda G_T - bir sekundda irg'itilayotgan tuproq massasi, *kg;* k_0 – ishchi organning shakliga bog'liq holda tuproq irg'itilishi koeffitsienti; u_b – barabanning aylanma tezligi, *m/s*.

Freza bilan tuproqqa ishlov berish uchun quvvat sarfi quvvatning solishtirma eltuvchanligi, ya'ni ish hajmi birligi uchun quvvat sarfi bo'yicha baholanadi (masalan, dm^3).

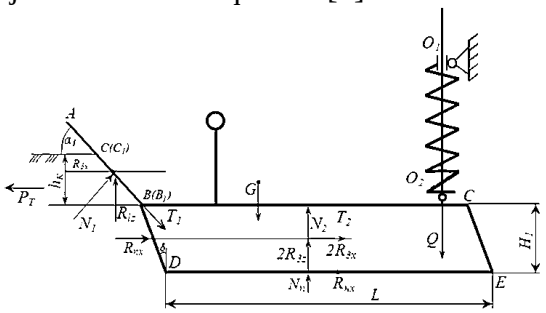
Yuqoridagi kuchlar tahlilidan ko'rinadiki, pichoqqa tuproq qatlami uzatilishining kamayishi va ilgargilanma harakat tezligining oshishi bilan solishtirma ish keskin oshadi, shu sababli freza tezligi nisbatan uncha katta emas - 1,1...1,4 m/s (4...5 km/h). Bunday ish tartibida irg'itilayotgan tuproq hajmidan kerakli sathdagi pushta balandligi shakllantiriladi. Bundan shakllangan pushtani zichlashga qarshilik kamayadi.

Pushta shakllantirgichga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlar tahlili. Pushta shakllantirgichga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlari irg'itilgan tuproqni qabul qilish fartugi, ikkita yon ag'dargichlar va yuqori to'g'ri qismlari qarshiliklari yig'indisiga teng:

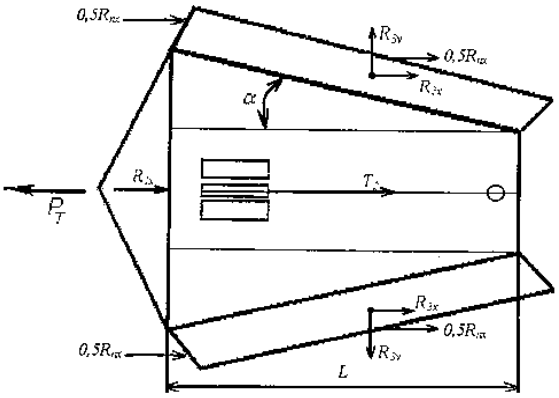
$$P_x = R_{1x} + 2R_{3x} + R_{px} + R_{nx} + R_{2x}, \quad (6)$$

bunda R_{1x} – fartukda irg'itilayotgan tuproqqa qarshilikning gorizontal tashkil qiluvchisi; R_{3x} –tuproqning yon ag'dargichlarga qarshiligi gorizontal tashkil etuvchisi; R_{px} – tuproqning ag'dargichlar old qirralariga qarshilik kuchlari gorziontal tashkil etuvchilari; R_{nx} – shakllantirgich ag'dargichlarining past qirralariga qarshilik kuchi gorizontal tashkil etuvchisi; R_{2x}– tuproqning shakllantigich yuqori tom qismiga qarshili kuchi gorizontal tashkil etuvchisi.

Ushbu qarshilik kuchlari qiymatlari analitik usulda va dala sharoitida dinamometrik tenzometrlash tajribalari natijalari asosida aniqlanadi [8].



3-rasm. Pushta shakllantirgichga bo'ylama-vertikal tekislikda ta'sir qiluvchi kuchlar sxemasi



4-rasm. pushta shakllantirgichga gorizontal tekislikda ta’sir qiluvchi kuchlar sxemasi

Taklif etilayotgan tomchilatib sug‘orish quvuri [7] elastik plastikatdan tayyorlangan, suv chiqarish teshiklari quvur bo‘ylama o‘qi bo‘yicha ma’lum mosafada joylashgan. Suv chiqarish teshiklari dumaloq teshiklar bo‘lib, teshik diametri *d* ning quvur diametri *D* ga nisbati quyidagicha: *d/D* = 1/(30…40), quvur devoridagi teshiklar orasidagi masofa *L* = 80…400 mm ga teng.

Xulosa

Ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan mashina erta bahorda tirmalash va molalash operatsiyalari o‘rniga pushta shakllantirib, urug‘ ekish va tomchilatib sug‘orish usulida chigit suvi va o‘g‘itlash imkonini beradi. Traktorga agregatlangan mashinadan ikki usulda foydalaniladi: pushta shakllantirish va pushta ustiga tomchilatish quvurini joylashtirish; birato‘la urug‘ ekish. Agregat bir necha opreatsiyalarni bir o‘tishda bajrishi energiya va resurs tejash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. «Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований» под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора Хафиза Муминджанова. Продовольственная и сельскохозяйственная организации Объединенных Наций. Анкара, 2015.

2. Асаналиев А. и др. Почво- и водосберегающие технологии в Центральной Азии / А. Асаналиев, Т. Сыдыкбаев, А. Гареева - Б.: 2018. 204 с. ISBN 978-9967-11-645-0

3. «Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие в Центральной Азии: современное состояние, программы государственной и институциональной поддержки, а также стратегия для его внедрения» Продовольственная и сельскохозяйственная организации Объединенных Наций, 2012.

4. Нурбеков А., Кассам А., Сыдык Д., Зиядуллаев З., Джумшудов И., Хафиз Муминджанов, Дэвид Фейндель, Йозеф Турок. «Практика Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелия в Азербайджане, Казахстане и Узбекистане» Продовольственная и сельскохозяйственная организации Объединенных Наций. Анкара, 2016.

5. Ревякин Е.Л., Табашников А.Т., Самойленко Е.М., Драгайцев В.И. «Ресурсосберегающие технологии: состояние, перспективы, эффективность»: науч. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011.

6. Пылыпив А. М., Нестерова В.А., «Необходимость применения ресурсосберегающих технологий в растениеводстве». Интернет-журнал «Мир науки», Выпуск №1, январь – март, 2015. 6. Отчет ОФ ЦОКИ по проведённым мероприятиям за период май-ноябрь 2017 года в рамках проекта ФАО/ГЭФ «Устойчивое управление горными лесными и земельными ресурсами в условиях изменения климата».

7. Б.П.Шаймарданов, Х.Б.Шаймарданов, Р.Д.Матчанов. Поливной шланг для капельного орошения и способ его укладки. Патент UZ IAP 06314. 14.10.2020. (21). № IAP 2017 0013 № (22). 12.01. Ташкент. 2017.

8. F Mamatov, B Mirzaev, P Berdimuratov, B Shaimardanov. M Aytmuratov, D Jumamuratov Traction resistances of the cotton seeder moulder. GIS 2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 (2021) 012052 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/868/1/012052.

UO‘T 631.33.02.5

QISHLOQ XO‘JALIGI EKIN URUG‘LARI VA KO‘CHATLARINI EKISH QURILMA ZICHLAGICH (PRIKATKA)LARINING TAHLILI

Kalmuratova Z.M.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jaligi ekin urug‘lari va ko‘chatlarini ekishda qo‘llaniladigan zichlagich (prikatka) qurilmalarining konstruktiv tuzilishlari, ishlash prinsiplari va ularning samaradorlik darajasi tahlil qilingan.

Аннотация. В статье анализируются конструкции, принципы действия и эффективность различных уплотняющих устройств, используемых при севе семян и посадке рассад сельскохозяйственных культур.

Annotation. The article analyses the designs, operating principles and effectiveness of various compacting devices used for sowing seeds and planting seedlings of agricultural crops.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligida ekinlarning barqaror unib chiqishi hamda yuqori darajadagi hosildorlikka erishish, asosan, urug‘ va ko‘chatlarni ekishning to‘g‘ri agrotexnik usullariga bog‘liq. Ayniqsa, zichlagich (prikatka) qurilmalarining ahamiyati bu jarayonda muhim o‘rin egallaydi. Ushbu moslamalar urug‘ yoki ko‘chatning tuproq bilan zich kontaktini ta’minlab, namlikning saqlanishiga, tuproqdagi havo bo‘shliqlarining kamayishiga va teng unish uchun optimal sharoit vujudga kelishiga xizmat qiladi.

Urug‘ sepilganidan so‘ng uni tuproqqa bosib chiqish (ya’ni zichlash) quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

Urug‘ bilan tuproq orasidagi bog‘liqlikni kuchaytiradi;

Tuproqdagi namlikning bug‘lanib ketishini sekinlashtiradi;

Ildizlar uchun havo bo‘shliqlari kamayib, sog‘lom mikroiqlim hosil qiladi;

Shamol va quyosh ta’sirida tuproqning haddan tashqari tez qurib qolishining oldini oladi.

Ko‘chat ekish jarayonida esa prikatka yordamida ildiz atrofidagi tuproq zichlanadi, bu esa ko‘chatning o‘sishiga qulay, barqaror muhitni shakllantiradi [1].

Qishloq xo‘jaligi texnologiyalari bugungi kunda eng tez sur’atlar bilan rivojlanayotgan va insoniyat hayotida bevosita ta’sir ko‘rsatadigan sohalardan biri hisoblanadi. Bu esa dunyo miqyosida ortib borayotgan aholining oziq-ovqat mahsulotlariga bo‘lgan ehtiyojini qondirish zarurati bilan izohlanadi. Mazkur yo‘nalish nafaqat mexanizatsiyalashtirilgan texnik qurilmalarni, balki zamonaviy agrokimyoviy vositalar va o‘simliklarni kasalliklar, begona o‘tlar hamda hasharotlardan himoya qiluvchi ilg‘or texnologiyalarni ham o‘z ichiga oladi. Shuningdek, urug‘lik mahsulotlarining sifati va hosildorligini oshirishga qaratilgan biotexnologik yechimlar ham qishloq xo‘jaligi innovatsiyalarining ajralmas qismini tashkil etadi.

Yurtimizda ham ushbu sohani modernizatsiya qilish yo‘lida keng ko‘lamli islohotlar olib borilmoqda. Bunga O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining bir qator qaror va topshiriqlari misol bo‘la oladi. Jumladan, Qoraqalpog‘iston Respublikasi Vazirlar Kengashi Raisi va viloyatlar hokimlariga 2025-yilda zamonaviy paxta terish mashinalari, lazerli yer tekislagichlar hamda ko‘p funksiyali, aniq donalab chigit ekish seyalkalarini xarid qilish rejasini shakllantirish topshirilgan [2].

Hozirgi zamon qishloq xo‘jaligi amaliyotida turli konstruksiyadagi zichlagich qurilmalari keng qo‘llanilmoqda. Ular orasida quyidagi asosiy turlari mavjud:

Silliq barabanli zichlagichlar-tuzilishi jihatidan eng oddiy va ko‘p tarqalgan variant bo‘lib, silliq metall yoki yog‘ochdan tayyorlangan baraban og‘irligi orqali tuproqni siqadi.

Halqali (zveno) zichlagichlar-tishli yoki halqali shakldagi baraban yordamida tuproqni qisman zichlab, qisman esa g‘ovaklik holatini saqlab qoladi. Ular, asosan, o‘rta va yengil strukturalarga ega tuproqlarda ishlatiladi.

Rifli (profil) zichlagichlar-yuzasi maxsus riflarga ega bo‘lib, zichlash jarayonida namlikni ushlab turishga xizmat qiluvchi rifchalar hosil qiladi.

Vibratsion zichlagichlar-ilg‘or texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan bo‘lib, yuqori zichlash darajasi va bir tekis bosimni ta’minlaydi. Ular ko‘proq ko‘chat ekish amaliyotida qo‘llaniladi.

Zichlagich tanlashda muhim texnik ko‘rsatkichlar:

Massa (kg): Qurilmaning tuproqni zichlash qobiliyatiga bevosita ta’sir qiladi.

Massasi kattaroq zichlagichlar chuqurroq qatlamlarni siqadi, biroq harakatchanlik darajasi kamayadi.

Ish kengligi (metr): ish jarayonida zichlanadigan maydon hajmini bildiradi. Katta maydonlarda keng ish yuzasiga ega zichlagichlar yuqori unum beradi.

Zichlash bosimi (kPa): Tuproqqa ta’sir etuvchi kuch miqdori bo‘lib, urug‘ning zararlanmasligi va havoning siqilishi uchun muvozanatli bo‘lishi lozim.

Ish tezligi (km/soat): Traktor bilan birgalikda samarali ishlashi uchun muhim. Haddan ortiq tez harakat zichlash sifatini pasaytirishi mumkin.

Zamonaviy zichlagichlarning afzalliklari:

Oxirgi yillarda ishlab chiqarilayotgan zichlagichlar quyidagi ustunliklarga ega:

Energiya tejamkorlik,

Turli xil tuproq sharoitlariga moslashuvchanlik,

Qurilmalar bilan oson integratsiyalashuvi,

Texnik xizmat ko‘rsatishning soddaligi.

Masalan, “Agrotex MZ-2,7” yoki “Lemken VarioPack” kabi ilg‘or zichlagichlar bir vaqtning o‘zida siqish, tekislash va yiv hosil qilish kabi bir nechta funksiyalarni bajaradi.

Ko‘chat ekishdagi zichlashning roli:

Ko‘chatlar ekilgach, ularning ildiz atrofidagi tuproqni bir xilda siqish quyidagi afzalliklarni beradi:

Ildizni ortiqcha havodan ajratadi;

Tuproqdagi namlikni ushlab qoladi;

Ko‘chatning ildiz otishini va tez o‘sishini ta’minlaydi.

Aks holda, ildizlar havo bilan bevosita aloqada bo‘lib qurib qolish xavfi ortadi. Shu sababli, zichlash sifati tashqi tomondan sezilmasligi mumkin bo‘lsa-da, u butun vegetatsiya davriga bevosita ta’sir qiladi.

Amaliy tavsiyalar:

Yengil tuproqlarda-halqali zichlagichlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Og‘ir tuproqlarda-silliq yoki rifli zichlagichlar samaraliroq hisoblanadi.

Urug‘ ekish chuqurligi 4-6 cm bo‘lsa, zichlash bosimi 70-100 kPa atrofida bo‘lishi lozim.

Ko‘chat ekishda zichlagichlar bilan birgalikda sug‘orish tizimlarini uyg‘unlashtirish natijadorlikni yanada oshiradi. [3]

Xulosa

Xulosa sifatida aytish mumkinki, ekinlarning sifatli unib chiqishi va ko‘chatlarning muvaffaqiyatli ildiz otishida zichlagich qurilmalarning ahamiyati kattadir. Ushbu qurilmalar yordamida urug‘ va ko‘chat atrofidagi tuproq qatlamining optimal zichligi ta’minlanadi, bu esa o‘simliklarning agrotexnik talablarga mos holda rivojlanishiga zamin yaratadi. Ayniqsa, energiya tejamkor, funksional jihatdan ilg‘or zichlagichlardan foydalanish dehqonchilikda unumdorlikni oshirib, barqaror hosildorlikka erishishda muhim omilga aylanmoqda. Shu sababli, har bir fermer

xo‘jaligi yoki agrotexnik mutaxassis ekish texnologiyasini ishlab chiqishda zichlash usulini alohida e’tiborda saqlashi lozim.

ADABIYOTLAR

1. Atabayeva N., Qodirho‘jayev O. O‘simlikshunoslik, Toshkent “Yangi asr avlodi”, 2021, 301 b.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash darajasini yanada oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida PQ-431-сон 12.12.2024.
3. Bo‘riev H.Ch., Do‘smurotova S.I., Qishloq xo‘jaligi ekinlari urug‘shunosligi. Toshkent, “Mehnat”, 2023, 100 b.

UO‘T 634.1-13

MEVALI DARAXT KO‘CHATLARINI EKISHNI UZLUKSIZ AMALGA OSHIRADIGAN MASHINA KO‘MGICHINING HARAKATINI TADQIQ ETISH

To‘xtaqo‘ziyev A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.d., prof.

Ergashev M.M.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d., k.i.x.

Akbarov I.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d.

Abdubannopov A.A.
Farg’ona davlat texnika universiteti.

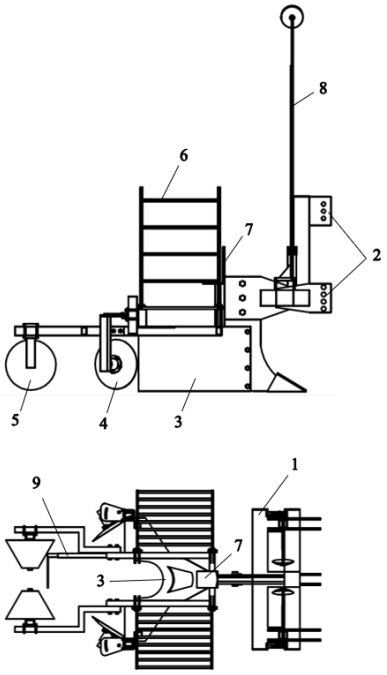
Annotasiya. Maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina harakatini tadqiq etish вщyicha o‘tkazilgan nazariy tadqiotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических исследований по изучению движения закапывателя машины для беспрерывной посадки саженцев плодовых деревьев

Annotation. The article presents the results of theoretical research on studying the movement of the dredger of a continuous fruit tree planting machine.

Respublikamiz tabiiy iqlim sharoiti keng assortimentdagi o‘ta sifatli eksportbop bog‘dorchilik va uzumchilik mahsulotlarini yetishtirish uchun mosligi bilan ajralib turadi. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi bog‘dorchilikni ham rivojlantirishga katta e’tibor berilmoqda. Bundan tashqari O‘zbekistonda mevali bog‘lar barpo etish va ulardan yuqori hosil olishda energiya tejamkor, bir necha texnologik jarayonlarni agrotexnika talablariga mos ravishda amalga oshiradigan texnika vositalarini ishlab chiqarishga e’tibor berilmoqda. 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan “Agrosanoat korxonalarini xomashyo bilan ta’minlash va ishlab chiqarish hajmini 1,5 barobarga oshirish, sanoatbop meva-sabzavot hajmini 3,4 mln.tonnaga yetkazish, qishloq xo‘jaligi uchun zarur bo‘lgan texnika va tirkamalar turlarini ishlab chiqarishni klaster usulida tashkil etish, ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali foydalanish, mahalliylashtirish darajasini 50 foizga yetkazish, mashinasozlik mahsulotlari tannarxini o‘rtacha 20 foizga pasaytirish” ustuvor vazifa qilib qo‘yilgan [1]. Ushbu qo‘yilgan vazifalarni amalga oshirish va bog‘dorchilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan hamma ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi. Bog‘dorchilikda ham har qanday ekinni parvarishlash texnologiyasidek, yerni ko‘chat ekishga tayyorlash, ko‘chat ekish, zararkunanda va kasalliklarga qarshi kurash, hosilni yig‘ishtirish va mahsulotni saralash kabi ishlar bajariladi.

Hozirgi kunlarda respublikamizda ko‘chat ekishdan oldin tuproq 30-35 cm chuqurlikda haydaladi, chizellanadi va ketma-ket molalanadi. Shu jarayonlar to‘liq bajarilgandan so‘ng belgilangan joydan ko‘chat ekiladigan chuqurlar kovlanadi. Chuqurlar maxsus KYa-100, KNYu-100, KRK-60 qurilmalar yoki qo‘lda 60x60x60 cm o‘lchamda kovlanadi [2]. Ko‘chatlarni



1-rama; 2-osish qurilmasi; 3- chuqur yumshatkich-egatochgich; 4-diskli ko‘mgich; 5-konussimon g‘altakmola; 6-ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker); 7-o‘rindiq; 8-iztortkich; 9- ekran

1-rasm. Daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashinaning kostruktiv sxemasi

ko‘mish esa to‘liq qo‘l kuchi bilan bajariladi. Bu esa mehnat sarfi va boshqa sarflanadigan xarajatlarni yuqori bo‘lishiga olib keladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda QXMITIda yangi bog‘larni barpo etishda qo‘llaniladigan hamda mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ishlab chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy va innovatsion tadqiqotlar olib borilmoqda.

Daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashina rama 1, osish qurilmasi 2, chuqur yumshatkich-egatochkich 3, ishchi sirti sferik disk ko‘rinishida bo‘lgan hamda dala yuzasiga tik o‘rnatilgan ko‘mgich 4, konussimon g‘altakmola 5, ko‘chat zahirasi uchun joy (bunker) 6, o‘rindiq 7, iztortkich 8 va ekran 9 lardan tashkil topgan (1-rasm).

Ish jarayonida daraxt ko‘chatlarini ekadigan mashina ko‘chat ekiladigan chuqur egat ochadi, u yerga tushirilgan ko‘chatni tuproq bilan ko‘madi va zichlaydi.

Ushbu maqolada mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ko‘mgichining ish jarayonidagi harakatini tadqiq etishga doir o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Ko‘mgich ish jarayonida murakkab harakat qiladi: o‘z o‘qi atrofida aylanma va mashina bilan birga ilgarilanma harakatda bo‘ladi va u ishchi sirtining istalgan nuqtasining *xyz* koordinatalar sistemasidagi (2-rasm) harakati quydagicha ifodalanadi

[3] $$x = V_i t + R\sin\varphi_i \cos\alpha\cos\omega t + R(1-\cos\varphi_i)\sin\alpha; \quad (1)$$

$$y = R(1-\cos\varphi_i)\sin\alpha - R\sin\varphi_i \sin\alpha\cos\omega t; \quad (2)$$

$$z = -R\sin\varphi_i \sin\omega t, \quad (3)$$

bunda V_i – ko‘mgichning mashina bilan birgalikdagi ilgarilanma harakat tezligi, m/s;

t – vaqt, s;

R- ko‘mgich ishchi sirtining egrilik radiusi

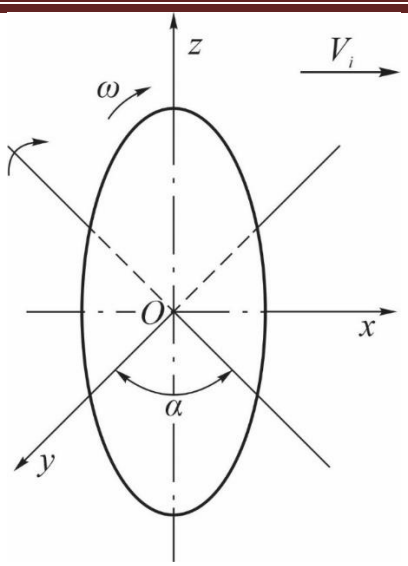
φ_i – qaralayotgan “i” nuqta holatini aniqlaydigan markaziy burchakning yarmi, °;

ω – ko‘mgichning aylanma harakatdagi burchak tezligi, rad/s.

(1)-(3) tenglamalardan foydalanib, ko‘mgich ishchi sirti qaralayotgan nuqtasining absolyut tezligi va tezlanishini aniqlaymiz:

$$V_a = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2} \quad (4)$$

va $$W_a = \sqrt{\left(\frac{d^2x}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2y}{dt^2}\right)^2 + \left(\frac{d^2z}{dt^2}\right)^2}, \quad (5)$$



2-rasm. Ko‘mgichning ish jarayonidagi harakatini tadqiq etishga doir sxema

bunda $\frac{dx}{dt} = V_i t - \omega R \sin\varphi_i \cos\alpha \sin\omega t;$ (6)

$$\frac{dy}{dt} = \omega R \sin\varphi_i \sin\alpha \sin\omega t; \quad (7)$$

$$\frac{dz}{dt} = -\omega R \sin\varphi_i \cos\omega t; \quad (8)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 R \sin\varphi_i \cos\alpha \cos\omega t; \quad (9)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \omega^2 R \sin\varphi_i \sin\alpha \cos\omega t; \quad (10)$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = \omega^2 R \sin\varphi_i \sin\omega t. \quad (11)$$

Bularni hisobga olganda (4) va (5) ifodalar quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$V_a = \sqrt{V_i^2 - 2V_i\omega R \sin\varphi_i \cos\alpha \sin\omega t + \omega^2 R^2 \sin^2\varphi_i} \quad (12)$$

va

$$W_a = \omega^2 R \sin\varphi_i. \quad (13)$$

Adabiyotlardan ma’lumki [4]

$$\omega = \frac{2V_i \cos\alpha}{D}, \quad (14)$$

bunda D – ko‘mgichning diametri. m.
ω ning (14) ifoda bo‘yicha qiymatini (12) va (13) ifodaga qo‘yib quyidagilarga ega bo‘lamiz

$$V_a = 2V_i \sqrt{\frac{1}{4} - \frac{R}{D}\cos^2\alpha \sin\varphi_i \left(\sin\frac{2V_i \cos\alpha}{D} t + \frac{R}{D}\sin\varphi_i \right)} \quad (15)$$

va

$$W_a = \frac{4V_i^2}{D^2} R \sin\varphi_i \cos\alpha. \quad (16)$$

Bu ifodalarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, ko‘mgichning tuproqqa ta’sir darajasi va demak ish ko‘rsatkichlari uning harakat tezligiga, diametriga, harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga hamda ish sirtining egrilik radiusiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi va bular ishlab chiqilgan qurilma ko‘mgichining parametrlarini tadqiq etishda hisobga olinishi lozim.

Xulosa

Mevali daraxt ko‘chatlarini ekishni uzluksiz amalga oshiradigan mashina ko‘mgichining tuproqqa ta’sir darajasi va demak ish ko‘rsatkichlari uning harakat tezligiga, diametriga, harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga hamda ish sirtining egrilik radiusiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28-yanvardagi «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» gi PF-60-son Farmoni.
2. Ostonaqulov T.E., Narzieva S.X., B.X.G‘ulomov Mevachilik asoslari. Qishloq xo‘jalik

oliy o‘quv yurtlari talabalar uchun o‘quv qo‘llanma. – Toshkent, 2010. – 298 b.

3. Канарев Ф.М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – Москва: Машиностроение, 1983. – С. 144.

4. Ergashev M.M. Kombinatsiyalashgan borona diskli yumshatkichlarining parametrlarni asoslash. Tex. fan. (PhD) … dis. – Toshkent – 2018. – 165 b.

UO‘T 631.331.52

PIYOZ URUG‘INI KO‘P QATORLAB EKADIGAN SEYALKA TAJRIBA NUSXASI SINOVLARINING NATIJALARI

Eshdavlatov A.E.
Qarshi davlat texnika universiteti, t.f.f.d., dots.

Xamidov N.M.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institute, t.f.f.d.

Annotasiya. Maqolada ishlab chiqilgan piyoz urug‘larini ko‘p qatorlab ekadigan seyalkaning tajriba nusxasi sinovlarining natijalari keltirilgan bo‘lib, bunda urug‘larning ko‘milish chuqurligi, tasmadagi qatorlar kengligi, sug‘orish egatlarining chuqurligi aniqlangan.

Аннотация. В статье представлены результаты испытаний опытного экземпляра разработанного сеялки для многорядного посева семян лука, в ходе которых была определена глубина заделки семян, ширина рядов в полосе, глубина поливных корзин.

Annotation. The article presents the results of testing a prototype of the developed seed drill for multi-row sowing of onion seeds, during which the depth of seed placement, row width in the strip, and the depth of watering baskets were determined.

Jahonda energiya-resurstejamkor va ish unumi yuqori bo‘lgan qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlab chiqish yetakchi o‘rinni egallamoqda. Dunyo miqyosida bugungi kunda 60 mln. gektar maydonga turli xil sabzavot ekinlari yetishtirilib, shu jumladan 4,5 mln gektar ya’ni 7,5 % maydonda piyoz yetishtirilishini hisobga olsak [1], piyoz ekini urug‘larini tasmali ko‘p qatorlab ekish uchun ish sifati yuqori hamda energiya-resurstejamkor qurilmalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan hisoblanadi.

Ma’lumki, piyoz urug‘lari asosan tasmali yoppa usulda ekiladi. Bunda urug‘lar qatorlarga joylashtirilmasdan, har xil kenglikdagi tasma shaklida, har bir tasma ichida yoppasiga sochib ekiladi, ya’ni urug‘lar tasmada qatorlab ekilgandagidek ma’lum tartibda emas, tartibsiz joylashadi. Shuni aytish kerakki, tasmali yoppa usulda ekilgan urug‘lar bir xil chuqurlikka ko‘milmaydi. Natijada urug‘lar har xil muddatlarda unib chiqadi. Bu esa ko‘chatlarning har xil rivojlanishiga olib kelib, hosildorlikka salbiy ta’sir etishi mumkin. Tasmali usulda ekin maydonidan unumli foydalaniladi, maydon birligiga ko‘proq ko‘chat joylashtirish imkoniyati yaratiladi. Bu imkoniyatdan to‘la foydalanish yo‘llaridan biri – tasmada urug‘larni bir necha qatorga joylashtirishdir. Bu usul tasmali ko‘p qatorlab ekish usuli, deb ataladi. Urug‘lar qatorlab ekilganda ularni bir xil chuqurlikka ko‘mish imkoniyati ta’minlanib, ko‘chatlarning yoppasiga bir vaqtda unib chiqishiga erishiladi [1].

Yuqorida ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda, piyoz ekinlarini yetishtirishda ekishga tayyorlangan dalalarda agregatning bir o‘tishida sug‘orish egatlarini ochib, pushta hosil qiladigan va piyoz urug‘larini shu pushtaga tasma usulida bir necha qatorlab ekadigan seyalka (1-rasmga qarang) ishlab chiqildi [2].

Seyalka osish qurilmasi bilan jihozlangan rama, egatochkich, tayanch-yuritmali g‘ildirak, zanjirli uzatma, parallelogramm mexanizm, urug‘ bunkeri, urug‘ miqdorlagich, urug‘ o‘tkazgich, ekkich, konus to‘g‘inli prikatkalardan tashkil topgan.

Seyalka ramasi ikkita ko‘ndalang va ularni bir-biri bilan bog‘lovchi bo‘ylama bruslardan tashkil topgan bo‘lib, harakat yo‘nalishi bo‘yicha birinchi bo‘lib joylashgan ko‘ndalang brus egatochkich,harakat yo‘nalishi bo‘yicha birinchi bo‘lib joylashgan ko‘ndalang brus egatochkich, ikkinchi brus esa ekish seksiyalari bilan jihozlangan. Ekish seksiyalari brusga paralelogramm mexanizm qurilmasi orqali mahkamlangan.



1-rasm. Piyoz urug‘larini ko‘p qatorlab ekadigan seyalkaning ish jarayondagi ko‘rinishi

Piyoz urug‘larni tasmali ko‘p qatorlab ekadigan seyalkaning sinovlari Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot institutining piyoz urug‘larini ekishga tayyorlangan dalalarida o‘tkazildi. Sinovlarni o‘tkazishdan oldin tuproqning namligi va qattiqligi GOST 20915-11 ga [3] binoan aniqlandi va 0-5, 5-10, 10-15 va 15-20 sm qatlamlarda mos ravishda namligi 13,4; 15,1; 17,4 va 18,6 % , zichligi esa 1,10; 1,14; 1,22 va 1,25 g/sm^3 ni tashkil etdi.

Sinovlarda seyalka TTZ-LS I 38 rusumli mini traktoriga agregatlanib, 5 va 7,5 km/soat harakat tezliklarida ishlatildi. Bunda O’z RH 63.06: 2001 [4] bo‘yicha urug‘larning ko‘milish chuqurligi, tasmadagi qatorlar kengligi, ikki pushtaga ekilgan urug‘ tasmalari orasida masofa va sug‘orish egatlarining chuqurligi aniqlandi va natijalari jadvalda keltirilgan.

Ishlab chiqilgan piyoz urug‘larini tasma usulda ko‘p qatorlab ekadigan seyalka sinovlarining natijalari

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymati		
		Dastlabki talablar bo‘yicha	Sinov natijalari bo‘yicha	
1	Harakat tezligi, km/soat	5-8	5,2	7,6
2	Urug‘larning ko‘milish chuqurli, sm	1,5-2	1,9	1,7
3	Tasmadagi qatorlar kengligi, sm	10±1	10,2	9,6
4	Ikki pushtaga ekilgan urug‘ tasmalari orasida masofa, sm	70±2	69,3	70,4
5	Sug‘orish egatlarining chuqurligi, sm	10-15	10,9	13,2

Ulardan ko‘rinib turibdiki, har ikkala harakat tezligida ham piyoz urug‘larini tasma usulida ko‘p qatorlab ekadigan seyalkaning sifat ko‘rsatkichlari dastlabki talablarga to‘liq mos keladi va urug‘larni o‘rtacha ko‘milish chuqurligi 1,7; 1,9 sm, tasmadagi qatorlar kengligi 9,6; 10,2 sm, ikki pushtaga ekilgan urug‘ tasmalari orasidagi masofa 69,1; 70,4 sm, sug‘orish egatlarining chuqurligi 10,9; 13,2 sm ni tashkil etdi.

Xulosa

O‘tkazilgan sinovlarda ishlab chiqilgan piyoz urug‘larini tasmali ko‘p qatorlab ekadigan seyalka belgilangan texnologik jarayonni agrotexnika talablari darajasida ishonchli bajardi.

ADABIYOTLAR

1. Ibragimov A., Abduraxmanov A., Eshdavlatov A. Piyoz urug‘larini ekadigan seyalka// AGROILM. – Toshkent, 2019. – Maxsus son – № 61. – B. 78.

2. Ibragimov A., Karakhanov A., Abdurakhmanov A., Eshdavlatov A., Uteniyazov P., Khadzhiev A. Research results for a new onion seed drill // Agricultural machinery and technologies. – Moscow, 2020. – N 4. – C.12-16.

3. ГОСТ 20915-11. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. – М.: 2013. – 22 с.

4. O’z RH 63.06: 2001. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины посевные. Программа и методы испытаний. – Toshkent, 2001. – 47 б.

UO'T 631.333.8

ORGANIK O‘G‘ITLARNI LOKAL SOLADIGAN KOMBINATSIYALASHGAN O‘G‘ITLAGICHNING ENERGETIK KO‘RSATKICHLARINI ANIQLASH

Abduraxmanov A.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Uteniyazov P.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d.

Xadjiyev A.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d.

Annotasiya. Maqolada poliz mahsulotlarini ekib yetishtirish uchun daladan bir o‘tishda organik o‘g‘itlarni tuproqqa lokal usulda solib, sug‘orish egatini ochadigan va ekish pushtalarini shakllantiradigan kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning energetik ko‘rsatkichlarini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментов по определению энергетических показателей комбинированного удобрителя, предназначенного для локального внесения органических удобрений с одновременным формированием посевных гребней и нарезкой поливной борозды.

Annotation. The article presents the results of experiments to determine the energy performance of a combined fertiliser designed for local application of organic fertilisers with simultaneous formation of seed ridges and cutting of irrigation furrows.

Ma'lumki, organik o‘g‘itlar, shu jumladan, hayvonlar go‘ngi tarkibida juda ko‘p turdagi ozuqa moddalari va mikroelementlar (azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, kobalt va b.) mavjud bo‘lib, bunday o‘g‘itlar o‘simliklarga yumshoq ta'sir qiladi, tuproqning fizik-mexanik xossalarini va "tuproq-o‘simlik" tizimida makro va mikroelementlarning aylanishini yaxshilaydi. Ekologik nuqtai-nazardan organik o‘g‘itlar xavfsiz hisoblanadi hamda yetishtirilgan hosil tarkibida nitratlar me'yorining mo‘tadil bo‘lishini ta'minlaydi [1, 2, 3, 4].

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida poliz mahsulotlarini ekib yetishtirish uchun organik o‘g‘itlarni tuproqqa lokal solish texnologiyasi [5] va uni amalga oshiradigan kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagich ishlab chiqilgan [6]. Bu texnologiyaga asosan kuzda shudgorlangan va tekislangan dalalarda belgilangan chuqurlikda egatlar ochiladi va ularga lokal usulda go‘ng solinib, ustidan tuproq bilan ko‘miladi va pushtalar hosil qilinadi. Muhimi – bu jarayonlarning hammasi kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning bir o‘tishida amalga oshiriladi. Bahorda mana shu o‘g‘itlangan pushtalar ustiga poliz ekinlarining urug‘lari ekiladi. Kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning asosiy qismlari bunker, kurakchali barabanlar, gumbazbuzgich-maydalagichlar, o‘g‘ityo‘naltirgichlar, egatochgichlar, tayanch-yuritma g‘ildiraklar va yuritma mexanizmidan iborat.

Kombinatsiyalashgan agregatning asosiy ishchi organlarini harakatlantirib, organik o‘g‘itni (qoramol go‘ngi misolida) me'yorlab o‘tkazib berishga talab etiladigan quvvatni aniqlash uchun laboratoriya sharoitida K-505 rusumli ko‘chma o‘lchov komplektidan foydalanildi (1-rasm). Bu o‘lchov komplekti kuchlanishi 600 *V* gacha bo‘lgan, bir tekis va notekis zo‘riqishlar yuzaga keladigan bir fazali va uch fazali uch simli yoki uch fazali to‘rt simli o‘zgaruvchan tok zanjiridagi quvvatni aniqlashga mo‘ljallangan.

Eksperimentlarni o‘tkazish uchun kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagich 1 laboratoriya sharoitida tayanchlarga ko‘tarib qo‘yilib (2-rasm), ishchi organlarini harakatlantirish uchun

variator 2 orqali elektrodvigatel 3 ga, u esa o‘z navbatida K-505 o‘lchov komplekti 4 orqali elektr tarmog‘iga ulandi.



1-rasm. K-505 rusumidagi o‘lchov komplekti

Tajribalarda variatorning o‘zini, o‘g‘itlagichning kurakchali barabanlari va gumbazbuzgich-maydalagichlarini salt holatda (go‘ng solinmasdan, bo‘sh) hamda o‘g‘itni me’yorlab o‘tkazish jarayonida (yuklama bilan) aylantirishga talab qilinadigan quvvatlar aniqlandi. Tajribalar uch karra takrorlikda o‘tkazildi.

Kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning tarmoqdan oladigan umumiy quvvati quyidagi ifoda bo‘yicha hisoblandi:

$$P = P_a + P_в + P_c\,, \qquad (1)$$

bunda P-umumiy quvvat, W;

P_a, $P_в$, P_c -mos ravishda, A, B va C fazalardan olinadigan quvvat, W.

Har bir fazaning ish jarayonidagi va salt holatdagi quvvati quyidagi ifoda bilan aniqlandi:

$$P_f = i_v\, K_p, \qquad (2)$$

bunda i_v -vattmetrning ko‘rsatkichi, *daraja*;

K_p-o‘lchov komplektining doimiylik koeffitsienti, *W/daraja*.



1-o‘g‘itlagich; 2-variator; 3-elektrodvigatel; 4-K-505 o‘lchov komplekti

2-rasm. O‘g‘itlagichning ishchi organlarini aylantirishga sarflanadigan quvvatni aniqlash jarayoni

Kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning tortishga qarshiligini aniqlash uchun tenzometriya usulidan foydalanildi [7, 8]. Bunda agregatning tortishga qarshiligi dinamometrik bo‘g‘in va “Morion” o‘lchash asbobi yordamida hamda o‘g‘itlagich bilan agregatlangan MTZ-80X traktorini yordamchi traktor (Magnum) yordamida shatakka olish yo‘li bilan aniqlandi.

Tajribalar o‘tkazilishidan oldin va o‘tkazilgandan so‘ng dinamometrik bo‘g‘in 500 N interval bilan 0 dan 6000 N gacha bo‘lgan kuchlar ta’sir ettirilib, tarirovka qilindi. Tarirovka jarayonida olingan ma’lumotlar asosida tarirovka koeffitsienti hisoblab chiqildi. Tarirovkadagi

xatolik 2,3 % ni tashkil etdi.

Tajribalarda avval MTZ-80X traktorining o‘zi Magnum traktori yordamida shatakka olinib, uning tortishga qarshiligi aniqlandi (3-rasm). Keyin MTZ-80X traktori o‘g‘itlagich bilan agregatlanib, yana shatakka olindi va agregatning tortishga qarshiligi aniqlandi (4-rasm). Bunda “Morion” o‘lchash asbobining ko‘rsatkichi tarirovka koeffitsientiga ko‘paytirilib, qarshilikning *N* hisobidagi haqiqiy qiymati aniqlandi.

Tajriba vaqtida o‘g‘itlagichning oldingi egatochgichlari 10 cm, ortki egatochgich 20 cm chuqurlikga sozlandi, o‘g‘itni me’yorlaydigan ishchi organlari (kurakchali barabanlari va gumbazbuzgich-maydalagichlari) esa salt holatda ishladi, ya’ni o‘g‘it solish jarayoni bajarilmadi. Shu sababdan tajribalar vaqtida aniqlangan agregatning tortishga qarshiligidan traktorning tortishga qarshiligini ayirib tashlaganimizda kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning tortishga umumiy qarshiligi emas, balki egatlarni ochish va ishchi organlarini salt holatda aylantirish jarayonidagi tortishga qarshiligi aniqlandi.



3-rasm. MTZ-80X traktorining tortishga qarshiligini aniqlash jarayoni



4-rasm. Agregatning tortishga qarshiligini aniqlash jarayoni

O‘g‘itlagichning tortishga umumiy qarshiligi laboratoriyada aniqlangan ma’lumotlar bilan jamlanganda kelib chiqadi. Tenzometriyalash jarayonida agregatning harakatlanish tezligi 6,39 va 7,57 km/h ni tashkil etdi.

Kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning ishchi organlarini aylantirishga sarflanadigan quvvatni aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalarda olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Kombinatsiyalashgan o’g’itlagichning ishchi organlarini aylantirishga talab qilinadigan quvvat

Ishlash holati	Quvvat sarfi, *kW*	
	Jami	Sof
Variatorning o‘zini aylantirish	0,44	-
O‘g‘itlagich ishchi organlarini salt holatda aylantirish (yuklamasiz)	0,70	0,26
O‘g‘itlagich ishchi organlarini ish holatida aylantirish (yuklama bilan)	1,56	1,12

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, elektrodvigatel variatorning o‘zini aylantirish uchun 0,44 *kW*, kombinatsiyalashgan agregatning kurakchali barabani va gumbazbuzgich-maydalagichlarini go‘ng solmasdan, bo‘sh aylantirganda 0,70 *kW* hamda yuklama bilan ishlaganda, ya’ni go‘ngni me’yorlab o‘tkazish jarayonida 1,56 *kW* quvvat sarfladi. Demak, kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning kurakchali barabanlari va gumbazbuzgich-maydalagichlarining o‘zini aylantirishga 0,26 *kW* va qoramol go‘ngini me’yorlab o‘tkazib berishga 1,12 *kW* quvvat talab qilinadi.

Kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning dalada ishlayotganida tortishga qarshiligini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajrabalarda olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, MTZ-80X traktorining harakat tezligi 6,39 km/h bo‘lganda uning tortishga qarshiligi 1604,9 *N* ni, o‘g‘itlagich bilan agregatlanganda esa – 4276,1 *N* ni tashkil etdi. Harakat tezligi 7,57 km/h bo‘lganda esa bu ko‘rsatkichlar, mos ravishda, 1720,0 va 4711,7 *N* ni tashkil etdi. Demak, qurilmaning tortishga qarshiligi harakat tezligi 6,39 km/h bo‘lganda 2671,2 *N* ni, harakat tezligi 7,57 km/h bo‘lganda esa 2991,7 *N* ni tashkil etdi. Bu qarshilikni yengish uchun birinchi holatda 4,74 *kW* va ikkinchi holatda 6,29 *kW* quvvat talab etiladi.

2-jadval

O‘g‘itlagichning tortishga qarshiligi

Agregat tarkibi	Tortishga qarshiligi, *N*	
	6,39 km/h Tezlikda	7,57 km/h tezlikda
Traktorning o‘zi	1604,9	1720,0
Agregat holida	4276,1	4711,7
O‘g‘itlagichning o‘zi	2671,2	2991,7

1-jadval ma’lumotlaridan o‘g‘itlagichning kurakchali barabanlari va gumbazbuzgich-maydalagichlarining o‘zini aylantirishga sarflanadigan quvvat 0,26 *kW* ni tashkil etishini hisobga olsak, o‘g‘itlagichning egatlar ochish va pushtalar hosil qilishga talab etadigan quvvati, agregatning tezligiga bog‘liq holda, 4,48 va 6,03 *kW* ni tashkil etadi. Organik o‘g‘itni me’yorlab uzatish jarayoniga sarflanadigan quvvat esa 0,86 *kW* ni tashkil etadi. Demak, kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagich agregatining umumiy qarshiligi 6,39 km/h tezlikda ishlaganda 5,60 *kW* ni, 7,57 km/h tezlikda esa 7,15 *kW* ni tashkil etar ekan.

Xulosa

Poliz mahsulotlarini ekib yetishtirish uchun daladan bir o‘tishda organik o‘g‘itlarni tuproqqa lokal usulda solib, sug‘orish egatini ochadigan va ekish pushtalarini shakllantiradigan kombinatsiyalashgan o‘g‘itlagichning o‘g‘itni me’yorlab o‘tkazib beradigan ishchi organlarini ish jarayonida aylantirishga 1,12 *kW*, egatlar ochish va pushtalar shakllantirish jarayoniga, agregatning ish tezligi 6,39 km/h va 7,57 km/h bo‘lganda, mos ravishda, 4,48 va 6,03 *kW*, agregatni ishlatish uchun umumiy holda 5,60 va 7,15 *kW* quvvat talab etiladi.

ADABIYOTLAR

1. Hitha Sh, Vinaya Ch, Linu M. Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients. Chapter 13// Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture, 2021. – pp. 231-245. doi: 10.1016/B978-0-12-819555-0.00013-3

2. Lal R. Soil organic matter content and crop yield// Journal of Soil and Water Conservation, 2020;(75): 27A–32A. doi: 10.2489/ jswc.75.2.27A

3. Zhou Z, Zhang S, Jiang N, et al. Effects of organic fertilizer incorporation practices on crops yield, soil quality, and soil fauna feeding activity in the wheat-maize rotation system// *Front. Environ. Sci.* 2022:(10):1058071. doi: 10.3389/fenvs.2022.1058071.

4. Miner GL, Delgado JA, Ippolito JA, et al. Assessing manure and inorganic nitrogen fertilization impacts on soil health, crop productivity, and crop quality in a continuous maize agroecosystem// Journal of Soil and Water Conservation, 2020:(75): pp.481-498. https://doi.org/10. 2489/jswc.2020.00148.

5. Утениязов П. Органик ўғитларни локал солиш технологияси// Агро илм. – Toshkent, 2016. – №1(39). – B.70-71.

6. Abduraxmanov A.A., Xadjiyev A.A., Uteniyazov P.A., Karaxanov A. Tuproqqa organik o'g'itlarni solish qurilmasi (Ustroystvo dlya vneseniya organicheskix udobreniy v pochvu). – FAP № 2697. – Rasmiy axborotnoma. – 23.05.2025. – № 5 (290).

7. Tst 63.03.2001. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки. – Москва: Изд-во стандартов, 1989. – 59 с.

8. РД 10.4.1-89. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для глубокой обработки почвы. Программа и методы испытаний. – Москва, 1989. – 52 с.

UO‘T 631.333.356.46

ORGANIK O‘G‘ITLARNI LOKAL SOLADIGAN QURILMANING DISKLI EGATOCHGICH TOMONIDAN TUPROQ BO‘LAGINING KESILISHI VA ISHCHI SIRTIDAGI HARAKATINI TADQIQ ETISH

Ibragimov A.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.d., prof.,

Ramazanov B.B.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.f.d.

Ramazanov B.N.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti.

Annotasiya. Maqolada tuproq bo‘laklarining organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilmaning diskli egatochgichi ishchi sirtidagi harakatini tadqiq etish bo‘yicha olib borilgan nazariy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических исследований по изучению движения почвенных частиц по рабочей поверхности дискового бороздореза устройства для локального внесения органических удобрений.

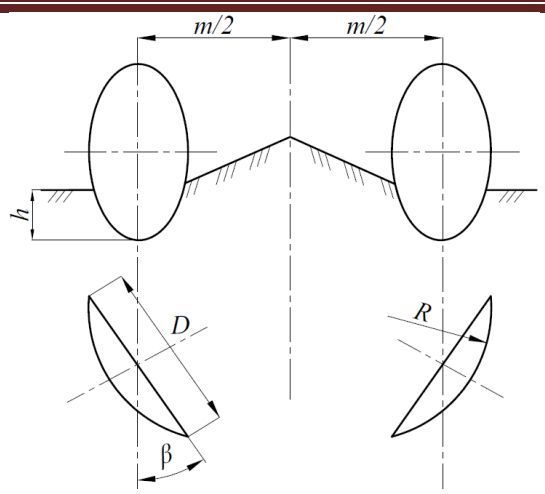
Annotation. The article presents the results of a theoretical study on the movement of soil particles along the working surface of a disk furrow cutter for local application of organic fertilizers.

Organik o‘g‘itlarni poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga lokal usulda solishning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqish yo‘nalishida, jumladan, organik o‘g‘itlarni poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga lokal usulda solib, ularni ko‘mish bilan bir vaqtda sug‘orish ariqlarini ochib va ekish pushtalarini hosil qilib ketadigan samarali texnika vositasini yaratish va ishchi qismlarning texnologik jarayonlarini asoslash, ularning tuproq va o‘g‘it bilan o‘zaro ta’sirlashish jarayonida resurstejamkorlikni ta’minlash muhim ahamiyat kasb etadi. Shu jihatdan poliz ekinlari ekiladigan maydonlarda daladan bir o‘tishda egatlar ochib, ularga organik o‘g‘itlarni me’yorlab lokal usulda solib, ustini tuproq bilan ko‘mish jarayonida sug‘orish egatini ochib, ekish pushtalarini hosil qilib ketadigan ixcham va qulay qurilmani yaratish maqsadida QXMITIda poliz ekinlari ekiladigan maydonlarga organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilma ishlab chiqilgan [1]. Ammo, uning o‘g‘itlash va sug‘orish egatlarini ochadigan ish organlarining turi, texnologik ish jarayonlari va parametrlarini asoslash, ularning tuproq bilan o‘zaro ta’sirlashish jarayonida resurstejamkorlikni ta’minlash bo‘yicha tadqiqotlar yetarlicha olib borilmagan.

O‘tkazilgan adabiyotlar tahlili asosida qurilmaning [2] organik o‘g‘itni solishga egatlarni olish uchun sferik disklar hamda solingan o‘g‘itni ko‘mish bilan bir vaqtda sug‘orish arig‘ini va ekish pushtalarini shakllantirish uchun ikki ag‘dargichli ishchi organ tanlab olindi [3].

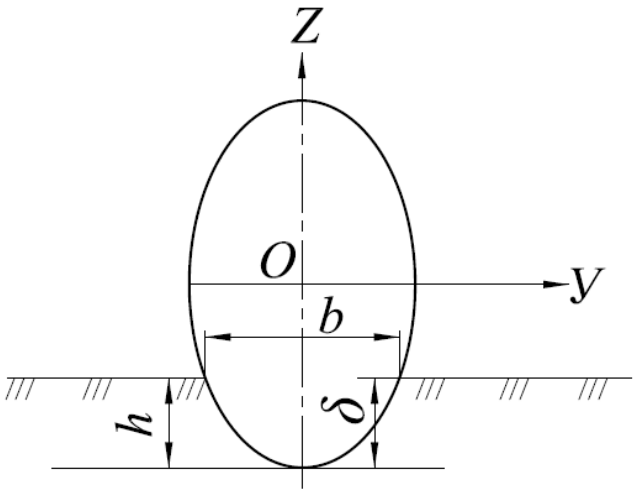
Ushbu maqolada tuproq bo‘laklarining sferik diskli egatochgichlar ishchi sirtidagi harakati tadqiq etilgan.

Sferik diskli egatochgichlar (1-rasm) ish jarayonida tuproq palaxsalarini kesadi, ularni ish sirtlari bo‘ylab ko‘taradi va qarama-karshi tomonga uloqtirib ikkita o‘g‘itlash egatlarini va bitta pushta hosil qiladi [4, 5].



1-rasm. Diskli egatochgichlarning ish jarayoni

Diskli egatochgich tomonidan kesib olinayotgan palaxsa balandlagi δ, ko‘ndalang kesimining kengligi b va yuzi S (2-rasm) bilan xarakterlanadi.



2-rasm. Diskli egatochgich kesayotgan tuproq palaxsasining shakli va o‘lchamlari

Ularni quyidagi ifodalar bo‘yicha aniqlash mumkin [6]:

$$\delta = h; \tag{1}$$

$$b = 2\sqrt{\frac{h}{\cos\beta}\left(D - \frac{h}{\cos\beta}\right)}; \tag{2}$$

$$S = \left[\frac{D^2}{4}\arccos\left(1 - \frac{2h}{D\cos\beta}\right) - \left(\frac{D}{2} - \frac{h}{\cos\beta}\right)\sqrt{\frac{h}{\cos\beta}\left(D - \frac{h}{\cos\beta}\right)}\right]\sin\alpha\cos\beta \tag{3}$$

bunda D – sferik diskning diametri, m;

h – sferik diskli egatochgichning tuproqqa botish chuqurligi, m.

β – sferik diskli egatochgichning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, °.

(1) – (3) ifodalarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, diskli egatochgich tuproqdan kesib olinadigan palaxsaning shakli va o‘lchamlari uning diametri (radiusi), harakat yo‘nalishiga va tikka nisbatan o‘rnatilish burchaklari hamda tuproqqa botish chuqurligiga bog‘liq.

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, sferik disk tuproqdan ko‘ndalang kesimi nov ko‘rinishida bo‘lgan palaxsani kesib oladi. Palaxsaning disk tig‘i kesgan qismi ellips ko‘rinishida bo‘lib, uni kuyidagi tenglama bo‘yicha ifodalash mumkin:

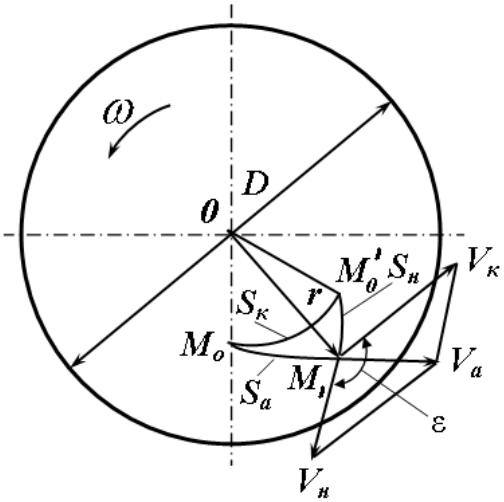
$$\frac{Z^2}{R_\partial^2 \sin^2 \alpha} + \frac{Y^2}{R_\partial^2 \sin^2 \beta} = 1, \quad (4)$$

bunda *X,U* – disk aylanish markazidan o‘tkazilgan koordinata o‘qlari;

R_d – disk radiusi, *m*;

β – diskning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagi, °.

Tuproq bo‘laklarining sferik diskli egatochgichning ishchi sirtidagi harakatini. Sferik diskli egatochgichning ishchi sirtiga kelib tushgan tuproq bo‘laklari unda murakkab harakatda bo‘ladi. Tuproq bo‘laklari sferik diskli egatochgich bilan birga aylanma (ko‘chirma) va uning ishchi sirti bo‘ylab nisbiy harakatda bo‘ladi [7]. Sferik diskli egatochgich ishchi sirtining M_0 nuqtasi bilan uchrashgan tuproq bo‘lagi (3-rasm) ko‘chirma va nisbiy harakatlar traektoriyalari S_k va S_n ning yig‘indisi bo‘lgan S_a traektoriya bo‘ylab V_a absolyut tezlik bilan harakatlanib, ma’lum vaqtdan keyin M_1 nuqtaga ko‘chadi.



3-rasm. Tuproq bo‘lagini diskli egatochgichning ishchi sirti bo‘ylab harakatini tadqiq etishga doir sxema

Bunda tuproq bo‘lagining M_1 nuqtadagi absolyut tezligi uning shu nuqtadagi ko‘chirma V_k va nisbiy V_n tezliklarining geometrik yig‘indisiga teng bo‘ladi, ya’ni:

$$V_a = \sqrt{V_к^2 + V_н^2 + 2V_к V_н} \cos \varepsilon, \quad (5)$$

bunda ε – tuprok bo‘lagining ko‘chirma V_k va nisbiy V_n tezliklari orasidagi burchak.

Ko‘chirma tezlik quyidagi ifoda bo‘yicha aniqlanadi [8]:

$$V_к = \omega r, \quad (6)$$

bunda ω – egatochgichning burchak tezligi, *rad/s*;

r – egatochgichning aylanish o‘qidan qaralayotgan tuproq bo‘lagigacha bo‘lgan radial masofa, *m*.

Ma’lumki [6]

$$\omega = \frac{2V_n \cos \beta}{D}, \quad (7)$$

bunda V_n – egatochgichning ilgarilanma harakatdagi tezligi, *m/s*.

ω ning (7) ifoda bo‘yicha qiymatini (6) ga qo‘yib, V_k ni aniqlash uchun quyidagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$V_к = \frac{2V_n r \cos \alpha}{D}. \quad (8)$$

V_n, ya’ni tuproq bo‘laklarining diskli egatochgichning ishchi sirti bo‘ylab nisbiy tezligini

aniqlash uchun ularning egatochgichning ishchi sirtidagi nisbiy harakatining differensial tenglamasi tuziladi va yechiladi [7].

Tuproq bo‘laklari egatochgichning ishchi sirtida va undan tushgandan keyin birgalikda harakatlanadi. Buni hisobga olgan holda ularni quyidagicha ifodalash mumkin [9]:

$$V_н^T = \kappa\left\{-\frac{1}{e^{2f\left[\arcsin\left(\frac{D}{2R}\right)-\varphi_0\right]}}\left[\frac{6fgR}{(1+4f^2)}\cos(\varphi_0+\alpha)\cos\tau+\right.\right.$$

$$+2gR\frac{(1-2f^2)}{(1+4f^2)}\sin(\varphi_0+\alpha)\cos\tau+4V_n^2\frac{R^2}{D^2}\cos^2\beta\left(\frac{\sin 2\varphi_0}{f}-\sin^2\varphi_0\right)\Bigg]+$$

$$+\frac{6fgR}{(1+4f^2)}\cos\left(\arcsin\frac{D}{2R}+\alpha\right)\cos\tau+2gR\frac{(1-2f^2)}{(1+4f^2)}\sin\left(\arcsin\frac{D}{2R}+\alpha\right)\cos\tau+$$

$$\left.+4V_n^2\frac{R^2}{D^2}\cos^2\beta\left[\frac{D\sqrt{R^2-(0,5D)^2}}{fR^2}-\left(\frac{D}{2R}\right)^2\right]\right\}^{\frac{1}{2}}, \qquad (9)$$

va

$$V_a^T = \left\{(V_n\cos\beta)^2+\kappa^2\left\{-\frac{1}{e^{2f\left[\arcsin\left(\frac{D}{2R}\right)-\varphi_0\right]}}\left[\frac{6fgR}{(1+4f^2)}\cos(\varphi_0+\alpha)\cos\tau+\right.\right.\right.$$

$$+2gR\frac{(1+4f^2)}{(1+4f^2)}\sin(\varphi_0+\alpha)\cos\tau+4V_n^2\frac{R^2}{D^2}\cos^2\beta\left(\frac{\sin 2\varphi_0}{f}-\sin^2\varphi_0\right)\Bigg]+$$

$$+\frac{6fgR}{(1+4f^2)}\cos\left(\arcsin\frac{D}{2R}+\alpha\right)\cos\tau+2gR\frac{(1-2f^2)}{(1+4f^2)}\sin\left(\arcsin\frac{D}{2R}+\alpha\right)\cos\tau+$$

$$\left.\left.+4V_n^2\frac{R^2}{D^2}\cos^2\beta\left[\frac{D\sqrt{R^2-(0,5D)^2}}{fR^2}-\left(\frac{D}{2R}\right)^2\right]\right\}\right\}^{\frac{1}{2}}, \qquad (10)$$

(9) - (10) ifodalar disk ish sirtini istalgan nuqtasida joylashgan tuproq bo‘laklarini ko‘chirma, nisbiy va absolyut tezliklari qiymatini aniqlash imkonini beradi.

Xulosa

Berilgan ish sharoitlari uchun tuproq bo‘laklarining sferik disk ishchi sirtidagi harakat tezliklari va demak, uning ish ko‘rsatkichlari agregatning tezligiga, disk sferasining radiusiga hamda diametriga va diskning harakat yo‘nalishiga nisbatan o‘rnatilish burchagiga bog‘liq.

ADABIYOTLAR

1. Uteniyazov P.A. Organik o‘g‘itlarni poliz ekinlari ostiga soladigan texnika vositasining parametrlarini asoslash. Tex. fan. (PhD) ... dis. – Toshkent, 2020. – B. 173.

2. Qoraxonov A., Abduraxmanov A., Uteniyazov P. Poliz ekinlari ostiga organik o‘g‘itlarni lokal soladigan o‘g‘itlagich qurilma// Agro ilm. – Toshkent, 2019. – № 3 (59). –B. 99.

3. Ramazanov B.B. Organik o‘g‘itlarni lokal soladigan qurilmaning o‘g‘itlash va

sug‘orish egatlarini ochadigan ish organlarining turini tanlash bo‘yicha taqqoslov sinovlarining natijalari: Respublika ko‘p tarmoqli sammit materiallari to‘plami I - Toshkent; 2022. – B. 605-609.

4. Тўхтакўзиев А., Насритдинов А.А. Взаимодействие сферического диска с почвой// Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2000. – № 6. – С. 76-77.

5. Киргизов Х.Т. Обоснование параметров рабочих органов для полосной обработки почвы под посев повторных кормовых культур: Автореф. дисс. … канд. техн. наук. – Янгиюль: ЎзМЭИ, 1999. – 16 с.

6. Нартов П.С. Дисковые почвообрабатывающие орудия. – Воронеж, 1972. – 182 с.

7. Ишмурадов Ш.У. Дискли плугнинг параметрларини асослаш. Тех. фан. (PhD) … дис. - Тошкент – 2019. – 152 б.

8. Бать М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. Теоретическая механика. – Москва: 1963. – 483 с.

9. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. – Ташкент: Фан, 1974. – 244 с.

УДК 632.98:631.348.45

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ НАЗЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

Борисенко И.Б.
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия. д.т.н., проф.

Мезникова М.В.
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия.д.т.н., с.н.с.

Скрипкин Д.В.
Волгоградский государственный аграрный университет, Россия. к.т.н.

Аннотация. Ресурсосберегающая технология полосового опрыскивания позволяет достигать высоких показателей качества с учетом фаз развития и назначения рабочего раствора с сокращением затрат на обработку и погектарной нормы внесения, что делает технологию высокорентабельной и повышает прибыль.

Annotasiya. Yo‘l-yo‘l purkashning resurstejamkor texnologiyasi chopiq ekinlarining rivojlanish fazalari va purkash maqsadini hisobga olgan holda yuqori sifat ko‘rsatkichlariga erishish, ishlov berish xarajatlari va gektarbay qo‘llash me’yorini kamaytirish imkonini beradi, bu esa texnologiyani yuqori rentabelli qiladi va foydani oshiradi.

Annotation. Resource-saving strip spraying technology allows you to achieve high quality indicators, taking into account the phases of development and appointment of the working solution with a reduction in processing costs and the cross-section rate of application, which makes the technology highly profitable and increases profit.

Разработка технологии и системы машин под новую технологию – важная научная и производственная задача. Для южных районов России и регионов рискованного земледелия с недостатком влаги и малым содержанием гумуса хорошие результаты даёт применение полосовой технологии. Техника для осуществления данной технологии в основной своей массе импортная и крайне дорогостоящая. Поэтому разработка технических средств для выполнения технологических операций по полосовой технологии открывает перспективное направление производства, одновременно способствует импортозамещению. Однако, не все технологические операции встраиваются в подход полосового воздействия при применении полосовой технологии.

Наиболее распространенным способом наземного опрыскивания в России и за рубежом является сплошное опрыскивание, когда форсунки на штанге опрыскивателя расположены вертикально, что обеспечивает полное покрытие поверхности поля рабочим растворам. Кроме того, при вертикальном опрыскивании для достижения полного перекрытия факелов распыла от соседних форсунок штангу опрыскивателя поднимают гораздо выше над верхней частью растений, чем это в действительности нужно [1,2,4].

Для пропашных культур данный способ опрыскивания можно применять на операциях по гербицидной обработке до всходов, опустив штангу опрыскивателя на минимально возможную высоту. На операциях борьбы от вредителей и болезней, листовой подкормке, десикации сплошная обработка ведет к необоснованному расходу пестицидов, увеличению стоимости технологии и чрезмерному и неоправданному загрязнению окружающей среды. К тому же нет налаженного промышленного производства опрыскивателей для локального полосового опрыскивания строго по

полосам произрастания культурных растений с высоким качеством покрытия и распределения по объекту обработки. Поэтому совершенствование технологий опрыскивания пропашных культур является важной научно-технической задачей, одновременно с направлением повышения качественных показателей опрыскивания и снижения норм расхода растворов на единицу обрабатываемой площади без снижения нормы на объекте обработки, а также выполнение требований экологической безопасности. Учеными Волгоградского ГАУ разработана, запатентована и успешно применяется на полях Волгоградского региона новая технология полосового опрыскивания с боковым распылом рабочей жидкости [1-3].

Центральное место в новой технологии отводится точному воздействию на растение и среду его обитания (Патенты на изобретение РФ №2709762, 2769737, 2783606, 2785465). Данный подход, вместо сплошного опрыскивания поля, подразумевает его целевое нанесение соответствующими полосами по грядам или между ними, оставляя требуемое пространство нетронутым (рис. 1). Это позволяет значительно сократить общий объем используемого препарата, тем самым снижая потенциальный вред для окружающей среды [1].

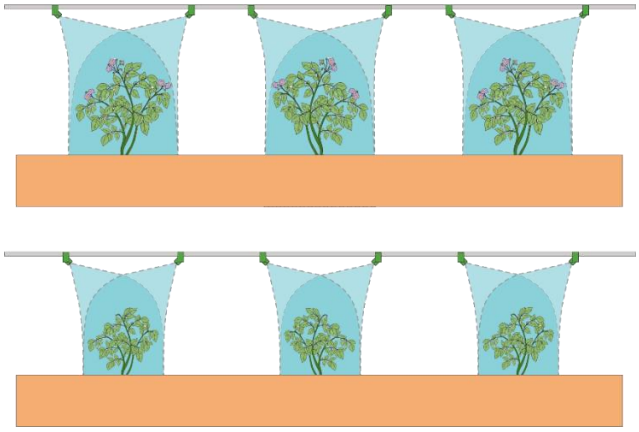


Рисунок 1 – Распыл рабочего раствора при полосовом опрыскивании по фазам развития культуры (на примере картофеля)

Экономический и экологический эффект достигается перераспределением рабочего раствора с междурядья на объект воздействия и глубиною проникновения рабочего раствора в наземную вегетативную часть выращиваемой культуры с учетом фазы развития. Применяемое техническое решение позволяет сократить расстояние от распылителя до обрабатываемого объекта, что дополнительно повышает качественные показатели опрыскивания [3,4,5].

Способ полосового опрыскивания с боковым распылом выполняется путём распыления рабочего раствора над рядом культурных растений по ходу движения опрыскивателя. Для этого применяются щелевые плоскофакельные распылители, установленные под углом 45° к вертикальной плоскости и ориентированные друг к другу в поперечной плоскости [1-3,5].

Для оптимизации применения почвенных гербицидов при культивировании картофеля и других овощей на грядах, исследуется технология сплошного опрыскивания способом полосовой обработки на основе слияния двух потоков (патент РФ №2769737) рабочего раствора от бокового опрыскивания (патент РФ №2817070). Это позволяет добиться стабильной ширины обработки с учетом более допустимых перемещений штанги опрыскивателя по вертикали.

Данный технологический процесс нанесения почвенного гербицида по гребням обеспечивает равномерное покрытие раствором контуры гряд. Эта технология требует модификацию штанги опрыскивателя или применения специальных зажимов для использования с корпусами насадок для гибких шлангов, изменяющими расположение адаптеров форсунок (патент РФ №2797917). С этой целью установлены парные односторонние адаптеры, направленные друг к другу, с возможностью регулировки

расстояния между ними (рис. 2). Последующие парные адаптеры устанавливаются с продольным зеркальным смещением относительно оси штанги на величину S=100-120 мм. Такая установка парных адаптеров предотвращает слияние факелов распыла соседних форсунок в вертикально-продольной плоскости. Расстояние между распылителями определяется шириной обрабатываемой полосы с учетом допустимых поперечных отклонений опрыскивателя от продольной оси движения относительно обрабатываемых рядов растений. Технологический результат выражается в повышении равномерности распределении рабочего раствора в междурядьях и на поверхности гряд, по сравнению с использованием распылителей с вертикальным расположением.

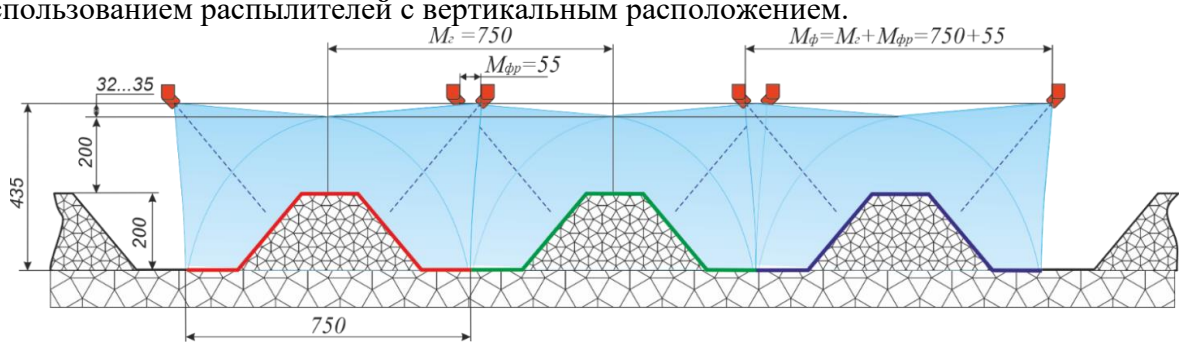


Рисунок 2 – Распределение почвенного гербицида по гребням при инновационном способе опрыскивания

Экономическая эффективность от применения локального внесения удобрений и средств защиты пропашных культур способом полосового наземного опрыскивания на объект обработки намного выше, чем при их сплошном вертикальном внесении. Количество рабочего раствора, вносимого на единицу площади, снижается на 15-50% в зависимости от применяемого угла распыления форсунки и фазы вегетации культуры. Внесение удобрений и средств защиты растений с локализацией по абрису культурного растения позволяет выделить так называемые «условно чистые зоны» в межполосном пространстве, что благотворно воздействует на обитателей почвы, интенсивность естественных природных процессов, повышает общий уровень экологической обстановки. Как следствие, повышается экосистема всей площади и получаемой продукции.

Заключение

Предложена ресурсосберегающая технология ухода за посадками картофеля опрыскиванием, позволяющая проводить операции защиты и питания растений с высокими показателями качества с учетом фаз развития и назначения рабочего раствора. Применение разработанных технических решений для выполнения технологии полосового опрыскивания с боковым распылом рабочего раствора позволяет выполнять опрыскивание картофеля с сокращением эксплуатационных технических затрат на обработку и на препараты, не снижая рекомендованных норм внесения на объект обработки, что делает технологию высокорентабельной и повышает прибыль. С учетом принятой технологии возделывания, снижение затрат на выращивание картофеля составляет от 1000 и более руб/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мезникова, М.В. Технологическое обоснование зоны покрытия рабочим раствором при полосовом опрыскивании пропашных культур / М.В. Мезникова, И.Б. Борисенко, Д.В. Скрипкин, Д.А. Соколов / Вестник аграрной науки Дона. - 2024. – Т.17, № 1 (65). – С. 56 – 64. DOI: 10.55618/20756704_2024_17_1_56-64 – EDN OSJKVC.

2. Борисенко, И. Б. Использование цементной пыли в замкнутом цикле производства промышленности в сельском хозяйстве / И. Б. Борисенко, М. В. Мезникова,

Е. И. Улыбина 3. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2024. – № 5(77). – С. 318-325. – DOI 10.32786/2071-9485-2024-05-36. – EDN PMFGPX.

4. Мезникова М. В., Борисенко И. Б., Скрипкин Д. В., Соколов Д. А. Технологические особенности полосового опрыскивания картофеля с применением ленточного способа по гребневой технологии. Известия НВ АУК. 2025. – 2(80). – 379-390. DOI: 10.32786/2071-9485-2025-02-40.

5. Borisenko, I. B. Strip tillage as an implementation of resource-saving approaches in areas of risky agriculture / I. B. Borisenko, M. V. Meznikova // E3S Web of Conferences Vol. 398, 01023 (2023) International Conference on Advances in Agrobusiness and Biotechnology Research (ABR 2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339801023 Published online22 June 2023

6. Мезникова, М.В. Влияние технологических параметров вертикального опрыскивания на обеспечение экологической безопасности при возделывании пропашных культур / М.В. Мезникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 4 (68). – С. 502 – 514. DOI: https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-04-59

UO‘T 631.13.3

QO‘Y JUNIDAN ORGANIK O‘G‘IT SIFATIDA FOYDALANISH TEXNOLOGIYALARINING AFZALLIKLARI

Alijanov Dj.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Ne’matjanov A.E.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Uralov S.V.
Registon ta’lim o‘quv markazi

Annotasiya. Maqolada Respublikada yengil sanoatda ishlatishga yaroqsiz qo‘y juni chiqindilari va hozirgi kunda mutlaqo ishlov berilmasdan tashlab yuborilayotgan dag‘al junlardan organik o‘g‘it sifatida foydalanish texnologiyalari yo’ritilgan. Tadqiqot ob’yekti sifatida qo‘y juni chiqindilari va dag’al junlar olingan.

Аннотация. В статье рассматриваются технологии использования отходов овечьей шерсти, непригодных для использования в легкой промышленности Республики, и грубой шерсти, которая в настоящее время выбрасывается без какой-либо обработки, в качестве органического удобрения. Объектом исследования являются отходы овечьей шерсти и грубая шерсть.

Annotation. The article examines the technologies for using sheep wool waste that is unsuitable for use in the Republic's light industry and coarse wool that is currently being discarded without any processing as an organic fertilizer. The object of the research is sheep wool waste and coarse wool.

Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, Respublikada 2021-yil 1-yanvar holatiga ko‘ra qo‘y va echkilar soni 22 mln 498 ming 600 boshni tashkil etadi va ularning 13,3 % fermer xo‘jaliklarida, 81,4 % dehqon (shaxsiy yordamchi) xo‘jaliklariga, 5,3 % qishloq xo‘jaligi faoliyatini amalga oshiruvchi tashkilotlarga to‘g‘ri keladi [1, 2].

Respublikada jun sanoati tezkor rivojlanishda, korxonalar soni oshmoqda, ishlab chiqarish hajmi kengaymoqda, eksport salohiyati sezilarli oshmoqda. Chorvashilik va qorako’l junidan foydalanish ham asta-sekin ko’tarilmoqda.

2025-yil 21-aprelda: Buxoro viloyatining Kogon tumanida qo‘y junini qayta ishlashga mo‘ljallangan “KOMTEKS PPOSH” nomli innovatsion klaster tashkil etilishi ma’lum bo‘ldi. Ushbu korxona aholidan jun sotib oladi, ip va adyol, choyshab ishlab chiqaradi. Navoiy viloyati, Tomdi tumani “Tomdi Karakul Breeding Cluster” 2024-yilda yuvilgan qo‘y junini Hindistonga eksport qilgan. Bu klasterning jun bo‘yicha amaliy faolligini ko‘rsatadi. Junni qayta ishlash klasterlari asosan cho‘l-yaylov resurslari yirik bo‘lgan hududlarda jamlangan: Navoiy, Qashqadaryo, Buxoro, Qoraqalpog‘iston–yetakchi. Normativ-huquqiy baza klasterlarni barcha yaylovli hududlarda tashkil etishni ko‘zda tutadi, bu yonma-yon jun va terini qayta ishlash quvvatlari shakllanayotganini anglatadi.

Respublikada jami 175 ta investitsion loyiha rejalashtirilgan klasterlarda, jumladan, 55 ta junni qabul qilish va qayta ishlash zavodlari, 39 ta yem ishlab chiqarish, 8 ta terini qayta ishlash korxonalari mavjudligi ko‘zda tutilgan.

Lekin yuqorida qayd etilganlar va statistik ma’lumotlar bo’yicha Respublikada qo‘ylardan olinadigan junlarning 25-30 foizigina qayta ishlanadi. Qishloq joylarida ko‘pchilik hollarda, ayniqsa dag‘al junli qo‘ylar junlari tashlab yoki yoqib yuboriladi. Bu esa xo‘jaliklarga

iqtisodiy va ekologiyaga ham zarar keltiradi.

So'nggi vaqtlarda olib borilgan tadqiqotlar qo'y juni qishloq xo'jaligi uchun foydali bo'lgan nayob xususiyatlarga ega ekanligini aniqlagan. Ishlatilgan qo'y junlari qoldiqlaridan va ayniqsa ishlatilmay qolgan junlardan o'g'it sifatida foydalanish bo'yicha qator Yevropa davlatlari va qo'shni Qozog'iston va Qirg'izston davlarlarida ham ilmiy va amaliy ishlar olib borilmoqda [3].

Shaxsiy xo'jaliklar va bog'bonlar uchun nafaqat yuqori hosildorlik, balki qo'llayotgan o'g'it materiallarining xavfsizligi ham muhim hisoblanadi. Kimyoviy o'g'itlardan qoshib o'z yeri va dehqonchiligi uchun kuyib-pichayotgan dehqonlar uchun qo'y junidan tayyorlangan tabiiy o'g'it ideal to'g'ri keladi.

Qo'y junlaridan o'g'it tayyorlash g'oyasi jun sanoati korxonalarida yaroqsiz bo'lgan jun qoldiqlarini utillashtirish muammosi tug'ilgandan so'ng paydo bo'lgan. Izlanishlar qo'y juni tarkibi azot, fosfor, kaliy va boshqa o'simliklar uchun foydali moddalarga ega ekanligini ko'rsatgan. Ushbu kashfiyotga asosan qo'y junidan o'g'it tayyorlash boshlangan va natijada u bog'bon va dehqonlarda ommaboplikga erishgan.

Qo'y junidan tayyorlangan o'g'it universal mahsulot bo'lib, u har xil turdagi o'simliklarga va o'stirish sharoitiga to'g'ri kelaberadi. Ulardan foydalanishdan maksimal foyda olish uchun o'g'itni to'g'ri tayyorlash va uni ekin dalasiga solishning optimal usulini tanlash muhim hisoblanadi.

Qo'y junidan o'g'it granulaga qayta ishlanadi yoki tabiiy sochma holatda qo'llaniladi. Ishlab chiqarish jarayonida uning tabiiy holati saqlanib qolishi va undagi to'yimli moddalarning asta-sekin chiqarilishi ta'minlanadi.

"Qishloq xo'jaligi texnika va texnologiyalari" kafedrasi xodimlari tomonidan qo'y junidan foydalanish texnologiyalari ishlab chiqildi. Ular: 1) granula ko'rinishida organik o'g'it tayyorlash texnologiyasi; 2) kompostlash texnologiyasi; 3) ekishdan oldin cho'l o'simliklari urug'lariga ishlov berish (drajelash). Granulalangan va kompostlangan o'g'it tayyorlash hamda o'simliklar urug'larini qo'y juni qo'shib drajelab ekish bo'yicha ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Tadqiqotlarda qo'y junini granulalash va o'simliklar urug'larini drajelash mashinalari konstruktiv-texnologik sxemalari ishlab chiqildi. Hozirgi kunda qo'y junidan tayyorlangan o'g'itning xususiyatlari va ekin dalalariga solganda samarasi to'g'risida va cho'l ozuqabop o'simliklari urug'larini drajelab ekish samaradorligi o'rganilmoqda [3].

Qo'y junidan o'g'it sifatida foydalanish va cho'l ozuqabop o'simliklari urug'larini drajelab ekish quyidagi ustunliklarni beradi [3]:

qo'y juni tuproqda sekin chiriydi (12 oygacha) va o'simliklarga uzoq vaqt to'yimli moddalarni mustahqam yetkazib turadi. Bu o'simliklarni tez-tez o'g'itlashni, ishch kuchi va logistikaga bo'lgan sarflarni kamaytiradi;

to'yimli moddalarning boy tarkibiga ega, jumladan, 10-12 % azot–o'simlik o'sishini rivojlantiradi, kaliy–mevalar sifatini yaxshilaydi, fosfor–ildiz tizimini mustahkamlaydi, oltingugurt–oqsilni sintez qilishga kerak bo'ladi va mikroelementlar tabiiy balanslashganligi junni ko'pchilik ekinlar uchun universal o'g'itga aylantiradi;

qo'y juni tolalari o'z og'irligidan 2-3 barabor ko'p namlikni shimib oladi va uni asta-sekin chiqaradi. Bu ayniqsa qurg'oqchilik iqlimli xududlar uchun muhim hisoblanadi;

qo'y juni tuproqni yumshatib aeratsiyani ko'taradi, tuproq strukturasini yaxshilaydi. Natijada o'simlik ildiz tizimi rivojlanishiga ta'sir etadi;

qo'y junidan tayyorlangan o'g'it chorvachilikdan chiqadigan chiqindini minimallashtiradi va ekologiyaga ta'sirini kamaytiradi va dehqonchilik uchun to'liq organik mahsulot hisoblanadi;

yerga solingan qo'y junidan mulcha sifatida bir qatlam o'g'it solish begona o'tlar o'sishini pasaytiradi va tuproqning qizib ketishining oldi olinadi;

qo‘y juni bilan drajelangan cho‘l ozuqabop o‘imliklari urug‘lari o‘lcham va shakli bir xilligi sababli ekilish xususiyati yaxshilanadi, kasallik va zararkunandalardan himoyalanadi, namlik uzoq vaqt ushlanib turadi, o‘simlik unib chiqishi va o‘sishi tezlashadi, aniq ekish mumkinligi sababli ekishda iqtisod qilinadi.

Xulosa

Qo‘y junidan tayyorlangan o‘g‘it an’anaviy o‘g‘itlar kamchiliklaridan xoli bo‘lib, o‘z ichiga ularning asosiy afzalliklarini olishi, ular ekologik toza, foydalanishda qulay, tuproq strukturasini yaxshilashi va uning namligini ushlab turishi yaxshilanadi.

Qo‘y juni bilan drajelangan cho‘l ozuqabop ekinlari (izen, keyreuk, teresken, saksovul va boshq.) urug‘larini ekish qulaylashadi va unib chiqishi yaxshilanadi, shamol erroziyasidan himoyalanishi, namlik va to‘yimli moddalar zahirasi ta’minlanadi.

Keyingi tadqiqotlarni qo‘y junini granulalash va o‘simliklar urug‘larini drajelash mashinalari konstruktiv-texnologik sxemalari asosida mashinalarni yaratish ustida davom ettirish kerak.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi statistik qo‘mitasi ma’lumotlari// №01/5-01-19-540, 2021 yil 13 fevral.

2. Yusupov Yu.B., Lerman S., Chertoviskiy A.S., Akbarov O.M. O‘zbekistonda chorvachilik: bugungi holat, muammolar va taraqqiyot istiqbollari// Agrar sektorni rivojlantirish tendensiyalari nuqtai-nazaridan tahlil. – Toshkent. Nasaf – 2010. – B. 154.

3. Alijanov D., Ne’matjanov A.E. Qo’y junidan organik o’g’it sifatida foydalanish// O’zbekiston agrar fani xabarnomasi, №3 (21) 2025. – B. 266-267.

UO‘T 631.311.634:64

ANOR TUPLARINI KO‘MADIGAN MASHINA SINOVLARINING NATIJALARI

Abdunazarov E.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.f.d.

Xamzayeva Sh.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. mustaqil izlanuvchi

Annotasiya. Maqolada ish sifati va unumini oshirish maqsadida yuqori quvvatli g‘ildirakli traktorlarga (CASE Puma, New Holland T7060, AXION) ishlab chiqilgan anor tuplarini ko‘madigan mashina tajriba nusxasining dala sinovlari natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты полевых испытаний экспериментального образца машины для укрывки кустов граната, разработанного к энергонасыщенным тракторам (CASE Puma, New Holland T7060, AXION) с целью повышения качества работы и производительности.

Annotation. The article presents the results of field tests of an experimental sample of a pomegranate bush covering machine developed for energy-rich tractors (CASE Puma, New Holland T7060, AXION) to improve work quality and productivity.

Respublikamiz tuproq-iqlim sharoitida anor tuplarini ko‘mishda qo‘llaniladigan energiya-material hajmdorligi nisbatan past, ish sifati va unumi yuqori bo‘lgan mashina Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy tadqiqot instituti tomonidan ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan va parametrlari asoslangan uyumlagich-yotqizgich bilan jihozlangan anor tuplarini ko‘madigan mashina (keyingi o‘rinlarda ATKM) qo‘llanilganda bir o‘tishda anor tuplari va shoxlarining talab darajasida sifatli ko‘milishi ta’minlanadi va buning natijasida anor tuplarini tuproq bilan ko‘mishda mehnat, vaqt va yonilg‘i sarfi kamayadi, ish unumi va sifati ortadi [1-3].

1-rasmda tavsiya etilayotgan parametrlar asosida ishlab chiqilgan ATKMning traktorga agregatlangan hamda ish jarayonidagi ko‘rinishlari tasvirlangan.



a) *b*)

1-rasm. ATKMning traktorga agregatlangan (*a*) va ish jarayonidagi (*b*) ko‘rinishlari

Dastlabki talablar hamda texnik topshiriqlar asosida «BMKB-Agromash» AJ da hozirgi davrda keng qo‘llanilayotgan yuqori quvvatli 4-5 sinfdagi g‘ildirakli traktorlar (CASE PUMA 180, Magnum 8940, MX-255, NEW HOLLAND T7060, AXION-850) bilan agregatlash imkonini beradigan ATKMning tajribaviy nusxasi tayyorlandi. 1-jadvalda asoslangan parametrlar bilan ishlab chiqilgan uyumlagich-yotqizgich bilan jihozlangan ATKM ish organlarining o‘lchamlari keltirilgan [4].

1-jadval

Ishlab chiqilgan anor tuplarini ko‘madigan uyumlagich-yotqizgich bilan jihozlangan mashinaning parametrlari

№	Parametrlarning nomi	Belgilanishi	Qiymati
1.	Uyumlagich roliklarining soni, dona	n	6
2.	Uyumlagich yon devorining gorizontal tekislikda harakat yo‘nalishiga nisbatan joylashish burchagi, °	γ_u	25
3.	Uyumlagich yuqori yon devorining qamrash kengligi, cm	b_{yo}	50
4.	Uyumlagich old qismining kengligi, cm	A	86
5.	Uyumlagich orqa qismining kengligi, cm	b	70
6.	Uyumlagichning uzunligi, cm	L	100
7.	Uyumlagich roligining uzunligi, cm	l_r	50
8.	Uyumlagich roligining katta diametri, mm	D_r	88
9.	Uyumlagich roligining kichik diametri, mm	d_r	40

Ushbu mashina uyumlagich-yotqizgich, nov shaklidagi uzatgich, traktorga osish mexanizmlari, oxirgi tup yotqizgich, bir-biriga simmetrik joylashgan korpuslar hamda shibbalagichlardan tashkil topgan. Ish jarayonida uyumlagich-yotqizgich yordamida anor tuplarining shoxlari yotqiziladi, uyumlanadi va zichlanadi, so‘ng uyumlagich-yotqizgichlardan keyin joylashgan nov shaklidagi uzatgich orqali ular oxirgi yotqizgichga yo‘naltiriladi, yotqizgich anor tuplarini yer yuzasiga bosadi va korpuslar anor tuplari ustiga tuproqni uyumlab, ularni tuproqqa to‘liq ko‘milishini ta’minlaydi.

ATKMning dala sinovlari Sirdaryo viloyati, Mirzaobod tumanining “Zulfiya Umarova” hamda Boyovut tumanida joylashgan “Usmonobod anorzori” fermer xo‘jaliklaridagi anorzorlarda 2023–2024 yillarda anor tuplarini ko‘mish davrida, ya’ni kuz faslining oktabr va noyabr oylarida o‘tkazildi.

Ishlab chiqilgan ATKMning dala sinovlarida uning quyidagi ish ko‘rsatkichlari aniqlandi: anor tupi tana qismining shikastlanish (kesilish, sinish va uzilish) darajalari; anor shoxlarining shikastlanish darajasi; ish unumi; yonilg‘i sarfi (2-jadval).

2-jadval

Ishlab chiqilgan uyumlagich-yotqizgich bilan jihozlangan ATKM dala sinovlarining natijalari

№	Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymati		
		Dastlabki talablar bo‘yicha	ATKM-1 (shartli)	
			5 km/h	7 km/h
1.	Agregatning harakat tezligi, km/h	5-7	5,1	6,8
2.	Anor tupi tana qismining kesilishi va ezilish darajasi, %	≤ 3	1,8	2,9
3.	Anor tupi tana qismining sinish darajasi, %	≤ 1,5	0,7	1,3
4.	Anor tupi tana qismining uzilish darajasi, %	≤ 1	0,3	0,6
5.	Anor shoxlarining shikastlanish darajasi, %	≤ 5	3,8	4,6
6.	Ish unumi, ha/h - asosiy ish vaqtidagi - ekspluatatsiya vaqtidagi	 2,0-3,2 1,4-2,2	 2,0 1,4	 2,8 1,9
7.	Yonilg‘i sarfi, kg/ha	≤ 22,5	16,8	18,7

ATKMning ish unumi va traktorning yonilg‘i sarfini aniqlash uchun maxsus xronometrik kuzatuvlar olib borilib, ekspluatatsion vaqt birligi ichida ko‘milgan anorzor maydoni hamda sarflangan yonilg‘i, cmena va ekspluatatsion vaqtdan foydalanish koeffitsientlari aniqlandi.

Xulosa

Agregatning 5 va 7 km/h harakat tezliklarida ishlab chiqilgan mashinaning sifat va energetik ko‘rsatkichlari unga qo‘yilgan talablarga to‘liq mos keladi.

ADABIYOTLAR

1. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E., Xamzaeva Sh.M. Anor tuplarini ko‘mish va ochishda qo‘llaniladigan mashinalar// “Yuqori samarali qishloq xo‘jaligi mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovasion yechimlari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi materiallari to‘plami. - Toshkent, 2022. – B. 238-242.

2. Abdunazarov E.E., Xamzayeva Sh. Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichining parametrlari// Строительство и образование, 2024. – № 1 (3). – С. 139-143.

3. Boqijonovich I.Q. i dr. Anor tuplarini ko‘madigan mashina uyumlagichining konstruksiyasi// Механика и технология, 2022. – №. 8 (3). – С. 98-102.

UO‘T 631.674

TEJAMKOR SUG‘ORISH TIZIMLARI ELEMENTLARINING TADQIQOTI

Xudayarov Z.J.
Toshkent davlat agrar universiteti, t.f.d., dots.

Omonov D.S.
Toshkent davlat agrar universiteti.

Annotasiya. Maqolada tomchilatib sug‘orish quvurlarida bosim va suv sarfi taqsimotini aniqlashga qaratilgan matematik model keltirilgan. Emitter suv sarfini hisoblash uchun $aq_c^2-bq_c+c=0$ tenglamasi, quvurda bosim o‘zgarishini tahlil qilish uchun esa integral ko‘rinishdagi P(x) tenglamasi qo‘llanildi. Matematik model asosida bosim va suv sarfi o‘zgarishi grafiklari qurilib, quvur uzunligi, emitter intervali va bosim taqsimotining suvning yerda teng taqsimlanishiga ta’siri tahlil qilindi. Olingan natijalar tomchilatib sug‘orish tizimini optimal loyihalash, suv resurslarini tejash va suv taqsimlanishining bir xilligini oshirish uchun muhim nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi.

Аннотация. В статье представлена математическая модель, направленная на определение распределения давления и расхода воды в трубопроводах капельного орошения. Для расчета расхода воды эмиттера использовалось уравнение $aq_c^2-bq_c+c=0$, а для анализа изменения давления в трубопроводе - уравнение P(x) в интегральной форме. На основе математической модели построены графики изменения давления и расхода воды, проанализировано влияние длины трубопровода, интервала эмиттера и распределения давления на равномерное распределение воды в земле. Полученные результаты служат важной теоретической основой для оптимального проектирования системы капельного орошения, экономии водных ресурсов и повышения равномерности распределения воды.

Annotation. The article presents a mathematical model aimed at determining the pressure distribution and water flow rate in drip irrigation pipelines. The $aq_c^2-bq_c+c=0$ equation was used to calculate the emitter water flow rate, and the P(x) equation in integral form was used to analyze the pressure change in the pipeline. Based on the mathematical model, graphs of changes in water pressure and flow rate were constructed, and the influence of pipeline length, emitter interval, and pressure distribution on the uniform distribution of water in the ground was analyzed. The obtained results serve as an important theoretical basis for optimal design of drip irrigation systems, water conservation, and increasing water distribution evenness.

Hozirgi kunda suv resurslaridan samarali foydalanish qishloq xo‘jaligida eng dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Tomchilatib sug‘orish tizimlari suvni tejash va energiya sarfini kamaytirishda yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, an’anaviy sug‘orish usullariga nisbatan 20–60 % gacha suv tejash imkonini beradi [1]. Bu tizimlarda suv sarfi va bosim o‘zgarishi emitterlar orqali suvning teng taqsimlanishi, quvurlar gidravlik samaradorligi va qishloq xo‘jaligidagi umumiy ish unumdorligiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Muallif tadqiqotlarida tomchilatib sug‘orishning suv-energetik balansini tahlil qilib, suv iste’molini kamaytirish va energiya samaradorligini oshirish imkoniyatlarini ko‘rsatishgan. IJCESEN jurnalida 2025-yilda chop etilgan ishda emitterlar orasidagi masofa va ishlash bosimining bir xillikka ta’siri o‘rganilib, 150 kPa bosimda eng yuqori bir xillik (92 %)ga erishish mumkinligi aniqlangan [2]. S.Wang va boshqalar tomonidan bosimni arzon regulyatorlar yordamida optimallashtirish usuli taklif qilinib, tizimning umumiy investitsiya xarajatlari 35 % gacha kamaytirilishi isbotlangan [3]. Shuningdek, nasos ish rejimini modellashtirish orqali energiya va issiqxona gazlari chiqindisini

4,7 % gacha kamaytirish mumkinligini ko‘rsatishgan. Italiyada olib borilgan tajribalarda esa past bosim sharoitida suv berish vaqti 17-95 % gacha uzayishi aniqlangan, bu esa bosim nazoratining muhimligini isbotlaydi.

Mualliflar tadqiqotlari tahlili shuni ko‘rsatadiki, bosim va suv sarfi o‘zgarishini to‘g‘ri modellashtirish va nazorat qilish orqali tomchilatib sug‘orish tizimlarining samaradorligini oshirish, suv va energiya sarfini kamaytirish, qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarish xarajatlarini optimallashtirish mumkin.

Bosim taqsimoti va quvur uzunligi noto‘g‘ri tanlansa, emitterlardan chiqadigan suv sarfi sezilarli farq qiladi, bu esa suvning yerda noteng taqsimlanishi va hosildorlikning pasayishiga olib keladi.

A.N. Kunapara bosim-suv chiqishi (pressure–discharge) munosabatini matematik modellashtirgan va uning asosida emitter chiqishi turli bosim sharoitlarida qanday o‘zgarishini tadqiq etgan, quvurga o‘rnatilgan tomchilatgichlar uchun bosim-suv chiqishi munosabatini quyidagicha empirik funksiya bilan ifodalashgan [4]:

$$Q = k_d P^x .$$

bunda Q – suv sarfi;

P – quvurdagi bosim;

k_d – proporsionallik koeffitsienti;

x – quvur uzunligidagi no‘qta.

Empirik ko‘rinishdagi bu tenglamaning k_d proporsionallik koeffitsientini har bir emitter turi uchun koeffitsientlarni tajribada aniqlashni talab qiladi.

S.A. Chougule quvur bo‘ylab ishqalanish va mahalliy qarshiliklar tufayli bosim yo‘qotishlarini hisoblagan [5]. U Darcy-Weisbach formulasini qo‘llab, boshlang‘ich bosimdan foydalangan holda quvur bo‘ylab bosimning qanday pasayayotganini tahlil qilgan va bosim taqsimotini integrallashtirishda quvur bo‘ylab bosimni qadamma-qadam hisoblaydi.

Bu tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, tomchilatib sug‘orish tizimini loyihalashda quvur uzunligi, bosim taqsimoti va emitter sarfini aniq hisoblash suv va energiya resurslarini tejash, suvning yerda teng taqsimlanishi va hosildorlikni oshirish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Shu bois, bu yo‘nalishdagi tadqiqotlar nafaqat ilmiy jihatdan, balki amaliyotda ham juda dolzarb hisoblanadi.

Tomchilatib sug‘orish tizimlari suvni tejash va o‘simliklarni maqsadli ravishda oziqlantirishda samarali usul hisoblanadi. Quvurdagi bosimning uzunlik bo‘yicha o‘zgarishini aniqlash suv taqsimoti va har bir chiqish teshigidan suv sarfini bir xil saqlash uchun muhim ahamiyatga ega.

Quvurdagi bosim, tezlik va balandlik o‘rtasidagi bog‘lanish:

$$P + \frac{1}{2}\rho\vartheta^2 + \rho g z = const - h_{yuq} . \quad (1)$$

bunda P – quvur boshidagi bosim – P_0 = 0.1 MPa;

ρ – suv zichligi, kg/m³;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s²;

ϑ – oqim tezligi, m/s.

Bizning holatda balandlik o‘zgarishi yo‘q, faqat bosim va tezlik o‘zgaradi.

Quvurda bosimning uzunlik bo‘yicha o‘zgarishi Darsi–Veysbax tenglamasi asosida aniqlanadi:

$$\frac{dP(x)}{dx} = -f_D \cdot \frac{\rho}{2D} \cdot \vartheta(x)^2 , \quad (2)$$

bunda f_D – ishqalanish koeffitsienti;

$$\vartheta(x) = \frac{Q_x}{S}$$ quvurdagi tezlik;

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$ – kesim yuzasi.

Laminar oqimda ($\mathrm{Re} < 2000$) ishqalanish koeffitsienti quyidagi ifoda bilan aniqlanadi: $f_D = \frac{64}{R_e}$, bunda Re-Raynolds soni.

Oqim turbalent bo‘lsa ($\mathrm{Re} > 4000$) f_D Kolbruk–Uayt tenglamasi orqali aniqlanadi:

$$\frac{1}{\sqrt{f_D}} = -2\log_{10}\left(\frac{3{,}7\varepsilon}{D} + \frac{2{,}51}{\mathrm{Re}\sqrt{f_D}}\right). \quad (3)$$

agar $\mathrm{Re} < 10^5$ bo‘lsa:

$$f_D \approx 0{,}316\,\mathrm{Re}^{-0{,}25}. \quad (4)$$

bunda ε – quvur devori g‘adur-budurligi (m).

Turli materiallardan tayyorlangan quvurlar uchun ishqalanish koeffitsienti 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Turli materiallardan yasalgan quvurlar uchun ishqalanish koeffitsientining qiymati

Quvur materiali	**ε (mm)**	**f_D (Re = 1500, D = 16 mm)**	**f_D (Re = 10^5, D = 16 mm)**
Polivinilxlorid (PVC)	0.0015 – 0.01	0.0427	0.01848 – 0.02082
Po‘lat (yangi)	0.045 – 0.09	0.0427	0.02706 – 0.03235
Yemirilgan po‘lat quvur	0.2 – 1.5	0.0427	0.04146 – 0.09829
Beton	0.3 – 3	0.0427	0.04786 – 0.14916

Suyuqlik sarfning uzunlik bo‘yicha o‘zgarishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\frac{dQ(x)}{dx} = -\frac{q_c}{l_1}, \quad (5)$$

bunda q_c –quvur teshigidan oqayotgan suyuqlik miqdori;

l_1 – teshiklar orasidagi masofa.

(5) ni integrallab, quvur uzunligi bo‘yicha suyuqlik sarfining o‘zgarishini aniqlaymiz:

$$Q(x) = Q_0 - \frac{q_c}{l_1}x \quad (6)$$

bu yerda Q_0 – quvur boshidagi suyuqlik sarfi.

Quvurda suyuqlik bosimini o‘zgarishini Darsi-Veysbax tenglamasi orqali ifodalaymiz:

$$\frac{dP(x)}{dx} = -f_D \cdot \frac{\rho}{2D}\left(\frac{Q(x)}{S}\right)^2 = -f_D \cdot \frac{\rho}{2D}\left(\frac{Q_0 - \frac{q_c}{l_1}x}{S}\right)^2 \quad (7)$$

Quvur uzunligi bo‘yicha bosim o‘zgarishini integral ko‘rinishi quyidagi holatga keladi:

$$P(x) = P_0 - \int_0^x f_D \cdot \frac{\rho}{2D} \left(\frac{Q_0 - \frac{q_c}{l_1}\xi}{S} \right)^2 d\xi, \tag{8}$$

bunda ξ – integrallash o‘zgaruvchisi (bizda quvurdagi masofa);

$d\xi$ – shu masofaning juda kichik o‘zgarishi;

D – quvur diametri, m.

Konstantalarni chiqarib yuborib, qadamma-qadam integralni yechamiz:

$$P(x) = P_0 - f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2} \int_0^x \left(Q_0 - \frac{q_c}{l_1}\xi \right)^2 d\xi. \tag{9}$$

ichki kvadratni yozib chiqamiz:

$$\left(Q_0 - \frac{q_c}{l_1}\xi \right)^2 = Q_0^2 - 2Q_0 \frac{q_c}{l_1}\xi + \left(\frac{q_c}{l_1} \right)^2 \xi^2. \tag{10}$$

har bir qismi bo‘yicha integral quyidagi ko‘rinishga keladi:

$$\int_0^x Q_0^2 d\xi = Q_0^2 x; \tag{11}$$

$$\int_0^x 2Q_0 \frac{q_c}{l_1}\xi d\xi = 2Q_0 \frac{q_c}{l_1} \frac{x^2}{2} = Q_0 \frac{q_c}{l_1} x^2; \tag{12}$$

$$\int_0^x \left(\frac{q_c}{l_1} \right)^2 \xi^2 d\xi = \left(\frac{q_c}{l_1} \right)^2 \frac{x^3}{3}. \tag{13}$$

(11), (12), (13) ni birlashtirib yozamiz:

$$\int_0^x \left(Q_0 - \frac{q_c}{l_1}\xi \right)^2 d\xi = Q_0^2 x - Q_0 \frac{q_c}{l_1} x^2 + \left(\frac{q_c}{l_1} \right)^2 \frac{x^3}{3}. \tag{14}$$

yakuniy holatda quyidagi tenglamani olamiz:

$$P(x) = P_0 - f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2} \left[Q_0^2 x - Q_0 \frac{q_c}{l_1} x^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{q_c}{l_1} \right)^2 x^3 \right]. \tag{15}$$

bu tenglama quvurdagi har bir nuqtada bosimni hisoblashga imkon beradi.

Suyuqlik sarfi quvurdagi suyuqlikning naporiga bog‘liq bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$q_c = C_d S_1 \sqrt{2gH}, \tag{16}$$

bunda C_d – chiqish koeffitsienti (0.6–0.8 atrofida);

$H=\rho g P$ – quvurdagi napor, m;

P – suyuqlikning statik bosimi, Pa;

S_1 – tomchilatgich teshigining yuzasi, m^2.

Agar H ni P bosim orqali yozsak:

$$q_c = C_d S_1 \sqrt{\frac{2(P - P_{atm})}{\rho}}. \tag{17}$$

(17) tenglamaga (15) ni qo‘ysak:

$$q_c = C_d S_1 \sqrt{\frac{2P_0 - f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2}\left[Q_0^2 x - Q_0 \frac{q_c}{l_1} x^2 + \frac{1}{3}\left(\frac{q_c}{l_1}\right)^2 x^3\right]}{\rho}}. \quad (18)$$

(18) tenglamani ikki tomonini ham kvadratga ko‘tarib, quyidagini hosil qilamiz:

$$q_c^2 = C_d^2 \cdot S_1^2 \frac{2P_0 - f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2}\left[Q_0^2 x - Q_0 \frac{q_c}{l_1} x^2 + \frac{1}{3}\left(\frac{q_c}{l_1}\right)^2 x^3\right]}{\rho} \quad (19)$$

qulaylik uchun quyidagi belgilashlar kiritib:

$$K = \frac{C_d^2 \cdot S_1^2}{\rho}; \qquad A = 2P_0 - f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2} Q_0^2 x;$$

$$B = f_D \cdot \frac{\rho}{2DS^2} Q_0 x^2; \qquad C = f_D \cdot \frac{\rho}{6DS^2} x^3. \quad (20)$$

(19) formulani quyidagi ko‘rinishda yozamiz:

$$q_c^2 = KA - KB\frac{q_c}{l_1} + KC\frac{q_c^2}{l_1^2}, \quad (21)$$

Natijada quvurning hohlagan nuqtasidagi teshikdan oqiyotgan suv sarfi quyidagi kvadrat tenglama bilan aniqlanadi.

$$\left(1 - \frac{KC}{l_1^2}\right) q_c^2 + \frac{KB}{l_1} q_c - KA = 0. \quad (22)$$

Quvur uzunligi bo‘yicha tomchilatkichlardan oqayotgan suv sarfi ushbu tenglama bilan aniqlanadi:

$$q_c = \frac{-\frac{KB}{l_1} \pm \sqrt{\left(\frac{KB}{l_1}\right)^2 + 4\left(1 - \frac{KC}{l_1^2}\right) KA}}{2\left(1 - \frac{KC}{l_1^2}\right)}. \quad (23)$$

(15) va (23) tenglamalardagi q_c va P(x) bir-biriga bog‘liq bo‘lgani sababli, ularni iterativ usul orqali yechiladi.

Iterativ yechishda boshlang‘ich taxmin qiymati sifatida $q_c^{(0)}$ tanlanadi. (15) tenglama orqali P(x) hisoblandi. Hisoblangan P(x) qiymati (23) tenglamaga qo‘yilib, yangi $q_c^{(1)}$ topildi. Xatolik $|q_c^{(1)}-q_c^{(0)}|$ aniqlandi, agar xatolik belgilangan chegaradan kichik bo‘lsa, yechim topilgan deb hisoblandi. Aks holda, $q_c^{(0)}=q_c^{(1)}$ qilib, 2-qadamdan takrorlandi.

Standartlashgan tomchilatgichlarda 0,5-1,0 mm ichki diametri tavsiya qilinadi. Agarda quvur qo‘lda teshilsa, unda 1,1-1,6 mm atrofidagi diametr hosil qilinishi mumkin [6, 7].

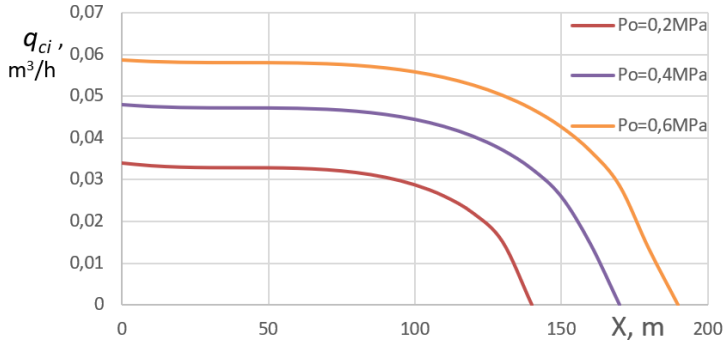
Tomchilatib sug‘orish tizimlari 0.10- 0.41 MPa bosimda ishlaydi. Ushbu qiymatda tomchilatgichlardagi o‘rtacha suv sarfi 2-jadvalda keltirilgan [8, 9].

2-jadval

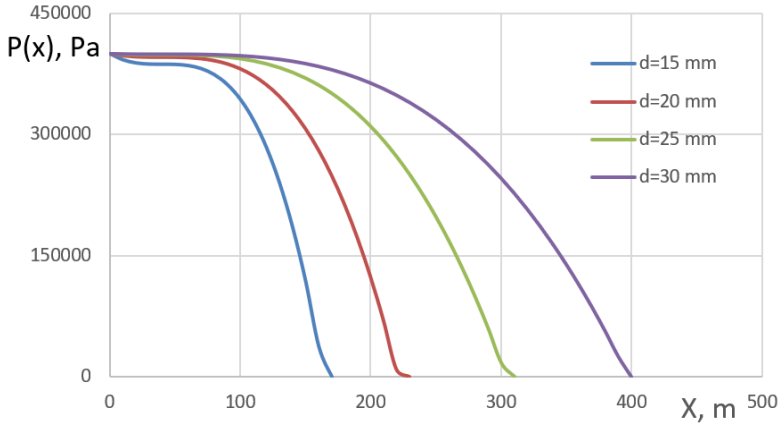
Tomchilatgichlardagi o‘rtacha suv sarfi

№	Tomchilatgich turi	Suv sarfi (LPH)
1.	Hunter PC / inline emitter	≈ 1.35 LPH
2.	Hunter PC / inline emitter	≈ 2.35 LPH
3.	Hunter PC / inline emitter	≈ 3.75 LPH

Hisoblash natijalari (15) va (23)–tenglamalarni iterativ usulda yechish orqali aniqlandi. Har bir masofa nuqtasi uchun avvalgi qiymatdan boshlab, q_c suv sarfi va P(x) bosim qiymatlari yangilanib bordi. Iteratsiya jarayonida $\Delta q_c = q_{c,new} - q_c$ farq kattaligi tekshirilib, farq juda kichik bo‘lganda ($<10^{-7}$ m³/s) iteratsiya to‘xtatildi. Shu tarzda quvur bo‘ylab har bir nuqtada bosim va tomchilatgichning suv sarfi hisoblab chiqildi (1, 2-rasm).



1-rasm. Tomchilatgichlarda suv sarfining o‘zgarishi: *D*=16 mm



2-rasm. Quvurda suyuqlik bosimining o‘zgarishi: P_0 = 0,4 MPa

1-rasmda D=16 mm diametrili quvurda tomchilatgichlar suv sarfining uzunlik bo‘yicha o‘zgarishi ko‘rsatilgan. Grafikdan ko‘rinib turibdiki, quvur boshiga yaqin nuqtalarda suv sarfi kattaroq bo‘lib, masofa oshishi bilan bosim pasayishi sababli suv sarfi sekinlik bilan kamayadi. Bu holat kichik diametrli quvurlarda gidravlik yo‘qotishlar katta bo‘lishi bilan izohlanadi.

2-rasmda boshlang‘ich bosim P_0=0,4 MPa bo‘lgan holda quvurdagi bosimning masofaga bog‘liq o‘zgarishi keltirilgan. Bosim masofa ortishi bilan kamayib, uzoq masofalarda keskin pasayishi kuzatiladi. Diametri kichik bo‘lgan quvurlarda gidravlik qarshilik katta bo‘lgani uchun bosimning tez pasayishi va suv sarfining kamayishiga olib keladi.

Olingan natijalar tomchilatib sug‘orish tizimlarida uzoq masofada bosimning barqarorligini ta’minlash uchun yetarlicha katta diametrli quvurlardan foydalanish maqsadga muvofiqligini ko‘rsatdi. Iterativ hisoblash usuli esa quvurning har bir nuqtasidagi bosim va suv sarfini aniq hisoblash imkonini berib, tizimning gidravlik parametrlarini optimal tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa

Kichik diametrli quvurlarda gidravlik yo‘qotishlar yuqori bo‘lib, bosim tez pasayadi va tomchilatgichlarning suv sarfi masofa ortgan sari keskin kamayadi. Diametr kattalashganda esa bosim yo‘qotishlari kamayadi va suv sarfi uzoq masofada ham barqaror saqlanadi. Olingan natijalar tomchilatib sug‘orish tizimlari uchun optimal quvur diametri va boshlang‘ich bosimni tanlashda amaliy ahamiyatga ega. Iterativ usul quvur bo‘ylab har bir nuqtadagi bosim va suv sarfini aniq hisoblash imkonini berib, suv resurslarini tejash, suv taqsimotining bir xilligini ta’minlash va tizim samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Guo, H., Zhang, X., et al. Drip irrigation and energy–water efficiency in agriculture: a review// Water, 2024. – 16(15), 2206. https://doi.org/10.3390/w16152206

2. Wang, S., Li, Y., et al. Low-cost pressure regulation technology for mountainous micro-irrigation systems// Scientific Reports, 2025.–https://doi.org/10.1038/s41598-025-89301-9

3. IJCESEN. Effect of operating pressure and emitter spacing on drip irrigation uniformity// International Journal of Computational and Experimental Science and Engineering, 2025. https://ijcesen.com/index.php/ijcesen/article/view/1200

4. Kunapara A. N., Subbaiah R., & Patel G. R. Approximation of the Pressure-discharge Curve in Inline Drip Irrigation System. Journal of Scientific Research and Reports// Published, 2024. – vol 30, № 8. – pp. 35-45. DOI: 10.9734 /jsrr/ 2024/v30i82222.

5. Chougule, Sachin Annasaheb. Hydraulics of drip irrigation in-built emitter lines// Post Graduate Institute, Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri, 2002.

6. Netafim Ltd. Drippers and Driplines Catalog// Netafim Global, 2020. – vol. 1.0. - pp. 60. https://www.netafim.com/globalassets/products/drippers-and-dripperlines/drippers-and-driplines-catalog-2020.pdf

7. Al-Agele, H. A., et al. Testing of a Novel New Drip Emitter with Variable Diameters for Variable-Rate Drip Irrigation// NSF Public Access Repository (PAR), 2020. – pp. 3-4. https://par.nsf.gov/biblio/10223522

8. Khudayarov Z.J., Khalilov R., Gorlova I., Mirzakhodjaev Sh., Mambetsheripova A. Mathematical model of water drop trajectory in artificial rainfa// IV International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering”. – Tashkent, Uzbekistan, 2022. – vol 365, 04011.

9. Hunter Industries. Drip Irrigation Design & Installation Guide// Hunter Industries, 2023. – pp. 4–5. https://www.scribd.com/document/445932581/Hunter-Drip-Design-Guide.

10. Netafim Ltd. Driplines and Drippers Catalog// Netafim Global, 2024. – vol. 1.3. pp. 44–49. https://www.netafim.pe/bynder/46CDF84F-EA4A-4E11-A6F697EF7513F391-driplines- and-drippers-catalog-2024.pdf

11. Khudayarov Z.J., Khalilov R., Mirzakhodjaev Sh., Nurmikhamedov B., Mamasov Sh. Theoretical study of the influence of the changing environment on the process of rainfall irrigation// International Scientific and Practical Conference “Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering” – Rostov-on-Don, Russia, 2023. – vol. 376, 02013.

12. Khudayarov Z.J., Mirzakhodjaev Sh., Khalilov R., Nurmikhamedov B., Mamasov Sh. Deflector nozzles of rain irrigation machines// VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development. – Krasnoyarsk, Russia, 2023. – vol. 390, 01033.

13. Khudoyorov F. Z. Development of a drum-hose irrigation machine design adapted for furrow irrigation of agricultural crops// Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2025. – ISSN (E), 2938-3781. – vol. 3, Issue 6.

UO‘T 631.316.022

ROTATSION YUMSHATKICHGA BERILADIGAN TIK BOSIM KUCHINI NAZARIY ASOSLASH

Ibragimov K.Dj.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchining nazariy aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar natijalari yoritilgan. Tuproqning fizik-mexanik xossalari, yumshatkichning konstruktiv parametrlari va ish sharoitlariga asoslangan holda, tik bosim kuchi qiymatini aniqlash uchun zarur bo‘lgan analitik ifodalar keltirilgan.

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические аспекты определения силы вертикалной нагрузки, прилагаемой к ротационному рыхлителю. Приведены аналитические зависимости, необходимые для определения величины вертикалной нагрузки, исходя из физико-механических свойств почвы, конструктивных параметров и условий эксплуатации рыхлителя.

Annotation. This article covers the theoretical aspects of the steep pressure force exerted on the Rotary softener. Based on the physical and mechanical properties of the soil, the constructive parameters of the softener and the operating conditions, the equations necessary to determine the value of the steep pressure force are presented.

Paxta hosildorligini oshirishda, g‘o‘za qator oralariga ishlov berish asosiy operatsiyalardan hisoblanadi. G‘o‘za qator oralariga ishlov berishdagi asosiy maqsad begona o‘tlarga qarshi kurashish, tuproqning yuza qismini mayin yumshatish, namni yaxshi saqlab tuproqning tez qizishini hamda mikroorganizmlarning yaxshi rivojlanishini ta’minlashdan iboratdir [1].

G‘o‘za qator oralariga vegetatsion sug‘orishlardan keyin ishlov berish jarayonida paxtachilik kultivatorining mavjud ish organlari tomonidan tuproq talab darajasida yumshatilmasligi natijasida namlikning tez ko‘tarilishi va g‘o‘za ildizlarining ko‘plab shikastlanishi kuzatiladi. Bu g‘o‘zaning rivojlanishiga salbiy ta’sir etib, hosildorlikning kamayishiga olib keladi. Ushbu kamchiliklarni hisobga olgan holda vegetatsion sug‘orishlardan keyin g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov berishda tuproqning uvalanish sifatini yaxshilash uchun rotatsion yumshatkich ishlab chiqildi [2, 3].

Qishloq xo‘jaligida tuproqni sifatli yumshatish, begona o‘tlarni yo‘qotish va hosildor qatlamni saqlab qolish dolzarb masalalardan biridir [4]. Bu jarayonda rotatsion yumshatkichlardan keng foydalanilmoqda. Mashinaning ish unumdorligi va energiya sarfi asosan unga beriladigan tik bosim kuchiga bog‘liq bo‘ladi [5]. Shuning uchun tik bosim kuchini nazariy va amaliy jihatdan asoslab olish katta ahamiyatga ega. Ushbu maqolada rotatsion yumshatkichning tik bosim kuchining nazariy asoslari keltirilgan.

Rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchini umumiy ko‘rinishda qo‘yidagicha ifodalash mumkin:

$$Q = Q_m + 2(Q_{yo} + Q_{ch}), \quad (1)$$

bunda Q_m, Q_{yo} va Q_{ch} – rotatsion yumshatkichlarning markaziy, yonbosh va chetki disklariga beriladigan tik bosim kuchlari, N.

Rotatsion yumshatkichning markaziy diskiga beriladigan bosim kuchini aniqlaymiz. Uni qo‘yidagicha ifodalaymiz:

$$Q_m = Q_{m1} + Q_{m2}, \tag{2}$$

bunda Q_{m1} –markaziy diskning pichog‘ini tuproqqa botirish uchun talab etiladigan tik bosim kuchi, *N*;

Q_{m2} –markaziy diskning o‘zini tuproqqa botirish uchun talab etiladigan tik bosim kuchi, *N*.

Q_{m1} ni adabiyotlardan ma’lum bo‘lgan qo‘yidagi ifoda bo‘yicha aniqlaymiz [6]:

$$Q_{m1} = q_0(1+K_V V_u^{\,2})bt_n h_p, \tag{3}$$

bunda q_0 – tuproqning statik hajmiy ezilish koeffitsienti, N/m^3;

K_v – proporsionallik koeffitsienti, c^2/m^2;

V_u – rotatsion yumshatkichning ilgarilanma harakat tezligi, m/s;

t – dickning qalinligi, m;

t_n – pichoqning qalinligi, m;

b – pichoqning qamrash kengligi, m;

h_p – pichoqning tuproqqa botish chuqurligi, m;

Q_{m2} ni aniqlash uchun qo‘yidagi ifodadan foydalanamiz [6]:

$$Q_{m2} = q_0(1+K_V V_u^{\,2})t(R_m - h_n + h_d)\Big\{\Big[2(R_m - h_n + h_d)(h_p - h_n + h_d) - (h_p - h_n + h_d)^2\Big]^{\frac{1}{2}} - (R_m - h_p + h_d)\times \arcsin\frac{\sqrt{2(R_m - h_n + h_d)(h_p - h_n + h_d) - (h_p - h_n + h_d)^2}}{R_m - h_n + h_d}\Big\}, \tag{4}$$

bunda V_u – rotatsion yumshatkichning ilgarilanma harakat tezligi;

R_m – rotatsion yumshatkich markaziy diskining radiusi, m;

h_n – rotatsion yumshatkich pichog‘ining balandligi, m;

h_d – pichoqning diskka kirib turadigan qismining balandligi, m.

Q_{m1} va Q_{m2} ni (3) va (4) bo‘yicha qiymatlarini (2) ga qo‘yib, rotatsion yumshatkichning markaziy diskiga beriladigan tik bosim kuchini aniqlaymiz:

$$Q_m = q_o(1+K_V V_u^{\,2})\Big\{bt_n h_p + t(R_m - h_n + h_d)\times \Big\{\Big[2(R_m - h_n + h_d)(h_p - h_n + h_d) - (h_p - h_n + h_d)^2\Big]^{\frac{1}{2}} - (R_m - h_p + h_d)\arcsin\frac{\sqrt{2(R_m - h_n + h_d)(h_p - h_n + h_d) - (h_p - h_n + h_d)^2}}{R_m - h_n + h_d}\Big\}\Big\} \tag{5}$$

Bu ifodaga asosan Q_{yo} va Q_{ch} aniqlash uchun qo‘yidagi ifodalarga ega bo‘lamiz:

$$Q_{yo} = q_0(1+K_V V_u^{\,2})\Big\{bt_n h_p + t(R_{yo} - h_n + h_d)\times \Big\{\Big[2(R_{yo} - h_n + h_d)(h_p - h_n + h_d) - (h_p - h_n + h_d)^2\Big]^{\frac{1}{2}} -$$

$$-(R_{yo}-h_p+h_d)\arcsin\frac{\sqrt{2(R_{yo}-h_n+h_p)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2}}{R_{yo}-h_n+h_p}\Bigg\}\Bigg\} \qquad (6)$$

va

$$Q_{ch}=q_0(1+K_V V_u^2)\{bt_n h_n+t(R_{ch}-h_n+h_d)\times$$
$$\times\left[2(R_{ch}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2\right]^{\frac{1}{2}}-$$
$$-(R_{ch}-h_p+h_d)\arcsin\frac{\sqrt{2(R_{ch}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2}}{R_{ch}-h_n+h_d}\Bigg\}\Bigg\}, \qquad (7)$$

bunda R_{yo} va R_{ch} – mos ravishda, rotatsion yumshatkich yonbosh va chetki disklarining radiusi, m.

Q_m, Q_{yo} va Q_{ch} ning (5)-(7) ifodalar bo‘yicha qiymatlarini (1) ga qo‘yib, rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchini aniqlash uchun qo‘yidagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$Q=q_0(1+K_V V_u^2)\Big\{\{bt_n h_p+t(R_m-h_n+h_d)\times$$
$$\times\Big\{\left[2(R_{ch}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2\right]^{\frac{1}{2}}-$$
$$-(R_m-h_p+h_d)\arcsin\frac{\sqrt{2(R_m-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2}}{R_m-h_n+h_d}\Bigg\}\Bigg\}+$$
$$+2\Big\{\{bt_n h_p+t(R_{yo}-h_n+h_d)\Big\{\left[2(R_{yo}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-\right.$$
$$\left.-(h_p+h_n+h_d)^2\right]^{\frac{1}{2}}-(R_{yo}-h_p+h_d)\times$$
$$\times\arcsin\frac{\sqrt{2(R_{yo}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2}}{R_{yo}-h_n+h_d}\Bigg\}\Bigg\}+$$
$$+\Big\{bt_n h_n+t(R_{ch}-h_n-h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2\Big]^{\frac{1}{2}}-$$
$$-(R_{ch}-h_p+h_d)\times$$
$$\times\arcsin\frac{\sqrt{2(R_{ch}-h_n+h_d)(h_p-h_n+h_d)-(h_p-h_n+h_d)^2}}{R_{ch}-h_n+h_d}\Bigg\}\Bigg\}\Bigg\}\Bigg\}\Bigg\}. \qquad (8)$$

Bu ifodadan ko‘rinib turibdiki, rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchi uning pichoqlarining kengligi, qalinligi, disklarining radius (diametr)lari va qalinligi, tuproqqa botish chuqurligi, rotatsion yumshatkichning ilgarilanma harakat tezligi hamda tuproqning hajmiy ezilish koeffitsientiga bog‘liq.

$q_0=8\cdot10^6 N/m^3$; $K_v=0{,}01c^2/m^2$; $b=0{,}05m$; $t_n=0{,}005m$; $h_n=0{,}05m$, $t=0{,}005m$; $R_m=0{,}19$ m

$h_n=0,04m$, $h_d=0,04m$, $R_{yo}=0,15m$ va $R_{ch}=0,1m$ qabul qilinib, (8) ifoda bo‘yicha o‘tkazilgan hisoblashlar 1,5-2,0 m/s harakat tezliklarida rotatsion yumshatkich belgilangan chuqurlikka botib ishlashi uchun unga 335-341 *N* oralig‘ida tik bosim kuchi berilishi lozimligini ko‘rsatdi.

Tik bosim kuchining tuproqqa ishlov berish sifati va energiyaga ta’siri ortiqcha bo‘lsa, ish chuqurligi oshib, tuproq strukturasini buzishi mumkin. Kam bo‘lsa, tuproqqa ishlov berish sifati yomonlashadi.

Xulosa

Rotatsion yumshatkichga beriladigan tik bosim kuchi tuproqning fizik-mexanik xossalari, yumshatkichning konstruktiv parametrlari va tashqi yuklamalarga bog‘liq. Ushbu kuchni aniq hisoblab topish texnikaning ishlov sifatini oshirishga va energiya tejamkorligiga erishishga yordam beradi. Keyingi tadqiqotlarda bosim kuchining dinamik modellarini tuzish va dala sharoitida eksperimental sinovlar o‘tkazish muhim vazifa bo‘lib qoladi.

ADABIYOTLAR

1. Ibragimov K.Dj. G‘o‘za qator oralariga ishlov beradigan rotatsion yumshatkich// Resurstejamkor qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy va ilmiy-texnikaviy anjumani materiallari to‘plami. – Buxoro: 2023. – 318 b. – B. 67-69.

2. Ibragimov K.Dj. G‘o‘za qator oralariga vegetatsion sug‘orishlardan keyin ishlov beradigan rotatsion yumshatkich disklarinig diametrlarini asoslash // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami – Gulbahor: 2024. – 538 b – B. 181-184.

3. Patent № FAP 2696 Qishloq xo‘jaligi ekinlari qator oralariga ishlov beradigan osma kultivator Ibragimov A.A; Abduraxmanov A.A; Ibragimov Q.Dj; Orinbayev P.F. // Rasmiy axborotnoma. – 2025. – № 5 (290).

4. Bobojonov I., Abduxalilov A. Tuproqqa ishlov berish mashinalari nazariyasi. – Toshkent, 2010. – 320 b. –B. 85-102.

5. G‘ulomov A. Qishloq xo‘jaligi mashinalari. – Toshkent: Mehnat, 2008. – 412 b. – B. 190-205.

6. Mamarasulova M.T. Shudgorlangan yerlarga izma-iz ishlov beradigan mashina g‘altakmolasining turi va parametrlarini asoslash: Diss…(PhD). – Namangan, 2021. – 120 b. – B. 65-70.

UO‘T 631.316.022

KULTIVATORNING ISH ORGANLARI SEKSIYASI PARALLELOGRAMM MEXANIZMI PRUJINASINING BOSIM KUCHINI ANIQLASH

Tolibayev A.Ye.
Qishloq xo’jaligi texnikasi va texnologiyalarini sertifikatlash va sinash markazi, t.f.d., k.i.x.

Tolibayev R.T.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti.

Yerniyazov A.
Qorao‘zak tumani Politexnikumi.

Annotasiya. Maqolada pushtaga minial ishlov beradigan kultivator ish organlari seksiyasiga ta’sir etuvchi kuchlarning nazariy asoslari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены теоретические основы определения сил, действующих на секцию рабочего органа культиватора для минимальной обработки почвы.

Annotation. The article presents the theoretical foundations for determining the forces acting on the section of the cultivator's working body for minimal soil tillage.

Zamonaviy qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi bir qancha texnologik jarayonlarni qo‘shib bajarishni ta’minlaydigan resurstejamkor texnologiyalar asosida ekinlar hosildorligini oshirish, tuproq unumdorligini saqlash muammolarini hal qilishni taqozo etadi. Bunda takroriy ekinlar urug‘larini aniq miqdorlarda ekishda pushtaga ishlov berish muammolari alohida ahamiyatga ega [1].

Shu jihatdan bug‘doydan bo‘shagan maydonlarga agregatning bir o‘tishida pushtaga minimal ishlov berish va takroriy ekinlar urug‘larini ekish texnologik jarayonlarini qo‘shib bajaradigan kombinatsiyalashgan agregatlarni ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi. Bunda pushtaga minimal ishlov berish uchun traktor kultivatorning old qismi bilan agregatlanadi [2].

Ushbu maqolada pushtaga minial ishlov beradigan kultivator ish organlari seksiyasiga ta’sir etuvchi kuchlarning nazariy asoslari keltirilgan.

Bu yerda birinchi navbatda ish organlari seksiyasiga ta’sir etuvchi kuchlarni ko‘rib chiqamiz. Ish jarayonida unga quyidagi kuchlar ta’sir etadi (1-rasmga qarang):

$G=m_c g$–ish organlari seksiyasining og‘irlik kuchi (bunda m_c–ish organlari seksiyasining massasi, kg; g–erkin tushish tezlanishi, m/s^2), N;

Q_n–prujinaning bosim kuchi, N;

R – ish organlari seksiyasiga parallelogramm mexanizm tomonidan qo‘yilgan tortish kuchi, N;

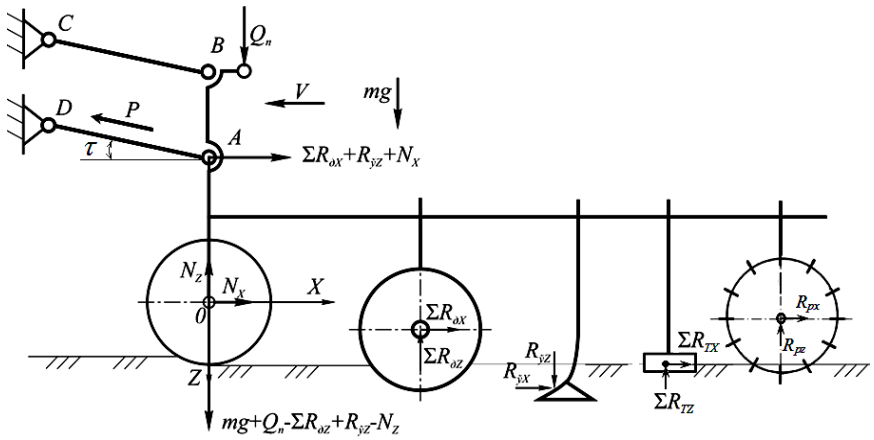
N_x, N_z–ish organlari seksiyasining tayanch g‘ildiragiga tuproq reaksiya kuchining mos ravishda gorizontal (bo‘ylama) va tik tashkil etuvchilari, N;

ΣR_{dx}, ΣR_{dz}–ish organlari seksiyasining yassi disklariga ta’sir etuvchi tuproq reaksiya kuchlarining bo‘ylama va tik tashkil etuvchilari, N;

$R_{o‘x}$, $R_{o‘z}$–ish organlari seksiyaning o‘qyoysimon panjasiga ta’sir etuvchi kuchlarning bo‘ylama va tik tashkil etuvchilari, N;

ΣR_{TX}, ΣR_{TZ}–ish organlari seksiyasining tekislagichlariga ta’sir etuvchi tuproq reaksiya kuchlarining bo‘ylama va tik tashkil etuvchilari, N;

R_{rx}, R_{rz}–ish organlari seksiyasining rotatsion yumshatkichiga ta’sir etuvchi kuchlarning bo‘ylama va tik tashkil etuvchilari, N.



1-rasm. Ish organlari seksiyasiga ta’sir etuvchi kuchlar

Ish organlari seksiyasi parallelogramm mexanizmining DA zvenosini burilgan tezliklar plani sifatida qabul qilib, barcha ta’sir etuvchi kuchlarni A nuqtaga keltiramiz va ularning D nuqta (sharnir)ga nisbatan muvozanat tenglamasini tuzamiz:

$$\sum M_{Д} = \left(m_c g + Q_n + R_{\check{y}z} - N_z - \sum R_{\partial z} - \sum R_{TZ} - R_{pz}\right)\cdot l_n \cos\tau - \\ -\left(N_x + \sum R_{\partial x} + R_{\check{y}x} + \sum R_{TX} + R_{px}\right)\cdot l_n \sin\tau = 0 \quad (1)$$

yoki

$$\left(m_c g + Q_n + R_{\check{y}z} - N_z - \sum R_{\partial z} - \sum R_{TZ} - R_{pz}\right)\cdot \cos\tau - \\ -\left(N_x + \sum R_{\partial x} + R_{\check{y}x} + \sum R_{TX} + R_{px}\right)\cdot \sin\tau = 0 \quad (2)$$

bunda l_n – ish organlari seksiyasi parallelogramm mexanizmi bo‘ylama tortqilarining uzunligi, m;

τ – bo‘ylama tortqilarining gorizontal holatdan og‘ish burchagi, °.

Ish organlari seksiyasiga o‘rnatilgan ish organlari belgilangan chuqurlikka botishi va shu chuqurlikda barqaror yurishi uchun ish jarayonida uning parallelogramm mexanizmining bo‘ylama tortqilari gorizontal holatni egallab ishlashi, ya’ni τ=0° hamda N_z>0 bo‘lishi lozim [3].

Bu shartlar bajarilganda tuproq fizik-mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligi ish organlarining ishlov berish chuqurligiga ta’sir ko‘rsatmaydi hamda tayanch g‘ildirak doimiy ravishda pushta tepasiga bosib turilishi tufayli ish organlari beglilangan chuqurlikka botib ishlaydi.

Bularni hisobga olganda (2) tenglamadan quyidagiga ega bo‘lamiz:

$$N_z = m_c g + Q_n + R_{\check{y}z} - \sum R_{\partial z} - \sum R_{TZ} - R_{pz} > 0 \quad (3)$$

Bu ifodadan Q_n ni aniqlash uchun quyidagi ifodaga ega bo‘lamiz:

$$Q_n > \sum R_{\partial z} + \sum R_{TZ} + R_{pz} - m_c g - R_{\check{y}z}. \quad (4)$$

Bu ifodada $\sum R_{\partial z} = Q_{\partial}$, $R_{pz} = Q_p$, $R_{\check{y}z} = K_{\check{y}} B_{\check{y}} h_{\check{y}} tg\psi_{\check{y}}$ (bunda K_o–tuproqning o‘qyoysimon panjaga solishtirma qarshiligi, Pa; h_o–o‘qyoysimon panjaning ishlov berish chuqurligi, m; $\psi_{\check{y}}$–o‘qyoysimon panjaga ta’sir etuvchi umumiy reaksiya kuchining gorizontdan og‘ish burchagi, ° ekanligini hisobga olib va tekislagichlar pushta tepasiga nisbatan tik o‘rnatilganligi uchun $\sum R_{TZ} = 0$ qabul qilib, quyidagi yakuniy natijani olamiz:

$$Q_n > n_\partial q_0\left(1+\kappa V^2\right)\left\{\delta_\partial R_\partial\left[\sqrt{2R_\partial h_\partial - h_\partial^{\,2}} - (R_\partial - h_\partial)\arccos\frac{R_\partial - h_\partial}{R_\partial}\right] + \right.$$

$$+\frac{1+fctg\varepsilon}{\cos\varepsilon}\left[R_\partial^{\,2} - \left(R_\partial - \frac{b_\partial - \delta_\partial}{2}ctg\varepsilon\right)^2\right]\left[\sqrt{\left(R_\partial - \frac{b_\partial - \delta_\partial}{2}ctg\varepsilon\right)^2 - (R_\partial - h_\partial)^2} - \right.$$

$$\left.\left. - (R_\partial - h_\partial)\arccos\frac{R_\partial - h_\partial}{\left(R_\partial - \frac{b_\partial - \delta_\partial}{2}ctg\varepsilon\right)}\right]\right\} + Z_\kappa q_o\left(1+K_v V^2\right)\left\{B_p b_p h_p + \right. \quad (5)$$

$$\left. + \delta_p R_{p\partial}\left[\sqrt{R_{p\partial}h_p - \left(0{,}5h_p\right)^2} - \left(R_{p\partial} - 0{,}5h_p\right)\arccos\frac{R_{p\partial} - 0{,}5h_p}{R_{p\partial}}\right]\right\} -$$

$$- m_c g - K_{\check{y}} B_{\check{y}} h_{\check{y}} tg\psi_{\check{y}}.$$

Bu ifodaga Q_d va Q_p ning yuqorida aniqlangan qiymatlarini qo‘yib hamda m_c=100 kg, g=9,8 m/s^2, K_o=15·10^3 Pa, h_o= 0,1 m, ψ_o=8° [3] qabul qilib, prujinaning bosim kuchi kamida 1187,7 N bo‘lishi lozim.

Xulosa

O‘tkazilgan hisoblashlar natijasiga ko‘ra kombinatsiyalashgan agregat ishchi seksiyasi prujinasining bosim kuchi kamida 1187,7 N bo‘lganda pushtalarga ishlov beradigan ish organlar belgilangan chuqurlikka botishi va bir tekis ishlashi ta’minlanadi.

ADABIYOTLAR

1. Караханов А., Абдурахманов А., Толибаев А.Е. Возделывание повторных култур с применением методов минималной обработки почвы// Agro ilm. – Tashkent, 2016. – №1. – S.65-66.

2. Tolibayev A.E. Pushta tepasiga minimal ishlov beradigan ish organlarining parametrlarini asoslash// Ozbekiston qishloq va suv xo‘jaligi. – Toshkent, 2023. – №2. B. 55-57.

3. To‘xtaqo‘ziyev A., Mansurov M., Rasuljonov A., Karimova D. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlash chuqurligi barqarorligini ta’minlashning ilmiy asoslari. – Toshkent: TURON-IQBOL, 2020. – 168 b.

UO‘T 631.3.:662.76(043)

TEJAMKOR SUG‘ORISH TIZIMLARIDAN FOYDALANISHDAGI MUAMMOLAR VA ULARNING TAHLILI

Xakimov B.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti.

Sharipov Z.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti.

Usmanov T.
Belorus-O‘zbekiston qo‘shma tarmoqlararo amaliy texnik kvalifikatsiyalar instituti.

Annotasiya. Maqolada suv tejaydigan sug‘orish tizimlarini ishlab chiqarish, yetkazib berish, texnik xizmat ko‘rsatish, xarid qilish, joylarda loyihalashtirish va o‘rnatishdagi kamchiliklar hamda ayrim qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqaruvchilarning bu boradagi ko‘nikmalari yetarli emasligi va tizimning asosiy kamchiliklari haqida tahliliy ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена аналитическая информация о недостатках в производстве, поставке, техническом обеспечении, закупке, проектировании на месте и монтаже водосберегающих оросительных систем, об отсутствии навыков у некоторых сельхозпроизводителей в этой области, а также об основных недостатках данной системы.

Annotation. The article provides analytical information on shortcomings in the production, supply, technical support, procurement, on-site design, and installation of water-saving irrigation systems, the lack of skills among some agricultural producers in this area, and the main shortcomings of this system.

Jahonda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ko‘lamini, jumladan suvni tejaydigan texnologiyalarni qo‘llagan holda, oshirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Hammamizga ma’lumki, hozirgi kunda suv resurslarining tanqisligi yildan-yilga ortib bormoqda. Mazkur vaziyatdan kelib chiqib, zamonaviy suv tejamkor texnologiyalardan foydalangan holda suvdan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etmoqda [1].

“Dunyo miqyosida ekinlarni sug‘orishda tejamkor usullari 80-90 % qo‘llanilishini hisobga olsak” ish sifati va unumi yuqori hamda suv tejamkor texnologiyalarga ko‘chma xizmat ko‘rsatish qurilmasini yaratish, ishlab chiqarish va joriy etish zarurati paydo bo‘lmoqda.

Tejamkor sug‘orish tizimining bosimi 0,07...0,28 MPa bo‘lib, arzon naychalardan foydalanish mumkin. Tomchilatkichning konstruksiyasi shunday qilinganki, suv bosimi sezilarli darajada o‘zgarishiga qaramasdan bir xil me’yordagi (1,2 l/soat) suvni tomizadi.

Suv quvuri va naychalarining qora rangli plastmassadan tayyorlanganligi, ularning ichida mikroo‘simliklar rivojlanishining oldini oladi. Bizga ma’lumki, hozirgi kunda suv tejamkor sug‘orish qimmat sug‘orish tizimlaridan biri hisoblanadi. Shuning uchun suv tejamkor sug‘orish uskunasining ishlash muddatini maksimal darajada oshirish juda muhimdir.

Suv tejamkor sug‘orish usulini qo‘llashdagi asosiy muammolar:

1. Suv tejamkor sug‘orish usulidan foydalanilganda ekinlarni almashlab va navbatlab ekish tizimlari yaratilmagan;
2. Suv tejamkor sug‘orish usuliga mos o‘g‘it turlari yetishmaydi;
3. Suv tejamkor sug‘orish usulida sug‘orilganda ekinlarni o‘g‘itlash universallashmagan;
4. Suv tejamkor sug‘orish tizimlari va yer osti quduqlarida ishlatiladigan nasoslarga ko‘chma texnik xizmat ko‘rsatish yo‘lga qo‘yilmagan.

Mavsum davomida to‘g‘ri ishlashi, o‘z vaqtida profilaktika va servis ishlari tizimning ishlash muddatini sezilarli darajada uzaytiradi. Yana bir asosiy ishlardan biri butun tizimni mavsumiy saqlashni to‘g‘ri tashkillashtirishdir.

Amaldagi sug‘orish tizimlariga mavsum oxirida texnik xizmat ko‘rsatiladi va saqlash uchun qo‘yiladi. Bizga ma’lumki, hozirda o‘rnatilayotgan suv tejamkor sug‘orish tizimlarining ayrim elementlari va sug‘orish naychalari bir yilga moslashtirilgan va keyin chiqitga chiqarish uchun daladan chiqariladi [2, 3, 4].

Bu ekologik omil-bu dalani polietilen quvur qoldiqlari va boshqa polimer chiqindilaridan tozalash ishlariga qo‘shimcha xarajat qilishga to‘g‘ri keladi. Manbalar tahliliga ko‘ra, plastmassa tuproqda parchalanmaydi, shuning uchun suv tejamkor sug‘orish usuli qo‘llanilgan ko‘plab fermerlarning dalalari ushbu tizim qoldiqlari bilan ifloslangan. Suv tejamkor sug‘orish tizimi samarali ishlamasligi uchun asosan ikkita xavf mavjud:

Biologik xavf–tomchilatgichda (to‘zitgich) bakteriyalar va suv o‘tlarining rivojlanishi va o‘sishi.

Kimyoviy xavf–sulfid ionlarining yuqori konsentratsiyasi temir va marganesning cho‘kishiga olib kelishi mumkin. Bunda suvni doimiy ravishda kislotalash yoki suvni cho‘ktirish uchun hovuzdan foydalanish bu muammoni hal qilishga yordam beradi.

Bu muammolar suv tarkibi bilan bog‘liq bo‘lib, suv tejamkor sug‘orish tizimlarida foydalanilayotgan suv manbalari tarkibini tekshirish va normalashni talab qiladi.

Masalan, tarkibida 0,1 mg/l dan ortiq sulfid bo‘lgan suv sug‘orish tizimida oltingugurt yuvuvchi bakteriyalarning ko‘payishini oshirishi mumkin. Bunda suvni doimiy xlorlash kerak bo‘ladi.

Agar suvda marganes tuzlari mavjud bo‘lsa, xlorlashdan ehtiyotkorlik bilan foydalanish kerak, chunki bu tomchilatgich (to‘zitgich)larga tiqilib qolishi mumkin [5, 6, 7, 8].

1-jadvalda suv sifatiga qo‘yiladigan talablar va sug‘orish tizimining tiqilib qolishi mumkin bo‘lgan xavf-xatarlari oldini olish bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan.

1-jadval

Amaldagi suv sifati bilan bog‘liq turli muammolarni bartaraf etish usullari

Muammo	Bartaraf etish variantlari
Temirni o‘z ichiga olgan cho‘kmalar (Qizil gil)	- Bunda 0,7 mg/l temir uchun 1 mg/l xlor cho‘kmaning filtrlanishini tezlashtirish uchun filtrdan oldin qo‘shiladi. - Har kuni 30 dan 60 minutgacha Ph ni 4 yoki undan kamroq darajaga tushirish. - Xlorni 1 mg/l erkin xlor miqdorda doimiy ravishda yoki 10 dan 20 mg/l gacha, kuniga 30 dan 60 minutgacha yuborish. - Xlorlash samarali bo‘lishi uchun Ph 7,0 dan oshmasligi kerak.
Marganets (Qora qoplama)	Filtrdan oldin 1,3 mg/l marganes asosida 1 mg/l xlorni quyish.
Bakterial cho‘kindi va suv o‘tlari	Har bir sug‘orish davrining oxirida 20 daqiqa davomida 0,5-1 mg/l doimiy yoki 20 mg/l xlorni yuborish.
Temir sulfid (Qora qum)	Ph ni 5 dan 7 gacha tushirish uchun doimiy ravishda kislota qo‘shib temirni eritib yuborish

Bu omillarning barchasi, ma’lum bir manbaning suvida mavjud emas. Shuning uchun suv manbasini to‘g‘ri tanlash va tejamkor sug‘orish tizimidan foydalanish uchun rejalashtirilgan

suvning kimyoviy tahlilini o‘tkazish juda muhimdir.

Xulosa

1. Yuzaga kelgan muammolarni aniqlash va tuzatish uchun sug‘orish tizimining ishlashini muntazam tekshirib turing. Yer osti suvlarining pasayib ketish bilan bog‘liq davriy tahlillarini o‘tkazish.

2. Tizimni texnik holatiga muvofiq vaqti-vaqti bilan yuvish va suv quduqlaridagi nasoslarning ish faoliyatini diagnostik tahlil qilish kerak. Vaqti-vaqti bilan uning holatini kuzatish uchun tizimning eng tashqi nuqtalarida bosimni tekshiring.

3. Sug‘orish tizimi uchun sifatli materiallardan foydalaning, chunki yer osti sug‘orish tizimlari odatda uzoq muddatga o‘rnatiladi va katta sarmoya talab qiladi.

ADABIYOTLAR

1. http://agro.uz/uz/information/about_agriculture/435/4429/

2. http://newswatch.nationalgeographic.com/2012/06/25/drip-irrigation-yexpanding-worldwide.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11-sentyabrdagi “O‘zbekiston – 2030 strategiyasini 2023-yilda sifatli va o‘z vaqtida amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-300-son Qarorida ko‘rsatilgan 63-maqsad: Qishloq xo‘jaligi sohasida suv resurslaridan oqilona foydalanishni ta’minlash.

4. Xakimov B., Sharipov Z., Yo‘ldoshev Sh. Mobil xizmat ko‘rsatish mashanasi uchun aralashmali yonilg‘i hosil qilishning nazariy asoslari// Toshkent davlat agrar universiteti. Qishloq xo‘jaligida innovatsion texnika va texnologiyalardan foydalanish darajasini oshirishning muammo va yechimlari nomli Respublika ilmiy-amaliy anjuman materiallari to‘plami, 2024. – B. 226-230.

5. Ergashev S., Bekmirzayeva I., Nazarkulov U. Qurg‘oqchilik hududlarida suv resurslarini minimal sarflaydigan irrigatsiya va melioratsiya hamda qishloq xo‘jaligini yuritish usullari bo‘yicha qo‘llanma. – Toshkent: 2012.

6. Дубенок Н.Н., Майер А.В., Гуренко В.М., Бородычев В.В. Система комбинированного орошения и эффективность производства овощной продукции// Известия нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 2 (54). С. 253-265.

7. Курбанов С.А., Майер А.В. Исследования систем капельного орошения с мелкодисперсным дождеванием// Проблемы развития АПК региона. 2012. № 3. С. 15-19.

8. Акпасов А.П., Туктаров Р.Б. Конструктивные характеристики системы автоматизированного полива при комбинированном орошении сельскохозяйственных культур// Московский экономический журнал, 2023. – №3.

UO‘T 631.311

MEVALI BOG’ DARAXTLARINING TANA ATROFIDAGI BEGONA O’TLARNI O’RADIGAN QURILMA KONSTRUKSIYASI

To‘rayev O.O.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada bog‘larda daraxt tanasi atrofidagi begona o’tlarni o’radigan qurilmaning konstruktiv sxemasi, tuzilishi va texnologik ish jarayoni keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены необходимость применения устройства для скашивания сорняков в садах между деревьями, его конструкция и технологический процесс работы.

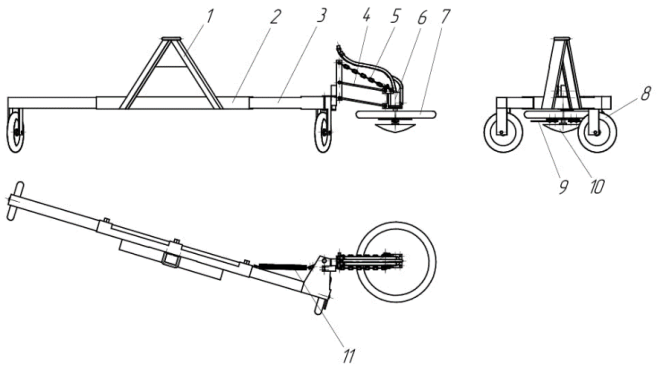
Annotation. The article presents the necessity of using a weed cutting device in orchards between trees, its design, and the technological process of operation.

Bog‘dorchilikda yuqori hosildorlikka erishish va mahsulot sifatini oshirishda tuproqqa ishlov berish, o‘g‘itlash, sug‘orish bilan bir qatorda, daraxt tana atrofidagi o‘tlardan tozalash ham muhim agrotexnik tadbir hisoblanadi. Begona o‘tlar tuproqdagi namlik va ozuqaviy moddalarni olib, daraxtlarning normal o‘sishiga to‘sqinlik qiladi, hosilning kamayishiga va sifati pasayishiga olib keladi. Shuningdek, ular turli zararkunandalar va kasalliklar tarqalishi uchun qulay muhit yaratadi.

Amalda tup oralarini qo‘l mehnati yoki oddiy vositalar yordamida tozalash katta vaqt va mehnat sarfini talab qiladi. Bu esa qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shu boisdan, bog‘larda tup oralaridagi begona o‘tlarni mexanik usulda samarali yo‘qotish imkonini beradigan maxsus mashinalarni ishlab chiqish va joriy etish dolzarb vazifa dir.

So‘nggi yillarda daraxt tana atrofidagi begona o‘tlarni yo‘qotadigan turli xil agregatlar yaratilgan bo‘lsa-da, ularning aksariyati konstruktiv jihatdan murakkabligi, xizmat ko‘rsatish qiyinligi va energiya sarfining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Shu nuqtai nazardan, sodda tuzilgan, ishonchli va iqtisodiy jihatdan samarali bo‘lgan daraxt tana atrofidagi begona o‘tlarni o‘radigan mashina konstruksiyasini ishlab chiqish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Yuqorida keltirilgan muammolarni bartaraf etish maqsadida QXMITI “Bog‘dorchilik va sabzavotchilikni mexanizatsiyalash” laboratoriyasi olimlari tomonidan bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmaning konstruksiyasi ishlab chiqildi (1-rasm.).



1-rasm. Bog‘larda daraxtlarning atrofidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmaning konstruktiv sxemasi

Qurilma quyidagilardan tashkil topgan: avtoulagich 1, asosiy rama 2, qo‘zg‘aluvchan rama 3, parallelogram mexanizmi 4, zanjir 5, gidromotor 6, himoya diski 7, tayanch g‘ildirak 8 ,

pichoq 9, konussimon tayanch 10, prujina 11.

Qurilma texnologik jarayonni quyidagicha bajaradi: traktorga qurilma avtoulagich yordamida agregatlanadi va ishchi holatiga keltiriladi. Bog‘dagi daraxtlarning tuplari diametri va yon shoxlarining o‘sish darajasi ya’ni, daraxtlarning gabitusi hisobga olinib rostlanuvchi rama daraxt tup atrofidagi o‘tlarni o‘rishga o‘rish apparati rostlanadi. Bunda asosiy ramaga kiritilgan qo‘zg‘aluvchi ramaga parallelogram mexanizimiga sharnirli o‘rnatilgan o‘rish apparati traktorning gidrotaqsimlagichiga shlanglar orqali ulangan gidromotor orqali pichoqlar harakatlantiriladi. Parallelogram mexanizmi o‘rish apparatini gorizontal tekislikka nisbatan parallel harakatlanishini ta’minlaydi.

Qurilma rostlanib ishga tushirilgandan keyin traktorning gidrotaqsimlagichi yuqori bosim bilan moy haydav, gidromotorni harakatlantiradi. Pichoqlar diskka qo‘zg‘almas qilib mahkamlangan. Traktor harakatlanishi bilan qurilma ishga tushirilib, tuplar orasidagi begona o‘tlarni o‘rishni boshlaydi.

Qurilma harakatlanib daraxt tupiga kelganda o‘rish apparatiga o‘rnatilgan maxsus rezina qoplamali himoyalovchi disk kelib ta’sirlashadi, shu paytda prujinaning ta’sir kuchini yengib tupni aylanib o‘tib, harakatini davom ettiradi.

Bog‘bonlarimizning qo‘l mehnatini kamaytirib, bog‘lardan mo‘l hosil olish uchun agrotexnik tadbirlarni o‘z vaqtida o‘tkazish, ya’ni tuproqdagi ozuqa moddalarni o‘zlashtirishiga va zararkunanda hashoratlarning rivojlanishiga va ko‘payishining oldini olib, tuplar orasidagi begona o‘tlarni o‘radigan qurilmani qo‘llash orqali qo‘l mehnati va sarf harajatlarni kamayishga erishiladi.

Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqib, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida yuqorida qayd etilgan qurilmaning parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. http://agro.uz/uz/information/about_agriculture/435/4429/

2. http://newswatch.nationalgeographic.com/2012/06/25/drip-irrigation-yexpanding-worldwide.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 11-sentyabrdagi “O‘zbekiston – 2030 strategiyasini 2023-yilda sifatli va o‘z vaqtida amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-300-son Qarorida ko‘rsatilgan 63-maqsad: Qishloq xo‘jaligi sohasida suv resurslaridan oqilona foydalanishni ta’minlash.

4. Акпасов А.П., Туктаров Р.Б. Конструктивные характеристики системы автоматизированного полива при комбинированном орошении сельскохозяйственных культур// Московский экономический журнал, 2023. – №3.

UDC 631.313.1

EFFECT OF SPRAY PARAMETERS ON SPRAY DEPOSITION DISTRIBUTION OF PLANT PROTECTION UAV IN MELON FIELDS

Xiao Chen
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Xiao Zhang
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Xuejun Zhang
Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091, China

Mubashar Raza
Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091, China

Jingjing Fu
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Yan Gong
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Yushanjiang Maimaiti
Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091, China

Annotation. The article presents the results of experimental studies on the effect of various spraying parameters (flight altitude, flight speed, droplet size, and amount of sprayed substance) on the distribution of spray deposition when using unmanned aerial vehicles in melon fields.

Annotasiya. Maqolada qovun ekilgan maydonlarda uchuvchisiz uchish apparatlaridan foydalanilganda turli purkash parametrlarining (uchish balandligi, uchish tezligi, tomchilar o‘lchami va purkalayotgan modda miqdori) purkalayotgan modda cho‘kishining taqsimlanishiga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния различных параметров распыления (высота полета, скорость полета, размер капель и количество распыляемого вещества) на распределение осаждения распыляемого вещества при использовании беспилотных летательных аппаратов на полях с дынями.

Introduction

Plant protection UAVs have the characteristics of high operational efficiency, water-saving and pesticide-saving, high flexibility, wide adaptability, low labor intensity, and low labor input, which have been widely applied in different crops [7-8]. Melons in open fields were mostly planted in climbing mode, with large and dense melon leaves that blocking each other [1-2]. When the flight height was too low, the UAV's downwash airflow could cause excessive flipping of the vines, resulting in physical damage to the vines. However, increasing flight height and accelerating flight speed could result in a trend of change in the downwash flow of UAVs from strong to weak, and the distribution state from concentrated to dispersed [3-5], which affected the uniformity of droplet deposition and led to unsatisfactory prevention effects. At present, the application of UAVs in disease and pest control of large-scale melon planting in open field has problems such as uneven operation quality and significant differences in control

effects. Hence, study on the influence of different spray parameters on the droplet deposition distribution of UAVs will help to improve the operation quality of low height and low application amount in melon fields and drawing up operation standards for UAVs.

Materials and Methods

Experimental site

Experiment was performed in Jiashi County, Xinjiang, using DJ T50 plant protection UAV. Based on the pre-experiment, three factors and three levels of orthogonal experiments were designed for the flight height, flight speed, and application amount of plant protection UAV, as shown in Table 1.

Characterization

Five points were selected along the UAV spray width as the sample points, each point was arranged with water sensitive paper/filter paper on the front and back, and the paper cards were arranged in the same way along the flight direction of the implement at an interval of 10 meters (Fig.1), as three repetitions.

Table 1

Orthogonal experiments

Test number	flight height (m)	flight speed(m/s)	application amount (L/ha)
1	2	3	30
2	2.5	5	30
3	3	4	30
4	2	4	37.5
5	2.5	3	37.5
6	3	5	37.5
7	2	5	45
8	2.5	4	45
9	3	3	45

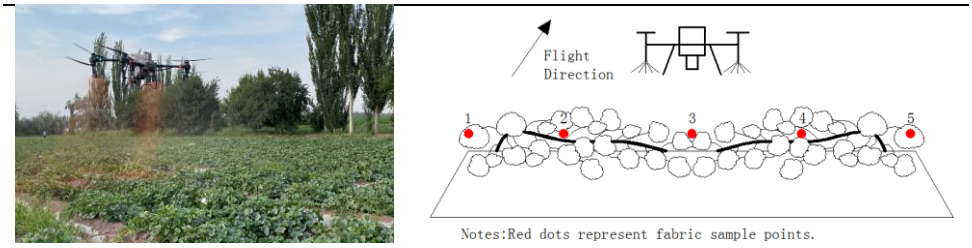


Fig.1 The specific layout points

After the spray was completed, the droplets on the water sensitive paper should be completely dried, and then recovered quickly and sealed for storage to prevent mois-ture.The recycled water sensitive paper cards were scanned, and Deposit Scan image analysis software was used to calculate the droplet coverage on the paper card. The unit area deposition of red tracer on each sampling filter paper was calculated ac-cording to the following formula [6].

$$p = \frac{f(A) \times V}{S} = \frac{f(A) \times V}{\pi r^2} \quad (1)$$

Where, p-Deposition amount of droplet per unit area, μg/cm^2;

A-The absorbance value of the washed temptation red solution;

f(A)-The concentration of temptation red in the washed temptation red solu-tion, μg/ml;

V-The amount of clean water added when soaking the filter paper sample, ml;

S-Area of disc filter paper, cm^2;

r-Disc filter paper radius, cm.

The coefficient of variation (CV) is the ratio of the standard deviation to the mean of a set of data, it could be used to describe the uniformity of droplet deposition distribution.

$$CV = \frac{S}{\overline{X}} \times 100\% \qquad (2)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

where，CV-coefficient of variation，%;

S-standard deviation;

$\overline{X}$ -average value;

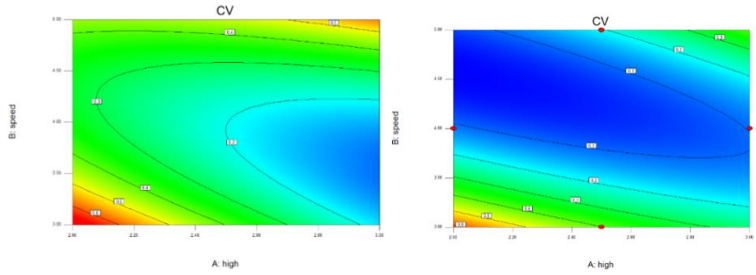
n-number of samples;

X_i-$_i$-th value.

Results and Discussion

Analysis of the interactive effects of experimental factors

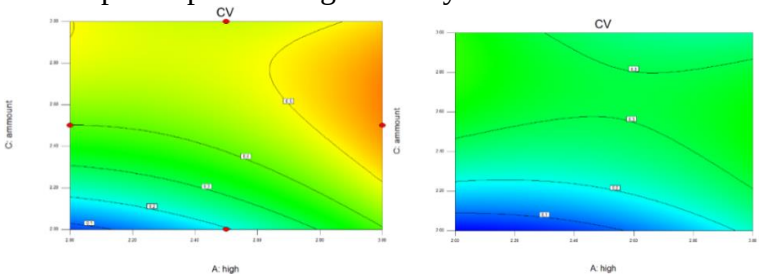
The surface plot of the influence of flight speed (A) and flight height (B) on CV of droplet deposition when application amount was 45L/ha are shown in Fig.2. Under the medium droplet size, when the flight speed was constant, CV of droplet deposition gradually decreased from large to small when the flight height was low to high, it was the maximum when flight height was the range of 2-2.2m. It might be due to the severe overturning of the melon vines caused by the low flight height, resulting in poor uniformity of droplet distribution. However, when the flight speed was 5m/s, the uniformity of droplet deposition was poor within the range of 2.8-3.0m, indicating that the drift increased significantly with the increase of flight height and speed.



(a) Medium droplet size (b) Large droplet size

Fig. 2 The influence of flight speed and flight height on the uniformity of droplet deposition

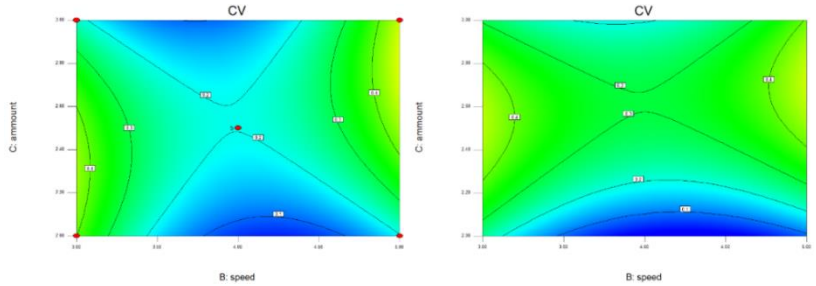
When the flight speed was 4m/s, the influence of flight height (A) and application amount (C) on CV of droplet deposition are shown in Fig.3. CV of droplet deposition will slowly increased with the increase of application amount and flight height. When the flight height was between 2.8 and 3.0 m, CV changed significantly, which might be due to the increased risk of droplet drift after increasing the flight height, leading to a decrease in the uniformity of droplet deposition. And CV of droplet deposition significantly slowed down under the large droplet size.



(a) Medium droplet size (b) Large droplet size

Fig. 3 The influence of flight speed and application amount on the uniformity of droplet deposition

When the flight height was 2.5m, the influence of flight speed (B) and application amount (C) on CV of droplet deposition are shown in Fig.4. when the application amount was constant, CV of droplet density was not significantly affected by the change in flight speed. The effect on the uniformity of droplet deposition of flight speed was significantly smaller than application amount.



(a) Medium droplet size (b) Large droplet size

Fig. 4 The influence of flight height and application amount on the uniformity of droplet deposition

Determination of field control effectiveness in open melon field

The control of melon powdery mildew in the open field was carried out in Jiashi, Xinjiang. The experimental pesticide used was the fungicide 29% pyrrolidone, with CK as the blank control. Under 9 orthogonal experimental conditions for each of the two specifications of medium/large droplet sizes, the field control effectiveness determination on the 15th days after application are shown in Table 2. It could be seen that the relative prevention effect of large droplet size in the field was significantly better than that of medium droplet size. Therefore, the optimal processing parameters were: flight height 2.5m, flight speed 4m/s, and application amount 45L/ha.

Table 2

Field control effectiveness determination of different experimental treatments under medium droplet size

Experiment treatments	medium droplet size		large droplet size	
	15th days after application		15th days after application	
	Relative prevention	Effect of disease index (%)	Relative prevention	Effect of disease index (%)
1	86.05	11.33	87.16	10.19
2	87.90	9.43	96.79	0.27
3	81.98	15.53	89.88	7.39
4	89.38	7.90	92.35	4.85
5	89.38	7.90	78.52	19.09
6	91.36	5.86	77.53	20.11
7	91.11	6.12	89.38	7.90
8	95.06	2.05	81.85	15.66
9	95.56	1.54	82.72	14.77
CK	97.05	/	97.05	/

Conclusion

According to experimental studies, the optimal treatment parameters based on the amount

of droplet deposition were: large droplet size, flight height 2.5m, flight speed 4m/s, and application amount 45L/ha.

REFERENCES

1. Miceli Alessandro;Vetrano Filippo;Torta Livio;Esposito Alessandro;Moncada Alessandra.Effect of Mycorrhizal Inoculation on Melon Plants under Deficit Irrigation Regimes.Agronomy,2023,13(2): 440.

2. Gopalakrishnan Vinoj;Burdman Saul;Jurkevitch Edouard;Helman Yael.From the Lab to the Field: Combined Application of Plant-Growth-Promoting Bacteria for Mitigation of Salinity Stress in Melon Plants.Agronomy,2022,12(2):408.

3. Fan Gangao;Liu Zhijie;Qin Yijuan;Long Bo;Li Huifen;Li Jiyu.Airflow characteristics of rotorcraft plant protection UAV operating in rice fields.Biosystems Engineering,2023,226:209-222.

4. Wang Bin;Zhang Yan;Wang Chunshan;Teng Guifa.Droplet Deposition Distribution Prediction Method for a Six-Rotor Plant Protection UAV Based on Inverse Distance Weighting.Sensors,2022,22(19):7425.

5. Zhu Yaozong;Guo Qiwei;Tang Yu;Zhu Xing;He Yong;Huang Huasheng;Luo Shaoming.CFD simulation and measurement of the downwash airflow of a quadrotor plant protection UAV during operation.Computers and Electronics in Agriculture,2022,201.

6. Chen Chongchong;Li Shougen;Wu Xiaoyi;Li Jiale;Jia Yalan;Kang Feng;Wang Yaxiong.Research on the deposition law of the spray droplet group based on single droplet multiphase flow simulation.Journal of Cleaner Production,2023,423.

UDC 631.313.1

MECHANIZED TECHNOLOGIES AND EQUIPMENT FOR OPEN-FIELD WATERMELON AND MELON PRODUCTION IN NORTHWEST CHINA

Chen X.
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Gong Y.
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Fu J.
Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Nanjing 210014, China

Annotation. The article introduces the production mechanization equipment suitable for open-field cultivation of watermelons and muskmelons in northwest China.

Annotasiya. Maqolada shimoli-g‘arbiy Xitoyda ochiq maydonda tarvuz va qovun yetishtirish uchun mos keladigan ishlab chiqarishni mexanizatsiyalashtirish uskunalari taqdim etilgan**.**

Аннотация. В статье представлено оборудование для механизации производства, подходящее для выращивания арбузов и дынь в открытом грунте в северо-западном Китае.

Introduction

China is a major producer of watermelons and melons, with both its planting area and output ranking first in the world. In 2023, China's watermelon planting area was 1495.3 thousand hectares, and the melon planting area was 395.8 thousand hectares [1]. However, the watermelon and melon industry is labor-intensive, with strong seasonality, high labor demand, and high labor intensity. It is currently in the development stage of "machine replacement", and the comprehensive mechanization rate for cultivation, planting, and harvesting is still relatively low. In 2024, the comprehensive mechanization rate of open-field cultivated watermelons and melons in China was approximately 45%, and that of protected cultivation was less than 40%. Mechanized production mainly concentrated in soil preparation, plant protection, and water and fertilizer integration. However, the transplanting (direct seeding), plant management, and harvesting lack specialized machinery that matches the planting agronomy, and still mainly rely on manual labor. To address these issues, the Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs has developed a series of specialized mechanized equipment for watermelon and melon production, based on typical planting models such as "double-film planting" and "ridge planting with furrow irrigation" for open-field watermelons and melons in the northwest production areas. The operation efficiency is more than 8 times higher than that of manual labor, saving labor costs by 3750 yuan per hectare.

Current Situation of Mechanization in Watermelon and Melon Production

Currently, China's watermelon and melon industry is in the development stage of "machine replacement", and significant progress has been made in the research and development of mechanized technologies for watermelon and melon production. In terms of cultivation technology, the symmetric forced vibration excitation device and vibration subsoiler have solved the problems of excessively shallow plough layer, soil compaction, and aggravated continuous cropping obstacles of watermelons and melons. The Hami precision seeder has realized precise seed filling and sowing of irregular seeds such as the oblong seeds of Hami melons. In terms of transplanting technology, focusing on four major directions: basic research on the mechanical

properties of seedlings, optimal design of transplanting mechanisms, development of automatic control systems, and integration of intelligent technologies, the transformation and upgrading from traditional mechanical transplanting to intelligent and precise operations have been initially achieved. In terms of small arch shed mechanization technology, the creation of automatic small arch shed erecting machines and recycling machines has realized the mechanization of the links of building and dismantling small arch sheds. In terms of grafting technology, focusing on the optimization of grafting structure design and intelligent identification and positioning technology, it has promoted the leap of grafting equipment from semi-automation to fully autonomous operations. In terms of field management technology, technologies such as big data, the Internet of Things, and machine vision have been deeply integrated with plant protection machinery, and variable pesticide application and target-oriented pesticide application have significantly improved operation accuracy and efficiency. In terms of harvesting technology, the application of watermelon and melon picking and transportation platforms has greatly reduced manual labor.

Technology and Equipment for Integration of Machinery and Agronomy

To address the issues in the production of open-field watermelons and melons in Northwest China, such as high labor demand, high labor intensity, low mechanization level, and the resulting decline in comparative benefits of cultivation, the Nanjing Institute of Agricultural Mechanization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, has broken through the key technologies of integrating agricultural machinery and agronomy and developed a series of special equipment for watermelons and melons, based on the typical planting patterns in the northwest areas, such as "double-film planting" and "ridge cultivation with furrow irrigation" for open-field watermelons and melons.

To address issues such as the easy caking of organic fertilizers, uneven mechanical application, and prone blockage of machinery, key technologies including power-driven fertilizer crushing, forced fertilizer conveying, and speed-dependent (tractor driving speed) variable fertilizer discharge have been developed. An organic fertilizer deep applicator has been invented, as shown in Figure 1, which solves the problem of mechanical application of organic fertilizers. It realizes the online mixing, deep application and precise control of the proportion of organic fertilizers/chemical fertilizers, providing supporting equipment for green cultivation technologies of watermelons and melons such as "multiple substitution of chemical fertilizers" and "combination of organic and inorganic substances"[2].

To address issues such as poor adaptability of vegetable transplanters to melon seedlings, high mechanical damage rates, low survival rates of transplanting in dry land, and lack of the function of covering soil in planting holes, breakthroughs have been made in key technologies such as non-destructive conveying and planting of melon seedlings, variable water injection at the root base, and precise soil covering of planting holes. A compound operation machine for pipe-laying, film-laying, and water-sitting transplanting of watermelons and melons has been developed, as shown in Figure 2, which can complete rotary tillage, pipe-laying, film-laying, melon seedling transplanting, root base water injection, soil covering in planting holes, and compaction in one operation process. Under the high-temperature and arid conditions in Turpan, the survival rate of melon seedlings transplanted with water in dry land and drip-irrigated 8 hours later exceeds 97%[3].

To address the issues ofhigh labor intensity, and low operational efficiency in the construction of small arch sheds for watermelons and melons, key technologies such as automatic bending, vertical insertion, and contour film covering for small arch shed erection were developed, leading to the creation of an automatic small arch shed erection machine (Figure 3). This machine enables automatic single separation, orderly transportation, timely placement,

precise grabbing, bending and planting of shed poles, as well as combined operations of covering shed films and soil covering on film edges [4-5].



Fig.1 Organic fertilizer deep application



Fig.2 Watermelon and melon pipe-laying, film-laying, water-sitting and transplanting compound operation machine

Key core technologies and components for automatic extraction, transportation and storage of small arch shed frames, and automatic rolling of shed films have been developed. The small arch shed automatic recycling machine (Figure 4) has been integrally invented, realizing the mechanized recycling operation of shed frames and shed films. This machine can be paired with the small arch shed automatic erection machine to realize the mechanization of the shed building and dismantling of small arch sheds, which greatly improves the operation efficiency of "double-film planting" of open-field west watermelons and melons in northwest China.



Fig.3 Automatic erection machine for small arch sheds



Fig.4 Automatic recycling machine for small arch sheds

It has overcome technical challenges such as precise deep application of fertilizers, energy conservation and consumption reduction of ditching and soil-inserting components, directional movement of furrow soil with reduced resistance, mechanized profiling and film covering on ridges, and uniform spraying of herbicides under the film. It has developed a combined operation machine for fertilization, pesticide spraying, ditching, film covering and soil covering (Figure 5), realizing the full-process mechanized combined operation of tillage and soil preparation for dry-pond melons.

Based on technologies such as a four-wheel independent electric drive chassis with high field passability and multi-sensor fusion high-precision navigation, a multi-functional intelligent operation platform for watermelons and melons (Figure 6) has been developed. It realizes operation path planning and tracking, autonomous walking operation, intelligent following, and obstacle avoidance, and can be used for intelligent operations such as pesticide spraying, intertillage and weeding, topping, and post-harvest transportation of open-field watermelons and melons.

Key technologies and devices such as large-load transmission and orderly lifting, flexible anti-collision and shock absorption, and hydraulic folding of the transmission system for mechanized harvesting of open-field watermelons and melons have been developed. A

simplified harvesting and transportation operation platform for watermelons and melons (Figure 7) has been created, laying a foundation for the integrated development of such platforms.



Fig.5 Fertilizing, spraying, ditching, film mulching and soil covering combined operation machine



Fig.6 Multi-functional Intelligent Operation Platform for Watermelons and Melons



Fig.7 Light and Simplified Harvesting and Transportation Operation Platform

Results and Discussion

The application of a series of special equipment for the watermelon and melon has realized efficient and simple mechanized operations in the northwest production areas in the application of organic fertilizer, soil tillage and preparation, planting, plant protection, and harvesting. Compared with the traditional operation mode, the operation efficiency has increased by more than 8 times, and the labor cost has been saved by 3750 yuan per hectare.

Conclusion

With the development of mechanized equipment technology for watermelon and melon production, the production of watermelons and melons will show a trend of evolving from the primary "machine replacement for labor" to advanced, applicable, high-quality, efficient, and full-process mechanization, and gradually transforming and upgrading towards greenization, intellectualization, and informatization.

REFERENCES

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *Crop production data* . FAOSTAT. Retrieved July 5, 2024, from https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

2.Xiao Chen; Yan Gong*; Xiao Zhang; et al. Design and experiment of 2F-40 type suspended organic fertilizer deep applicator. Agricultural Mechanization in Asia,2022,53（1）:5329-5336

3.Dejiang Liu; Yan Gong*;Xuejun Zhang;et al. Design and Experiment of Dry-Farming Cantaloupe Transplanter under Water. Agriculture, 2022, 12(6),796-808

4.Jianling Hu, Yan Gong,Xiao Chen. Design and Parameter Optimization of Rotary Double-Insertion Device for Small Arched Insertion Machine.Agriculture,2024, 14(5): 739-757.

5.Xiao Chen, Jianling Hu, Yan Gong*, Qingxu Yu ,Zhenwei Wang ,Xiaozhong Deng and Xinguo Pang. Design and Test of Automatic Feeding Device for Shed Pole of Small-Arched Insertion Machine. Agriculture,2024, 14(7):1187-1201.

UO‘T 631.431.7

G‘ALLADAN BO‘SHAGAN MAYDONLAR TUPROG’INING FIZIK-MEXANIK XOSSALARI VA DALA AGROFONI

Tangirov I.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Batirov G’.Sh.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti, mustaqil izlanuvchi

Annotasiya. Maqolada kuzgi boshoqli ekinlardan bo‘shagan maydonlar tuprog‘ining fizik-mexanik xossalarini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar davomida turli agrofizik ko‘rsatkichlar-tuproqning zichligi, namlik miqdori, qattiqligi va agrofonlari tahlil qilindi.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований физико-механических свойств почв на полях, освободившихся после озимых зерновых культур. В ходе исследований были проанализированы различные агрофизические показатели-плотность, влажность и твердость, а также профиль поля.

Annotation. The article presents the results of research on the physical and mechanical properties of soils released after winter grain crops. During the research, various agrophysical indicators-density, moisture content, and hardness, as well as the profile of the field, were analyzed.

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida g‘alla yetishtirish muhim ahamiyatga ega bo‘lib, har yili millionlab gektar maydonlarda bug‘doy, arpa va boshqa don ekinlari ekiladi. Bu maydonlardan hosil yig‘ib olingach, tuproqning qanday holatda qolishi va keyingi ekinlar uchun qanday sharoit yaratishi juda muhim masaladir. G‘alla yig‘im-terimidan keyin bo‘sh qolgan maydonlarning tuproq xususiyatlarini o‘rganish ayniqsa dolzarb ahamiyatga ega. Chunki tuproqning namligi, zichligi, qattiqligi va strukturasi keyingi mavsumda ekinlarni ekish usulini belgilaydi. Respublikamizda, ayniqsa sug‘oriladigan hududlarda, tuproqlarning bu xususiyatlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri ekish (no-till) texnologiyasini qo‘llash imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Hozirgi zamonaviy sharoitda g‘alladan bo‘shagan maydonlardan qisqa muddatda maksimal foyda olish va bir vaqtning o‘zida tuproqni degradatsiyadan saqlash global miqyosda hal qilinayotgan muhim muammolardan biridir. O‘zbekiston tuproqlari fizik-mexanik va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan turlicha bo‘lib, har bir hududning o‘ziga xos xususiyatlariga ega [1].

Respublikamizda keng tarqalgan tuproq turlari orasida o‘tloqi, och tusli bo‘z va taqir tuproqlar alohida o‘rin tutadi. Har bir tuproq turi ekish texnologiyasini tanlashda, ekinlar navini belgilashda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Hozirgi vaqtda takroriy ekinlar yetishtirish jarayonida g‘alladan bo‘shagan maydonlardan samarali foydalanish uchun yangi texnologiyalar joriy etilmoqda. Bunda energiya va resurs tejovchi usullar, ag‘darmas ishlov berish metodlari, kombinatsiyalashgan mashinalardan foydalanish keng yo‘lga qo‘yilmoqda. Biroq, bunday texnologiyalarni muvaffaqiyatli qo‘llash uchun avvalo hududning tuproq-iqlim sharoitini va tuproqning fizik-mexanik xossalari chuqur o‘rganilishi shart. Ayniqsa, no-till usulini joriy etishda tuproqning boshlang‘ich holati, uning namligi, zichligi va qattiqligi kabi ko‘rsatkichlarni hisobga olish zarur. Bu esa ekinlarning optimal o‘sishi va rivojlanishi uchun kerakli sharoitlarni yaratishga imkon beradi. Shuningdek, tuproqning strukturaviy holati va unumdorlik darajasi ham ekish texnologiyasini tanlashda muhim omillardir [2].

Tuproqqa to‘g‘ridan-to‘g‘ri ekish sharoitlarini o‘rganish uchun g‘alladan bo‘shagan

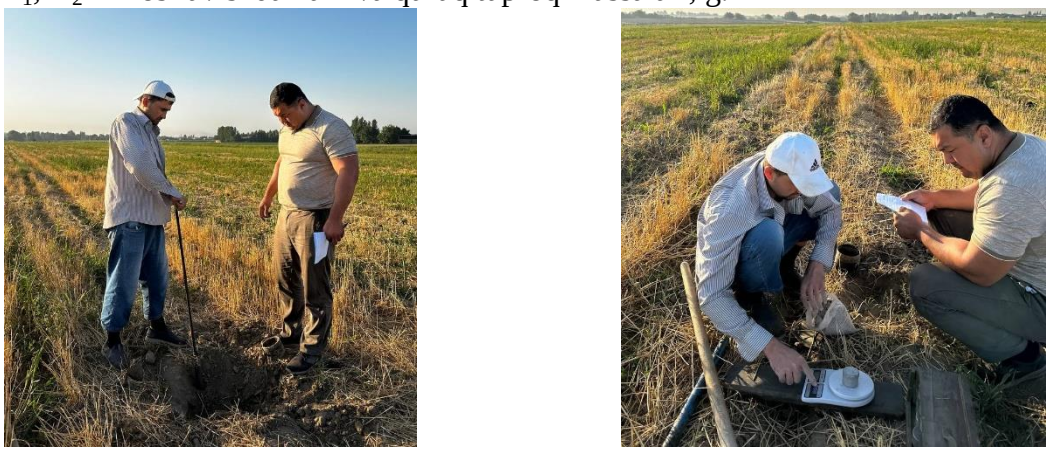
dalalar tuprog‘ining ayrim fizik-mexanik xossalari GOST 20915-2011 «Испытания селскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний» asosida o‘rganildi [3]. Tajribalar qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutining kuzgi g‘alladan bo‘shagan dalasida o‘tkazildi. Tadqiqotlar davomida maydonning umumiy holati, 0-30 cm gorizontdagi qatlamlar bo‘yicha tuproq namligi, qattiqligi va zichligining o‘zgarish dinamikasi, rel’efi va daladagi begona o‘tlar va o‘simlik qoldiqlarining miqdori aniqlandi. Ma’lumki, tuproqning fizik-mexanik xossalari agregatlarning ish unumiga, sifatiga hamda energiyatejakorligiga katta ta’sir ko‘rsatadi. Pushta ustiga takroriy ekinlarni ekish texnologik jarayonlarini amalga oshirishda agregatning ishchi qismlari turlarini tanlash muhim omil hisoblanib, ular asosan tuproqning turiga, mexanik tarkibiga, namligi va qattiqligiga bog‘liq bo‘ladi.

Tuproqning namligini aniqlashda (1-rasm) 0-10, 10-20, 20-30 cm qatlamlardan bur bilan 6 ta takrorlikda namunalar olindi va har bir qatlam bo‘yicha olingan tuproq namunalari plenkaga to‘kilib, yaxshilab aralashtirilib ulardan 90-95 g miqdoridagi namunalar maxsus aluminiy stakan (byuks)larga solinib, qopqoq bilan mahkam yopildi. Tuproq solingan byukslarning massasi ±0,01 g aniqlikda o‘lchaydigan MN-390 rusumli elektron tarozida tortildi hamda raqamlangan byukslarning massalari dala daftariga yozildi.

Massasi o‘lchangan byukslardagi tuproq namunalari qopqog‘i ochiq holda 105 ^{0}C issiqliqni ta’minlaydigan termostatli maxsus pechkada 6 soat davomida quritildi. Keyin byukslar qopqoqlari yopilgan holda sovitildi va tarozida qayta o‘lchandi. Olingan natijalar asosida quyidagi formula bo‘yicha tuproqning namligi (W) foiz hisobida aniqlandi [3]:

$$W = \frac{100(m_1 - m_2)}{m_2}, \quad (1)$$

bunda m_1, m_2 – mos ravishda nam va quruq tuproq massalari, g.



1-rasm. Tuproqning namligini aniqlash jarayoni

Tuproqning zichligini aniqlashda hajmi 98,17 cm^3 ga teng bo‘lgan kesuvchi silindr bilan 0-10, 10-20, 20-30 cm qatlamlardan namunalar olindi va ular quritildi hamda quritilgan tuproq massasini silindrning hajmiga nisbati bo‘yicha tuproq zichligi aniqlandi [3]:

$$\rho = \frac{m_2}{v}, \quad (2)$$

bunda v – namuna olingan silindr hajmi, cm^3.

Tuproqning qattiqligi deganda unga konussimon yoki silindrsimon deformatorni botirilganda ko‘rsatadigan qarshiligi tushuniladi. U tuproqning turiga, mexanik tarkibiga, namligiga, ishlov berish chuqurligiga va boshqa omillarga bog‘liq.

Tuproqning qattiqligini aniqlashda VISXOMda ishlab chiqarilgan asosining diametri 11,3 mm va o‘tkirlanish burchagi 22°30′ bo‘lgan konussimon uchlikdan iborat qattiqliq

o‘lchagichdan foydalanildi (2-rasm).



2-rasm. Tuproqning qattiqligini o’lchash jarayoni

Tajribalardan olingan natijalar bo‘yicha tuproqning namligi, zichligi, qattiqligi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

G‘alladan bo‘shagan maydonlar tuprog‘ining namligi, qattiqligi va zichligi

Chuqurlik (cm)	Namlik (%)	Zichlik (g/cm^3)	Qattiqlik (MPa)
0-10	15,83	1,13	1,51
10-20	18,05	1,26	1,83
20-30	18,67	1,27	2,4

1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, chuqurlik oshgan sari tuproq namligi, qattiqligi va zichligi ortib boradi. Bu holatni tuproq ustki qatlamining quyosh harorati natijasida, ostki qatlamining esa ustki qatlamlarning ezilishi ta’sirida bo‘lishi bilan izohlanadi.

Ma’lumki, respublikamizda barcha boshoqli don ekinlari vegetatsiya davrida sug‘oriladi va shu sababdan ulardan bo‘shagan dalalarning ko‘ndalang profili egat va pushta ko‘rinishida bo‘ladi.

Dalaning ko‘ndalang profilini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tajribalar qator orasi V_k=90 cm bo‘lgan g‘alla hosili yig‘ishtirib olingan maydonlarda olib borildi. Bunda dala profili 5 cm dan shkalalarga bo‘lingan maxsus reyka yordamida ±0,5 cm aniqlikda 6 takroriylikda o‘lchandi (3-rasm).



3-rasm. Dalaning ko‘ndalang profilini aniqlash jarayoni

Natijada dalalarda aniq to‘lqinli rel’ef mavjudligi aniqlandi (2-jadval). Bug’doydan keyin dalalar somon va boshqa begona o‘tlar bilan qoplangan bo‘ladi. Dala yuzasidagi begona o‘tlar va o‘simlik qoldiqlarining miqdorini aniqlash uchun tajribalar 3 takrorlikda (dalaning boshida, o‘rtasida va oxirida) 1 m^2 maydondagi poyalarining sonini sanash yo‘li bilan aniqlandi (4-rasm).

2-jadval

Dala yuza qismidagi o‘simlik qoldiqlarining soni

Ko‘rsatkichning nomlanishi	Ko‘rsatkichning qiymati			
	Boshida	O‘rtasida	Oxirida	o‘rtacha
1 m^2 maydondagi o‘simlik qoldiqlarining soni, dona	363	425	506	431



4-rasm. Daladagi o’simlik qoldiqlari miqdorini aniqlash jarayoni

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, tuproqning fizik-mexanik xossalari no-till usulini qo‘llash uchun juda qulay sharoit yaratadi. Namlikning chuqurlik bilan ortib borishi (15,83 % dan 18,67 % gacha) bu usulda sug‘orish suvini tejash imkoniyatlarini ko‘rsatadi. Yuza qatlamlarning zichligi (1,13 g/cm^3) va tuproqning qattiqligi (1,91 MPa) esa ekilgan urug’ni yaxshi unib chiqishi uchun yetarli miqdor hisoblanadi.

Xulosa

G‘alladan bo‘shagan maydonlarni takroriy ekinlar ekish uchun tayyorlash davrida urug‘larni to‘g‘ridan-to‘g‘ri ekish qurilmasining ishchi organlari ishlaydigan 0-30 cm qatlamdagi tuproq namligi 15,83-18,67 % oralig‘ida, qattiqligi 1,51-2,4 MPa oralig‘ida, zichligi 1,13-1,27 g/cm^3, dala yuzasidagi qoldiq o’simlik qoldiqlari o’rtacha miqdori 431 dona va dalaning ko‘ndalang profili shakli o’rganildi va g’alladan bo’shagan maydonga takroriy ekinlar ekishning agrotexnik talablariga javob berishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Ravshanov H.A. Tuproqni takroriy ekinlar ekishga tayyorlaydigan texnik vositalarni ishlab chiqishning ilmiy-texnik yechimlari: Diss. ... tex. fan. nom. – Qarshi, 2020. – 48-49 b.

2. Мансуров К.М. Исследование процессов основной обработки почвы зоны Каршинской степи с целю улучшения агротехнических показателей: Дисс. ... канд. техн. наук. – Янгиюл, 1975. – 158 с.

3. ГОСТ 20915-11. “Испытания селскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний”. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 23 с.

4. ГОСТ 31345-2017 Техника селскохозяйственная. Сеялки тракторные. Методы испытаний. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 58 с.

5. O‘z DST 3412:2019 “Qishloq xo‘jaligi texnikasini sinash. Tuproq yuzasiga ishlov beruvchi mashinalar va qurollar. Sinov dasturi va usullari”. – Toshkent, 2019. – 52 b.

6. Tukhtakuziev A., Rasuljonov A., Azizov Sh., Temirkulova N. Effect of vertical loading applied to a double-disc coulter of seed drill for planting repeated crops on an uncultivated land on its performance// Research Focus International Scientific Journal. Volume 3. Issue 9. 2024. ISSN: 2181-3833 ResearchBip (7.8), Google Scholar, SJIF (6.577), UIF (8.3).

7. Temirkulova N.M. Tuproqqa ishlov bermasdan takroriy ekinlarni ekadigan seyalka qo‘sh yassi diskli ekkich disklarining diametrini asoslash// Mikroorganizmlarni antibiotiklarga sezuvchanligini o‘zgartirish sabablari va oqibatlari: Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. – Toshkent, 2024. – B. 1190-1195.

8. Temirkulova N.M. Kuzgi boshoqli donlardan bo‘shagan maydonlar tuprog‘ining fizik-mexanik xossalarini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari// Qishloq

xo‘jaligida resurs tejovchi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanishninig ilmiy-amaliy asoslari: Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjuman maqolalar to‘plami. II-qism. – Andijon, 2023. – B. 598-601.

9. https://agro-olam.uz/takroriy-yekin-qosh-daromad-manbai/
10. https://dehqon.uz/404.html/malumotlar/view/295
11. https://www.samdu.uz/cy/news/31562
12. http://maqolalar.uz/qishloq-xojaligi/dehqonchilik/616-alladan-bshagan-erlarni-isa-muddatda-tayerlash-va-takroriy-ekin-ekish.html

UO‘T 631.332

DEHQON VA FERMER XO‘JALIKLARIDA URUG‘LIK SARIMSOQ YETISHTIRISHNING RESURSTEJAMKOR TEXNIKA VOSITALARI JAMLANMASINI ISHLAB CHIQISHNING YECHIMLARI

Norchayev D.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., prof.

Norchayev J.
Qarshi davlat texnika universiteti.

Rustamova N.
Qarshi davlat texnika universiteti.

Salomova M.
Qarshi davlat texnika universiteti.

Quralov S.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.

Bolasozova M.
Andijon qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar instituti.

Annotasiya. Maqolada respublikamizda sarimsoq yetishtirishning hozirgi holati, uning halq xo‘jaligida tutgan o‘rni va ahamiyati hamda zaruriyati, ularni rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar haqida ma’lumotlar va urug‘lik sarimsoq yetishtirishning mexanizatsiyalashgan texnik yechimlari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена информатsiя о современном состоянии выращивания чеснока в нашей республике, его роли и значении в народном хозяйстве, а также необходимости, проводимых реформах по их развитию, и механизированных технических решениях для выращивания семенного чеснока.

Annotation. The article presents information on the current state of garlic cultivation in our republic, its role and importance in the national economy, ongoing reforms for its development, the need for mechanized technical solutions for growing seed garlic.

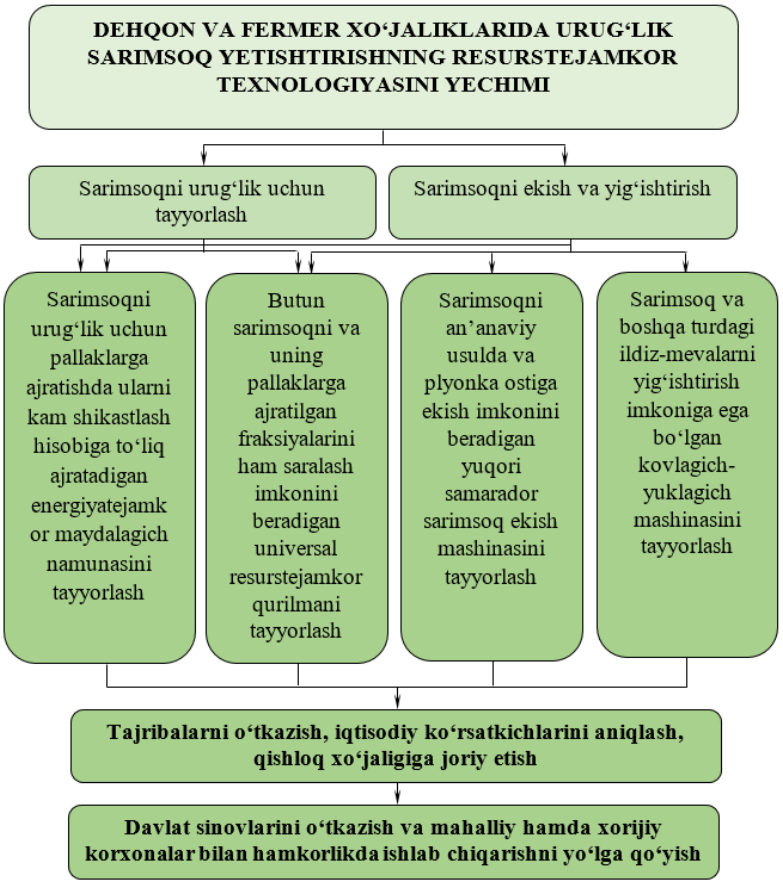
Hozirgi kunda Respublikamizda sarimsoq ekinini yetishtirish jadallik bilan rivojlanib, O‘zbekiston dunyoda sarimsoq eksporti bo‘yicha etakchi oltita davlatdan biri hisoblanadi. Oxirgi yillarda hukumat tomonidan ishlab chiqilayotgan islohotlar natijasida sarimsoq tomorqa kichik dehqon xo’jaliklarida yetishtirishga alohida e’tibor berilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 05.03.2024-yildagi PQ-115-son qarorida ham respublikamizning Buloqboshi, Xo‘jaobod, Peshku, Do‘stlik, Qarshi, Kosonsoy, Navbahor, Bulung‘ur, Jomboy, Xovos, Mirzaobod, Qiziriq, Jarqo‘rg‘on tumanlari sarimsoq yetishtirishga ixtisoslashganligi belgilab qo‘yildi. Asosan respublikamizda sarimsoq tomorqa, kichik konturli maydonlarda va kichik fermer xo‘jaliklarida yuqori mehnat sarfi hisobiga yetishtirilib, mexanizatsiya darajasi esa juda past hisoblanib kelinmoqda. Buning asosiy sababi respublikamiz tuproq iqlim sharoitidan kelib chiqib sarimsoqni yetishtirishda urug‘lik uchun sarimsoqlarni boshchalarga ajratadigan va saralaydigan, ekadigan, yig‘ishtiradigan mashinalarni ishlab chiqish bo‘yicha yetarli tadqiqotlar olib borilmagan, shuningdek xorij texnikalarini to‘g‘ridan-to‘g‘ri qo‘llash maqsadga muvofiq emas [1].

Bunga sabab sarimsoq yetishtirish va yig‘ishtirishda qo‘llaniladigan xorij mashinalarining respublikamizda keng qo‘llanilmasligiga sabab sarimsoq respublikada kichik maydonlarda yetishtirilganligi uchun uning ekish sxemalari turlicha bo‘lishi va jo‘yak ochib sug‘irilishi, yig‘ishtirish jarayonida tuproq palaxsasi kesaklari qattiqligi sarimsoq tugunagidan katta bo‘lgan yirik kesaklarga ajralishi hisobiga yig‘ishtirishda sarimsoqlarni shikastlanish darajasi yuqoriligi hamda ularni urug‘lik uchun saralashda naviga bog‘liqligi, ya’ni sarimsoqlarning geometrik o‘lchamlari turlicha bo‘lishi bilan izohlanadi. Shuningdek, sarimsoqni urug‘lik uchun boshchalarga ajratish va ularni o‘lchamlariga ko‘ra saralash ishlari ham mexanizatsiyalashmagan, ayniqsa sarimsoqning vegetatsiya davrida begona o‘tlarni o‘toq qilish jarayoni ham qo‘l mehnati yordamida bajariladi [1].

Bugungi kunda respublikada sarimsoq yetishtirish eng murakkab bo‘lgan hal etilmagan vazifalardan biri bo‘lib, uni hal etish uchun yangi innovatsion ilmiy-texnik yechimlar asosida dehqon va fermer xo‘jaliklarida urug‘lik sarimsoq yetishtirish va yig‘ishtirishning resurstejamkor texnika vositalari jamlanmasini ishlab chiqish halq xo‘jaligi ahamiyatiga ega hisoblanadi.

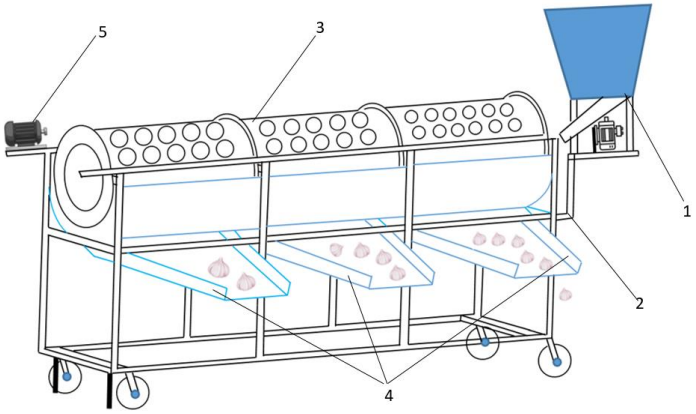
Sarimsoq va boshqa shunga o‘xshagan ildiz-mevalilarni yetishtirish va yig‘ishtirishda sarf harajatlarni kamaytirish, qo‘l mehnatiga barham berish uchun sarimsoq yetishtirishda qo‘llaniladigan urug‘lik uchun boshchalarga ajratgich va saralagich qurilmalarini hamda sarimsoq ekkich va kovlagich-yuklagich mashinalarini ishlab chiqish lozim.

Ushbu vazifalarni bajarish quyidagi blok sxema (1-rasm) keltirilganidek amalga oshiriladi [1].



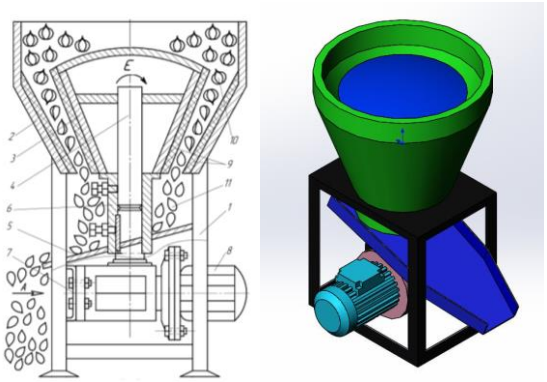
1-rasm. Dehqon va fermer xo‘jaliklarida urug‘lik sarimsoq yetishtirish texnologiyasining blok sxemasi

Yuqoridagilardan kelib chiqib biz tomonimizdan quyidagi ilmiy texnik yechimga ega bo‘lgan maxsus texnika vositalari taklif etiladi (2-5-rasmlar).



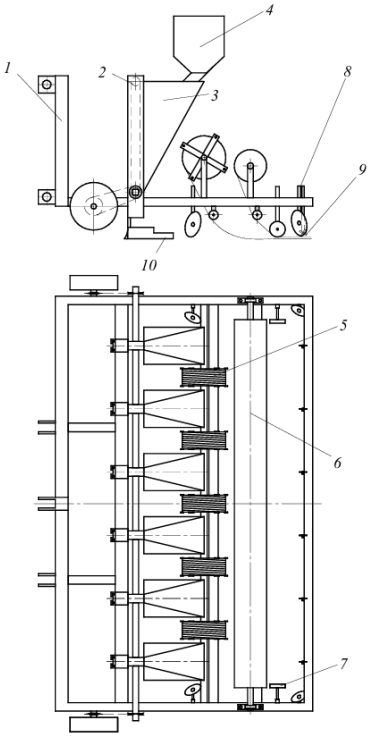
1-sarimsoqni urug‘lik pallaklarga ajratadigan maydalagich; 2-rama; 3-yechish va o‘rnatish imkoniga ega bo‘lgan silindrik g‘alvirlar; 4-novlar; 5-elektrodvigatel

2-rasm. Sarimsoqni va uning pallaklarga ajratilgan fraksiyalarini ham saralash imkonini beradigan universal resurstejamkor saralagich



1-rama; 2-konussimon bunker; 3-ichki maydalovchi baraban; 4-val; 5-nov; 6-kronshteyn; 7-motor-reduktor boshqaruvchi kronshteyn; 8-motor-reduktor; 9-rezina; 10-sarimsoq;

3-rasm. Sarimsoqni urug‘lik pallaklarga ajratadigan maydalagich

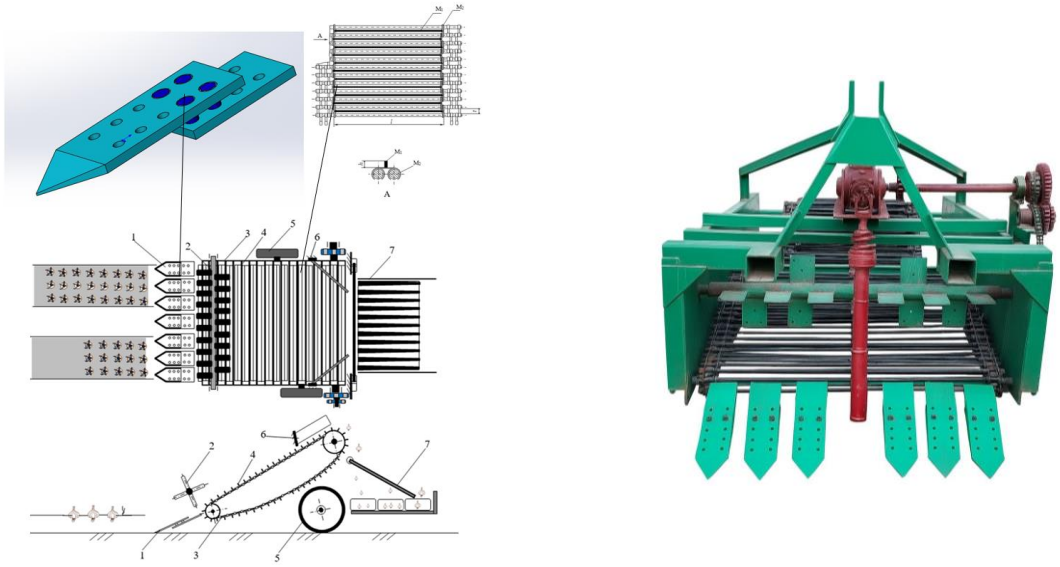


1-osma mexanizmi; 2, 3-ekish seksiyasi va uning bunkeri; 4-qo‘shimcha universal bunker; 5- tomchilatib sug‘oruvchi quvur g‘altagi; 5-g‘ildirak; 6-plyonka o‘rnatiladigan o‘q; 7-g‘ildirak; 8, plyonk.a ko‘mgich

4-rasm. Sarimsoqni an’anaviy usulda va plyonka ostiga ekish imkoniga ega sarimsoq ekish mashinasi

Yuqoridagilarni amalga oshirilishi natijasida sarimsoq yetishtirish va yig‘ishtirishda resurstejamkor qurilmalar, ya’ni urug‘lik uchun sarimsoqni boshchalarga ajratgich va uni saralagich qurilmasiga, bir yo‘la urug‘larni pushtaga ekib ular ustidan plyonka to‘shaydigan

ekkich va sarimsoq hosilini bir yo‘la yig‘ishtirib taraga yuklaydigan ixcham kovlagich mashinasiga dastlabki talablar, texnik topshiriq va texnik shartlar tayyorlanib, keng xo‘jalik sinovlari o‘tkaziladi va olingan natijalar bo‘yicha mashinalarni ko‘plab ishlab chiqarish bilan bog‘liq me’yoriy-texnik hujjatlar ishlab chiqiladi.



1-uzunligi o‘zgaruvchan seksiyali lemex; 2-rezina barmoqli biter; 3- elevator-yuklagich; 4-elevator chivig‘iga o‘rnatiladigan almashinuvchi planka; 5-g‘ildirak; 6-yo‘naltirgich; 7-panjarali taqsimlagich

5-rasm. Sarimsoq kovlagich-yuklagich mashinasi

Ko‘zda tutilgan ishlanmalarni ishlab chiqish va ularni joriy etish kabi vazifalar Vazirlar mahkamasining “Qishloq xo‘jaligining ustuvor yo‘nalishlari, global, mintaqaviy va hududiy muammolarining ilmiy yechimlarini tadqiq qilish bo‘yicha 2022-2026-yillarga mo‘ljallangan dastur” ida belgilab qo‘yilgan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 12-dekabrdagi PQ-431-son qaror ijrosi ham ta’minlanadi [2]. Loyihada ishlab chiqiladigan mashinalar bo‘yicha olinadigan texnik yechimlarni qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga qo‘llash urug‘lik va iste’mol uchun sarimsoq yetishtirishni mexanizatsiyalashda 2 martaga ish unumini oshirish, yonilg‘i va mehnat sarfini kamaytirish 2 martaga, hosildorlikni 15-20 foizga oshirish, mahsulotlarni yetishtirishga sarf-xarajatlarni 3-4 marta kamaytirish hamda Respublikamiz aholisining oziq-ovqatlarga bo‘lgan talabini qondirish va eksportga chiqariladigan mahsulotlar miqdorini orttirish imkonini beradi [1].

Taklif etilayotgan sarimsoq yetishtirish va yig‘ishtirishda qo‘llaniladigan resurstejamkor texnika vositalar jamlanmasini ishlab chiqarish uchun Respublikamizning qishloq xo‘jaligi mashinasozligi korxonalarida yetarli imkoniyatlar mavjud bo‘lib, bu bo‘yicha texnikalarni kelajakda tijoratlashtirish maqsadida respublikamizdagi “Agriparts Group” MChJ mahalliy korxonasi bilan hamkorlik olib boriladi [1].

Xulosa

Yuqoridagilardan kelib chiqib bu texnologiyada sarimsoqni urug‘lik boshchalarga ajratadigan va saralaydigan qurilmalar hamda sarimsoq ekkich va kovlagich-yuklagich mashinalari ilmiy texnik yechimlar asosida ishlab chiqilishi halq xo‘jaligi ahamiyatiga ega hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. https://scientific-jl.com/new/article/view/7459
2. https://lex.uz/uz/docs/-7261011

UO‘T 631.352.4/631.349

BUG‘DOY SOMONINI MAYDALASH VA DALAGA SOCHISH BO‘YICHA O‘TKAZILGAN TAJRIBA NATIJALARI

Abduraxmanov A.A
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.n., k.i.x.

Muhammadiyev A.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada bug‘doy hosili yig‘ishtirib olingandan so‘ng somonni maydalash va dala bo‘ylab sochish bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan. Ishchi organning kesish balandligi 5 cm ga sozlanganda ang‘izni kesish balandligining amaldagi qiymati o‘rtacha 12,7 cm ni tashkil etdi. Bunda maydalangan somonning uzunligi o‘rtacha 12,5 cm ni, uning o‘rtakvadrat chetlanishi esa 1,0 cm ni tashkil etdi.

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных экспериментальных опытов по измельчению соломы после уборки урожая пшеницы и разбрасыванию ее по полю. Фактическая высота среза стерни составила в среднем 12,7 см при установочной 5 см. При этом длина измельченной соломы составила 12,5 см при среднеквадратическом отклонении 1,0 см.

Annotation. The article presents the results of experimental studies on grinding straw after wheat harvesting and spreading it on the field. The actual stubble height averaged 12.7 cm with a set height of 5 cm. The length of the chopped straw was 12.5 cm with a standard deviation of 1.0 cm.

Bugungi kunda O‘zbekistonda 1,3 mln gektar maydonga bug‘doy ekiladi. O‘rim mavsumi may oyining oxiri va iyul oyining boshlaridan boshlanadi. Bug‘doy asosan don kombaynlari yordamida o‘riladi. Odatda kombayn jatkasi bug‘doy boshog‘ini o‘rib ketishga moslashgan bo‘ladi va o‘rimdan keyin dalada somon poya, ya’ni ang‘iz qoladi. Bu ang‘izning balandligi dalaning relefiga va bug‘doy ekinining o‘sganlik darajasiga qarab 20 cm dan 40 cm gacha boradi.

Bug‘doy o‘rimidan keyin odatda yerga ikkinchi (takroriy) ekin ekiladi. Bunda an’anaviy dehqonchilikda bug‘doy poyasidan bo‘shagan dalalarga agrotexnik ishlov beriladi, bu esa qo‘shimcha sarf-xarajatlarni talab qiladi. Ba’zi dalalarni esa yoqib yuborishadi, bu esa tuproqdagi foydali mikroorganizmlarning nobud bo‘lishiga olib keladi. Shuning uchun bugungi kunda ko‘pgina mamlakatlarda keng ommalashayotgan texnologiyani, ya’ni bug‘doy poyasini maydalab, dalaga sochib yuboradigan qurilmani joriy etish dolzarb vazifadir. Bu qurilma nafaqat bug‘doy poyasini, balki daladagi begona o‘simlik poyalarini ham maydalab dalaga sochib yuborish vazifasini bajaradi.

O‘simlik poyalarini maydalab dalaga sochish texnologiyasi bo‘yicha amerikalik olimlar M.C.Siemens va D.E.Wilkins, xitoylik Zhenjiang Zhou Chaozhi va Gan Xinyuan Cao lar tadqiqotlar olib borishgan [3; 395-406-b., 4]. O‘zbekistonda somonni maydalab dalaga sochish texnologiyasi bo‘yicha Rajabov A., Tursunov M. kabi olimlar [2] shug‘ullanib, bug‘doy o‘rimidan keyingi somon poyalarini maydalab sochishning qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati kattaligini ta’kidlashgan, bu jarayon orqali tuproqdagi namlikni saqlash, tuproqning organik moddalar bilan boyishi va takroriy ekin uchun maydonni tez tayyorlash imkoniyatlari tug‘ilishi haqida ma’lumotlar keltirishgan.

Shunga qaramay, hozirgi kunda Respublikamizda ushbu texnologiya keng tarqalmagan. Buning asosiy sababi-shu yo‘nalishda olib borilgan tadqiqotlar yetarli emasligi va maydalagich-

sochgich texnika vositalari yo‘qligidir. Demak, ushbu yo‘nalishda tegishli ilmiy tadqiqotlar olib borish va resurstejamkor hamda qulay bo‘lgan texnika vositasini yaratish dolzarb masaladir.

Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida bug‘doydan bo‘shagan dalalarda somon qoldiqlarini maydalaydigan va dalaga sochadigan maydalagich-sochgich konstruksiyasi ishlab chiqilgan bo‘lib, u 1,4 sinfidagi traktorlar bilan agregatlanadi va 1,8 m qamrov kengligiga ega. Shunga asosan, bu qurilma 90 cm yoki 70 cm kenglikdagi qator oralarida yetishtirilgan bug‘doy dalalarida somonni maydalab, dalaga sochishga mo‘ljallangan. Maqolada ushbu maydalagich-sochgich yordamida bug‘doydan qolgan somonni maydalash va sochish bo‘yicha o‘tkazilgan dala tajribalarining natijalari keltirilgan.

Dala tajribasi o‘tkazishdan oldin bug‘doyi o‘rilgan dalaning tajriba o‘tkaziladigan joyidan 8 ta hisob nuqtalari belgilab olindi (4 ta nuqta agregatning oldinga yurishi bo‘yicha va 4 ta nuqta ortga qaytishi bo‘yicha) va shu nuqtalardagi somon poyalarining soni va balandligi aniqlandi. Buning uchun avvaldan tayyorlangan, maydoni 0,5 m² ga teng bo‘lgan maxsus ramka shu hisob nuqtalariga muayyan koordinata bilan navbatma-navbat qo‘yilib, uning ichidagi somon poyalarining soni (joylashish qalinligi) va balandligi o‘lchab chiqildi. Maydalagich-sochgich qurilmasi o‘tishidan oldingi holat bo‘yicha ma’lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

Jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, dalada ekilgan bug‘doyning joylashish qalinligi har xil bo‘lgan va o‘rtacha qiymati 818 tup/m^2 va o‘rtakvadrat chetlanishi 131,2 tupni tashkil etadi. Somon poyalarining balandligi esa o‘rtacha 37,8 cm ni, o‘rtakvadrat chetlanishi esa 3,6 cm ni tashkil etdi.

1-jadval

Tajriba o‘tkaziladigan daladagi bug‘doy ang‘iziningqalinligi va balandligi

Ko‘rsatkichlar	**Hisob nuqtalari bo‘yicha**								**$M_{o'r}$**	**±σ**
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Somon poyalarining qalinligi, tup/m^2	740	786	994	914	684	820	652	950	818	131,2
Somon poyalarining balandligi, cm	37,7	38,6	45,0	37,9	33,6	36,6	37,3	35,7	37,8	3,6

Shundan so‘ng maydalagich-sochgich qurilma ishga tushirilib, hisob nuqtalari joylashgan qatorlar bo‘ylab daladagi somon ang‘izini maydalab-sochish jarayoni amalga oshirildi. Bunda 1-, 2-, 5- va 6-hisob nuqtalarida maydalagich-sochgichning ish organlari tuproq yuzasidan (pushtalar tepasidan) 5 cm balandlikka, 3-, 4-, 7- va 8-hisob nuqtalarida esa 2 cm balandlikka sozlandi.

Tajribalarda olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan. Undan ko‘rinib turibdiki, somon maydalagich-sochgich qurilma ang‘iz poya ustidan o‘tganidan keyin qurilmaning o‘rnatilgan kesish balandligi 5 cm bo‘lganda kesilgan somon poyalarining balandligi o‘rtacha 12,7 cm ni, o‘rtakvadrat chetlanishi 4,0 cm ni, o‘rnatilgan kesish balandligi 2 cm bo‘lganda esa, mos ravishda, 10,1 va 2,7 cm ni tashkil etdi. Somonlarning maydalanish darajasi sochilgan somon bo‘laklarining uzunliklarini o‘lchash yo‘li bilan aniqlandi va bunda barcha hisob nuqtalari bo‘yicha maydalangan somon bo‘laklarining o‘rtacha uzunligi 12,5 cm ni va ularning o‘rtakvadrat chetlanishi 1,0 cm ni tashkil etdi.

Maydalagich-sochgich o‘tgandan keyin qolgan somon poyalarining balandligi kesish ishchi organlarini o‘rnatish balandligidan ancha katta chiqqanligining sababi shundaki, hisob olish vaqtida maxsus ramka pushta tepasining o‘rtasiga to‘g‘ri keladigan qilib o‘rnatildi. Uning kengligi 70 cm ga teng. Shu sababdan u pushta tepasi bilan birga uning ikki yonidagi egatlarni ham qamradi va bu yerlarda, tabiiyki, somon poyalarining balandligi kattaroqdir. Somonni

maydalash darajasi qoniqarli, deb hisoblash mumkin va bu o‘rtacha uzunlik takroriy ekinlarni ekishda seyalkalarga halaqit qilmaydi.

2-jadval

Maydalagich-sochgich o‘tgandan keyin qolgan bug‘doy ang‘izining balandligi va somon bo‘laklarining uzunligi

Ko‘rsatkichlar		**Hisob nuqtalari bo‘yicha**								**$M_{o'r}$**	**±σ**
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Somon poyalarining balandligi, cm	O‘rnatilgan kesish balandligi 5 cm bo‘lganda	14	11,3	-	-	17,1	16,1	-	-	12,7	4,0
	O‘rnatilgan kesish balandligi 2 cm bo‘lganda	-	-	10,2	13,7	-	-	9,5	15	10,1	2,7
Somon poyalarining uzunligi, cm		12,0	13,0	14,2	11,8	10,9	12,9	12,9	12,3	12,5	1,0

Xulosa

Ishlab chiqilgan somon maydalagich-sochgich qurilmasi qo‘llanilganda dalada qolib ketgan somon ang‘izining balandligi No-Till texnologiyasi asosida ishlaydigan seyalkalar uchun halaqit bermaydigan darajagacha kamayadi. Lekin shuni aytish kerakki, somonni maydalash darajasi ularning tuproqqa yaxshiroq aralashishi va tezroq chirishi uchun yetarli darajada emas. Shu sababdan uning parametrlari va ish rejimini yanada chuqurroq o‘rganib, tajribalarni matematik rejalashtirish usuli yordamida maqbullashtirish maqsadga muvofiqdir.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 7 iyundagi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020–2030- yillarga mo‘ljallangan strategiyasida belgilangan vazifalar ijrosini samarali tashkil etishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar” to‘g‘risidagi PF-5853-son Farmoni. Toshkent.

2. Rajabov A., Tursunov M. Qishloq xo‘jaligida resurs tejovchi texnologiyalar // Toshkent: Agroilm, 2020. – B.36-37.

3. Siemens M. C., D. E. Wilkins. Effect of residue management methods on no-till drill performance // Appliend Engineering in Agriculture USA Vol .5, pp 51-60.

4. Zhenjiang Zhou Chaozhi Gan Xinyuan Cao “Influence of tillage practices and straw incorporation on soil aggregates, organic carbon, and crop yields in a rice-wheat rotation system” // Scientific Reports (Nature Publishing Group), 2016, Vol. 6, pp 36-41.

UO‘T 631.311.634:64

ANOR TUPLARINI KO‘MADIGAN MASHINA KO‘MUVCHI QISMINING PARAMETRLARINI MAQBULLASHTIRISH

Abdunazarov E.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d.

Annotasiya. Ushbu maqolada anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi qismining parametrlarini maqbullashtirish natijalari keltirilgan bo‘lib, nazariy va bir omilli eksperimentlarda o‘rganilgan parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga birgalikdagi ta’siri o‘rganilgan. Anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi korpuslari orasidagi tashqi ko‘ndalang masofa 224,1–240,8 cm, osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa 23,5 dan 29,8 cm hamda korpus ish sirtining balandligi 62,1–62,9 cm bo‘lishi agregatning 5–7 km/h harakat tezliklarda anor tuplarini kam energiya sarflagan holda agrotexnik talablar darajasida ko‘mish imkonini beradi.

Аннотация. В данной статье представлены результаты оптимизации параметров закапывающего узла машины для укрытия гранатовых кустов. Изучено совместное влияние параметров, исследованных в теоретических и однофакторных экспериментах, на рабочие показатели машины. Установлено, что при внешнем поперечном расстоянии между закапывающими корпусами машины 224,1–240,8 см, продольном расстоянии между подвесным устройством и укладчиком кустов 23,5–29,8 см, а также высоте рабочей поверхности корпуса 62,1–62,9 см, обеспечивается качественное укрытие гранатовых кустов с минимальными энергозатратами при рабочих скоростях агрегата 5–7 км/ч в соответствии с агротехническими требованиями.

Annotation. This article presents the results of optimizing the parameters of the burying unit of a machine designed for covering pomegranate bushes. The combined effect of parameters studied through theoretical and single-factor experiments on the machine’s performance indicators was analyzed. It was established that an external transverse distance between the burying bodies of 224.1–240.8 cm, a longitudinal distance between the suspension system and the bush laying unit of 23.5–29.8 cm, and a working surface height of the body of 62.1–62.9 cm provide effective bush coverage in compliance with agrotechnical requirements at operational speeds of 5–7 km/h, while minimizing energy consumption.

Yurtimiz sharoitida sovuq urib ketishining oldini olish maqsadida anor tuplari kech kuzda tuproq bilan ko‘milib, bahorda ochiladi. Ammo maxsus texnika vositalari ishlab chiqarilmasligi sababli anor tuplarini ko‘mish va ochish ishlari mexanizatsiyalashmagan va hozirgi kungacha ham qo‘l kuchi bilan amalga oshirilib kelinmoqda. Bu esa o‘z navbatida mehnat sarfi va boshqa xarajatlarni ortishiga va ish unumini kamayishiga olib kelmoqda hamda anor yetishtirish, ulardan yuqori hosil olish hamda katta maydonlarda anor plantatsiyalarini tashkil etishga salbiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, anor tuplari kech kuz oylarida ko‘milishini hisobga oladigan bo‘lsak, qish erta kelgan yillari qo‘l kuchi bilan barcha maydonlardagi anor tuplarini to‘liq ko‘milishiga erishilinmaydi va buning natijasida ularni sovuq urib ketish hollari kuzatiladi. Ushbu ta’kidlanganlardan kelib chiqqan holda institutda anor tuplarini tuproq bilan ko‘madigan qurilma ishlab chiqish va parametrlarini asoslashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar olib borilmoqda [1,2,3,4,5,6,7].

Anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi ish organining nazariy va bir omilli eksperimentlarda o‘rganilgan parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga birgalikdagi ta’sirini o‘rganish hamda ularning maqbul qiymatlarini aniqlash maqsadida matematik rejalashtirish usuli bilan ko‘p omilli eksperimentlar o‘tkazildi [8,9,10]. Bunda baholash mezonlariga omillarning

ta’sirini ikkinchi darajali polinom to‘liq yoritib beradi deb qaralib, tajribalar B4 rejasi bo‘yicha o‘tkazildi [11].

Tadqiqotlarni o‘tkazishda anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi qismi korpuslari orasidagi tashqi ko‘ndalang masofa L_t, osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa l_y, korpus ish sirtining balandligi h_k hamda agregatning harakat tezligi V uning sifat va energetik ish ko‘rsatkichlariga eng ko‘p ta’sir etuvchi omillar sifatida qabul qilindi. Ular quyidagicha shartli belgilandi :

X_1 – korpuslar orasidagi ko‘ndalang masofa, cm;

X_2 – osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa, cm;

X_3 – korpus ish sirtining balandligi, cm;

X_4 –agregatning harakat tezligi, km/h.

Olib borilgan nazariy tadqiqotlar va bir omilli tajribalarga asoslanib, omillarning shartli belgilanishi, sathi va variatsiyalanish (o‘zgarish) oraliqlarining qiymatlari belgilab olindi (1-jadval).

Eksperimentlarda olingan ma’lumotlarga Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutining eksperi-mentlarni rejalashtirish laboratoriyasida ishlab chiqilgan «PLANEXP» dasturi bo‘yicha ishlov berildi. Bunda dispersiyaning bir xilligini baholashda Koxren kriteriyasidan, regressiya koeffitsientlari qiymatini baholashda Styudent kriteriyasidan, regression modellarning adekvatligini baholashda Fisher kriteriyasidan foydalanildi.

1-jadval

Ta’sir etuvchi omillarning sathlari va ularning variatsiyalanish oraliqlari

T/r	Omillarning nomlanishi	O‘lchov birligi	Shartli belgilanishi	Variatsiya oralig‘i	Omillarning sathi		
					-1	0	+1
1.	Korpuslar orasidagi ko‘ndalang masofa	cm	X_1	15	200	215	230
2.	Osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa	cm	X_2	10	10	20	30
3.	Korpus ish sirtining balandligi	cm	X_3	5	57	62	67
4.	Agregatning harakat tezligi	km/h	X_4	2	5	6	7

Ko‘p omilli eksperimentlarni o‘tkazishda baholash mezoni sifatida ko‘milmay qolgan anor (shoxlari, tanasi, tupi) (Y_1, %), tuproq uyumining balandligi (Y_2, cm), tuproq uyumining eni (Y_3, cm), anor tuplarini ko‘milish qalinligi (Y_4, cm) hamda ko‘muvchi qismning tortishga qarshiligi (Y_5, kN) qabul qilindi.

Baholash mezonlariga nazorat qilinmaydigan omillarning ta’sirini kamaytirish maqsadida tajribalarni o‘tkazish ketma-ketligi tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib o‘rnatildi [12,13,14]. Bundan tashqari tajribalarda barcha variantlar uchun ishlov berish chuqurligi bir xil – 35 cm etib belgilandi.

Tajriba natijalariga belgilangan tartibda ishlov berilib [15], baholash mezonlarini adekvat ifodalovchi quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

ko‘milmay qolgan anor (shoxlari, tanasi, tupi) darajasi (%);

$$Y_1 = 3{,}656-1{,}09X_1+1{,}252X_2+0{,}146X_3-1{,}035X_4+0{,}636X_1^2+0{,}098X_1X_2-0{,}101X_1X_3- -0{,}051X_1X_4+0{,}486X_2^2+0{,}083X_2X_3+1{,}543X_3^2-0{,}153X_3X_4+0{,}483X4^2 \quad (1)$$

tuproq uyumining balandligi (cm);

$$Y_2=54,478+3,774X_1+4,678X_2+4,138X_3+3,847X_4-1,660X^2-0,415X_1X_2+0,665X_1X_3-$$
$$-0,835X_1X_4+3,203X_2^2+0,735X_2X_3-1,555X_2X_4-2,08X_3^2-2,014X_3X_4-1,715X_4^2 \quad (2)$$

tuproq uyumining eni (cm);

$$Y_3=138,16-10,13X_1+10,12X_2+11,762X_3-7,67X_4+6,590X_1^2+0,615X_1X_2+3,615X_1X_3-$$
$$-3,131X_1X_4+5,862X_2^2-2,2X_2X_3-1,4X_2X_4+4,091X_3^2+2,24X_3X_4+3,391X_4^2 \quad (3)$$

anor tuplarini ko‘milish qalinligi (cm);

$$Y_4=12,936+2,017X_1-3,207X_2-2,578X_3+2,412X_4-1,976X_1^2+0,801X_1X_2+1,511X_1X_3-$$
$$-0,949X_1X_4+0,464X_2^2-1,861X_2X_3+1,589X_2X_4+1,845X_3^2+2,008X_3X_4+0,502X_4^2 \quad (4)$$

ko‘muvchi qismning tortishga qarshiligi (kN);

$$Y_5 = 18,478+2,571X_1-2,15X_2-1,257X_3+1,365X_4-0,563X_1^2-0,238X_1X_2-0,762X_1X_3+$$
$$+0,762X_1X_4+1,695X_2^2-0,604X_2X_3+4,394X_3X_3+0,413X_3X_4+0,714X_4^2 \quad (5)$$

Ushbu regressiya tenglamalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, anor tuplarini ko‘mish va shikastlash darajalari, mashinaning tortishga qarshiligi jarayonga ta’sir etuvchi omillar bilan murakkab bog‘liqlikga ega.

Korpuslar orasidagi ko‘ndalang masofa ortishi bilan ko‘milmay qolgan anor tuplarining ulushi kamaygan, shikastlash darajasi esa kamaygan [16].

Osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa oshishi bilan anor tuplarini shikastlash darajasi kamaydi.

Korpuslar orasidagi bo‘ylama masofa va uning qamrov kengligi oshishi solishtirma qarshilikning kamayishini ta’minlaydi, agregatning harakat tezligi oshishi esa solishtirma qarshilikning ortishiga olib keladi.

(1) va (5) tenglamalardan ko‘rinib turibdiki, barcha omillar baholash mezonlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [17].

Tadqiq etilayotgan parametrlarning talab darajasidagi ish sifatini resurstejamkorlikni saqlagan holda ta’minlaydigan qiymatlarini aniqlashda (1) - (5) regressiya tenglamalari PK «Pentium IV» kompyuterida Excel dasturini «yechimni qidirish» amali bo‘yicha birgalikda yechildi. Regressiya tenglamalarini birgalikda yechishda Y_1 mezon, ya’ni anor tuplarini ko‘mish darajasi 98 % dan kam bo‘lmasligi; Y_2 mezon, ya’ni mashinaning tortishga qarshiligi minimal qiymatga ega bo‘lish shartlari qabul qilindi [18,19,20]. Olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Anor tuplarini ko‘madigan mashina parametrlarining maqbul qiymatlari

X_4		X_1		X_2		X_3	
Kodlangan	Haqiqiy, km/h	Kodlangan	Haqiqiy, cm	Kodlangan	Haqiqiy, cm	Kodlangan	Haqiqiy, sm
1	7	-0,3951	224,0728	-0,1	29,3896	0,0304	62,1520
0	6	-0,25804	226,1293	0,0	29,8797	0,0525	62,2628
-1	5	0,7248	240,8733	-0,6489	23,5102	0,1939	62,9699

Demak, anor tuplarini ko‘madigan mashina 5–7 km/h harakat tezliklarda kam energiya sarflagan holda yuqori ish sifatini ta’minlashi uchun korpuslar orasidagi tashqi ko‘ndalang masofa 224,1–240,8 cm, osish qurilmasi bilan tup yotqizgich orasidagi bo‘ylama masofa 23,5 dan 29,8 sm hamda korpus ish sirtining balandligi 62,1–62,9 sm bo‘lishi lozim. Omillarning ushbu qiymatlarida ko‘milmay qolgan anor (shoxlari, tanasi, tupi) darajasi 4 %, tuproq uyumining balandligi 49,9–55,1 cm, tuproq uyumining eni 140,0–145,1 cm, anor tuplarini ko‘milish qalinligi 12,2–14,8 cm ko‘muvchi qismning tortishga qarshiligi 19,2–20,9 kN ni

tashkil etdi.

Xulosa

Yuqorida o‘tkazilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki, anor tuplarini ko‘madigan mashina 5–7 km/h harakat tezliklarda kam energiya sarflagan holda yuqori ish sifatini ta’minlashi uchun omillarning qiymatlarida ko‘milmay qolgan anor (shoxlari, tanasi, tupi) darajasi 4 %, tuproq uyumining balandligi 49,9–55,1 cm, tuproq uyumining eni 140,0–145,1 cm, anor tuplarini ko‘milish qalinligi 12,2–14,8 cm ko‘muvchi qismning tortishga qarshiligi 19,2–20,9 kN ni tashkil etdi.

ADABIYOTLAR

1. Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina ish organining parametrlarini asoslash: Dis. ... texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD). – Gulbahor: QXMITI, 2021. – 160 b.

2. Imomqulov Q., Abdunazarov E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina korpuslarining qamrash kengligi va ishlov berish chuqurligini asoslash// AGRO ILM. – Toshkent, 2020. – №3(66). – B. 70-72.

3. Qutbiddin I., AbdunazarovElbek K. S. BURYING MACHINE TO POMEGRANATE BUSHES // Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 7. – №.13. – P. 1377-1381.

4. Abdunazarov E. E. Prospects for the development of vegetable growing in UZBEKISTAN //Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 164-167.

5. Abdunazarov E. E., Imomqulov Q. B. Small-scale mechanization in vegetable growing //Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 155-160.

6. Abdunazarov E. E. Growing vegetables in household gardens and greenhouses //Stroitelstvo i obrazovanie. – 2023. – T. 1. – №. 3. – S. 160-164.

7. Abdunazarov E. Anor tuplarini ko‘madigan mashinaning ishlash sharoitini o‘rganish natijalari// Qishloq xo‘jaligi ilm-fanida yoshlarning roli: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – 2-jild. – Toshkent: Innovatsiya-ziyo, 2020. – B. 392-396.

8. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina korpuslari orasidagi ko‘ndalang masofani asoslash// Farg‘ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali. – Farg‘ona, 2020. – №6. – B. 206-208.

9. Abdunazarov E., Ortiqov N. Takomillashtirilgan anor tuplarini ko‘madigan mashina // Investitsiyalarni diversifikatsiyalash asosida sanoat korxonalari samaradorligini oshirish: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi to‘plami. – Namangan, 2019. – B. 284-287.

10. Abdunazarov E. A Anor tuplarini ko‘madigan mashina tayanch tekisligidan pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofani asoslash //Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. – 2021.

11. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – 2012. – 816 с.

12. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперемента в технике и науке. Методы обработки данных// Пер. с английского. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

13. Аугамбаев М., Иванов А., Терехов Ю. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Укитувчи, 1993.

– 336 с.

14. Спирин Н.А., Лавров В.В. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. – Екатеринбург: ГОУ ВПО Уральский государственный технический университет, 2004. – 258 с.

15. Boqizhjonovich I. K., Elmurodovich A. E. The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes //74.58 g (5U) J 91. – 2020. – S. 69.9.

16. Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘mishning mexanizatsiyalash muammolari// Zamonaviy iml-fanning innovatsion rivojlanishi: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – Andijon, 2019. – B. 558-559.

17. Abdunazarov E.E. Anor tuplarini ko‘madigan mashina ko‘muvchi ish organlarining tortishga qarshiligini aniqlash// Zamonaviy tadqiqotlar, innovatsiyalar, texnika va texnologiyalarning dolzarb muammolari va rivojlanish tendensiyalari: Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjumani materiallari to‘plami. – 2-tom. – Jizzax, 2020. – B. 108-111.

18. Imomqulov Q.B., Abdunazarov E.E., Mamadalieva G.Q., Ortiqov N.B. Anor tuplarini ko‘madigan mashinaning konstruktiv sxemasi va parametrlarini nazariy aniqlash bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning natijalari// Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, 2020. – №1 (1). – B. 80-94.

19. Abdunazarov,Elbek Elmurodovich and Abdullayev,Kamol Kxakimovich and Babaev,Narimon Otabayevich, 20220518727, English, Journal article, Iran, 2008-4161 2008-3645, 15, (1), Ahvaz, Jundishapur Journal of Microbiology, (4354–4362), Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes., (2022)

20. E.E.Abdunazarov Anor tuplarini ko‘madigan mashina tup yotqizgichi bosim prujinasining bikirligini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri // Строительство и образование. 2025. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/anor-tuplarini-ko-madigan-mashina-tup-yotqizgichi-bosim-prujinasining-bikirligini-uning-ish-ko-rsatkichlariga-ta-siri (дата обращения: 20.09.2025).

UO‘T 631. 315. 4

ISH JARAYONIDA G‘O‘ZA QATOR ORALARIGA ISHLOV BERUVCHI TISHLI YUMSHATKICHGA TA’SIR ETUVCHI KUCHLARNI TADQIQ ETISH

Isakov Z.
Buxoro davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada ish jarayonida g‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi tishli yumshatkichga ta’sir etuvchi kuchlarni tadqiq etish natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования сил, действующих на зубчатый валец, обрабатывающий хлопок между рядами, в процессе работы.

Annotation. The article presents the results of a study on the forces acting on a toothed roller that processes cotton between rows during operation.

So‘nggi yillarda dunyo miqyosida agrar sohada tub islohotlar amalga oshirilmoqda. Ushbu islohotlarning markazida esa innovatsion texnologiyalardan foydalanish turadi. Qishloq xo‘jaligi iqtisodiyotning muhim tarmog‘i hisoblanadi va uni modernizatsiya qilish, ayniqsa, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, eksport salohiyatini oshirish va ichki bozorni yuqori sifatli mahsulotlar bilan ta’minlashda katta ahamiyatga ega [1].

Jahonda energiyatejamkor va ish unumi yuqori g‘o‘za qator oralariga ishlov beradigan texnik vositalar va qurollarni qo‘llash yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. “Dunyo miqyosida 910 million gektardan ortiq qishloq xo‘jaligi ekinlari ekiladigan maydon mavjudligi va shundan 34 million gektarda g‘o‘za yetishtirilishi”ni hisobga olsak, sug‘orish ishlari amalga oshirilgandan keyin g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov beradigan, ish unumi yuqori hamda energiya-resurstejamkor qurollarni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan g‘o‘za yetishtiriladigan maydonlarda g‘o‘za qator oralariga ishlov beradigan tishli yumshatkich qurilmadan foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Jahonda chopiq ekinlari ekiladigan maydonlarda ko‘chatlarga kam shikast yetkazgan holda to‘liq o‘sib rivojlanishini ta’minlashga imkon yaratadigan g‘o‘za qator oralariga ishlov beruvchi energiyatejamkor texnologiyalar va ularni amalga oshiradigan qurollarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

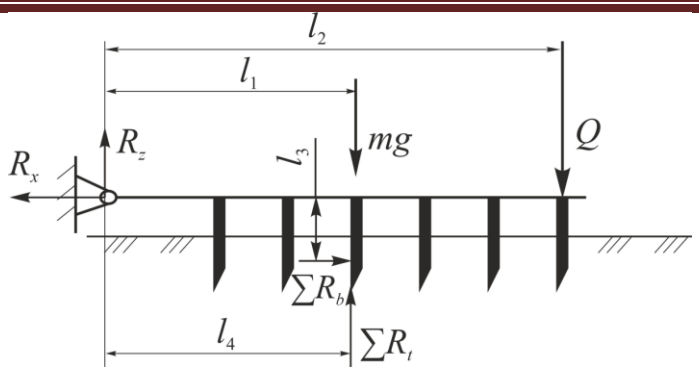
Respublikamizda paxtachiliknining barqaror rivojlanishini ta’minlash maqsadida qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishiga yangicha yondoshuv orqali g‘o‘za qator oralariga ishlov beradigan, ish sifati va unumi yuqori energiyatejamkor qurollarni ishlab chiqish yuzasidan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, “Qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tarmog‘ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o‘sishini qo‘llab-quvvatlash uchun xususiy investitsiya kapitali oqimini ko‘paytirishni nazarda tutuvchi sohada davlat ishtirokini kamaytirish va investitsiyaviy jozibadorlikni oshirish mexanizmlarini joriy qilish, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo‘jaliklarida ish unumini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash..” vazifalari belgilab berilgan [2].

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda biz tomonimidan g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov beruvchi tishli yumshatkichning parametrlarini asoslash borasida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Olib borilayotgan tadqiqotlar natijasida, ish jarayonida g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov beruvchi tishli yumshatkichga ta’sir etuvchi kuchlar o‘rganildi.

Ish jarayonida tishli yumshatkichga quyidagi kuchlar ta’sir etadi (rasmga qarang) [3].

$G = mg$ – og‘irlik kuchi, N;

Q – bosim prujinalarining taranglik kuchi, N;



Ish jarayonida tishli yumshatkichga ta’sir etuvchi kuchlar

$\sum R_b$ – tuproq tomonidan yumshatkich tishlariga ta’sir etuvchi gorizontal reaksiya kuchlarining teng ta’sir etuvchisi, N;

$\sum R_t$ – tuproq tomonidan yumshatkich tishlariga ta’sir etuvchi tik reaksiya kuchlarining teng ta’sir etuvchisi, N;

R_x – yumshatkichga qo‘yilgan tortish kuchining bo‘ylama tashkil etuvchisi, N;

R_z – yumshatkichga qo‘yilgan tortish kuchining tik tashkil etuvchisi, N.

Rasmda keltirilgan hisobiy sxemadan foydalanib tishli yumshatkichning muvozanat tenglamalarini tuzamiz [4]. Ular quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi.

$$\sum X = P_x - \sum R_b = 0; \quad (1)$$

$$\sum Z = P_Z - mg - Q + \sum R_t = 0; \quad (2)$$

$$\sum M_0 = mgl_1 + Ql_2 - \left(\sum R_b\right)l_3 - \left(\sum R_Z\right)l_4 = 0, \quad (3)$$

bunda m – tishli yumshatkichning massasi, kg;

g – erkin tushish tezlanishi, m/s^2;

l_1, l_2 – mos ravishda mg, va Q kuchlarning “O” sharnirga nisbatan yelkalari;

l_3, l_4 – mos ravishda $\sum R_b$ va $\sum R_t$, kuchlarning “O” sharnirga nisbatan yelkalari.

(1)–(3) tenglamalarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, yumshatkichning belgilangan chuqurlikka botib bir tekis yurishi asosan uning bosim prujinalarining taranglik kuchini to‘g‘ri tanlash hisobiga ta’minlanadi.

Tishli yumshatkichga bosim prujinalarining taranglik kuchi (3) tenglamadan foydalanib aniqlaymiz. Buning uchun uni Q ga nisbatan yechamiz [5-7].

$$Q = \frac{\left(\sum R_b\right)l_3 + \left(\sum R_t\right)l_4 - mgl_1}{l_2}. \quad (4)$$

Bu ifodadagi $\sum R_b$, $\sum R_t$, l_1, l_2, l_3, l_4 larni quyidagicha ifodalab olamiz

$$\sum R_b = \sum R_{tq}; \quad (5)$$

$$\sum R_t = q \cdot n; \quad (6)$$

$$l_1 = l_4 = 0{,}5L \quad (7)$$

va

$$l_2 = L. \quad (8)$$

Bularni hisobga olganda

$$Q = \frac{2R_{tq}l_3 + \left[\left(qn_t\right) - mg\right]L}{2L}. \quad (9)$$

(9) ifodaga R_{tq}, q, n va L ni yuqorida aniqlangan qiymatlarni qo‘yib va ishlab chiqilgan konstruksiya bo‘yicha m=12 kg, l_3=0,08 m hamda g=9,81 m/s^2 qabul qilib, prujinalar tomonidan tishli yumshatkichga beriladigan bosim kuchi 134,7 N bo‘lishi lozimligini aniqlaymiz.

Xulosa

Yuqorida o‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar bo‘yicha shuni ta’kidlash mumkinki, g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov beruvchi tishli yumshatkich prujinalari tomonidan unga beriladigan bosim kuchi 134,7 N bo‘lishi, ish jarayonida g‘o‘za qator oralariga sifatli ishlov berishni ta’minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktyabrdagi «O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida» gi PF-5853-son Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 31 iyuldagi «Qishloq xo‘jaligi mashinasozligini jadal rivojlantirish, agrar sektorni qishloq xo‘jaligi texnikalari bilan ta’minlashni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida» gi PQ-4410-son qarori.

3. Kalimbetov, B., Kalymbetov, B., Kenzhibayeva, G., Karmanov, D., Tukhtakuziyev, A., & Kablan, B. (2019). Justification parameters of the ripper tooth of combined unit for minimum tillage. EurAsian Journal of BioSciences, 13(1), 341-347.

4. Tukhtakuziev A. Ensuring the Uniformity of Tillage Depth //Agricultural machinery and technologies. – 2019. – Т. 13. – №. 3. – С. 34-38.

5. Imomkulov K. B., Abdunazarov E. E. The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes //Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. – 2020. – С. 65-69.

6. Abdunazarov, Elbek Elmurodovich and Abdullayev, Kamol Kxakimovich and Babaev,Narimon Otabayevich, 20220518727, English, Journal article, Iran, 2008-4161 2008-3645, 15, (1), Ahvaz, Jundishapur Journal of Microbiology, (4354–4362), Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ensure the stability of the processing depth of machine for hiding pomegranate bushes., (2022)

7. E.E.Abdunazarov Anor tuplarini ko‘madigan mashina tup yotqizgichi bosim prujinasining bikirligini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri // Строительство и образование. 2025. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/anor-tuplarini-ko-madigan-mashina-tup-yotqizgichi-bosim-prujinasining-bikirligini-uning-ish-ko-rsatkichlariga-ta-siri (дата обращения: 20.09.2025).

УДК 519.23:004.4.

ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АКТИВНОГО МНОГОФАКТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Субанбаев А.Д.
Научно-исследовательски институт механизации сельского хозяйства.

Сухов Е.М.
Научно-исследовательски институт механизации сельского хозяйства.

Аннотация. В статье рассматривается разработка программного обеспечения для построения регрессионных моделей второго и третьего порядка по результатам активного многофакторного эксперимента. Программный продукт реализован на основе взаимодействия Microsoft Excel и языка Python, что позволяет объединить удобный интерфейс ввода и обработки данных с современными средствами статистического анализа и визуализации. Для проверки воспроизводимости эксперимента использованы критерии Кохрена и Бартлета, для проверки значимости коэффициентов – критерий Стьюдента, а для оценки адекватности моделей – критерий Фишера. В случае неадекватности моделей второго порядка предложен алгоритм построения регрессионной модели третьего порядка с применением регуляризационных методов (ElasticNet), что позволило избежать проблемы мультиколлинеарности и переопределённых систем. Разработаны программные продукты planexp2 и planexp3, обеспечивающие автоматизацию расчетов и построение 3D-графиков.

Annotasiya. Maqolada faol ko‘p omilli tajriba natijalari bo‘yicha ikkinchi va uchinchi tartibli regression modellarni qurish uchun dasturiy ta’minotni ishlab chiqish ko‘rib chiqilgan. Dasturiy mahsulot Microsoft Excel va Python tilining o‘zaro ta’siri asosida amalga oshirilgan bo‘lib, ma’lumotlarni kiritish va qayta ishlashning qulay interfeysini zamonaviy statistik tahlil va vizualizatsiya vositalari bilan birlashtirish imkonini beradi. Eksperimentning takrorlanuvchanligini tekshirish uchun Koxren va Bartlet mezonlaridan, koeffitsiyentlarning ahamiyatliligini tekshirish uchun Styudent mezonidan, modellarning adekvatligini baholash uchun Fisher mezonidan foydalanildi. Ikkinchi tartibli modellarning nomuvofiqligi holatida regulyarizatsiya usullarini (ElasticNet) qo‘llagan holda uchinchi tartibli regression modelni qurish algoritmi taklif etildi, bu multikollinearlik va qayta aniqlangan tizimlar muammosidan qochish imkonini berdi. Hisob-kitoblarni avtomatlashtirish va 3D grafiklarni qurishni ta’minlaydigan planexp2 va planexp3 dasturiy mahsulotlari ishlab chiqilgan.

Annotation. The article discusses the development of software for constructing second- and third-order regression models based on the results of an active multifactor experiment. The software product is implemented on the basis of interaction between Microsoft Excel and the Python language, which allows combining a convenient interface for data input and processing with modern means of statistical analysis and visualisation. Cochran's and Bartlett's criteria were used to verify the reproducibility of the experiment, Student's criterion was used to verify the significance of the coefficients, and Fisher's criterion was used to assess the adequacy of the models. In the case of inadequacy of second-order models, an algorithm for constructing a third-order regression model using regularisation methods (ElasticNet) was proposed, which made it possible to avoid the problem of multicollinearity and overdetermined systems. The software

products planexp2 and planexp3 have been developed to automate calculations and construct 3D graphs.

Математическое планирование экспериментов является одним из ключевых инструментов при моделировании сельскохозяйственных машин и агрегатов. В Научно-исследовательском институте механизации сельского хозяйства (НИИМСХ, Узбекистан) данные методы применяются на протяжении многих лет и доказали свою эффективность.

Современное развитие вычислительной техники позволяет совершенствовать программные средства, используемые для планирования и обработки экспериментов. На практике возникает необходимость построения регрессионных моделей более высокой сложности (третьего порядка), так как модели второго порядка не всегда адекватно описывают результаты.

Целью настоящей работы является разработка алгоритмов и программного обеспечения для построения регрессионных моделей второго и третьего порядка на основе активного многофакторного эксперимента, включая реализацию статистических критериев проверки гипотез и построение интерактивных 3D-графиков.

Методы

Алгоритмы статистической обработки

- Проверка воспроизводимости эксперимента: критерий Кохрена (равночисленные наблюдения) и критерий Бартлета (неравночисленные наблюдения).
- Оценка значимости коэффициентов модели: критерий Стьюдента.
- Проверка адекватности модели: критерий Фишера.

Все проверки проводились при уровне значимости 0,05 (доверительная вероятность 95%).

Программная реализация

Разработанный программный продукт основан на интеграции Microsoft Excel (Visual Basic for Applications) и Python.

- Excel обеспечивает интерфейс для ввода и хранения данных.
- Python применяется для анализа данных и построения графиков с использованием библиотеки Plotly.

Используемые библиотеки Python

- openpyxl – работа с Excel-файлами (.xlsx);
- pandas – анализ и обработка табличных данных, построение корреляционных матриц;
- numpy – численные вычисления, работа с массивами;
- scikit-learn – регуляризационные методы (ElasticNet);
- statsmodels – регрессионный анализ и статистические тесты;
- scipy – проверка статистических гипотез.

Алгоритм построения модели третьего порядка

1. Исключение признаков (базисных функций) третьей степени, совпадающих с признаками второй степени на основе коэффициентов корреляции (|r|=1).
2. Группировка совпадающих признаков на основе коэффициентов корреляции (|r|=1) в единый признак.
3. Применение регуляризационного метода ElasticNet (L1+L2) для дальнейшего отбора признаков.
4. Стандартный регрессионный анализ с отбрасыванием незначимых признаков (по критерию Стьюдента).

Результаты

1. Разработана программа planexp2, реализующая построение моделей второго

порядка. На неё в 2023 году получено свидетельство о регистрации за № DGU 27277.

2. Показано, что в ряде случаев модели второго порядка оказываются неадекватными, что связано с выбором интервалов варьирования факторов.

3. Разработан алгоритм построения моделей третьего порядка с применением методов регуляризации и реализована программа planexp3, в которой частично использован код planexp2.

4. Реализована возможность построения интерактивных 3D-графиков в формате HTML, доступных для просмотра на мобильных устройствах. Пользователь может изменять ракурс отображения и сохранять графики в формате PNG.

5. Проведена апробация на данных из предыдущих исследований, подтверждающая работоспособность предложенного подхода.

Обсуждение

Использование моделей второго порядка обеспечивает достаточно точное описание экспериментальных данных во многих случаях, однако при исследовании сложных процессов наблюдается их неадекватность. Требуется, либо повторить эксперимент с меньшими диапазонами варьирования по одному, нескольким или всем факторам, либо использовать более сложные математические модели. Первый вариант требует дополнительных трудовых, финансовых и временных затрат. Применение моделей третьего порядка позволяет повысить точность моделирования, избегая дополнительных затрат, но связано с ростом числа признаков и риском мультиколлинеарности.

Предложенный алгоритм упрощения признаков и использование ElasticNet позволяют снизить размерность задачи и обеспечить возможность построения адекватной регрессионной модели третьего порядка. Это расширяет область применения метода планирования экспериментов в агротехнических исследованиях.

Заключение

- Разработаны программы planexp2 и planexp3 для построения регрессионных моделей второго и третьего порядка.
- Реализованы алгоритмы проверки статистических гипотез с использованием критериев Кохрена, Бартлета, Стьюдента и Фишера.
- Внедрены методы регуляризации для построения моделей третьего порядка, что позволило устранить проблему мультиколлинеарности.
- Реализован инструмент построения интерактивных 3D-графиков.
- Полученные результаты могут быть использованы при моделировании сельскохозяйственных машин и агрегатов, а также в смежных областях инженерных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аугамбаев М., Иванов А., Терехов Ю. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Ўқитувчи, 1993. – 336 с.

2. Бондарчук С.С., Бондарчук И.С. Статобработка экспериментальных данных в MSExcel: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского гос. пед. ун-та, 2018. – 433 с.

3. Elektron hisoblash mashinalari uchun yaratilgan dasturning rasmiy ro‘yxatdan o‘tkazilganligi to‘g‘risidagi Guvohnoma. O‘zbekiston Respublikasi adliya vazirligi. № DGU 27277. Ro‘yxatdan o‘tkazilgan sana 07.09.2023 y.

4. Plotly Python Graphing Library. URL: https://plotly.com/python/

5. openpyxl - A Python library to read/write Excel 2010 xlsx/xlsm files. URL: https://openpyxl.readthedocs.io

6. pandas documentation. URL: https://pandas.pydata.org/docs/

7. NumPy Documentation. URL: https://numpy.org/doc/

8. ElasticNet – scikit-learn 1.7.2 documentation. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.linear_model.ElasticNet.html
9. statsmodels 0.14.4 . URL: https://www.statsmodels.org
10. Hypothesis tests – SciPy v1.16.2 Manual. URL: https://docs.scipy.org/doc/scipy/tutorial/stats/hypothesis_tests.html

UO‘T 631.362.322

MAYDA URUG‘LI QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARI UCHUN RESURSTEJAMKOR DON TOZALASH QURILMASINI ISHLAB CHIQISH ASOSLARI

Ravshanov Sh.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.n., k.i.x.

Sherov D.X.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktoranti

Choriyeva D.N.
Qarshi davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada keng qo‘llanishda bo‘lgan don tozalash mashinalarining tuzilishi va texnologik ish jarayonlari tahlili keltirilgan va kichik fermer va dehqon xo‘jaliklari uchun ixcham va resurstejamkor don tozalash qurilmasini ishlab chiqishning dolzarbligi asoslangan.

Аннотация. В статье представлен анализ конструкции и технологических процессов широко используемых зерноочистительных машин и обоснована актуальность разработки компактного и ресурсосберегающего зерноочистительного устройства для мелких фермерских и дехканских хозяйств.

Annotation. The article provides an analysis of the structure and technological processes of widely used grain cleaning machines and substantiates the relevance of developing a compact and resource-saving grain cleaning device for small farms and dehkan farms.

Maqolada keng qo‘llanishda bo‘lgan donni dastlabki tozalash mashinalarining tuzilishi va texnologik ish jarayonlari tahlili va o‘ziga xos xususiyatlari keltirilgan. Tahlillar asosida kichik fermer va dehqon xo‘jaliklari uchun ixcham va resurstejamkor don tozalash qurilmasini ishlab chiqishning dolzarbligi asoslangan.

So‘nggi yillarda mamlakatimiz qishloq xo‘jaligini isloh qilish yo‘nalishida bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan, davlat boshqaruvi tizimini takomillashtirish, bozor munosabatlarini keng joriy etish, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi, qayta ishlovchi va sotuvchi subyektlar o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarning huquqiy asoslarini mustahkamlash bo‘yicha chora-tadbirlar ko‘rilmoqda. Bundan tashqari, sohaga investitsiyalarni jalb etish, resurs tejovchi texnologiyalarni joriy etish hamda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchilarni zamonaviy texnika bilan ta’minlash masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda [1,2].

Jahonda oziq-ovqat xavfsizligi dolzarb muammoga aylanib borayotganligi va mayda urug‘li qishloq xo‘jalik ekinlari hosilini yig‘ishtirishning energiya va resurstejamkor texnologiyasi va texnika vositalarini qo‘llash yetakchi o‘rinlardan birini egallamoqda. Shuning bilan birga, ekinlar hosilini yig‘ishtirishda ish sifatini oshirish hamda resurslarni tejash o‘z navbatida kam metall va energiya sarfiga ega mashinalarni amaliyotga keng joriy etishni taqozo etadi. Ushbu yo‘nalishda, ya’ni mayda urug‘li qishloq xo‘jalik ekinlari donini ajratib olishning resurstejamkor texnologiyalari va ularni amalga oshiradigan texnika vositalari yaratish, ularning yangi ilmiy-texnikaviy asoslarini ishlab chiqish bo‘yicha ko‘plab maqsadli ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

Urug‘larni tozalash ekin urug‘laridan begona, ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlashni o‘z ichiga oladi. Begona o‘t urug‘lari, toshlar, somon, kesaklar, hasharotlar qoldiqlari yoki boshqa ekin urug‘lari kabi elementlarning mavjudligi mahsulot sifatini pasaytirishi, hatto inson va hayvonlarning sog‘lig‘iga ham ta’sir qilishi mumkin. Masalan, talablar darajasida tozalanmagan urug‘lar ekish sifatining va hosilning pasayishiga hamda ishlab chiqarish

xarajatlarining oshishiga olib kelishi mumkin. Bundan tashqari, tozalangan urug‘lar birlik mahsulot hajmiga kamroq saqlash joyini talab qiladi.

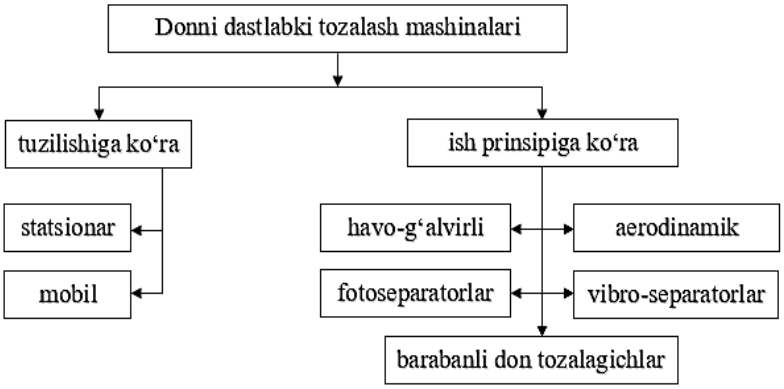
Vazifasiga ko‘ra don tozalash mashinalari uchta asosiy guruhga bo‘linadi: donli aralashmalarni dastlabki tozalagichlar; urug‘lik ekish materiallari va oziq-ovqat donini olish uchun saralash mashinalari; maxsus mashinalar (elektromagnit tozalagichlar, pnevmatik saralash stollari va boshqalar).

Birinchi guruhga havo va elakli tozalagichdan yoki faqat bitta havo tozalagichdan iborat bo‘lgan mashinalar kiradi. Bu mashinalar yordamida don birlamchi tozalanadi.

Ikkinchi guruhga donga havo oqimi bilan, elaklarda va triyerlarda ishlov beriladigan mashinalar kiradi. Bu mashinalar murakkab yoki kombinatsiyalashgan mashinalar deb ataladi. Ular donni qayta tozalab, saralaydilar. Bu guruhga universal triyerlar va triyer bloklari ham kiradi.

Maxsus mashinalar mayda urug‘li ekinlarning (kunjut, zig‘ir, beda) sirti silliq bo‘lgan urug‘larini begona o‘tlarning qiyin ajraladigan, sirti g‘adir-budur urug‘laridan tozalashga mo‘ljallangan.

Biz ushbu tadqiqotimizda donni dastlabki tozalash mashinalariga e’tibor qaratamiz. Donni dastlabki tozalash mashinalari tuzilishiga ko‘ra statsionar va mobil hamda ishlash prinsipiga ko‘ra havo-elakli, aerodinamik, barabanli don tozalagichlar, fotoseparatorlar va vibro-separatorlarga tasniflanadi (1-rasm).



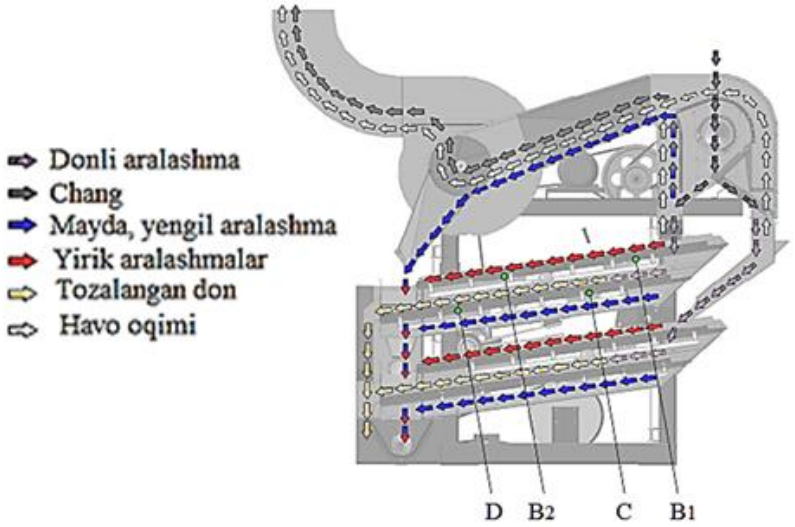
1-rasm. Donni dastlabki tozalash mashinalarining tasnifi

Havo-elakli (kombinirlashgan), ya’ni tekis tebranuvchi elaklar va pnevmatik tizimdan iborat mashinalar don tozalash mashinalarining qariyb 90 foizini tashkil etadi. Havo-elakli mashinaning tozalash printsipi donlarni o‘lchamlari bo‘yicha saralashga asoslangan. Buning uchun tirqishli yoki dumaloq teshikli elaklardan foydalaniladi. Bu turdagi mashinalar donlarni aralashmalardan tozalash va o‘lchamlari bo‘yicha saralashda qo‘llaniladi.

Elak-havo don tozalagichlari donni yuqori darajada tozalash qobiliyati, turli o‘lchamdagi urug‘li ekinlarga moslanishi va ishonchli hamda soda tuzilishi bilan ajralib turadi.

Umuman olganda, havo-elakli turdagi barcha donni tozalash mashinalari yengil va chang aralashmalarini ajratish uchun pnevmatik tizimlar bilan jihozlangan. Yassi tebranuvchi elakli ko‘plab ma’lum havo-elakli mashinalaridan OVS-25, OVP - 20A, ZD-10.000, MPO-50S, VRM-70 (Rossiya), PETKUS (Germaniya), “Westrup” (Daniya), “Buhler-Schmidt-Seeger” (Shveysariya), JCR (Chexiya), MUZ - 4 (Belarus) va boshqalar eng keng tarqalgan [3-15].

OVS-25 mashinasida ikkita (yuqorigi va pastki) parallel ishlaydigan elakli stanlar mavjud. Qabul kamerasi donni teng ikki qismga ajratadi. Uning bir qismi yuqorigi, ikkinchi qismi pastki elaklarda tozalanadi. Yuqorigi va pastki stanlarning tuzilishi bir xil. Stanga to‘rtta: B1, B2, C va D elaklar o‘rnatilgan (2-rasm) [5].

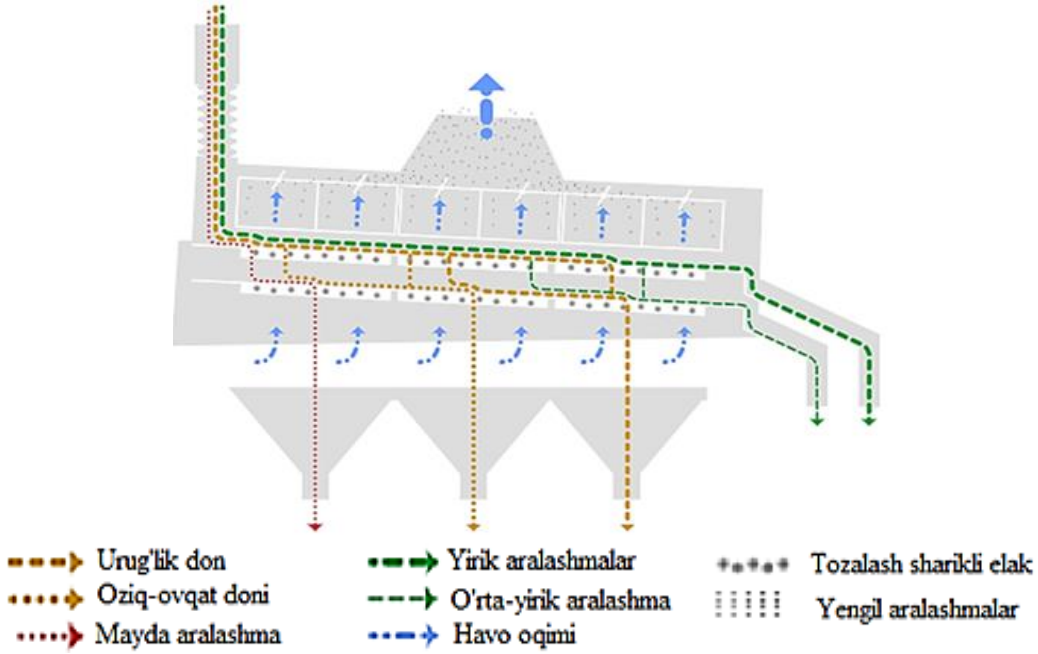


2-rasm. OVS-25 mashinasining texnologik sxemasi

Elaklar ramaga vertikal osmalarda prujinalar yordamida osib qo‘yilgan va har bir elakli stan asosiy ekssentrik valdan harakat oladigan shatunlar yordamida tebranma harakatga keltiriladi. Stanlar qarama-qarshi tomonga tebranadi, shu tufayli stanlar ishlayotganda hosil bo‘ladigan inersiya kuchlari muvozanatlashadi. Elaklar donni fraksiyalarga ajratadi, ularni chiqarish uchun qabul qilgichlar va lotoklar o‘rnatilgan.

Ushbu konstruksiyalarning kamchiligi shundaki, don aralashmasining yuqori elak yuzasi bo‘ylab taqsimlanishi bir tekisda sodir bo‘lmaydi, uning ifloslanishi yuqori darajada bo‘lsa, aralashmalarni tozalash qiyinlashadi, bu esa texnologik jarayonni og‘irlashtiradi va mashinaning ish unumini pasaytiradi.

JCR havo-elakli saralagich (3-rasm) elaklardagi materialni ushbu elaklardan o‘tayotgan havo oqimi yordamida aniq saralaydi va tozalaydi. Og‘ir fraksiyalar elakdan o‘tadi, yengil fraksiyalar esa muallaq holatda yirik aralashmali elakda harakatlanadi. Separator harakatini vibratsion dvigatellar jufti ta’minlaydi. Mashina bir-birining ustiga joylashtirilgan ikki qator elak bilan jihozlangan bo‘lib, har bir qator o‘z navbatida uchta elakdan iborat [10].

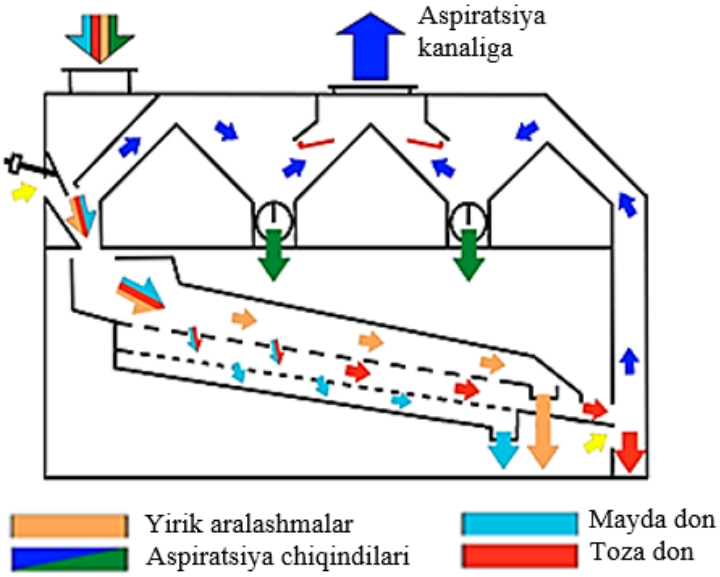


3-rasm. JCR havo-elakli saralagichi texnologik sxemasi (Chexiya)

Elaklarning bunday joylashuvi materialni elak orqali uchta chiqindi fraksiyasiga va elaklardan chiqadigan ikkita fraksiyaga ajratish imkonini beradi. Saralanadigan materialga mos ravishda elaklarni to‘g‘ri tanlash va o‘tayotgan havo oqimini aniq rostlash qayta ishlanadigan materialning o‘lchami va solishtirma og‘irligi bo‘yicha aniq saralashning kafolati hisoblanadi. Materialning mashinadan o‘tish tezligi sozlanishi mumkin. Ajratiladigan fraksiyalarni tanlash qabul qilinayotgan xom ashyoning sifatiga, qo‘llanilgan elaklarga va o‘tayotgan havo miqdoriga bog‘liq.

Biroq, JCR havo-elakli saralagich yordamida qayta ishlanadigan materialni tozalash jarayonida eng yuqori sifatga erishish uchun dastlab yaxshi tozalanishi kerak. Mayda urug‘lar va ekish materiallarini tozalashda JCR saralagichini JGT pnevmatik saralash stoli bilan to‘ldirish tavsiya etiladi.

MUZ-4 universal don tozalash mashinasi (4-rasm) klassik havo-elakli separator bo‘lib, o‘zining ixchamligi tufayli mavjud urug‘lik va don tozalash liniyalarida samarali qo‘llanilishi mumkin [11].

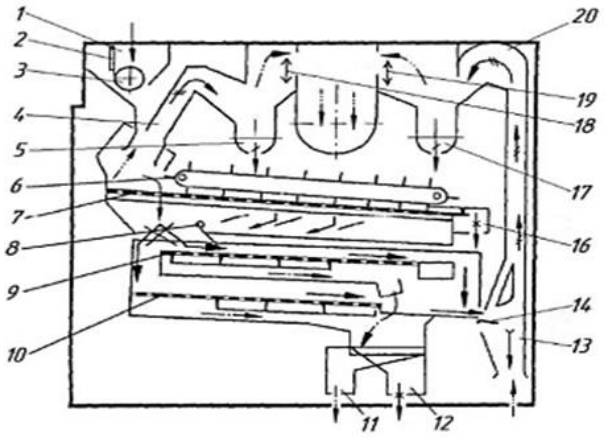


4-rasm. Havo-elakli separator MUZ-4 va texnologik sxemasi (Belarus)

Mashina donni mayda va yirik aralashmalardan tozalash uchun ikki qavatli bitta elakli stanga, chang, yengil aralashmalar va mayda donlarni tozalash uchun donning “kirish” va “chiqish” qismida kanallarga ega aspiratsion kallakka, aspiratsion chiqindilarni yig‘ish va chiqarish uchun 2 ta shnekka ega. MUZ-8 va MUZ-16 mashinalaridagi kabi barcha ishchi organlarni harakatga keltirish bitta elektrodvigateldan tasmali uzatmalar orqali amalga oshiriladi, elaklar esa harorat va namlik o‘zgarishlariga chidamli maxsus yog‘ochdan tayyorlanadi.

PETKUS universal tozalagichlarining elakli sistemasi (5-rasm) bir-biriga qarab tebranuvchi ikkita elakli stanlardan iborat. Pastki elakli stan 2 ta elakli yuzadan iborat bo‘lib, ular almashtiriladigan nov va mahsulot oqimini bo‘lgich yordamida mayda yoki yirik aralashmalarni ajratib olishi mumkin [16].

Tozalanadigan mahsulotni uzatish rezinalashtirilgan profilli valigi va o‘zi sozlanadigan klapani bo‘lgan qabul qilish bunkeri orqali amalga oshiriladi. Dastlabki pnevmoseparatorda changsimon zarrachalar elaklar bilan tozalashdan oldin ajratib olinadi. Asosiy pnevmoseparator donni jadal tozalash uchun rostlanuvchi kiritish to‘smaqopqoqli ikki kanalli separator ko‘rinishida bajarilgan. Yengil aralashmalarni ajratish uchun ikkala separator ham havo oqimining tezligini boshqarish uchun boshqariladigan to‘sqichlar bilan jihozlangan.



1-ta’minlash qurilmasi; 2-yukli zaslonka; 3-val; 4-birinchi aspiratsiya kanali; 5,17-bo‘shatish shneki; 6-qirg‘ichli transportyor-tozalagich; 7,9,10-yuqori, o‘rta va pastki elaklar; 8-oqim bo‘lgich; 11,12-o‘tish joyining chiqish va qo‘shimcha elakning chiqish novi; 13-pastki elakdan chiqish; 14-zaslonka-dozator; 15,16-o‘rta va yuqori elaklardan chiqish novlari; 18,19-aspiratsiya kanallaridagi havo oqimi tezligini rostlash zaslonkalari; 20-ikkinchi aspiratsiya kanali.

---> – donli aralashma; -x-> – yirik aralashmalar; - -> – havo oqimi; -//-> – yengil aralashmali havo oqimi; -/- > – yengil aralashmalar; -•-> – mayda aralashmalar; → - tozalangan don

5-rasm. PETKUS U-100-20GF seriyasidagi mashinaning texnologik sxemasi

Ajralgan zarrachalar ikkita cho‘ktirish kamerasida cho‘ktiriladi va to‘kish shneklari yordamida tashqariga chiqariladi.

Ushbu mashinaning kamchiligi shundaki, donni yuqori elak tekisligiga uzatishda unda yirik mexanik aralashmalar bo‘lib qolishi, elaklarning ko‘p yeyilishi, don materialini tozalash sifati pasayishi va transportyor-tozalagichning ishdan chiqishi, shuningdek, cho‘zinchoq teshikli elaklarda suli, arpa kabi urug‘larni tozalashda ularning teshikning uzun tomoniga ko‘ndalang harakatlanishi natijasida ularning o‘tishi yomonlashishi mumkin.

Ushbu mashinalarning keng qo‘llanilishi ish sifati bo‘yicha nisbatan maqbul xususiyatlariga bog‘liq, ammo konstruksiyasi va xavfsizlik nuqtai nazaridan ular zamonaviy talablarga javob bermaydi, ularning talab etadigan quvvati 3,5 dan 13 kVt gacha, bir tonna o‘tkazish qobiliyati uchun konstruktiv massasi 35-98 kg ni tashkil etib, ko‘p resurs talab qiladi. Ular shovqin va changning ko‘pligi bilan ajralib turadi. Bular orasida MPO-50S statsionar mashinasi turi bo‘yicha pnevmoseparatsiya mashinasiga yaqin. Yuqori ish unumi va past tebranish darajasiga ega bo‘lishi bilan u resurslarni tejashning zamonaviy talablariga javob bermaydi, bundan tashqari, u juda qimmat.

Havo-elakli don tozalash mashinalarining konstruksiyalari va ishlash jarayonini tahlil qilish natijasida ularning quyidagi rivojlanish tendensiyalari aniqlandi:

- elaklarning maydonini, ventilyatorlarning unumdorligini oshirish, zarrachalarning uchish tezligi va o‘lchamlari bo‘yicha tozalashning fraksion texnologiyasini qo‘llash, dag‘al aralashmalardan tozalash uchun qo‘shimcha yassi yoki silindrsimon elakdan (skelperatordan) foydalanish hisobiga unumdorlikni oshirish;

– dastlabki (elakgacha) va asosiy (elakdan keyingi) tozalashning texnologik jarayoni va ishchi organlari, faol turdagi ta’minlovchi qurilmalar, pnevmosaralash kanallari (PSK) ni takomillashtirish orqali donni tozalash sifatini yaxshilash;

– funksional imkoniyatlarni kengaytirish - dastlabki va birlamchi tozalash uchun don tozalash mashinalarini ishlab chiqish.

Fermer, dehqon va tomorqa xo‘jaliklarida mahsulot yetishtirishda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning hajmi nisbatan kichikligi tufayli yanchish uskunalarini sotib olish ko‘pincha samarasiz bo‘ladi. Chunki urug‘larni tozalash uskunalari ko‘pincha kichik xo‘jaliklar uchun juda qimmatlik qiladi. Urug‘larni tozalash tamoyillarini va o‘rtacha ish qobiliyatlarini tushungan holda nisbatan arzon qurilmalarni loyihalash mumkin, ko‘p hollarda bu qurilmalar va qimmatbaho uskunalarning ish ko‘rsatkichlarini bir-biri bilan taqqoslasa bo‘ladi.

Urug‘larni tozalashning ko‘plab turli xil texnologiyalari mavjud bo‘lsa-da, ular kunjut kabi mayda ekinlar bilan, ayniqsa kichik fermerlar yoki kam xarajatli tizimlar uchun mavjud bo‘lgan sharoitlarda qanchalik yaxshi ishlashi haqida kam izlanishlar olib borilgan.

Shundan kelib chiqqan holda, mayda urug‘li qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ajratish va tozalab olishni amalga oshiradigan kichiuk o‘lchamli qurilmani ishlab chiqish, uning texnologik ish jarayoni hamda don tozalash ishchi organlari parametrlarini asoslash dolzarb hisoblanadi.

Xulosa

Mavjud don tozalash mashinalarining qariyb 90 foizi nisbatan soddaroq konstruksiyali tekis tebranuvchi elaklar va pnevmatik tizimga ega. Ushbu mashinalarning keng qo‘llanilishi ish sifati bo‘yicha nisbatan maqbul xususiyatlariga bog‘liq, ammo ular yuqori quvvat va ko‘p resurs talab etadi, ya’ni bir tonna o‘tkazish qobiliyati uchun konstruktiv massasi 35-98 kg ni tashkil etadi.

Fermer, dehqon va tomorqa xo‘jaliklarida mahsulot yetishtirishda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlarning hajmi nisbatan kichikligi tufayli yanchish uskunalarini sotib olish ko‘pincha samarasiz bo‘ladi va mavjud uskunalar ko‘pincha kichik xo‘jaliklar uchun juda qimmatlik qiladi. Shundan kelib chiqqan holda, mayda urug‘li qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ajratish va tozalab olishni amalga oshiradigan kichik o‘lchamli resurstejamkor qurilmani ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. “O’zbekiston Respublikasi qis’hloq xo’jaligini rivojlantiris’hning 2020-2030 yillarga mo’ljallangan strategiyasi” to’g‘risidagi PF-5853-son Farmoni.

2. “Qis’hloq xo’jaligi mas’hinasozligini jadal rivojlantiris’h, agrar sektorni qis’hloq xo’jaligi texnikalari bilan ta’minlas’hni davlat tomonidan qo’llab-quvvatlas’hga oid chora-tadbirlar to’g‘risida”gi 2019-yil 31- iyuldagi PQ-4410-son Qarori.

3. https://seedcleaner.yeu/wp-content/uploads/2024/07/BERENYI-S-800-SPECIAL-INOX-technical-data-s’heet.pdf

4. ООО “Воронежагротехсервис”, Очистители вороха стационарный ОВС-25С. Паспорт и инструкция по обслуживанию. 2023.

5. http://www.zernosus’hilki.com/info/archive1/zernoochistitelnosus’hilnie-kompleksi.html

6. Тарасенко А.П. Современные машины для послеуборочной обработки зерна и семян. М.: Колос, 2008. 232 с.

7. Бурков А.И., Сичугов Н.П. Зерноочистительные машины. Конструкция, исследование, расчёт и испытание. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. 261 с.

8. В.Дринча и др., «Предварительная очистка зерна: задачи и машины». Перфест АгроТехнологии, октябре – ноябрь 2010, стр.25-29

9. https://jk-machinery.ru/mas’hiny/jcr-vozdus’hno-sitove-sortirovs’hchiki/

10. https://by.polymya.com/by/catalog/separatory-zernoochistitelne-mas’hiny/vozdus’hno-res’hetne-separatory-muz/muz-4/

11. ООО “Воронежагротехсервис”. Воздушно-решётная машина ВРМ- 70. Паспорт и инструкция по обслуживанию. 2019

12. Бурков А.И. Разработка и совершенствование пневмосистем зерноочистительных машин. Киров: ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», 2016. 380 с.

13. Westrup A/S [Yelektron resurs]. http://www.westrup.com/Products/

14. Buhler Schmidt-Seeger, GmbH [Yelektron resurs]. http://www.buhlergroup.com/yeurope/ru/

15.https://www.petkus.com/ru/produkcija/sortirovka/ochistiteli/detaljakh/s’how/product/2147?chas’h=4b165b6ac3f555f5be07c33aa490ba47

UO‘T 631.313.1

CHO‘L HUDUDLARIDAGI OZUQABOP O‘SIMLIKLARINI SIFATLI YIG‘ISHTIRISHNI MEXANIZATSIYALASH JARAYONIGA CHO‘L MIKRORELYEFNING TA’SIRI

Kurambayev B.R.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Annotasiya. Maqolada cho‘l hududlaridagi ozuqabop o‘simliklarni yig‘ishtirishni mexanizatsiyalash jarayoniga cho‘l mikrorelyefning ta’sirining tahlili keltirilgan.

Аннотация. В статье приведен анализ влияния пустынного микрорельефа на процесс механизации уборки кормовых растений в пустынных районах.

Annotation. The article analyses the influence of desert microrelief on the process of mechanising the harvesting of fodder plants in desert areas.

Tabiiy yaylovlarga xos o‘ta muhim noyob xususiyat ulardagi o‘simliklarning har yili qayta tiklanishi va tegishli ozuqa zahirasi to‘plashidir. Biroq keyingi yillarda qurg‘oqchilik va cho‘llanish butun dunyo miqyosida tez sur’atlar bilan ortib bormoqda. Yaylov chorvachiligi Respublikamiz oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlovchi muhim sohalardan biridir. Jumladan cho‘l va adir yaylovlari qorako‘lchilik, tuyachilik, echkichilikda yil davomida foydalaniladi va chorva mollarining ozuqaga bo‘lgan yillik ehtiyojining 95 foizi ushbu yaylovlar hisobidan qondiriladi [1].

Mamlakatimiz cho‘l yaylovlarining katta qismini (9-10 mln.ga) qumli cho‘llar tashkil qiladi. Qizilqum cho‘li qorako‘lchilikni, echkichilikni, tuyachilikni rivojlantirishning katta potensialiga ega bo‘lib, o‘ziga xos tuproq-iqlim va o‘simlik qoplamiga ega. Qumli cho‘lda efemer, efemeroidlar, yarim buta va buta o‘simliklar keng tarqalgan. O‘simlik dunyosining boshqa cho‘l yaylovlariga nisbatan boyligi, yilning istalgan mavsumida yaylovda ozuqaning mavjudligi qumli cho‘l yaylovlarining ahamiyatini yanada oshiradi. Qumning namlikni juda yaxshi singdirishi, fizik bug‘lanishning kamligi o‘simliklar uchun qulay sharoit tug‘diradi. Shu bois, qumli cho‘l yaylovlarining hosildorligi boshqa cho‘l yaylov tiplariga nisbatan ancha barqaror, ya’ni turli yillarda quruq yaylov ozuqasi massasi gektaridan 1,7-2,4 sentnerni tashkil qiladi [2].

O‘zbekistonda 32 mln gektarni tashkil etadigan cho‘l va yarim cho‘l hududlaridan 17,5 mln gektar atrofidagi qurg‘oqchil tabiiy yaylovlar chorvachilik uchun ajratilgan bo‘lib, uning deyarli barcha hududlarida katta hajmda degradatsiyaga uchragan maydonlar mavjud. Cho‘l yaylovlarining 40 foizida turli darajadagi yaylovlar degradatsiyasi yuzaga kelgan va ularning o‘rtacha hosildorligi 20-30% foizga kamaygan. Degradatsiyaga uchragan va birinchi navbatda yaxshilanishi kerak bo‘lgan yaylovlar respublikamizda 8 mln. gektarga yaqin maydonni tashkil qiladi [3].

O‘zbekiston hududining 20 mln. gektarga yaqin qismini egallagan cho‘l mintaqasi o‘ta qurg‘oqchil bo‘lib, yagona suv manbai bo‘lgan atmosfera yog‘in-sochini miqdori turli yillarda 80-340 mm dan ortmaydi va shu bois bu maydonlar dehqonchilik yuritish talablariga to‘la javob bermaydi. Shunga qaramasdan, cho‘l hududlarini qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi ehtiyojlari uchun o‘zlashtirish katta ahamiyatga ega.

So‘ngi yillarda iqlim o‘zgarishi, surunkasiga ob-havoning qurg‘oqchil kelishi ham yaylovlar hosildorligining keskin kamayib ketishiga sabab bo‘lmoqda. Ilmiy ma’lumotlarga ko‘ra, hozirgi kunda O‘zbekiston qorako‘lchilik yaylovlarining qariyb 40 % ida turli darajadagi inqiroz yuz bergan. Yaylovlar inqirozi tufayli hozirgi kunda hosildorlik o‘rtacha 2,5 s/ha dan 1,8 s/ha ga, yoki 21 % ga pasaygan. Kuchli inqirozga uchragan yaylov massivlarida o‘simliklar

xilma-xilligi 5-6 turdan ortmaydi [4,5].

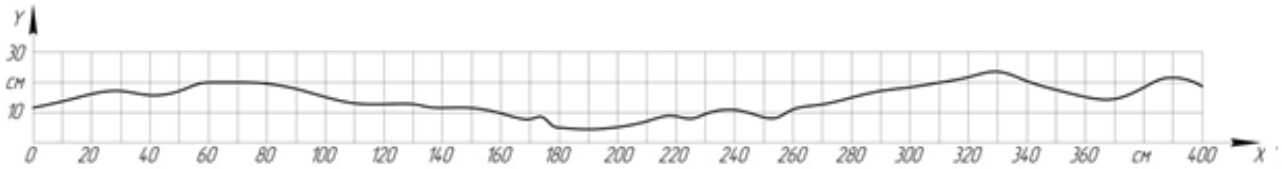
Cho‘l va yarim cho‘l (arid) yaylovlari va pichanzorlarida ko‘p turdagi va sondagi chorva hayvonlari boqiladi. Bularning ichida qoraqo‘l qo‘ylar eng qimmatli bo‘lib, ular jun va shifobaxsh go‘sht mahsulotlaridan tashqari, jahon bozorida hali ham talab yuqori bo‘lgan qorako‘l terilarini beradi.

Qorako‘lchilik mahsulotlari turlarini ko‘payishi mavjud yaylovlarni kengaytirish va tiklash tadbirlarini intensiv ravishda olib borish, yaylovlarda ozuqa ishlab chiqarishning keskin o‘sishini taqazo etadi. Shuningdek, arid yaylovlari va pichanzorlar nafaqat chorvachilik, balki yovvoyi jonzotlar yashashi hamda mintaqada yashovchi qishloq aholisining katta qismi uchun daromad manbai bo‘lib hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda tabiiy yaylovlar murakkab relyefli sirtidagi hosilni ildiziga zarar yetkazmasdan va to‘liq o‘rib-yig‘ishtirib oladigan mashinalar mavjud emas. Shu sababli tabiiy yaylovlardagi oziqabop yem-xashak o‘simliklari ketmonda chopish usuli bilan qo‘lda yig‘ib olinmoqda. Bu ko‘p vaqt talab qiladigan, samarasiz va eng muhimi, ekologik jihatdan xavfli usul bo‘lib, cho‘l o‘simliklari turlarining yo‘qolishiga va yaylovlarning degradatsiyasiga olib kelmoqda.

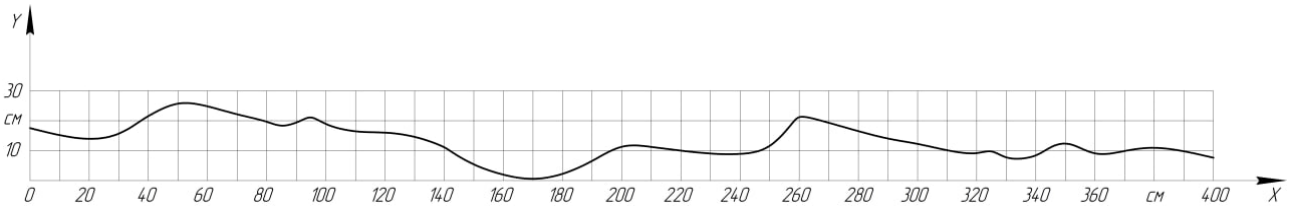
Ozuqabop o‘simliklarni yig‘ishtiradigan o‘rgichlar ishlaydigan qumli cho‘lning relyefi boshqa qishloq xo‘jaligi mashinalari ishlaydigan tekis maydonlar relyefidan keskin farq qilishi bilan ajralib turadi. Ana shu sababdan ham ularni cho‘l sharoitida qo‘llashdan olinadigan natija tekis maydonlarda olingan natijadan katta farq qiladi. Ya’ni, uning ishi sifat ko‘rsatkichlari qumli cho‘l yaylovlarida pasayib ketagan.

O‘tkazilgan eksperimental tadqiqot natijariga ko‘ra, tabiiy qumli cho‘l yaylovlardagi profilning shamol yo‘nalishi va unga perpendikulyar yo‘nalishdagi ko‘rinishi aks ettirilgan grafiklar 1 va 2-rasmda keltirildi.



Y- ordinata o‘qi bo‘ylab qumli cho‘l yaylovlari yuzasi notekisligining vertikal o‘q bo‘ylab o‘zgarishining o‘rtacha qiymati; X- obsissa o‘qi bo‘ylab 4 m uzunlikdagi profili olingan.

1-rasm. Qumli cho‘l yaylovlarining (shamol yo‘nalishi bo‘ylab) yuzasining umumiy ko‘rinishi



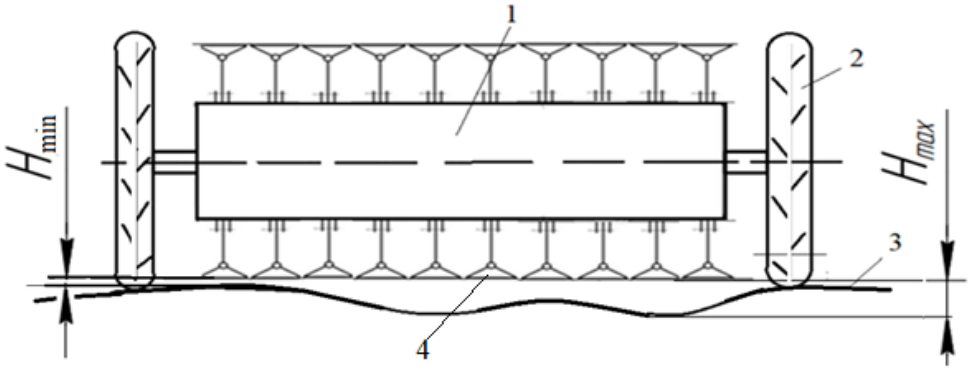
Y- ordinata o‘qi bo‘ylab qumli cho‘l yaylovlari yuzasi notekisligining vertikal o‘q bo‘ylab o‘zgarishining o‘rtacha qiymati; X- obsissa o‘qi bo‘ylab 4m uzunlikdagi profili olingan.

2-rasm. Qumli cho‘l yaylovlarining (shamol yo‘nalishiga ko‘ndalang yo‘nalishdagi) yuzasining umumiy ko‘rinishi

1 va 2 – rasmlardagi grafiklar taxlili shuni ko‘rsatadiki, uzunligi 4 m bo‘lgan masofadagi cho‘l yuzasining notekisligidagi farq ikkala yo‘nalishda ham taxminan bir xil natijani, ya’ni eng past nuqtasi bilan eng yuqorida joylashgan nuqtalari orasidagi farq taxminan 20-25 cm ekanligini ko‘rish mumkin. Demak, yem-xashak o‘rgichlarning yig‘ishtiradigan o’rgichlarning pichog‘ini qaysi nuqtaga nisbatan o‘rnatish orqali yem-xashak o‘simliklarini o‘rish to‘liqligini baholash mumkin bo‘ladi. Agarda qumli cho‘ldagi hosilni o‘rish to‘liqligi darajasini oshirish uchun

pichoqni eng pastda joylashgan nuqtasiga joylashtirsak, biz kutayotgan yaxshi natijani olish mumkin. Shunga mos ravishda yig‘ishtirilgan massa tarkibidagi qum zarralarining miqdori maksimal darajaga yetadi. Bu yig‘ishtirilgan massaning ifloslanish darajasining ortib ketishiga va degradatsiyaning kuchayib ketishiga olib keladi. Ifloslanish darajasi zootexnik talablar darajasiga javob bermaydi va uni talab darajasiga keltirish uchun qayta elaklardan o‘tkazib tozalash kerak bo‘ladi. Bu esa ortiqcha sarf xarajat talab qiladi. Eng yomoni, pichoqlar qum zarralari orasidagi o‘simlik ildizlarini ham yig‘ishtirib ketganligi uchun cho‘l o‘simliklarining sonining kamayib ketishiga, degradatsiyaning oshib ketishiga olib keladi. Pichoqlarni eng yuqorida joylashgan nuqtasiga sozlanganda yig‘ishtirilgan massaning tozaligi zootexnik talablarga javob beradi, biroq hosil yig‘ishtirishning to‘liqlik darajasi kamayib ketishiga olib keladi.

KPP-3 markali rotorli o‘rgich-maydalagichning qumli yaylovlarda pichan yig‘ishtirish jarayoni aks ettirilgan sxema 3-rasmda keltirilgan. Ushbu o’rgich maydalagich traktorga osma shaklda agregatlanib, tayanch g‘ildiraklari 2 yordamida qumli cho‘l yuzasi bo‘ylab harakatlanadi. Traktorning quvvat olish validan harakatga keltirilgan rotorli baraban pichoqlarining aylanma harakati yordamida cho‘ldagi yem-xashak o‘simliklarini o‘rib maydalaydi va yig‘ishtirilgan massa ushbu pichoqlarning aylanma harakatidan hosil bo‘lgan havo oqimi yordamida yig‘ishtirilgan massa o‘rgich-to‘plagichning bunkeriga yo‘naltiriladi. Ushbu jarayonning tahlili shuni ko‘rsatadiki, o’rgich maydalagich qum yuzasi bo‘ylab harakatlanganda tayanch g‘ildiraklari 2 qum yuzasining buylama profilini takrorlaydi. Rotorli baraban pichoqlari rotorning o‘qiga parallel bo‘lgan tekislikda joylashtirilganligi sababli, yaylov yuzasining murakkab profilidagi o‘simliklarning faqat ma’lum qismini yig‘ishtiradi.



H_{min} - pichoq tig‘i bilan cho‘l yuzasi orasidagi minimal masofa; H_{max} - pichoq tig‘i bilan cho‘l yuzasi orasidagi maksimal masofa. 1-rotor, 2-tayanch g‘ildiraklar, 3-tabiiy yaylovning ko‘ndalang profili, 4-pichoqlar joylashgan tekislik.

3- rasm. Qumli yaylovlarda o’rgich-maydalagichning ish jarayoni

Ushbu muammolarni bartaraf etish maqsadida yem-xashak yig‘ishtiradigan mashinalar bo‘yicha tadqiqot ishlari ilgari ham olib borilgan. Jumladan Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida ushbu yo‘nalishda ilmiy tadqiqot ishlari olib borilgan va davom etmoqda. Yem-xashak yig‘ishtirishga mo‘ljallangan mashina va agregatlarning soni va turi butun dunyo bo‘yicha juda ko‘p bo‘lib, ushbu mashinalarning hammasi ham relyefi tekis maydonlardagi har qanday yem-xashaklarni a’lo darajada yig‘ishtiradi. Cho‘l va yarim cho‘l (arid) yaylovlari va pichanzorlarining relyefi o‘nqir-cho‘nqirlardan tashkil topganligi uchun ushbu yaylovlarning sirtini to‘liq nusxalab harakatlanib, ulardagi yem-xashak o‘simliklarni ildiziga zarar yetkazmasdan yig‘ishtiradigan mashinalar mavjud emas. Shuning uchun ham yaylov notekisligining balandligi bo‘yicha har qanday o‘rish moslamasini sozlash muammosiga yechim topish juda murakkab vazifalardan hisoblanadi. Chunki notekislikning baland qismiga H_{max} (3-rasm) sozlansa hosilni yig‘ishtirishi to‘liqligi

pasayib ketadi. Chuqurroq joylashgan o‘simliklarning bir qismi qolib ketadi. Eng past nuqtasiga H_{min} sozlansa, hosilni yig‘ishtirish to‘liqligi oshadi va shunga mos ravishda yig‘ishtirilgan yem-xashak tarkibidagi qum zarralarining miqdori oshib ketadi, ifloslanish darajasining ko‘payib ketishiga sababchi bo‘ladi. Undan tashqari tabiiy yaylovlardagi pichanlarning ildiziga yetkazilgan zarar hisobiga yaylovlardagi o‘simliklar sonining kamayishiga va ayrim turlarining yo‘qolishiga sababchi bo‘ladi va oqibatda yaylovlarning degradatsiyasiga kuchayishiga olib keladi.

Xulosa

Tabiiy cho‘llardagi ozuqabop o‘simliklarni yem-xashakga yig‘ishtirishda yaylovlar relyefining murakkab shakli tekis maydonlardagi pichanlarni yig‘ishtirishda qo‘llaniladigan eng zamonaviy mashinalarning ham samaradorligi past bo‘lishiga olib keladi. Ilmiy tadqiqotlarni co‘l em-xashak ekinlarining ildiziga zarar etkazmasdan o‘rib oladigan mashinalarni ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Pustinya

2. https://carececo.org/main/news/obzor-problema-opustynivaniya-na-globalnom-i-regionalnom-urovnyakh/.

3. Rabbimov A.A., Boboqulov A. R., Muqimov N.A., T. // Qorako‘l va Zomin tumanlarining cho‘l va yarim cho‘l yaylovlarini yaxshilashga oid tavsiyalar Toshkent, 2017.-24 b.

4. Maxmudov M.M. Qorako‘lchilik yaylovlarining hozirgi holati va istiqboli fitomeliorantlarni tanlashning asosiy kriteriylari. // Cho‘l-yaylov chorvachiligini rivojlantirish muammolari. Samarqand, 2005, 187-189b.

5. Rafikov A.A. Geoekologicheskiy monitoring pustin zbekistana i razrabotka strategii borbi s opustinivanim. //Byulleten GKNT RUz., 1997, 3-4, s 48-53.

УДК 631.352

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПОРТИРОВКИ СКОШЕННОЙ МАССЫ ПО ТРУБОПРОВОДУ ПУСТЫННОЙ КОСИЛКИ-КОПНИТЕЛЯ КПП-3

Хазиев С.А.
Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. PhD

Горлова И.Г.
Ташкентский государственный аграрный университет. к.т.н., доц.

Хаджиев А.А.
Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. PhD.

Аннотация. В статье приведены обоснованные результаты расчётов по определению процесса эффективного транспортирования скошенной измельченной массы пустынно-кормовых растений с деградированных аридных пастбищ по трубопроводу пустынной косилки-копнителя КПП-3. На основании полученных данных было определено эффективность экспериментальной пустынной косилки-копнителя КПП-3.

Annotasiya. Maqolada degradatsiyaga uchragan arid yaylovlardan cho‘l ozuqabop o‘simliklarning o‘rilgan maydalangan massasini KPP-3 cho‘l o‘rgich-to‘plagich quvuri orqali tashishning samarali jarayonini aniqlash bo‘yicha asoslangan hisoblash natijalari keltirilgan. Olingan ma’lumotlar asosida KPP-3 tajriba cho‘l o‘rgich-to‘plagichining samaradorligi aniqlangan.

Annotation. The article presents the justified results of calculations to determine the efficient process of transporting the chopped, crushed mass of desert fodder plants from degraded arid pastures through the pipeline of the KPP-3 desert mower-harvester. Based on the obtained data, the effectiveness of the experimental KPP-3 desert mower-harvester was determined.

Основной кормовой базой каракулеводства и аридного животноводства республики является кормовая растительность естественных пастбищ, где животные содержатся практически круглый год, а также не исключается необходимость заготовки страховых и переходящих запасов сена на не выпасной период и на засушливые годы, которые повторяются раз в 3-4 года. Важность страхового запаса сена определяется тем, что от его наличия может зависеть судьба поголовья животных (рис.1).



Рис.1. Содержание каракульских овец на естественных пастбищах

Заготовкой запаса сена предусматривается, на одну овце голову в количестве до 3-х центнеров на год, кроме того, следует дополнительно иметь зимний запас сена объёмом 20-30 % [1]. Как уже отмечалось ранее, проблема заготовки сена не может быть решена за счёт естественных сенокосов и площадей артезианского орошения ввиду их незначительности. Следовательно, в виду практического отсутствия сенокосов и дефицита кормов в поливной зоне в обозримой перспективе сено будет заготавливаться с естественных пастбищ, с высоким урожаем кормовых растений. Специфика естественных пастбищ не позволяет использовать на заготовке сена традиционные приёмы и комплексы машин, применяемые в других зонах, главными факторами которых, являются низкая урожайность трав, кочковатый микрорельеф и абразивная среда пастбищ [2]. Заготовка сена с естественных пастбищ должна включать в себя скашивание пустынно-кормовых растений с накоплением скашиваемого сена и выгрузку накопленной массы в валок для последующей её транспортировки в складские помещения.

Пустынная косилка-копнитель КПП-3 (рис. 2) наиболее полно отвечает требованиям заготовки сена с естественных пустынных пастбищ и обеспечивает тем самым срез стеблей растений, частичное измельчение, сбор и выгрузку скошенного сена в виде копны, удобной для последующей уборки [3].

Пустынная косилка-копнитель КПП-3 состоит из трубы дефлектора 1, бункера 2 с сетчатой задней стенкой, ходовые колёса 3, роторного барабана 4, шарнирно закрепленных бил 5, режущих ножей 6, гидроцилиндра 7, редуктора 8 состоящая из пары конических шестерён карданного вала 9 и обгонной муфты 10.

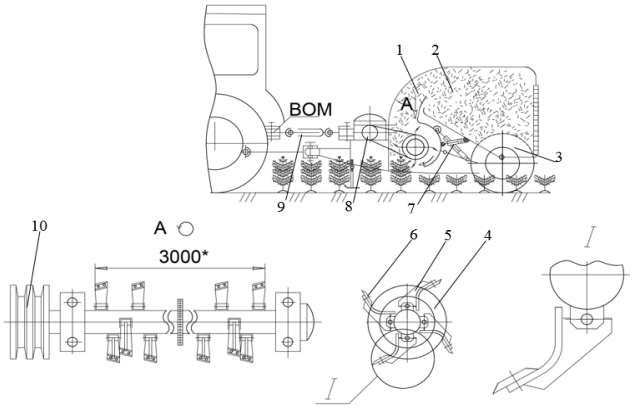


Рис. 2. Конструкторско-технологическая схема пустынного косилка-копнителя КПП-3 в агрегате с трактором

Технологический процесс работы пустынной косилки-копнителя КПП-3 заключается в следующем: при движении по полю трактора с прицепной косилкой, закрепленные режущие ножи 6 к шарнирно-подвешенным билам 5 роторного барабана 4 вращаются по ходу движения машины, срезают стебли растений и швыряют их по трубе дефлектора 1 в бункер 2 с сетчатой задней стенкой, за счёт энергии швырка и воздушного потока, создаваемым роторным барабаном 4, сквозь которую удаляется абразивная пыль.

Одним из основных условий обеспечения технологической надежности и качественной работы пустынной косилки-копнителя КПП-3 при уборке стеблей пустынно-кормовых растений является транспортирование без забоя измельченной массы по трубопроводу. Это условие можно выразить математически, приняв за основу закон сохранения энергии. В момент отрыва от режущего ножа роторного барабана срезанная частица стебля (m) приобретает энергию

$$I = \frac{mv_0^2}{2}, \qquad (1)$$

гдеV_O – начальная скорость срезанной частицы, равная окружной скорости ротора V_p, m/s.

При продвижении частицы по трубопроводу эта энергия постепенно снижается под действием сил сопротивлений (сила веса, трения, сопротивление воздуха, соударная частица и т.д.). Для любой точки трубопровода применительно к движущейся частице можно записать

$$\frac{mv_0^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = (P + F_{тр} + P_{возд})h, \qquad (2)$$

где v – скорость срезанной частицы в данной точке;

P = mg – вес частицы;

F_{mp}=Nf – сила трения;

$N = m\left(\frac{v_t^2}{R} - g\cos\alpha\right)$ - сила нормального давления;

α - угол наклонного трубопровода;

R - радиус кривизны трубопровода;

$P_{возд} = CpS\left(v_r - v_b\right)^2$ - сила сопротивления воздуха;

C - коэффициент пропорциональности (обтекаемости), зависящий от формы тела;

P - сила сопротивления воздуха;

k = C p - коэффициент сопротивления (для нашего случая k=0,88);

v_r, v_b - средняя скорость частицы воздуха (миделево сечение).

Подставляя в формулу (2) значение величин, входящих в нее и приняв конечную скорость частицы равной нулю, можно определить максимальную высоту подъема срезанной частицы:

$$h = \frac{mv_0^2}{2\left[mg + m\left(\frac{v_t^2}{R} - g\cos\alpha\right) + f + kS\left(v_r - v_b\right)^2\right]}. \qquad (3)$$

В формуле (3) не учтена неравномерность величины сопротивления воздуха, влияющая на частицу по высоте трубопровода и фактор соударения частиц, который ускоряет потери кинетической энергии. Влияние указанных факторов на транспортирование срезанной частицы по высоте трубопровода описывается громоздкой математической зависимостью. Поэтому в формуле (3) сделано допущение о постоянстве воздушного сопротивления по всей длине трубопровода.



Рис. 3. Экспериментальная пустынная косилка-копнитель КПП-3

В результате анализа формулы (3) установлено наибольшее влияние на высоту h подъема окружной скорости v_r ротора. С увеличением скорости v_r на 25-30% высота h подъема частицы увеличивается в среднем в 2 раза. Причем высота подъема интенсивнее растет при высоких скоростях. Следовательно, для увеличения транспортирующей способности пустынной косилки-копнителя КПП-3 на уборке пустынно-кормовых растений на страховой и переходящий запас кормов скоту, предпочтительно работать при более высоких окружных скоростях ротора учетом

физико-механических свойств пустынно-кормовых растений (а именно его легковесности) можно отметить, что в пустынной косилка-копнителе КПП-3 транспортирование срезанной массы в бункер из-за большой парусности материала, в основном, производится воздушным потоком, а швырковое действие рабочих органов действует на них только в момент броска собранной измельченной массы. Эффективность экспериментальной пустынной косилка-копнителя КПП-3 (рис.3) с мощным воздушный потоком и большой парусности срезанного вороха пустынно-пастбищных кормовых растений, обеспечивающего надежное транспортирование вороха стеблей пустынно-кормовых растений по трубопроводу приведена в таблице 1.

Таблица 1

Эффективность экспериментальной пустынной косилки-копнителя КПП-3

№	Наименование показателей	Значение показателей
1.	Состав агрегата: - трактор - машина	ТТЗ 80.11 КПП-3
2.	Масса агрегата, kg: - трактор - машина	3330 1300
3.	Производительность основного времени за час, ha/h	2,02
4.	Коэффициент использованного времени: -сменного - эксплуатационного	 1,79 1,72
5.	Удельный расход топлива, kg/ha	2,13
6.	Потери при транспортировки скошенной массы, kg/ha	2,0

Заключение

В результате проведенных исследований получена зависимость, позволяющая изучить процесс движения срезанных частиц растений по трубопроводу пустынной косилки-копнителя КПП-3 и по ним получены следующие расчётные данные:

- с увеличением скорости на 25-30% высота подъема срезанной частицы стебля растения увеличивается в среднем в два раза;
- высота подъема срезанной частицы стебля растения интенсивнее растёт при высоких скоростях;
- для увеличения транспортирующей способности предпочтительно работать при более высоких окружных скоростях роторного барабана пустынной косилки-копнителя КПП-3 на уборке пустынно-кормовых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тошболтаев М.Т., Садыров А.Н., Хазиев С.А. Почвозашитная технология и техника для заготовки сена с естественных пустынных пастбищ //Инновационные решения создания высокоэффективных сельскохозяйственных машин и повышения эффективности использования технических средств: Международная научно-техническая конференция. Сборник научных статей. Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства (НИИМСХ). – Гульбахор, 2022. – С. 305-308.

2. Астанакулов К.Д., Обидов Р., Хазиев С.А., Умирзаков З.А. Восстановление деградированных каракулеводческих пастбищ Узбекистана // Техническое обеспечение сельского хозяйства: Научно-производственный журнал. Институт технического обеспечения сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного

научного учреждения «Федеральный научный Агро инженерный центр ВИМ. №1(1) – 2019. – С.145-152.

3. Хазиев С.А., Горлова И.Г. Механизация кормопроизводства в пустынно-пастбищном животноводстве // Fan va texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o‘rni: Respublika ilmiy-amaliy anjumani ma’ruzalar to‘plami. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti. – Toshkent, 2023. – b. 312-314.

UO‘T 631.361.022

KUNJUT TUPLARINI O‘RIB-UYUMLAB KETADIGAN QURILMANING IQTISODIY SAMARADORLIGI

Bozorboyev A.A.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada xo‘jalik sinovlari natijalariga asosan kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketadigan qurilmadan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini hisoblash natijalari keltirilgan. Qurilmadan foydalanish qo‘lda o‘rishga nisbatan ish unumini oshirish, mehnat va boshqa sarf-xarajatlarni qisqartirish hamda bir yilda 17 522 778 so‘m iqtisodiy samara olish imkonini berishi aniqlangan.

Аннотация. В статье представлены результаты расчета экономической эффективности использования устройства для кошения и укладки в валок кустов кунжута на основе результатов хозяйственных испытаний. Установлено, что использование устройства позволяет повысить производительность труда по сравнению с ручной уборкой, сократить трудовые и другие затраты, а также получить экономический эффект в размере 17 522 778 сумов в год.

Annotation. The article presents the results of calculating the economic efficiency of using a device for mowing and stacking sesame bushes based on the results of economic tests. It has been established that the use of the device makes it possible to increase labor productivity, reduce labor and other costs, and obtain an economic effect of 17 522 778 soums per year compared to manual mowing.

Jahondagi ko‘plab kunjut yetishtiruvchi davlatlarda hosilning katta qismi qo‘l kuchi yordamida yig‘ishtirib olinadi va kunjut yetishtirishga ketgan xarajatlarning qariyb 80 foizini tashkil qiladi. Yetishtirilgan kunjut o‘simligi qo‘lda o‘rilib, taxminan 2-3 haftadan so‘ng, o‘simlik tepa qismidagi urug‘lar pishib yetilgach, qo‘l kuchi yordamida yanchib olinadi va natijada kunjut hosilini yig‘ib olishga ortiqcha qo‘l kuchi mehnati, vaqt va boshqa xarajatlar sarflanmoqda.

Demak, kunjut tuplarini o‘rib, uyumlab ketish va hosilini yanchib olish qurilmalarini yaratish uchun yangi texnik yechimlarni yaratish, tajriba nusxalarini tayyorlash va ularni agroklasterlar va fermer xo‘jaliklarida sinovlardan o‘tkazish yechilishi lozim bo‘lgan dolzarb muammo hisoblanadi va ilmiy-amaliy yangilikka ega.

Shundan kelib chiqqan holda, Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketuvchi qurilmaning tajriba nusxasi yaratildi (1-rasm) [1,2,3,4].

Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlaydigan qurilma osma bo‘lib, 0,6 sinfidagi minitraktorlar bilan agregatlanadi va rama, osish qurilmasi, brus, ichki va tashqi bashmaklar, qirqish apparati va uning yuritmasi, o‘rilgan o‘simliklarni yo‘naltirib, uyum hosil qiluvchi ish organlari kabi tarkibiy qismlardan tashkil topgan.

Qurilma Toshkent viloyati Yangiyo‘l tumani va Qoraqalpog‘iston Respublikasi Beruniy tumanidagi fermer xo‘jaliklarida sinovlardan o‘tkazildi. O‘tkazilgan tadqiqotlarda aniqlangan maqbul parametr va ish rejimlarida sinovlardan o‘tkazilganda 2,0 m/s ish tezligida uyumlarning o‘rtacha kengligi 40 sm ni, o‘rtacha kvadratik chetlashishi esa 5,1 sm ni tashkil etdi. Eng asosiy ko‘rsatkichlardan biri don nobudgarchiligi 1,5 foizdan oshmadi va dastlabki talablarni qanoatlantirdi. Qurilmaning ekspluatatsiya vaqtidagi ish unumi o‘rtacha 0,5 ha/h ni tashkil etgani holda yonilg‘i sarfi gektariga 5,6 l ga teng bo‘ldi.



1-rasm Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketadigan qurilma tajriba nusxasining orqadan va ish holatdagi ko‘rinishlari

Iqtisodiy samarani hisoblash ishlab chiqilgan qurilma va qo‘l mehnati orqali 1 gektar maydondagi kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab olish uchun ketadigan mehnat va foydalanishdagi sarf-xarajatlarni hisob-kitob qilish asosida amalga oshirildi. Hisob-kitob ishlarida yangi texnika, ixtiro va ratsionalizatorlik takliflaridan ishlab chiqarishda foydalanishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash usullariga oid qo‘llanmalar hamda meyyoriy yo‘riqnomalarda keltirilgan ma’lumotlardan foydalanildi [5,6].

Sarf-harajatlarni hisobga olgan holda qurilmadan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samara quyidagi ifoda orqali aniqlanadi

$$E_y = (D_1 - D_2) \cdot W_y, \quad (1)$$

bunda D_1 – qo‘l mehnatidan foydalanishdagi to‘g‘ridan to‘g‘ri harajatlar, so‘m/ha;

D_2 – taklif qilinayotgan qurilmadan foydalanishdagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri xarajatlar, so‘m/ha;

W_y – kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash qurilmaning bir yillik ish hajmi, ha.

Agar bir kishi bir kunda 0,15 gektar maydondagi kunjut tuplarini o‘rsa, bir gektar kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash 6,6 kun sarflaydi, yani bir kishining qo‘l mehnatidan foydalanishdagi to‘g‘ridan-to‘g‘ri xarajatlar

$$D_1 = 6{,}6 \cdot 7 \cdot 5\,470{,}8 = 252\,754{,}6 \; so'm/ha.$$

Bir gektar kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash uchun qurilmaga ajratilgan amortizatsiya xarajatlari

$$A_x = B \cdot \frac{a}{W} = 15\,000\,000 \cdot 0{,}125/10000 = 187{,}5 \; so'm, ha \quad (2)$$

bunda B – qurilmaning balans narxi, ming so‘m;

a – qayta tiklash uchun meyoriy koeffitsient, a = 12,5%;

W = 10000 m^2.

Qurilmani ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish uchun xarajatlar

$$R = B \cdot \frac{P}{W} = 15\,000\,000 \cdot 0{,}115/10\,000 = 172{,}5 \; so'm, \text{ ha} \quad (3)$$

bunda P – ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish uchun ajratilgan me’yoriy koeffitsient, P=11,5%.

Bir gektar maydondagi kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash uchun ishchilarga ajratiladigan ish haqi:

$$I_x = \frac{1}{Q_x} \cdot O \cdot F_c = \frac{1}{0{,}5} \cdot 1 \cdot 9\,155{,}5 = 18\,311{,}0 \; so'm, ha \quad (4)$$

bunda F_c – V razryad ishchilarga ta’rif bo‘yicha bir soatda to‘lanadigan pul miqdori,

F_c = 9 155,5 so‘m;

O – xizmat ko‘rsatadigan xodimlar soni, O =1 kishi;

Q_x – qurilmaning bir soatdagi ekspluatatsion ish unumi, Q = 0,5 ha/h.

Qurilma yonilg‘i moylash materillari uchun xarajatlar

$$G = U \cdot S = 5{,}6 \cdot 12\,000 = 67\,200\ so‘m/ha, \quad (5)$$

G - Yonilg‘i moylash materiallari sarfi, so‘m/ha;

U - YoMM sarfi, kg/ha;

S - 1 kg kompleks yonilg‘ining narxi, so‘m.

Bir gektar maydondagi kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash uchun to‘g‘ridan-to‘g‘ri sarflanadigan xarajatlar

$$D_2 = A_x + R + I_x + G = 85\,871{,}0\ so‘m/ha\,. \quad (6)$$

Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash qurilmasining bir yillik ish hajmi

$$W_y = Z_y \cdot Q_e = 210 \cdot 0{,}5 = 105ha, \quad (7)$$

bunda Z_y– qurilmaning bir yildagi ishlash vaqti, soat.

$$Z_y = D \cdot t = 210\ soat, \quad (8)$$

bunda D – qurilmaning bir mavsumda ishlaydigan kunlari soni, D = 20 kun;

t– qurilmaning bir kunlik ish vaqti, t = 7 soat.

1-jadval

Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash uchun ishlab chiqilgan qurilmaning iqtisodiy samarasini aniqlash uchun dastlabgi ma’lumotlar

T/r	Ko‘rsatgichlar nomi	Belgilanishi	O‘lchov birligi	Ko‘rsatgichlar qiymatlari
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Mashina turi	-	-	Osma
2	Massasi	*m*	*kg*	160
3	Balans narxi	*B*	*UZS*	15 000 000
4	Ish unumi	Q_e	*ga/h*	0,5
5	Yillik yuklanishi	Z_y	*h*	105
6	Xizmat ko‘rsatadigan xodimlar soni	*O*	*kishi*	1
7	Yillik ish hajmi	W_y	*ha*	210
8	V razryad ishchilarga ta’rif bo‘yicha bir soatda to‘lanadigan ish haqi	F_e	*UZS*	9155,5
9	YoMM sarfi, kg/ha	*U*	*l*	5,6
10	1 kg komleks yonilg‘ining narxi, so‘m	*S*	*UZS*	12 000
11	Kunlik ishlash vaqti	*t*	*h*	7
12	Qurilmaga bir yilda ajratiladigan amartizatsiya xarajatlari	*a*	*%*	12,5
13	Qurilmani ta’mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish uchun ajratilgan me’yoriy koeffitsient	*R*	*%*	11,5
14	Ish haqi	I_x	*UZS /ha*	18311
15	Amortizatsiya ajratmasi	A_x	*UZS /ha*	187,5
16	Joriy va mukammal ta’mirlash xarajatlari	*R*	*UZS /ha*	172,5
17	YoMM xarajatlari	*G*	*UZS /ha*	67 200
18	Foydalanishdaji to‘g‘ridan to‘g‘ri xarajatlar	D_2	*UZS /ha*	*85 871,0*

1-jadvalda kunjut tuplarini o‘rib-uyumlash uchun ishlab chiqilgan qurilmaning iqtisodiy

samarasini aniqlash bo‘yicha dastlabgi ma’lumotlar keltirilgan. Unda keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, taklif qilinayotgan qurilmada bir gektar kunjut tuplarini o‘rib uyumlash uchun sarflanadigan xarajatlar *85 871,0 so‘m* ni tashkil etadi.

Taklif qilinayotgan qurilmada bir gektar kunjut tuplarini o‘rib uyumlash uchun foydalanilganda olinadigan iqtisodiy samara quyidagiga teng

$$E = (D_1 - D_2) \cdot 1 = 252\ 754{,}6 - 85\ 871{,}0 = 166\ 883{,}6\ UZS/ga. \quad (9)$$

Sarf-xarajatlarni hisobga olgan holda qurilmadan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samara esa *17 522 778* so‘mni tashkil etadi.

Xulosa

Kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketish qurilmasidan foydalanilganda bir qator ijtimoiy-iqtisodiy samaradorlikka erishiladi. Ya’ni, kunjut hosilini yig‘ishtirishni mexanizatsiyalashtirish, hosilni yig‘ishtirish muddatlari qisqarishi hisobiga tabiiy to‘kilishdan don nobudgarchiligini, vaqt, qo‘l mehnati sarfini va kunjut yetishtirish tannarxini keskin kamaytirish imkonini beradi.

Sinovlar natijalariga asosan bajarilgan hisoblashlar shuni ko‘rsatdiki, kunjut tuplarini o‘rib-uyumlab ketish qurilmansi qo‘lda o‘rishga nisbatan ish unumini oshirish, mehnat sarfini va boshqa sarf-xarajatlarni qisqartirish hisobiga yiliga *17 522 778* so‘m iqtisodiy samara olish imkoniyatini ta’minlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Ravshanov Sh.U., Sherov D., Bozorboev A. Kunjut hosilini yig‘ishtirishning mexanizasiyalash muammolari. Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mas’hinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovasion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B. 225-228.

2. Ravshanov Sh.U., Sherov D., Bozorboev A. Dunyoda kunjut yetishtirish dinamikasining tahlili. Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mas’hinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovasion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2023. – B. 233-238.

3. ISSN 2225-1545 172-175. https://www.iupr.ru/3-106-2023

4. Ravshanov Sh.U., Sherov D., Bozorboev A. Somr Physical-Mechanical Choracteristics of sesame plants. GLOBAL SCIENTIFIC REVIEW: Open access journal. – Partugal, 2024. Volume-34 – P. 10-17.

5. ГОСТ 53056-2008. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. М.: Изд-во стандартов, 2009. – 23 с.

6. РД Уз 63.03-98. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники. – Ташкент: Узстандарт. 1999. – 24 с.

UDC 631.3

DEVELOPMENT OF SELF-PROPELLED PRUNING RESIDUE SHREDDER

Çanakcı M.
Akdeniz University prof

Topakcı M.
Akdeniz University prof

Karayel D
Akdeniz University prof.

Unal İ.
Burdur Mehmet Akif Ersoy University dots

Çakır M.
Yıldız Technical University prof.

Annotation. As part of this study, a self-propelled machine was developed for shredding crop residues generated in orchards and incorporating them into the soil on site, and tests were conducted in orchards. The prototype machine successfully demonstrated its effectiveness during testing. The machine's area and productivity indicators when working with various crop residues ranged from 0.41 to 0.77 ha h-1 and from 3.34 to 4.14 t h-1. Hourly fuel consumption ranged from 10.53 to 12.37 l h-1, and the average geometric particle diameter ranged from 1.7 to 14.3 mm. Two patents have been obtained for the machine, both of which were approved by the Turkish Patent Institute in 2023.

Annotasiya. Ushbu tadqiqotda bog‘larda hosil bo‘lgan azizillo qoldiqlarini maydalash va uni o‘z joyida tuproqqa tushirish uchun o‘ziyurar mashina ishlab chiqildi va bog‘da sinovlar o‘tkazildi. Sinovlar davomida prototip mashinasi muvaffaqiyatli ishlashi kuzatildi. Turli Azizillo qoldiqlari bilan ishlaydigan mashinaning maydoni va material sig'imi qiymatlari 0.41 dan 0.77 ga h^{-1} va 3.34 dan 4,14 t h^{-1} gacha. Soatlik yoqilg'i sarfi 10.53 dan 12.37 L h^{-1} gacha, o'rtacha zarracha geometrik diametri esa 1.,7 dan 14.3 mm gacha bo'lgan. Mashinaning ikkita patenti mavjudtur, ikkalasita Turkiya Patent Instituti tomonidan 2023 yilda tasdiqlangan.

Аннотация. В рамках данного исследования была разработана самоходная машина для измельчения пожнивных остатков, образующихся в садах, и внесения их в почву на месте, а также проведены испытания в садах. Опытный образец машины успешно продемонстрировал свою эффективность в ходе испытаний. Показатели площади и производительности машины при работе с различными пожнивными остатками варьировались от 0.41 до 0.77 га $ч^{-1}$ и от 3.34 до 4.14 т $ч^{-1}$. Часовой расход топлива варьировался от 10.53 до 12.37 л $ч^{-1}$, а средний геометрический диаметр частиц – от 1.,7 до 14.3 мм. На машину получены два патента, оба из которых были одобрены Турецким патентным институтом в 2023 году.

In fruit growing, significant amounts of plant residue are generated after pruning. These residues are traditionally taken outside the orchard and burned, abandoned in vacant lots, or shredded with various machines for further use. When not utilized, these residues pose significant environmental problems. These residues are utilized using different methods in different parts of the world. They can be shredded and either directly incorporated into the soil as organic matter or, after being shredded, transported and processed for use as compost, mulch,

biomass, or industrial raw materials. The technological level of the relevant farm or region is important in the implementation of these methods (Çanakcı, 2014).

The easiest and simplest method among the assessment methods, requiring less machinery, is the incorporation of residues into the soil on-site. Shredding pruning residues with machinery within the orchard, dropping them on the soil surface, and then incorporating them into the soil with a tillage machine contributes to improved soil properties. Incorporating residues into the soil increases the soil's organic matter content, contributes to soil and water conservation, and contributes positively to soil productivity and biodiversity (Önal and Aykas, 1997, Repullo et al. 2012). A study in California on shredding and incorporating pruning residues from almond orchards into the soil as an alternative to burning indicated that this practice reduced air pollution and increased soil organic matter. Three-year studies reported that organic matter, water infiltration, and carbon content increased, and pH decreased, in soils treated with residues compared to those not treated (Holtz et al., 2005).

Mounted shredders machines (mulchers), driven by a tractor's PTO, are commonly used in applications where residue is shredded on-site and left on the soil. These machines, mounted on the rear of a tractor and driven between rows, shred pruned branches and deposit them on the soil surface, often have swinging hammer blades in their shredding unit.

Some problems have been observed in the use of existing tractor-mounted shredders, which are mounted on the tractor's PTO shaft. For the machine, which is located at the rear of the tractor, to shred the material, the tractor must pass over the windrow-shaped residue. This can cause difficulties in moving the material into the shredding unit, depending on the tractor's ground clearance and windrow height. When working with tractor-mounted machines, the tractor's technical and physical characteristics play a role. The tractor's technical specifications are not always sufficient to precisely adjust forward speed and shredder speed.

In this study, a self-propelled pruning residue shredder was developed, taking into account Turkish conditions. The machine uses hydraulics for motion transmission and a Programmable Logic Control (PLC) electronic system for control. The machine's manufacturing stages are shown in Figure 1.

The machine's main power source is a 115 HP diesel engine. Previous studies were reviewed to determine engine power, and it was anticipated that the machine could operate on terrain with a 10º slope. The engine's power is transmitted to hydraulic pumps and hydromotors at the drive points of the wheels and shredding unit. The unit, located at the front of the machine, houses the upper collection, lower collection, shredding, and screening units. The machine is controlled by an electronic control system (PLC).

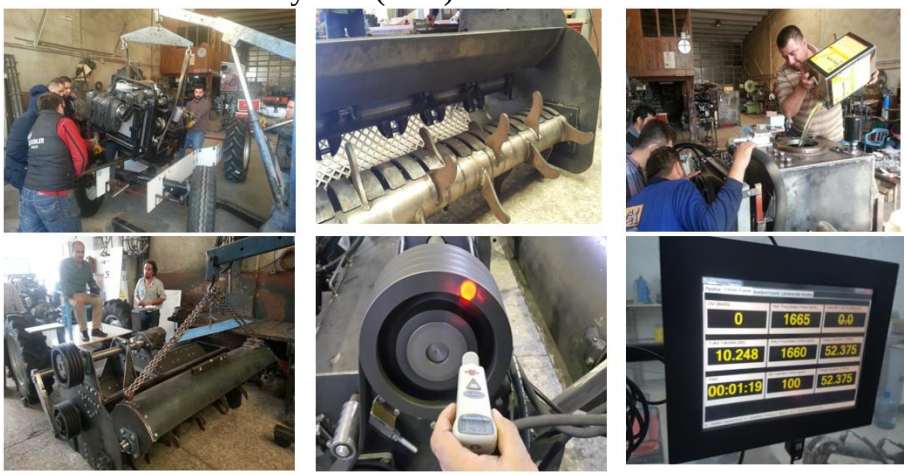


Figure 1. Some views of the machine production stages

Fistly, the diesel engine drives the hydraulic pumps (Figure 2). The power taken from the

hydraulic pumps is transmitted to the hydraulic motors and hydraulic pistons. The system has a total of four hydraulic pumps located on the flywheel axis. The first hydraulic pump drives the two hydromotors located on the drive wheels. The second hydraulic pump is connected to the hydromotor that drives the shredding system. The belt-and-pulley mechanism connected to the hydromotor rotates the shredder rotor at the same rate. The third pump drives the two hydromotors that drive the collector units. The final hydraulic pump drives a total of six hydraulic cylinders on the machine: five that adjust the position of the shredding unit and the upper collector, and one used for steering.

The primary function of this self-propelled machine is to shred pruning debris, which is collected by the picking up unit located at the front. The residue materials within the unit are shredded by blades connected to the rotor, which swing freely. Upper and bottom pickers facilitate the transfer of pruning residue above ground to the shredding unit. A screen is installed at the lower rear of the shredding chamber to increase shredding efficiency. Standard St 37 material is used in the machine's construction. The collector fingers are made of Hardox steel (408 HB). The hammer blades are hammer blades made of cast steel with a hardness of 400 HB.

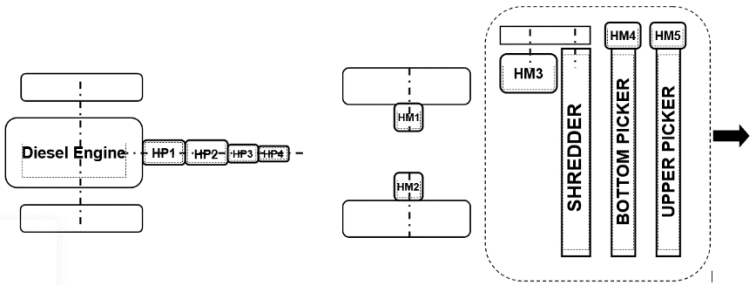


Figure 2. The layout of the hydraulic pumps and motors on the self-propelled machine

A PLC-based measuring system was designed for the self-propelled pruning residue shredder to collect, record, and monitor sensor-based data such as the rotation speed of the fingers in the collecting unit, the rotation speed of the shredding blades, forward speed, fuel consumption, and pump pressures on the operator's screen. A Delta DVP28SV model PLC was used within the PLC panel (Figure 6). The PLC operates at 24 volts. Therefore, a 12-24 Volt converter was used within the PLC control panel.

Data collected by the measurement system can be viewed and recorded in real time on a touch-screen industrial computer (Panel PC), and transferred as a file via a USB memory stick if desired. The interior of the machine cabin was shown in Figure 2.

The technical specifications of the developed machine were given in Table 1. Following the development of the machine prototype, orchard experiments were conducted under real-world operating conditions in walnut, apricot, vineyard, olive, and orange groves (Figure 4). Key findings from the shredding of vineyard, olive, and orange residues were presented in Table 2.

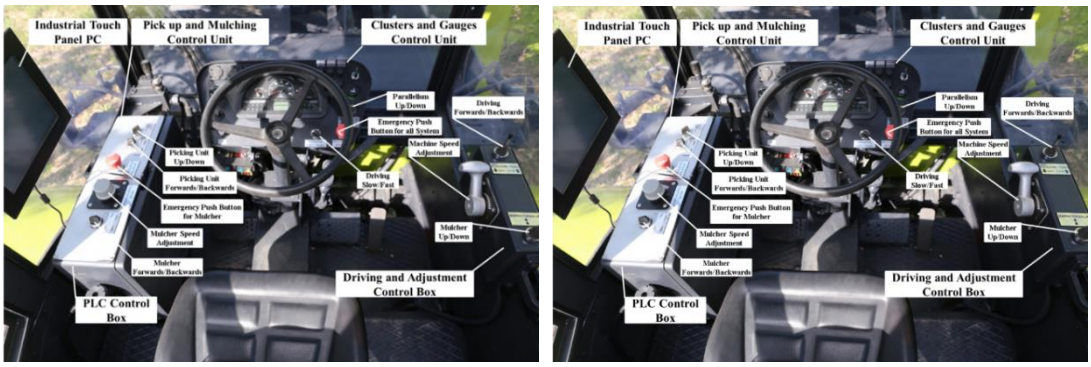


Fig. 3. The interior view of the self-propelled pruning residue shredder cabin



Figure 4. Working of the machine in the orchards

Table 1. Technical specifications of the self-propelled pruning residue shredder

Technical specifications		Unit	Quantity / Description
Engine	Diesel engine power	HP	115
General sizes	Total width	mm	2230
	Total length	mm	5750
	Total height	mm	2507
	Wheelbase	mm	2240
	Front track	mm	1550
	Underbelly height	mm	350
	Mass	kg	5450
Tire Sizes Tires	Front (Drive)	-	320/85 R24
	Rear Tires	-	9.00-16
Motion transmission control	Motion transmission	-	Hydraulic
	Control system	-	Electronic (PLC)
Pickup and shredding unit	Width of shredding unit	mm	1700
	Shredder rotor speed	min^{-1}	0…2200 - Adjustable
	Number of blades	pieces	18
	Number of bottom picker fingers	pieces	20
	Number of upper picker fingers	pieces	24
	Shredding unit lift height	mm	400
	Upper and bottom pickers rotor speeds	min^{-1}	0…130 - Adjustable

Table 2. Findings regarding machine capacity.

Properties	Vineyard	Olive	Orange
Working speed, km h^{-1}	1.6	1.4	1.5
Field capacity, ha h^{-1}	0.41	0.71	0.77
Windrow density*, kg m^{-1}	2.59 ± 0.16	2.44 ± 0.13	2.23 ± 0.19
Material capacity*, kg s^{-1}	1.15 ± 0.07	0.95 ± 0.07	0.93 ± 0.08
Material capacity*, t h^{-1}	4.14 ± 0.26	3.41 ± 0.26	3.34 ± 0.21
Shredder speed, min^{-1}	1409 ± 12	1309 ± 33	1303 ± 5
Fuel consumption, L h^{-1}	10.53 ± 0.22	12.37 ± 0.29	11.73 ± 0.50
Particle geometric diameter values, mm	13.7 ± 0.4	13.4 ± 0.2	14.3 ± 0.8

Conclusion

In this study, a self-propelled machine was developed to shred pruning residue generated in orchards and left it on the soil in situ, and orchard trials were conducted. The prototype machine was observed to operate successfully during the trials. The machine's area and material

capacity values, operating with different pruning residues, ranged from 0.41 to 0.77 ha h-1 and 3.34 to 4.14 t h-1. Hourly fuel consumption varied between 10.53 and 12.37 L h-1, and the average particle geometric diameter ranged between 13.7 and 14.3 mm. The machine has two patents, both approved by the Turkish Patent Institute in 2023.

REFERENCES

1. Çanakcı M. 2014. Budama Artıkların Parçalanması ve Mekanizasyon (Pruning Residue Shredding and Mechanization). Hasat Dergisi (Harvest Journal), 29(344):70-78 (in Turkish)

2. Önal, D., Aykas, E. 1997. Hasat Sonrası Pamuk Saplarının Toprağa Kazandırılmasında Kullanılan Teknik ve Makinalar (Techniques and Machines Used in Recycling Cotton Stalks to the Soil After Harvest) Tarımsal Mekanizasyon 17. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı (Proceedings Book of the 17th National Cong. of Agricultural Mech.), 290-297, Tokat, Türkiye (in Turkish)

3. Repullo, M.A., Carbonell, R., Hidalgo, J., Rodrı´guez-Lizana, A., Ordo´n˜ez, R. 2012. Using olive pruning residues to cover soil and improve fertility., Soil & Tillage Research, 124: 36–46

4. Holtz et al., 2005 Holtz, B.A., Caesar-TonThat, T., McKenry M.V. 2005. Wood Chipping Almond Bruch and Its Effect on Soil And Petiole Nutrients, Soil Aggregation, Water Infiltration, and Nematode and Basidiomycete Population. Options Méditerranéennes, Série A, 63:247-54.

UO‘T 631.358

KARAM HOSILINI MEXANIZATSIYALASHGAN USULDA YIG‘ISHTIRISHNING AHAMIYATI

Majitov S.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Mazkur maqolada karam hosilini mexanizatsiyalashgan usulda yig‘ishtirishning iqtisodiy va texnologik jihatdan ahamiyati yoritilgan. Mehnat sarfi, hosil yo‘qotishlari va vaqt tejamkorligi bo‘yicha mexanizatsiyalashgan usulning qo‘lda yig‘ish texnologiyasidan ustunligi ilmiy tahlillar orqali asoslab berilgan.

Аннотация. В данной статье освещено экономическое и технологическое значение механизированной уборки урожая капусты. Обосновано преимущество механизированного способа по сравнению с ручной технологией уборки по показателям трудозатрат, потерь урожая и экономии времени.

Annotation. This article highlights the economic and technological significance of mechanized cabbage harvesting. The compared to the mechanized method over manual harvesting technology in terms of labor costs, yield losses, and time savings were substantiated.

Sabzavot ekinlarini parvarishlash va yig‘ish jarayoni yuqori mehnat talab qiluvchi vazifa hisoblanadi. Shu bois, dunyoning ko‘plab mamlakatlarida ushbu jarayonlarni mexanizatsiyalash masalalariga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Sabzavot ekinlaridan biri bo‘lgan karamni yig‘ish hanuzgacha qo‘l mehnati talab qiladigan va kam mexanizatsiyalashgan jarayon bo‘lib qolmoqda.

O‘rtacha hisobda jahon bo‘yicha 1 gektar maydonda karam yetishtirish uchun 560-650 kishi-soat sarflangan [1]. Shundan qariyb 60 foizi hosilni yig‘ib olishga ketgan. Bu esa karam yetishtirishning o‘ziga xos xususiyati bilan bog‘liq bo‘lib, uning hosildorligi juda yuqori (70 t/h gacha) ekani bilan izohlanadi.

Bugungi kunda karamni yig‘ib olishning 3 usuli shakllangan:

- to‘liq qo‘l mehnati bilan yig‘ish;
- qisman mexanizatsiyalashgan yig‘ish (keng qamrovli transporter va platformalar orqali);
- to‘g‘ridan-to‘g‘ri kombayn yordamida yig‘ish;

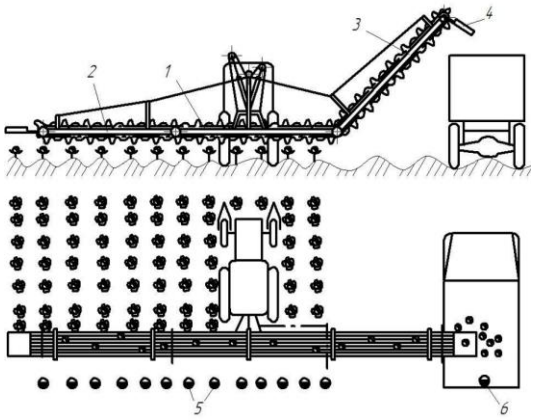
Qo‘l mehnatida yig‘ish usulida (1-rasm) ob-havoning noqulayligi, doimiy ishchilar yetishmovchiligi, transport masalalari ish unumiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ishchining o‘rtacha ish unumi 280 kg/soat dan oshmaydi.



1-rasm. Karam hosilini qolda yig‘ib olish jarayoni

Demak, karamni qo‘l mehnatida yig‘ish uzoq vaqt talab qiladi, natijada hosilning bir qismini o‘z vaqtida yig‘ib olish imkonsiz bo‘lib qoladi. Bu karamning sifatiga, ularning so‘lishi, qizarishi yoki chirishiga olib keladi.

Qisman mexanizatsiyalashgan usulda (2-rasm) esa keng qamrovli transporterlar yordamida karam mashinaga yuklanadi. Ushbu usul oddiyligi, arzonligi va texnik ishonchliligi sababli keng qo‘llaniladi. Bu usul orqali mehnat unumdorligi birinchi usulga nisbatan 2,0-2,5 barobargacha oshadi.



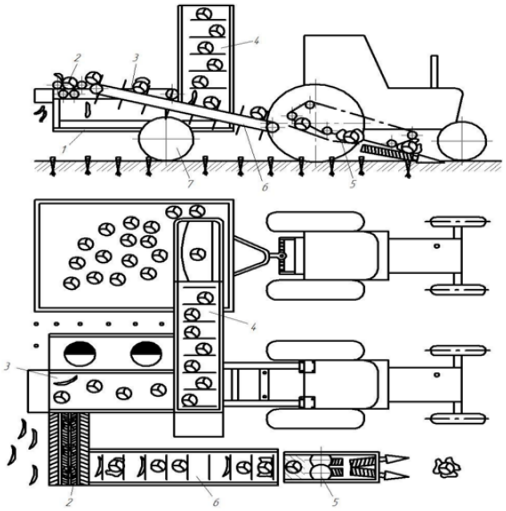
1-markaziy bo‘lim; 2, 3-yon bo‘limlar; 4-qiya lotok; 5-yig‘uvchi ishchilar; 6-joylashtiruvchi ishchi

2-rasm. TN-12 karam yig‘ish transporterining ishlash sxemasi

Keng qamrovli transporter yordamida yig‘im-terim quyidagi texnologik tartibda olib boriladi: transporter dala bo‘ylab harakatlanadi, ishchilar karam boshlarini kesib olishadi, yashil qoplovchi barglari olib tashlanadi va kesilgan karam boshchalari transporter yordamida tashuvchi transport vositasiga yuklanadi [2].

Transporter yordamida karam boshlarini transport vositasiga ham o‘ng, ham chap bo‘limlar orqali yuklash imkoni mavjud.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri kombaynlashtirilgan (3-rasm) yig‘ishda karam boshini kesish, bargni ajratish, saralash va yuklash bir vaqtda amalga oshiriladi. Lekin bu usulda saralash jarayoni qo‘lda bajarilishi tufayli, intensivlik sababli kombayn harakat tezligi pasaytiriladi, bu esa unumdorlikni cheklaydi.



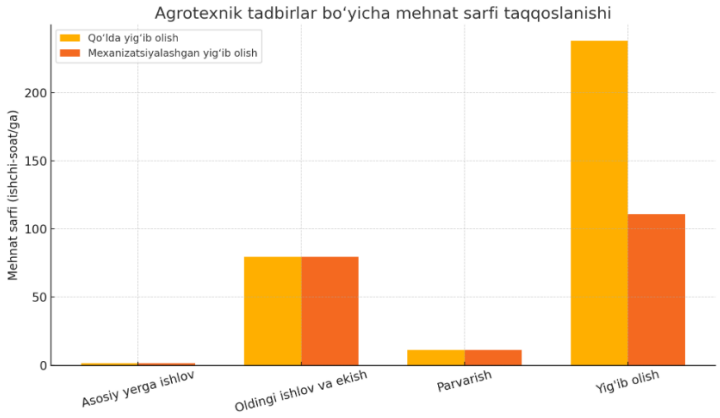
1-rama; 2-barg ajratgich; 3-inspeksiya stoli; 4-tushirish elevatori; 5-kesish moslamasi; 6-qabul qiluvchi transporter; 7-shassi

3-rasm. MSK-1 kombaynining ishlash sxemasi

Bir qatorli MSK-1 kombayni asosan tovar sifatidagi karam boshlarini kesib, erkin barglarni ajratib tashlaydi va nazoratdan so‘ng karamni transport vositasiga yuklaydi [3]. Shu bilan birga, mazkur kombayn kesish moslamasini mos ravishda sozlash orqali karamni yashil barglari bilan ham kesishi mumkin.

Ish sifati baholanganida, bu kombayn mexanizatsiyalashgan yig‘im-terim uchun yaratilgan karam navlarida qoniqarli natija bergan. Kombayn yordamida yig‘ilgan mahsulot sifati qo‘lda terilgan karamdan kam emas.

Karam yetishtirishda asosiy texnologik operatsiyalar bo‘yicha mehnat xarajatlarining grafik ko‘rinishi 4-rasmda keltirilgan [4].



4-rasm. Karam yetishtirishda asosiy texnologik operatsiyalar bo‘yicha mehnat xarajatlarining grafigi

4-rasmda, karam boshlarini yig‘ib olish eng ko‘p mehnat sarfi talab etilishini, qo‘l mehnati yordamida yig‘ib olishda bo‘lishi bilan mexanizatsiyalashgan yig‘ishtirish usuliga nisbatan ikki barobardan ko‘proq mehnat sarf bo‘lishini ko‘rishimiz mumkin.

Xulosa

Karamni mexanizatsiyalashgan usulda yig‘ib olishda ish unumdorligi oshadi, hosil yo‘qotishlari kamayadi, yig‘im-terim tezligi ortadi, ishlab chiqarish tannarxi kamayadi, mahsulot sifati va saqlanish muddati yaxshilanadi. Shu bois, karam hosilini mexanizatsiyalashgan holda yig‘ish zamonaviy sabzavotchilikda muhim bo‘lib, texnologik rivojlanishning muhim yo‘nalishidir.

ADABIYOTLAR

1. Исупов И.С. Разработка технологических приемов, овышающих эффективность поточной уборки белокочанной капусты: Дис. канд. с. – х. наук 06.01.06. – М., 1981. – 173 с.

2. Бекетов, В.П. Машины для уборки капусты. (Б-чка «Новое в механизации растениеводства») /В.П. Бекетов. – М.: Россельхозиздат, 1987.–45 с.

3. Тихонов, Н.И. Механизировать уборку капусты /Н.И. Тихонов//Картофель и овощи. – 1987. - №4. – С. 34 – 35.

4. Романовский, Н.В. Шамонин В.И. Механизированная технология уборки капусты белокочанной. ISSN 0131-5226. Сборник научных трудов. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. 2007. Вып. 79

UO‘T 631.358:633.51

TERISH APPARATLARI ALMASHINADIGAN MX-1,8GV HAMDA GORIZONTAL SHPINDELLI PAXTA TERISH MASHINALARINI ISH UNUMI HISOBI

Rizayev A.A.
M.T.O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Yo‘ldashev A.T.
M.T.O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Qo‘ldoshev D.A.
M.T.O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Djurayeva N.B.
M.T.O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Annotasiya. Maқолада terish apparatlari almashadigan vertikal va gorizontal shipindelli paxta terish mashinalarining ish unumiga paxta ekilgan dala maydonini va boshqa omillarni ta’sirini aniqlash hamda ularning qiyosiy tahlillari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ и определение влияния площади хлопкового поля и других факторов на производительность вертикально и горизонтально-шпиндельных хлопкоуборочных машин со сменными уборочными аппаратами.

Annotation. The article presents a comparative analysis and determination of the influence of cotton field area and other factors on the productivity of vertical and horizontal-spindle cotton harvesters with replaceable harvesting equipment.

Respublikamizda fermer xo‘jaliklari tomonidan yetishtirilayotgan paxta hosilini mashinada yig‘ishtirib olishni ta’minlash dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Buning uchun esa fermer xo‘jaliklari mashinada terilgan paxtadan yuqori samara olishi uchun nimalarga e‘tibor berishlari kerak ekanligi va oldindan turli konstruktsiyaga ega bo‘gan paxta terish mashinalarining ish unumi va agrotexnik ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan yangi paxta terish mashinalarini yaratish va tadqiq etish hamda paxta terish mashinalarining terim to‘liqligi, yerga to‘kilgan, g‘o‘za tuplarida qolgan paxta miqdori, paxtaning ifloslanishi va chigitning shikastlanish darajasi kabi ko‘rsatkichlarini tez va sifatli aniqlash usullari va vositalarini ishlab chiqish bo‘yicha maqsadli ilmiy izlanishlarni olib borish muhim vazifalardan biridir [1].

Bu vazifalardan kelib chiqib, paxta terish mashinalarining ish unumini hisoblash uchun ishlab chiqilgan matematik modellaridan va (EXM) kompyuter dasturidan foydalanamiz. Hisobiy ishlarni bajarishda paxta dalalaridagi ko‘saklarning ochilganlik darajasini G_p/G_y=0,90 foiz paxta hosildorligi 30 s/h, dala uzunligini o‘zgarishi ℓ=200-700 m deb qabul qilamiz:

1. Vertikal shpindelli 2-qatorli paxta terish mashinasi MX-1,8 ushun: V_M =1,07 m/s, terim to‘liqligi P = 0,85, bunker sigimi G_b = 750 kg.

2. Terish apparati gorizontal shpindelli 2-qatorli paxta terish mashinasi MX-1,8GV uchun: V_M =1,25 m/s, terim to‘liqligi P = 0,92, bunker sigimi G_b = 1000 kg.

3. 2-qatorli gorizontal shpindelli TZST CE-220 paxta terish mashinasi ushun: V_M =1,44 m/s, terim to‘liqligi P = 0,92, bunker sigimi G_b = 1400 kg.

Yuqorida keltirilgan qiymatlarni EXM dasturiga [2,3] kiritib, olingan natijalarni 1-jadvalga kiritamiz.

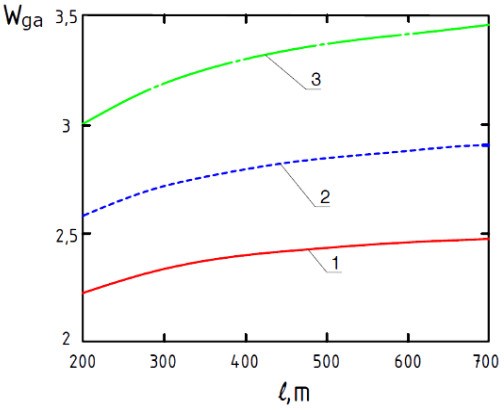
1-jadval

Birinchi terim uchun paxta terish mashinasining bir smenadagi hisobiy ish unumi

($P=0{,}85; P=0{,}92; V_M=1{,}07\ m/s; V_M=1{,}25\ m/s; V_M=1{,}44\ m/s;\ G_p/G_y=0{,}90;\ t=7\cdot3600\ s;$ $t_T=2{,}1\cdot3600\ s; G_b=750\ kg; G_b=1000\ kg; G_b=1400\ kg; B=0{,}9\ m;\ n=2;\ t_K=0{,}65\cdot60\ s;$ $t_Б=7{,}95\cdot60\ s;\ k_b=1{,}0$)

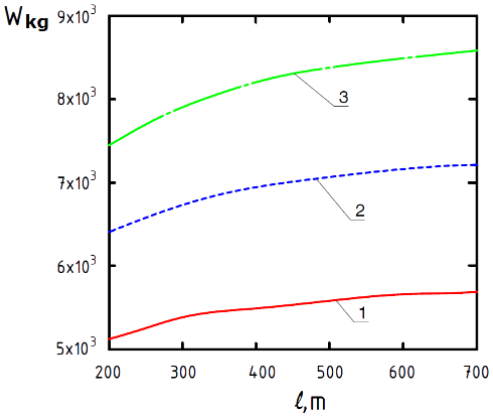
Ish unumi		Dala uzunligi ℓ, m					
		200	300	400	500	600	700
MX-1,8 G_y = 3,0 t/ga	W_{ga}	2,284	2,392	2,452	2,49	2,515	2,534
	W_{kg}	$5{,}234\cdot10^3$	$5{,}49\cdot10^3$	$5{,}628\cdot10^3$	$5{,}714\cdot10^3$	$5{,}773\cdot10^3$	$5{,}816\cdot10^3$
MX-1,8 GV G_y = 3,0 t/ga	W_{ga}	2,628	2,777	2,859	2,91	2,945	2,97
	W_{kg}	$6{,}28\cdot10^3$	$6{,}899\cdot10^3$	$7{,}101\cdot10^3$	$7{,}227\cdot10^3$	$7{,}315\cdot10^3$	$7{,}378\cdot10^3$
TZST CE-220 G_y = 3,0 t/ga	W_{ga}	2,999	3,195	3,303	3,372	3,419	3,453
	W_{kg}	$7{,}45\cdot10^3$	$7{,}937\cdot10^3$	$8{,}205\cdot10^3$	$8{,}375\cdot10^3$	$8{,}493\cdot10^3$	$8{,}578\cdot10^3$

1 va 2-rasmlarda 1-jadval hisobiy qiymatlar asosida dala uzunligini ℓ va paxta hosildorligi G_y larning gektar hisobidagi W_h va terilgan paxta massasi W_{kg} hisobida ish unumlariga ta’sir ko‘rsatish grafiklari keltirilgan.



1-MX-1,8 paxta terish mashinasi,
2- MX-1,8GV paxta terish mashinasi,
3-Gorizontal shpindelli TZST CE-220 paxta terish mashinasi

1-rasm. Dala uzunligining paxta terish mashinalarini 1-terim bo‘yicha gektar hisobidagi smenaviy W_h ish unumiga ta’siri grafigi



1-MX-1,8 paxta terish mashinasi,
2- MX-1,8GV paxta terish mashinasi,
3-Gorizontal shpindelli TZST CE-220 paxta terish mashinasi

2-rasm. Dala uzunligining paxta terish mashinalarini 1-terim bo‘yicha kilogramm hisobidagi smenaviy W_{kg} ish unumiga ta’siri grafigi

1 va 2-rasmlarni taxlili shuni ko‘rsatadiki dala maydonini uzunligi ℓ=200 dan ℓ=700 gacha oshib borganda barcha turdagi paxta terish mashinalarining ish unumi ko‘rsatkichlari W_h va W_{kg} mos ravishda oshib borayotganligini kuzatishimiz mumkin.

Xulosa

Mashina terimida dala uzunligi ℓ=500 m bo‘lganda MX-1,8 paxta terish mashinasiga nisbatan MX-1,8GV paxta terish mashinasining ish unumi Wkg= 7,227/5,714=1,26 barobarga

oshadi. Ishlov berilgan maydonga nisbatan olib qaralganda Wh=2,91/2,49=1,17 barobarga oshganligini kuzatishimiz mumkin. Agar Gorizontal shpindelli TZST CE-220 paxta terish mashinasini ish unumini MX-1,8GV paxta terish mashinasiga nisbatan taqqoslab qaralsa Wkg=8,375/7,227=1,15 barobarga oshadi. Ishlov berilgan maydonga nisbatan olib qaralganda Wh= 3,372/2,91=1,15 barobarga ko‘p dala maydonini terib olishi nazariy hisob-kitoblar orqali aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. Matchanov R.D., Yo‘ldashev A.T., Malikov Z.M., Kuldoshev D.A. Paxta terish mashinalarining ish unumdorligini aniqlash bo‘yicha hisoblash dasturi // EHM uchun dasturiy mahsulot. №DGU 11966. 18.06.2021 yil.

3. Юлдашев Ш.У. Основы технического уровня хлопкоуборочных машин. - Ташкент: Фан, 1980. - 240 с.

UO‘T 631.362.322

HAVO-ELAKLI DON TOZALASH MASHINALARIDA MAYDA URUG‘LARNI TOZALASH SIFATINI OSHIRISHGA TA’SIR ETUVCHI OMILLAR

Ravshanov Sh.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Sherov D.X.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Shixnazarov D.R.
“Xonqa Na’muna Avtoustoz” MChJ.

Annotasiya. Maqolada havo-elakli don tozalash mashinalarida mayda urug‘larni tozalash sifatini oshirishga turli omillarning ta’siri ko‘rib chiqilgan. Donni elak yordamida tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar va don tozalash qurilmalarining rivojlanishidagi asosiy yo‘nalishlar to‘g‘risida xulosalar chiqarilgan.

Аннотация. В статье рассматривается влияние различных факторов на повышение качества очистки мелких семян в воздушно-ситовых зерноочистительных машинах. Сделаны выводы об основных факторах, влияющих на эффективность очистки зерна с помощью сита и основных направлениях развития зерноочистительных установок.

Annotation. The article examines the influence of various factors on improving the cleaning quality of small seeds in air-sieve grain cleaning machines. Conclusions have been drawn on the main factors influencing the efficiency of grain cleaning using a sieve and the main directions for the development of grain cleaning installations.

Maqolada havo-elakli don tozalash mashinalarida turli omillarning mayda urug‘larni tozalash sifatini oshirishga ta’siri ko‘rib chiqilgan. Mualliflar shu yo‘nalishda o‘tkazilgan tadqiqot natijalari ma’lumotlaridan foydalanishgan. Donni elak yordamida tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar va don tozalash qurilmalarining rivojlanishidagi asosiy yo‘nalishlar to‘g‘risida xulosalar chiqarilgan.

Bugungi kunga kelib, don materiallarining turli fizik-mexanik xususiyatlaridan foydalangan holda tozalashning muayyan bosqichlari uchun mo‘ljallangan ko‘plab don tozalash uskunalari ishlab chiqilgan. Don tozalash va urug‘larni saralashda komponentlarning aerodinamik, geometrik (uzunligi, kengligi, qalinligi va shakli), moddaning zichligi, sirt holati, hajmiy massa, elastiklik, rang va boshqa fizik-mexanik xususiyatlaridagi farqlardan foydalaniladi [1,2,3].

Don tozalash mashinalarini takomillashtirishning asosiy vazifalari bo‘lib talab etilgan samaradorlikni ta’minlash, don va urug‘larni tozalash sifatini oshirish, energiya va metall sarfini kamaytirish hisoblanadi. Shundan kelib chiqqan holda, xorijda va respublikamizda ushbu yo‘nalishda ko‘plab tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

M.K.Xaritonov va boshqalar bug‘doy va arpa donini tozalash samaradorligini oshirish maqsadida elakli qurilmaning kinematik ish rejimini tahlil qildilar va elaklarni ularning vazifasiga ko‘ra stanlarda joylashtirish uchun maqbul sxemani asoslab berdilar. Tajriba tadqiqotlari natijalariga asoslanib, elakli stanni diametri 7,5 yoki 8,0 mm bo‘lgan dumaloq teshikli elaklar bilan jihozlash, gorizontga nisbatan ko‘pi bilan 7° burchak ostida o‘rnatish, tebranish chastotasini 340-370 min^{-1} oralig‘ida tanlash donni qalinligi bo‘yicha fraksiyalarga ajratishning maksimal to‘liqligini ta’minlaydi degan xulosaga kelishgan [4].

A.Yu.Golovin va boshqalar o‘z tadqiqotlarida elak yuzasida ajratishning to‘liqligi

zarrachaning nisbiy harakati ko‘rsatkichlariga, shuningdek, teshiklarning tushish yo‘nalishiga nisbatan qiyalik burchagiga, garmonik tebranib turgan elak teshigining uzun qirrasi bilan o‘zaro ta’sirlashganda donning tezligi va siljishiga bog‘liqligini aniqlashgan. Shu asosda elak teshiklari qiyalik burchagi β=45°, elakning tebranish chastotasi n=110 min^{-1}, tebranish amplitudasi A=0,09 m, elakning ko‘ndalang qiyalik burchagi α_p=1,5°-2,5° bo‘lganda separatsiya jarayoni yaxshilanadi va bu ish rejimida don aralashmasini tozalash agrotexnika talablariga mos ravishda sifatli olib boriladi degan xulosaga kelishgan [5].

V.A.Patrin va A.V.Patrinlar gorizontal tebranishli yassi elaklarning zaif bo‘g‘ini elakdan ishlov berilayotgan donga uzatilayotgan energiya miqdorining kamayishi degan xulosaga kelishgan. Mavjud saralash mashinalarida separatsiya jarayoni uchun zarur bo‘lgan elak tebranishining yarim davr vaqti faqat 0,06-0,07 s ni tashkil qiladi, bu esa mualliflarning fikriga ko‘ra yetarli emas va yassi elaklarning solishtirma ish unumini elakning tebranish amplitudasini, elakdagi don yukini oshirish, elak yuritmasining aylanishlar sonini kamaytirishda donning elak yuzasi bo‘ylab ishqalanish koeffitsiyentini oshirish orqali oshirish mumkin [6].

Yassi elak ish rejimlarining moshni tozalash samaradorligiga ta’siri bo‘yicha K.Astanakulov va S.Mannabovaning tadqiqotlarida bo‘ylama-ko‘ndalang tebranma elakning bir xil yuklamalarda ishlash sifat ko‘rsatkichlari bo‘ylama tebranma elakka nisbatan 1,2-2,3 marta yuqori ekanligi aniqlangan. Don yo‘qotilishi 0,5% dan oshmasligi va tozalash samaradorligi 99% dan yuqori bo‘lishi uchun bo‘ylama-ko‘ndalang elakning tebranish chastotasi n_{fr}=140-175, bo‘ylama tebranish amplitudasi A_l=30 mm, ko‘ndalang tebranish amplitudasi A_t=3-5 mm va qiyalik burchagi α_s=14^o bo‘lishi tavsiya qilingan [7].

K.D.Astanakulov, Y.Z.Karimov va G.Fozilovlar kichik fermer xo‘jaliklari uchun don tozalash mashinasini loyihalashtirib, sinovdan o‘tkazdilar. Ma’lum mashinalardan farqli o‘laroq, donni hajmiy tozalashda ajratib olingan ishlov berilmagan bug‘doy boshoqlaridan donni ajratib olish uchun prokatli ishqalash qurilmasi ishlab chiqilgan. O‘tkazilgan tajriba-sinov tadqiqotlari asosida aniqlandiki, yanchilmagan boshoqchalarning eng yaxshi yanchilishiga birinchi valikning 600 min^{-1}, ikkinchi valikning 800-1200 min^{-1} aylanishlar chastotasida va valiklar orasidagi tirqishlar 2-3 mm bo‘lganda, donning minimal shikastlanishida erishiladi hamda don boshoqlarini minimal don yo‘qotilishi bilan sifatli tozalashga erishish uchun elakning tebranish chastotasi 100-150 min^{-1}; elakning tebranish amplitudasi 30-50 mm va elakning qiyalik burchagi $8\text{-}11^0$ oraliqlarini tanlab olinishi kerak [8].

Mohamed Abu Ali, Eid Abd El-Rahman va Gamal El-Deen Nasrlar tomonidan bug‘doyni tozalash uchun kichik o‘lchamli mashina ishlab chiqishdi va uning ish sifatini donning tozaligi, donning yo‘qotilishi, yanchilmani ajratish va tozalash samaradorligi mezonlari bo‘yicha texnik baholashdi. Tajribalar elakning uchta qiyalik burchagida (5, 10 va 15°), elakning ikkita ilgarilanma-qaytma harakat tezligida (0,48 va 0,95 m/s), ikkita uzatish tezligi darajasida (1 va 1,5 kg/min) va havo oqimining uchta tezligida (5,6 va 7 m/s) o‘tkazildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, tozalikning maksimal qiymati - 96,25 % - uzatish tezligi 1,5 kg/min, elakning qiyaligi 5°, havo tezligi 5 m/s va elakning ilgarilanma-qaytma tezligi 0,95 m/s bo‘lganda kuzatildi. Minimal tozalik qiymati - 76,82 % - 1 kg/min uzatish tezligida, elakning qiyaligi 15°, havo tezligi 7 m/s va elakning ilgarilanma-qaytma tezligi 0,48 m/s bo‘lganda kuzatildi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ular havo va material uzatishning turli tezliklarida elakning juda past va juda yuqori qiyalik burchagidan va elakning ilgarilanma-qaytma tezligidan foydalanishni tavsiya etmaydilar [9].

Abayineh Awgichew teff donini ajratish va tozalashga mo‘ljallangan mashinani ishlab chiqdi va sinovdan o‘tkazdi. Ushbu tadqiqot separator-tozalagich agregatiga ta’sir etuvchi teshiklar diametri, havo tezligi, elakning qiyalik burchagi va elakning tebranishi kabi ba’zi parametrlarni o‘rganish maqsadida amalga oshirildi. Mashinaning ish unumdorligi ajratish va tozalash samaradorligi, shuningdek, turli xil uzatish tezliklarida ajratish va tozalash yo‘qotishlari,

elaklarning tebranishi va elaklarning qiyaligi nuqtayi nazaridan baholandi; elaklar qiyaligining uchta darajasi (0, 5 va 10^0), elaklar tebranishining to‘rtta darajasi (300, 600, 900 va 1200 min^{-1}) va uzatish tezligining to‘rtta darajasi (180, 360, 540 va 720 kg/h) dan foydalanildi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ajratish va tozalash uchun yo‘qotishlar elakning barcha qiyaliklari uchun elakning tebranishi va uzatish tezligining oshishi bilan ortadi. Biroq, elakning barcha qiyaliklarida elakning tebranishi va uzatish tezligining oshishi bilan ajratish va tozalash samaradorligi pasaygan. Elakning barcha tebranishlari va uzatish tezliklari uchun elakning qiyaligi 5^0 bo‘lganda minimal yo‘qotishlarga va maksimal samaradorlikka erishilgan [10].

Yayock E. S., J. Shebayan va B. J. Bature jo‘xori va tariqni tozalash uchun don tozalash mashinasini ishlab chiqdilar. Ish parametrlari sifatida unumdorlik, tozalash samaradorligi va donning yo‘qotilish foizi bo‘yicha baholangan bo‘lsa, tajriba omillari sifatida uzatish tezligi, havo tezligi va tirsakli valning amplitudalari olingan. Mashinani baholash natijalari shuni ko‘rsatadiki, unumdorlik mos ravishda jo‘xori va tariq uchun 620,83 dan 1088,5 kg/h gacha va 620,50 dan 1097,83 kg/h gacha, tozalash samaradorligi esa mos ravishda jo‘xori va tariq uchun 98,04 dan 98,66 % gacha va 97,30 dan 98,05 % gacha bo‘lgan. Mashinaning eng yaxshi ish ko‘rsatkichlari havo oqimining tezligi va aylanish amplitudasi ikkala ekin uchun mos ravishda 4,5 m/s va 25 mm bo‘lganda, shuningdek, jo‘xori uchun 1400 kg/h va tariq uchun 1200 kg/h uzatish me’yorlarida olingan [11].

W.J.Zamdayu yanchilayotgan massani uzatish tezligi, elakning tebranish amplitudasi va havo oqimi tezligining ish unumi va tozalash samaradorligiga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha olib borgan tadqiqotlarida mashinaning ish unumdorligi oqjo‘xori uchun 620,8 dan 1088,5 kg/h gacha, tariq uchun 620,50 dan 1097,83 kg/h gacha, tozalash samaradorligi esa oqjo‘xori uchun 98,04 dan 98,66% gacha, tariq uchun 97,30 dan 98,05% gacha oraliqda bo‘ldi. Sochilishdagi yo‘qotishlar tariqda 0,83 dan 1,27% gacha, jo‘xorida 1,31 dan 2,12% gacha bo‘lgan. Tariqning eng yaxshi tozalash samaradorligi don yo‘qotilishi 0,89% bo‘lganda 98,05% ni, jo‘xorining tegishli qiymati esa 1,59% bo‘lganda 98,64% ni tashkil etgan. Optimal tozalash samaradorligiga havo tezligi 4,5 m/s, elak tebranish amplitudasi 25 mm va uzatish tezligi mos ravishda jo‘xori uchun 1400 kg/soat va tariq uchun 1200 kg/soat bo‘lganda erishilgan [12].

M.T.Ebaid tadqiqotlari natijasida elakning qiyalik burchagi, elakning tebranishi va havo tezligi tozalashda donning tozaligi va umumiy yo‘qotilishiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar ekanligini aniqladi. Havoning tezligi, elakning qiyalik burchagi va elakning tebranishi oshishi hisobiga tozalik oshdi. Umumiy yo‘qotishlar havo tezligi, elakning qiyalik burchagi va tebranishning ortishi hisobiga ko‘paygan [13].

Abd El_Tawwab va boshqalar elakning qiyaligi separatsiya samaradorligiga katta ta’sir ko‘rsatuvchi asosiy omil ekanligi haqidagi xulosaga kelishgan. Ularning tadqiqotlarida separatsiya samaradorligi kichik yurish uzunligida elakning qiyaligi oshishi bilan sezilarli darajada oshdi va katta yurish uzunligida esa kamaydi [14].

Salwa S. Hanna va boshqalar fenxel urug‘ini begona aralashmalardan tozalash qurilmasini ishlab chiqishgan. Mashina urug‘larni uchta alohida tuynukdan chiquvchi uch toifaga bo‘ladi. Urug‘larning maksimal tozaligi birinchi, ikkinchi va uchinchi navlar uchun mos ravishda 99,15, 98,74 va 83,65 % ni tashkil etib, krivoshipning aylanish tezligi 250 min^{-1}, amplitudasi 20 mm, elakning qiyalik burchagi $8,5^0$ va havo tezligi 2,7 m/s bo‘lganda olingan [15].

Ayat B. EL-Sayed va boshqalar kunjut va qashqarbeda urug‘lari ayrim fizik-mexanik xossalarining tozalash agregatining samaradorligiga ta’sirini o‘rganishgan va urug‘larning xususiyatlari ularni tozalash sifatiga ta’sir qiladi degan xulosaga kelishgan. Optimal ko‘rsatkich kunjut va qashqarbeda urug‘larining 12 % namligida, elakning dumaloq shakldagi teshik diametri 3 mm, elakning qiyalik burchagi 3^0 va tebranish tezligi 2,26 m/s bo‘lganda kuzatilgan [16].

Ramadas Narayanan va boshqalarning tadqiqotlarida kunjut va kalonji urug‘larini tozalovchi Kimseed Cleaner MK3 qurilmasining samaradorligi o‘rganilgan bo‘lib, bunda tebranish chastotasi va havo oqimi tezligining tozalash samaradorligi hamda unumdorligiga ta’siri alohida e’tiborga olingan. Natijalar har bir ekin turi uchun qurilma sozlamalarini moslashtirishning muhimligini ko‘rsatib, ikkala parametr ham begona aralashmalarning ajralishi va urug‘larning yo‘qolishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi. Kunjutni ikki bosqichda tozalash yirik va mayda aralashmalardan samarali tozalash uchun tavsiya etiladi. Birinchi bosqichda tebranish chastotasi 390-420 min^{-1} va havo oqimi tezligi 1,25-1,5 m/s, ikkinchi bosqichda esa 315-330 min^{-1} va havo oqimi tezligi 1,75-2,0 m/s bo‘lganda eng yaxshi natijalar olingan. Silkitish chastotasi va havo sarfining oshishi tozalash samaradorligi oshgan; ammo, ularning yuqori qiymatlari urug‘larning yo‘qotilishini ko‘paytirgan, bu esa urug‘larni ajratib olish samaradorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatgan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, keyingi tadqiqotlar uzatish tezligi, elak qiyaligining tozalash darajasiga ta’sirini o‘rganishi kerak degan xulosaga kelingan [17].

V.Yu.Revenko, S.S. Frolov va A.N.Tkachenkolar Melin duragay kungaboqar urug‘larini tozalashda kichik hajmli urug‘ tozalash mashinasining eng samarali konstruktiv yechimlari va maqbul kinematik ko‘rsatkichlarini aniqlash bo‘yicha olib borgan tadqiqotlari natijasida elakning qiyalik burchagi 7-9° oralig‘ida, tebranishlar chastotasi 300-700 min^{-1}, amplitudasi 4-7 mm, elakning uzunligi 750-850 mm va kengligi 330-350 mm bo‘lishi kerak degan xulosaga kelishgan [18].

Shunday qilib, o‘tkazilgan tadqiqotlar bo‘yicha tahlillar natijalariga ko‘ra donni elak yordamida tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida quyidagilarni ko‘rsatish mumkin:

- urug‘lar va boshqa o‘simlik materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari: tozalash, saralash va boshqa texnologik jarayonlarning samaradorligini belgilaydi;
- elak teshiklari o‘lchami: mayda teshikli elak mayda aralashmalarni, yirik teshikli elak esa yirik aralashmalarni ajratadi, bu esa yakuniy mahsulot tarkibiga ta’sir qiladi;
- elakning qiyalik burchagi: qiyalik burchagining o‘zgarishi materialning elak bo‘ylab harakatlanish tezligiga va natijada ajratish samaradorligiga ta’sir qiladi;
- elakning harakat tezligi va silkitish chastotasi: tezlikni oshirish ish unumdorligini oshirishi mumkin, lekin bu tozalash sifatiga ham ta’sir qilishi mumkin, chunki harakat tezligi tozalashga ta’sir qiluvchi "sakrashlar"ni keltirib chiqarishi mumkin.

Tadqiqotlarning asosiy qismi quyidagilarga qaratilgan:

- elak parametrlarini maqbullashtirish: sifatli donning yo‘qotilishini kamaytirish va aralashmalarni maksimal darajada ajratib olish uchun elak parametrlarining maqbul nisbatini aniqlash;
- turli xil don va aralashmalar bilan ishlay oladigan yanada samarali yangi turdagi yechimlarni ishlab chiqish;
- elak parametrlarining urug‘lik don, oziq-ovqat ehtiyojlari uchun don, yirik va mayda aralashmalar kabi muayyan fraksiyalarni ajratib olishga ta’sirini aniqlash;
- don va chiqindilarni tozalashning fraksiyalarga ajratish va aralashmalardan tozalash kabi yanada samarali yangi texnologiyalarini ishlab chiqish.

Shunday qilib, havo-elakli don tozalash mashinalarining tuzilishi va ishlash jarayonini, o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalarini tahlil qilish orqali ularning rivojlanishidagi quyidagi asosiy yo‘nalishlarni ajratib ko‘rsatish mumkin:

- tozalash elaklarining ishchi maydonini, ventilyatorlarning unumdorligini oshirish, donlarning muallaq turish tezligi va o‘lchamlari bo‘yicha tozalashning fraksion texnologiyasini qo‘llash, dag‘al aralashmalardan tozalash uchun qo‘shimcha elakdan foydalanish hisobiga ish

unumini oshirish;

- dastlabki va asosiy tozalashning texnologik jarayoni va ishchi qismlarini takomillashtirish orqali donni tozalash sifatini yaxshilash;

- funksional imkoniyatlarni kengaytirish - dastlabki va birlamchi tozalash uchun don tozalash mashinalarini, shuningdek, dastlabki va birlamchi tozalashni bajarish uchun universal don tozalash mashinalarini ishlab chiqish;

- chastota o‘zgartirgich yordamida ventilyatorning aylanish chastotasini o‘zgartirish orqali havo oqimining tezligini boshqarish.

Xulosa

O‘tkazilgan tadqiqotlar tahlillari natijalariga ko‘ra, donni elak yordamida tozalash samaradorligiga ta’sir etuvchi asosiy omillar sifatida urug‘lar va boshqa o‘simlik materiallarining fizik-mexanik xususiyatlari, elak teshiklari o‘lchami, elakning qiyalik burchagi, elakning o‘lchamlari, kinematik parametrlari va havo oqimi tezligini ko‘rsatish mumkin. Tadqiqotlarning asosiy qismi donning yo‘qotilishini kamaytirish va aralashmalarni maksimal darajada ajratib olish uchun elak parametrlarining maqbul nisbatini aniqlash, turli xil don va aralashmalar bilan ishlay oladigan yanada samarali yangi turdagi yechimlarni ishlab chiqish, donni tozalashda yanada samarali yangi texnologiyalarini ishlab chiqishga qaratilgan.

ADABIYOTLAR

1. Дринча В.М. Исследование сепарации семян и разработка машинных технологий их подготовки. Воронеж: изд-во НПО «МОДЕК», 2006. 384 с.

2. Ермолев Ю.И. Перспективы развития технологий и технических средств очистки зерна // Инновация, экология и ресурсосберегающие технологии (ИнЕРТ-2012): труди X Международного научно-технического форума. Ростов н/Д: ИС ДГТУ, 2012. С. 235-245.

3. Сичугов Н.П., Сичугов Ю.В., Исупов В.И. Механизация послеуборочной обработки зерна и семян трав. Киров: ФГУ ИП «Вятка», 2003. 368 с.

4. М.К.Харитонов И др. Повышение эффективности работы решётной очистки зерноочистительных машин. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (64), стр.19-27

5. А.Ю.Головин и др. Анализ работы плоского решета, совершающего колебания в горизонтальной плоскости. Тракторы и сельхозмашины. № 4, 2020, стр. 27-34

6. В.А.Патрин ва А.В.Патрин. Энергодинамика плоских колеблющихся решет сортировальных машин. Вестник НГАУ. № 2 (31) 2014. стр.153-157

7. K.Astanakulov, S.Mannabova. Research and Defining Parameters and Indicators of the Longitudinal-Transverse Oscillation Sieve Grain Cleaning Mashine. AMERICAN Journal of Engineering, Mechanics and Architecture. Volume 01, Issue 08, 2023 ISSN (E): 2993-2637. rr.51-55

8. K.D.Astanakulov, Y.Z.Karimov va G.Fozilov. Design of a grain cleaning machine for small farms. AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America. ISSN: 0084-5841, pp.37-40

9. Mohamed Abu Ali, Eid Abd El-Rahman, Gamal El-Deen Nasr. Design and assessment of a small-scale machine for cleaning wheat grains. Acta Technologica Agriculturae 1/2022. pp.13-19

10. Abayineh Awgichew. Performance evaluation of grain and chaff separation and cleaning machine. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 7, Issue 7, July 2017, ISSN 2250-3153 pp.379-389

11. Yayock E. S., J. Shebayan and B. J. Bature. Development of a Grain Cleaning Machine for Sorghum and Millet. International Journal of Engineering Science Invention

(IJESI). 2020. vol. 9. pg. 35-42.

12. W.J.Zamdayu. Development and Performance Evaluation of a Motorized Millet Thresher. International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM) Volume 3, Issue 11 Nov 2021, pp: 151-156

13. Ebaid M. T. 2005. Effect of physical properties of wheat on cleaner performance. Misr. J. Ag. Eng., 22(1):127-144.

14. Abd El – I. M.Tawwab, M. A. Baiomy and S.El-Khawaga.2007. Design and fabrication of a local rice separating machine. J. Agric.Sci. Mansoura Univ.,32 (7) :5355-5368

15. Salwa S. Hanna, Shaaban M. Ahmed, Nasser M. El_Ashmawy. Selection of the main factors affecting cleaning and grading fennel seeds at inclined sieve oscillation. Misr J. Ag. Eng., April 2010, 27 (2): 628 – 643

16. Elsayed, A.; Abd EL-Wahab, M.; Hanan, M.; Abd Allah, W. Performance cleaning unit for sesame and clover seeds affecting some physical and mechanical properties. Agric. Eng. Int. CIGR J. 2023, 25, 296–311.

17. Ramadas Narayanan et al. Adaptation of Grain Cleaning Equipment for Kalonji and Sesame Seeds. AgriEngineering 2025, 7, 179

18. Ревенко В.Ю., Фралов С.С. и Ткаченко А.Н. Селекционная малогабаритная семяочистительная машина // Масличные культуры. 2019. Вип. 2 (178), С. 81-88.

UO‘T 631.363:621.51

PAXTA TERISH MASHINALARI PNEVMOTRANSPORT TIZIMIDA HAVO OQIMINI BARQARORLASHTIRISH

Ganjayev Sh.
M.T.O‘rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Shixnazarov D.
«Xonqa Na’muna Avtoustoz» MChJ.

Annotasiya. Maqolada vertikal shpindelli paxta terish mashinalarining havo transport tizimi uzatuvchi quvurlaridagi havo oqimini barqarorlashtirish bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены рекомендации по стабилизации воздушного потока в передающих трубах воздушной транспортной системы вертикально-шпиндельных хлопкоуборочных машин.

Annotation. The article presents recommendations for stabilizing the airflow in the conveying pipes of the air transport system of vertical-spindle cotton harvesters.

Paxta terish mashinalarida pnevmotransport tizimi paxtani samarali va sifatli yig‘ishda muhim rol o'ynaydi. Tizimning uzatuvchi quvurlari konstruksiyasi va parametrlari havo oqimining barqarorligi va energiya sarfini belgilaydi. Shuning uchun yarim osma paxta terish mashinalari pnevmotransport tizimlarni ratsional konstruktsiyasini ishlab chiqish hamda uning parametrlarini ilmiy jihatdan asoslash dolzarb masalalardan biridir [1]. Paxta terish mashinalarida, paxtani bunkerga uzatish tizimi (pnevmotransport) ventilyator yordamida havoni so‘rish, haydash va ejeksiya jarayonlari hisobiga bajariladi. Yuqoridagi jarayonlar o‘zlarining yutuq va kamchiliklariga ega. 1-rasmda (a) keltirilgan MX-2,4 mashinasida pnevmotransport tizimi boshqalariga qaraganda asosan energiya sarfi kamligi bilan ajralib turadi. Bunda ejeksion (b) turdagi pnevmotransportga nisbatan 2-3 barobar kam quvvat talab etildi [1, 2]. Lekin bu jarayonda chigit shikastlanshi yuqoridagilarga nisbatan 3-4 % ga va paxtaning ifloslanishi 1,5 barobarga yuqori. Ayniqsa terilgan paxtani apparat qabul kamerasidan ventilyatorga uzatuvchi quvurlar konstruksiyasi murakkab va ularni tayyorlashda texnologik uskunalardan foydalaniladi. Ejeksiya turidagi tizimni haydash tizimli pnevmotransportdan farqi shundaki, ejeksiyalangan havo oqimi apparatning qabul kamerasiga xizmat qilmaydi. Faqat yig‘ilgan paxtani quvurlar orqali bunkerga transportirovka qiladi va buning uchun katta quvvat talab etiladi. Ejeksiya tizimi keyingi vaqtda ishlab chiqarilayotgan “John Deere” va “Case” paxta terish mashinalarining hamma modellarida qo‘llanilgan [1, 3].



a) b)

a) So‘ruvchi turdagi pnvemotransport tizimi bilan jihozlangan yarim tirkama MX-2,4 paxta terish mashinasi

b) Ejeksion turdagi pnvemotransport tizimi bilan jihozlangan John Deere CP690 kombayni

1-rasm. Turli konstruksiyadagi pnevmotransport tizimi bilan jihozlangan paxta terish mashinalari

Vertikal shpindelli paxta terish mashinalari quvvat sarfi va chigit shikastlanishining kamligi va tannarxining pastligi jihatidan gorizontal shpindelli mashinalardan ustun hisoblanadi. Ammo bu turdagi mashinalarning pnevmotransport tizimi uzatuvchi quvurlaridagi havo oqimining bir xil emasligi jihatidan, bu borada ilmiy izlanishlar olib borishni talab etadi. Ushbu ilmiy ishda yuqoridagi muammoga nazariy va tajribaviy tadqiqotlar asosida muayyan yechim taklif etiladi.

Adabiyotlar tahlili va tadqiqotlar natijalari [1-4] asosida ø 180 mm va ø 200 mm bo‘lgan gofrali quvurlar (2-rasmda keltirilgan) MX-1,8ГВ va MX-2,4 mashinalariga o‘rnatilib, mashinalar davlat sinovlaridan o‘tkazildi. Sinov natijalari shuni ko‘rsatdiki, bu quvurlardagi havo oqimi tezligi turlicha bo‘lib bu bir qator muammolarga sabab bo‘ladi. Jumladan, oqim tezligi past bo‘lgan quvurda paxtaning yerga to‘kilishi kuzatilsa, oqim tezligi yuqori bo‘lgan quvurda esa chigit shikastlani yuzaga keladi. Shu sababli oqim tezligini barqarorlashtirish masalasi dolzarb muammo hisoblanadi.



2-rasm. Gofrali quvur

2-rasmda keltirilgan turli xil diametrdagi quvurlarni takomillashtirilgan ventilyator bilan jihozlangan MX-1,8 mashinasining pvevmotransport tizimiga o‘rnatildi hamda tajribalar natijasida 4 ta uzatuvchi quvurdagi oqim tezliklarining bir xilligi ta’minlandi (3-rasm). Bu bir xillikka havo to‘plagichdagi oqim tezligini hisobga olgan holda, uzatuvchi quvurlarni turli xil (180 mm va 200 mm) diametrda o‘rnatish hisobiga erishildi.



3-rasm. Paxta terish mashinasi pnevmotransport tizimiga turli o‘lchamdagi quvurlarni o‘rnatish jarayoni

Xulosa

Tadqiqot va tajribalar shuni ko‘rsatadiki, vertikal shpindelli paxta terish mashinalari pnevmotransport tizimiga turli xil diametrdagi quvurlarni o‘rnatish orqali uzatuvchi

quvurlaridagi oqim tezligini barqarorlashtirish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. A.A.Rizaev, M.K.Normatov, and etc. On the quality of the harvested cotton and the energy efficiency of the air transport system of the cotton-picking machines. AGRITECH-VIII 2023 E3S Web of Conferences 390, 06044 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339006044

2. Йўлдашев А.Т. Научно-технические решения пневмотранспортной системы хлопкоуборочной машины со сменными уборочными аппаратами. Дис. док. Тех. наук. - Ташкент. 2022 г. – С. 177.

3. Матчанов Р.Д. Хлопкоуборочные машины 1929 – 2010 годы. Ташкент. Fan va texnologiyalar, 2011, – 352 с.

4. “Paxta terish mashinasida paxtani tashish uchun markazdan qochma ventilyator”, FAP 2530 raqamli patent. №1, 2024.

5. Отчет о НИР AL – 210202547 «Разработка и создание энергосберегающей универсальной пневмотранспортной системы для многорядных хлопкоуборочных машин». Ташкент. ИМиСС АН РУз. 2023г. – 144 с.

UO‘T 631.361.022

YERYONG‘OQ DONINI DUKKAKDAN AJRATUVCHI BARABANLARNING ISH UNUMI VA ULAR ISHIGA SARFLANADIGAN QUVVATNING NAZARIY TADQIQI

Egamnazarov G‘.G‘.
Jizzax politexnika instituti, t.f.n., dots.

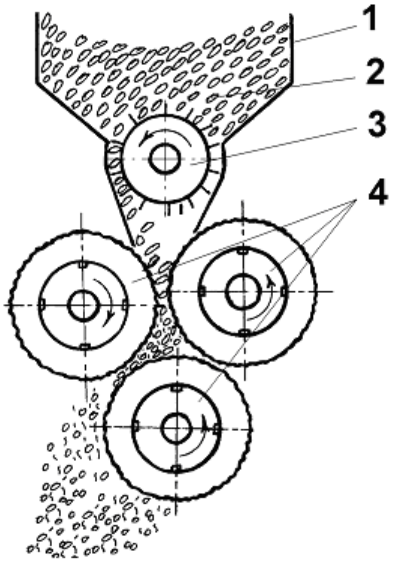
Annotasiya. Mazkur maqolada yeryong‘oq donini dukkaklaridan ajratuvchi qurilma barabanlarini takomillashtirish haqida so‘z yuritilib, bunda barabanlarning ish unumi va ular ishiga sarflanadigan quvvatning miqdori nazariy tadqiqotlar asosida hisoblab topilgan.

Аннотация. В данной статье речь идет об усовершенствовании барабанов устройства для отделения зерна арахиса от бобов, при этом производительность барабанов и количество энергии, затрачиваемой на их работу, рассчитаны на основе теоретических исследований.

Annotation. This article discusses the improvement of the drums of the device for separating peanuts from pods, with the productivity of the drums and the amount of energy consumed for their operation calculated based on theoretical research.

Amaldagi yeryong‘oq dukkaklarini chaqib, undan urug‘larini ajratib olish qurilmalari tayyorlanishi jarayonida ularning ishchi qismlari asosan konstruktorlik yo‘llari bilan yaratilgan bo‘lib, o‘lchamlari ilmiy jihatidan yetarlicha asoslanmagan. Shu sababli takomillashtirilayotgan yeryong‘oq dukkaklarini chaqish qurilmasi barabanlari parametrlarini nazariy va eksperimental yo‘llar bilan asoslash takomillashtirilgan qurilma konstruksiyasi asosida amalga oshirilgan. Bunda yeryong‘oq dukkaklarini chaqish va urug‘larini ajratib oluvchi barabanli chaqish qurilmasida jarayonlar dukkaklarning chaqilish to‘laligini oshirish hamda urug‘larning shikastlanish darajasini kamaytirish yo‘li bilan texnik jihatdan yaroqli urug‘larni ajratib olish va saralashga yo‘naltiriladi.

1–rasmda yeryong‘oq dukkaklarini chaqish barabanlarining texnologik sxemasi tasvirlangan bo‘lib, u dukkaklar to‘planadigan bunker 1, uning pastki qismida joylashtirilgan ta’minlovchi baraban 3 hamda dukkaklarni chaquvchi barabanlar 4 qismlardan tashkil topgan.



1–bunker; 2–dukkaklar; 3–ta’minlovchi baraban; 4–chaquvchi barabanlar

1–rasm. Yeryong‘oq dukkaklarini chaqish barabanlarining texnologik sxemasi

Barabanlarda dukkaklarning chaqilishi quyidagicha amalga oshiriladi: bunker 1 ichidagi

dukkaklar 2 pastki qismda joylashgan ta'minlovchi baraban 3 yordamida chaquvchi barabanlar 4 ga uzatiladi. Ta'minlovchi baraban chaquvchi barabanlarga dukkaklarni bir maromda uzatilishini ta'minlaydi. Chunki chaquvchi barabanlarda dukkaklarning me'yordan ko'p bo'lishi texnologik jarayonning buzilishiga olib keladi va dukkaklar chaquvchi barabanlar orasiga juft-juft bo'lib kirib ketishi oqibatida urug'larning shikastlanishini ko'payishi kuzatiladi.

Dukkaklar chaquvchi barabanlarga kelib tushgach, chaqilish jarayoni boshlanadi. Bu yerda uchta chaquvchi barabanlar o'rnatilgan bo'lib, ular ikkita chaqish zonasini tashkil etadi. Yuqorida joylashgan ikkita barabanlar tashkil etgan birinchi chaqish zonasida, katta o'lchamli dukkaklar chaqilib o'tsa, pastdagi ikkinchi va uchinchi barabanlar tashkil etgan ikkinchi chaqish zonasida, kichik o'lchamdagi dukkaklar chaqilib o'tib, shu yerning o'zida chaqilish jarayoni yakunlanadi. Bunda barabanlar ramadagi pazlar yordamida bir-biriga nisbatan siljitilib, ular orasidagi tirqish o'zgartiriladi. Dukkaklarning chaqilishi bilan birga ularning po'choqlaridan ajralishini osonlashtirish va barabanlarning orasiga dukkaklarni tortib ketishini yaxshilash maqsadida, chaquvchi barabanlarning ishchi sirtlari riflli qilib tayyorlanib, ular bir-biriga nisbatan turli xil tezliklarda aylanadi. Chaqilgan aralashma chaquvchi barabanlar ostida joylashgan elak-ajratgichga kelib tushadi va shu yerning o'zida urug'lar alohida, po'choqlar alohida qilib saralanadi.

Respublikamizda hozirga qada yeryong'oq dukkaklarini chaqish jarayonini ilmiy jihatdan tadqiq etish bilan r yetarli darajada shug'ullanilmaganligi va tegishli ma'lumotlarning kamligi, dukkaklarni chaqish jarayoni ko'proq uning fizik-mexanik xossalariga bog'liqligi hamda boshqa urug'lardan farq qilishini hisobga olib, yeryong'oqni chaqish va urug'larni shikastlantirmasdan ajratib olish jarayoniga chaquvchi barabanlar ish unumi va baraban ishiga sarflanadigan quvvatni nazariy jihatdan tadqiq etish lozim.

Chaqish qurilmasi barabanlarining ish unumi umumiy ko'rinishda barabanlar orasidagi tirqish ko'ndalang kesim yuzi F bilan materialning shu tirqishdan o'rtacha o'tish $V_{o`r}$ tezligi ko'paytmasi shaklida ifodalanadi

$$Q = FV_{o`r}\rho, \qquad (1)$$

bunda ρ – dukkaklar zichliligi, kg/m^3.

Bundan barabanlar orasidagi tirqishning ko'ndalang kesim yuzi quyidagiga teng bo'ladi:

$$F = 2\delta B, \qquad (2)$$

bunda B – barabanlar uzunligi, m

(2) ifodani hisobga olganda (1) ifoda quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$Q = 2\delta B V_{o`r}\rho. \qquad (2, a)$$

Oxirgi ifodadan ko'rinib turibdiki, chaqish qurilmasi barabanlarining ish unumi barabanlar orasidagi tirqish kengligiga, dukkaklarning tirqishdan o'tish tezligi hamda ularning zichligiga bog'liq ekan. Ushbu kattaliklarning qiymatlarini to'g'ri tanlab, yeryong'oq dukkaklarini chaqish qurilmasi barabanlarining ish unumini nazariy jihatdan aniqlash mumkin.

Jarayonni o'rganishda yeryong'oq dukkaklari o'lchamlarining, ya'ni uzunligi, eni va qalinligining turlicha bo'lishini, hattoki, ulardagi urug'lar soni va kattaliklari ham turlicha bo'lishini inobatga olish kerak bo'ladi. Dukkaklarni chaqish jarayonini nazariy jihatdan tadqiq etishda uning barabanlar orasiga uzunasiga yoki tikkasiga tushishini, dukkaklar va ulardagi urug'larning ko'ndalang kesimi doira shaklida ekanligini hisobga olib, dukkaklarning sxematik ko'rinishini doira shaklida deb qabul qilamiz.

Ma'lumki, barabanlar orasidan o'tish paytida dukkakga N_1, N_2 normal kuchlar va T_1, T_2 ishqalanish kuchlari hamda og'irlik kuchi G ta'sir etadi (2-rasm).

2–rasmda tasvirlangan sxemaga asosan, barabanlar texnologik jarayonni bajarish uchun talab etadigan quvvat quyidagicha aniqlanadi:

$$E = \omega FR \tag{3}$$

yoki

$$E = \omega fNR \tag{4}$$

bunda *N, f* – yeryong‘oq dukkaklarini ezilishidan barabanning ishchi sirtida hosil bo‘ladigan normal va ishqalanish kuchlari, N;

ω – barabanning burchak tezlanishi, rad/s;

R – barabanning radiusi, m.

N ni qiymatini topish uchun baraban ishchi sirtining yeryong‘oq dukkaklari bilan kontaktda bo‘lib turgan qismidan $ds=VRd\alpha$ elementar yuzani ajratamiz (bunda *B*–barabanning uzunligi, m). Bu elementar yuzaga ta’sir etuvchi normal kuch [65]

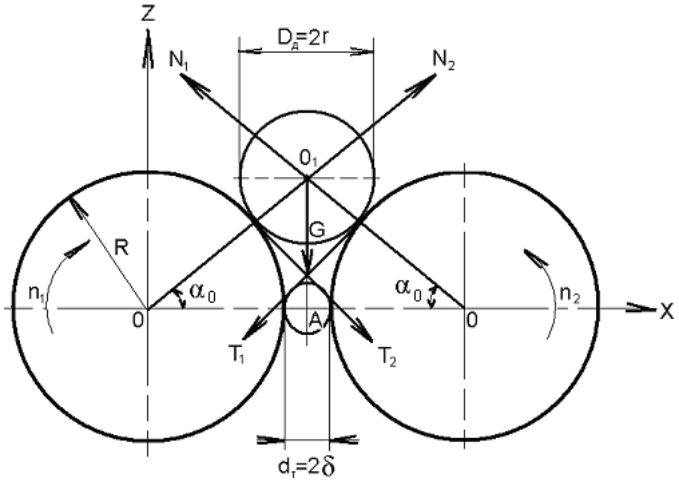
$$dN = q_0 BR^2(\cos\alpha - \cos\alpha_0)d\alpha, \tag{5}$$

bunda q_0 – yeryong‘oq dukkaklarini hajmiy ezilish koeffitsienti, N/m^3.

Bu ifodani *0* dan α_0 gacha oraliqda integrallaymiz

$$N = q_0 BR^2 \int_0^{\alpha_0} (\cos\alpha - \cos\alpha_0)d\alpha = q_0 BR^2(\sin\alpha_0 - \alpha_0\cos\alpha_0). \tag{6}$$

2 - rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib, α_0, $cos\alpha_0$ va $sin\ \alpha_0$ larni *R, r* va δ lar orqali ifodalaymiz



2–rasm. Barabanlarning dukkaklarga ta’sir etish sxemasi

$$\sin\alpha_0 = \frac{\sqrt{(R+r)^2-(R+\delta)^2}}{R+r}\ ;\ (7)\ \ \cos\alpha_0 = \frac{R+\delta}{R+r};\ (8)\ \ \alpha_0 = \arccos\frac{R+\delta}{R+r}. \tag{9}$$

$sin\alpha_0$, $cos\alpha_0$ va α_0 larni bu qiymatlarini (6) ifodaga qo‘yib quyidagiga ega bo‘lamiz

$$N = q_0 BR^2\left(\frac{\sqrt{(R+r)^2-(R+\delta)^2}}{R+r} - \frac{R+\delta}{R+r}\arccos\frac{R+\delta}{R+r}\right). \tag{10}$$

N ning bu qiymatini (6) ifodaga olib borib qo‘yamiz

$$E = q_0\omega fBR^3\left(\frac{\sqrt{(R+r)^2-(R+\delta)^2}}{R+r} - \frac{R+\delta}{R+r}\arccos\frac{R+\delta}{R+r}\right). \tag{11}$$

Bu ifoda tahlilidan ko‘rinib turibdiki, chaquvchi barabanlar ishiga sarflanadigan quvvat yeryong‘oqning fizik-mexanik xossalari (q_0,f), uning radiusi *(r)* hamda barabanlarning uzunligi

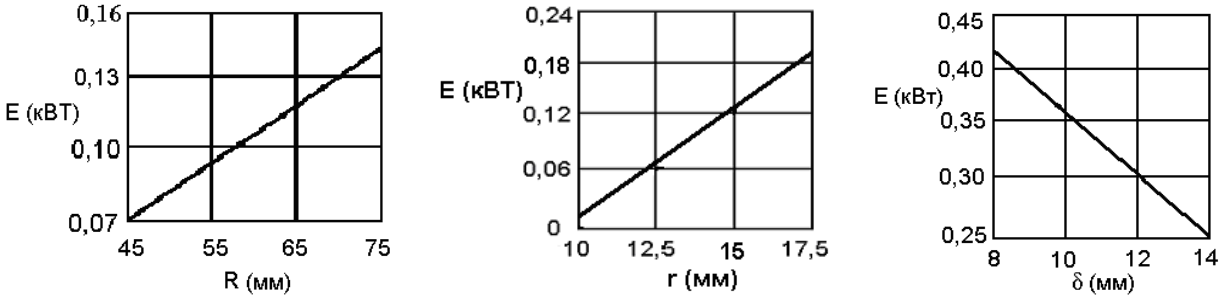
(B), radiusi *(R)*, burchak tezligi *(ω)* va barabanlar orasidagi tirqish *(δ)* kattaligiga bog‘liq ekan.

Salt yurishga talab qilinadigan quvvatni hisobga olgan holda (11) ifodani quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin

$$E = E_C + q_0 \omega f B R^3 \left(\frac{\sqrt{(R+r)^2 - (R+\delta)^2}}{R+r} - \frac{R+\delta}{R+r} \arccos \frac{R+\delta}{R+r} \right), \qquad (11, \text{a})$$

bunda Ec– baraban vali podshipniklaridagi ishqalanish kuchlarini hisobga oluvchi koeffitsient (jadvalda keltirilgan ma’lumotlar bo‘yicha E_c=0,00235D).

q_0=6H/sm^3, ω=12,56 s^{-1}, f=0,65 va V=80 sm deb qabul qilinib (11) ifoda bo‘yicha E ni R, r va δ ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari quyida tasvirlangan.



a) b) c)

3-rasm. Barabanlar oladigan quvvat *E* ni barabanlar radiusi *R* (a), baraban ishchi sirti rifllari radiusi *r* (b) va barabanlar orasidagi tirqish *δ* (c) larga bog‘liq ravishda o‘zgarishi

Bu grafiklardan ko‘rinib turibdiki R va r larni ortishi hamda δ ni kamayishi talab qilinadigan quvvatni ortishiga olib kelar ekan.

Chaqish zonasida ikki juft baraban mavjudligini hisobga olgan holda (8) ifoda quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi:

$$E_y = n_b E_C + q_0(\omega_1 + \omega_2) f B R^3 \left[\left(\frac{\sqrt{(R+r)^2 - (R+\delta_1)^2}}{R+r} + \frac{\sqrt{(R+r)^2 - (R+\delta_2)^2}}{R+r} \right) - \left(\frac{R+\delta_1}{R+r} \arccos \frac{R+\delta_1}{R+r} + \frac{R+\delta_2}{R+r} \arccos \frac{R+\delta_2}{R+r} \right) \right]. \qquad (9)$$

bunda n_b – barabanlar soni, dona.

q_0, f, V, R larning yuqorida keltirilgan qiymatlarini (9) ifodaga qo‘yib, chaquvchi barabanlarni elektrodvigateldan oladigan quvvati E_y=0,62 kVt ekanligi aniqlandi.

Xulosa

Yeryong‘oq chaqish qurilmasi barabanlarining ish unumi barabanlar diametri, eni, aylanishlar soni, rifllari radiusi, ular orasidagi tirqishning kengligi, hamda dukkaklarning shu tirqishdan o‘tish tezligiga bog‘liq bo‘lib, uning maksimal oladigan quvvati 0,62 kVt ni tashkil etmoqda.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 iyuldagi “Qishloq xo‘jaligida mashinasozlik sohasida ilmiy-texnikaviy bazasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-3117-sonli qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishni kengaytirish va ichki bozorni to‘ldirish yuzasidan qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 26.01.2009 y. № PQ-1047 qarori. – Toshkent: “O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari to‘plami”, 2009, 5-son, 34-modda.

3. Лутиков И.Е. Арахис, его значение и возделывание. – М.:Изд–во с/х. литературы, 1949. – 29 с.

4. Лущител-сортировщик арахиса ЛА-0.5. uzbmkb-agromash @mail.ru.

5. Н.А.Кавалев. Прикладная механика. “Высшая школа”, Москва-1982 й.

6. Г.Г.Эгамназаров, Х.Х.Игамбердиев, А.М.Соатов, Н.Т.Набиходжаева. Устройства для отделения от шелухи арахиса. Материалы конференции «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях». 2015.

UO‘T 631.31.634.1.

YERYONG‘OQ HOSILINI KOVLASH MASHINASI

Imomqulov U.
Namangan davlat texnika universiteti.

Mirzaabdullayev M.
Namangan davlat texnika universiteti.

Usmonov I.
Qo‘qon davlat universiteti.

Annotasiya. Maqolada yeryong‘oq hosilini yig‘ishtirishning mavjud usullari, jumladan to‘liq pishib yetilgan hosilni yig‘ishtirib olish imkonini beradigan yeryong‘oq kovlash mashinasining tuzilishi va ishlash prinsipi keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены существующие способы уборки арахиса, а также устройство и принцип работы арахисоуборочной машины, используемой для уборки полностью созревшего урожая.

Annotation. The article presents the existing methods of harvesting peanuts, as well as the structure and operating principle of a peanut harvester used for harvesting fully ripened produce.

Ma’lumki keyingi yillarda Respublikamizning dehqon va fermer xo‘jaliklarida 35,0 ming gektardan ortiq maydonlarda yeryong‘oq etishtirilmoqda. Yeryong‘oqni yetishtirishda uni ekish, qator oralariga ishlov berish, oziqlantirish va kimyoviy dorilar bilan ishlov berish kabi ko‘plab agrotexnik tadbirlar mexanizatsiyalashgan bo‘lib, texnika vositalari tomonidan amalga oshiriladi. Ammo etishtirilgan yeryong‘oq hosilini yig‘ishtirib olish asosan g‘o‘zapoya yig‘ishtirish qurilmasi bilan qo‘l mehnati orqali amalga oshirilib kelinmoqda.

1 tonna yeryong‘oqni yig‘ib olish uchun 6 kishi/kuni sarf qilinib, poyasini ildiz qismi bilan sug‘urib olish uchun 150 N dan kam bo‘lmagan kuch kerak bo‘ladi. Yeryong‘oq etishtirishda eng sermehnat jarayon uni yig‘ishtirib olishdir. Ya’ni hosilni yig‘ishtirib olish jarayonining kechikishi va sifatini buzilishi hamda tayyor mahsulot tannarxini oshishiga olib kelmoqda [1,2].

Yeryong‘oq hosilini muddatidan oldin yig‘ib olinganda hosildorlik va urug‘ tarkibidagi yog‘ hamda oqsil moddalari pasayadi. Kechiktirib yig‘ilganda esa ginofor mo‘rt bo‘lib qolishi oqibatida hosilning bir qismi tuproq ostida qolib ketadi va hosilni katta qismi yo‘qotiladi. Shu sababdan yeryong‘oq hosilini issiq va quruq kunlarda yig‘ib olish tavsiya etiladi. Bu vaqt sentyabrning ohiri oktyabrning boshlariga to‘g‘ri keladi. Hosil pishib yetilganda o‘simlik barglari sarg‘ayadi. Urug‘lari yetilganda yong‘oq qobig‘i to‘rlanadi. Qobiqning ichki tomoni qorayadi. Hosilni pishib yetilganiga to‘la ishonch hosil qilish uchun daladan diagonal bo‘ylab, yurilib bir nechta o‘simlik kovlab olinadi va yetilgan yong‘oqlarning foiz miqdori aniqlanadi. Yong‘oqlarning 70-75% yetilganda hosilni yig‘ib olishga kirishiladi [3].

Hozir kunda yeryong‘oq hosilini ko‘p funksiyali mashinalarda hamda oddiy kovlagichlarda yig‘ishtirib olinmoqda. Ko‘p funksiyali mashina dehqon va fermer xo‘jaliklarida yetishtirilgan yeryong‘oqni qulay sharoitda tez va sifatli nobud qilmasdan yig‘ishtirib olish imkonini beradi. Mashina bir o‘tishda qator oralarining kengligi 60-70 sm bo‘lgan ikkita qatordagi yeryong‘oqni kovlaydi, dukkaklarini poyalaridan ajratib bunkerga, poyalarni esa dala yuzasiga tashlaydi. Lekin yeryong‘oqlar tarkibidagi namlik 35-60% bo‘lganda, shabada aylanadigan usti yopiq binolarda 8-10 sm qalinlikda yoyib quritish va vaqti-vaqti bilan joyida

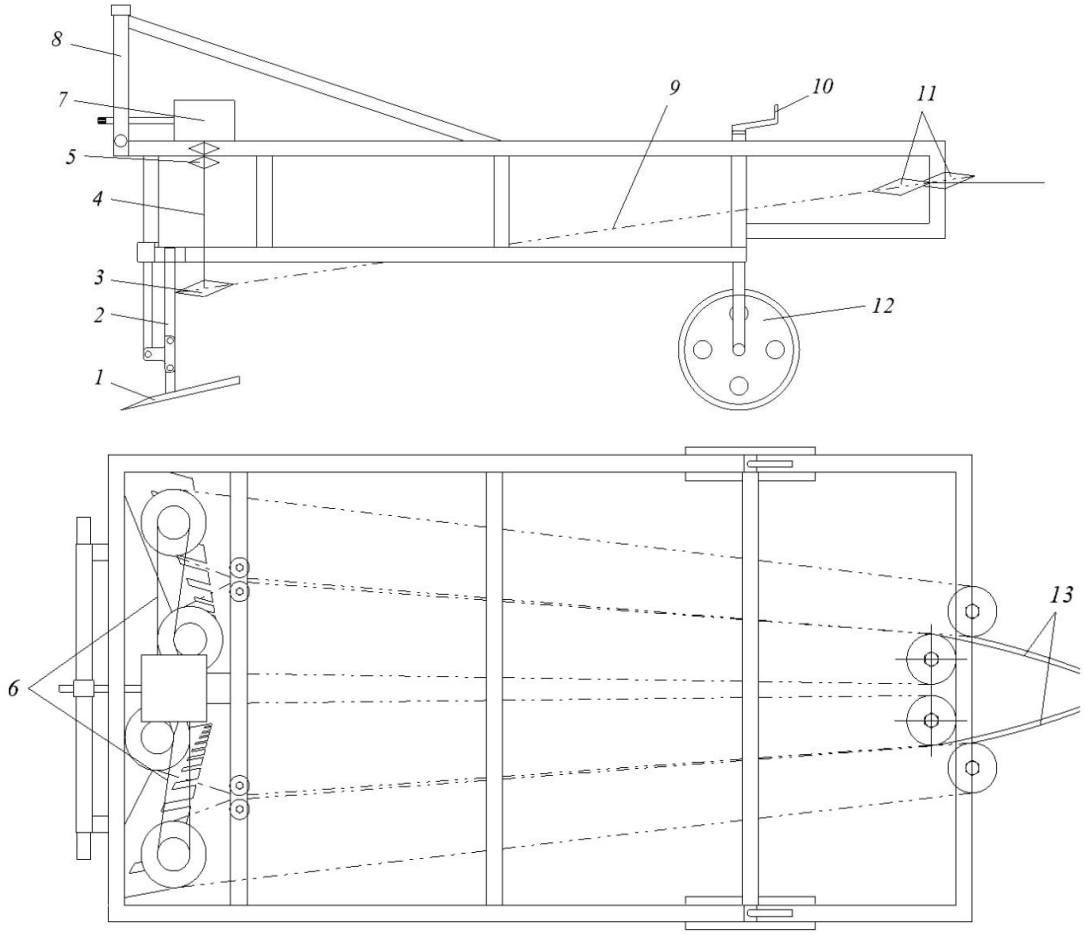
aylantirib, aralashtirib turishni talab etadi. Bu esa yana qo‘shimcha qo‘l mehnatini talab etib, yig‘ishtirilgan hosilning tannarxini oshishiga olib keladi.

1-Rasmda yeryong‘oq hosilini kovlosh mashinasining konstruktiv sxemasi keltirilgan.

Yeryong‘oq hosilini kovlosh mashinasi kovlogich panja (1), ustun (2), yetakchi yulduzchalar (3), val (4), shkif (5), tasmali uzatma (6), reduktor (7), umumiy rama (8) poya siqadigan zanjirli uzatma (9), rostlagich (10), yetaklanuvchi yulduzchalar (11), dala g‘ildiragi (12), poya yo‘naltirgichlar (13) dan tashkil topgan.

Yeryong‘oq hosilini kovlash mashinasi ishlash prinsipi quyidagicha: birinchi navbatda mashinani rostlagich (10) yordamida dala g‘ildiragi (12) kovlash chuqurligiga qarab dala yuziga nisbatan rostlanadi. Kovlagich panja (1) yeryong‘oq poyasini hosili bilan yerdan ajratadi. Reduktor (7) traktorning quvvat olish vali (QOV) dan olgan aylanma harakatini tasmali uzatmalar (6) ga uzatadi. Yerdan ajralgan yeryong‘oq poyasi hosili bilan yetakchi yulduzchalarning qarama-qarshi aylanma harakati hisobiga zanjirli uzatma (9) ularni siqib yuqoriga yo‘naltiradi. Ikki qatordan kelayotgan poyalar yo‘naltirgich (13) orqali o‘rta jo‘yakga tashlanadi.

Ko‘p funksiyali mashina bilan bir o‘tishda hosili to‘liq pishib yetilgan yeryong‘oqlarni yig‘ishtirib olish imkoni mavjud bo‘lib, aks holda bu usul yeryong‘oq hosildorligi hamda uning sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin.



1-kovlogich panja; 2-ustun; 3-yetakchi yulduzchalar; 4-val; 5-shkif; 6-tasmali uzatma; 7-reduktor; 8-umumiy rama; 9-poya siqadigan zanjirli uzatma; 10-rostlagich; 11-yetaklanuvchi yulduzchalar; 12-dala g‘ildiragi; 13-poya yo‘naltirgichlar.

1-rasm. Yeryong‘oq hosilini kovlosh mashinasini konstruktiv sxemasi

Xulosa

Respublikamizda etishtirilgan yeryong‘oq hosilini yig‘ishtirib olish asosan oddiy kovlagichlarda kovlanib, qo‘l mehnati orqali amalga oshirilib kelinmoqda, bu esa hosilni yig‘ishtirib olish jarayonining kechikishi va mahsulot sifatining pasayishi hamda tannarxining oshishiga olib kelmoqda. Shuning bilan birga, yeryong‘oq hosildorligi hamda mahsulot sifati pasayishining oldini olish uchun ko‘p funksiyali mashinalardan faqatgina hosili to‘liq pishib yetilgan maydonlardagina foydalanish tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. Imomqulov U., Mirzaabdullayev M. Yeryong‘oq hosilini yig‘ishtirish texnologiyasining o‘ziga xosligi/Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari// Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi. – Gulbahor, 2024. – B. 373-375.

2. Қўйчиев О.Р. Ерёнғоқ ковлагичнинг технологик иш жараёнини тадқиқ этиш ва параметрларини асослаш. Тех. Фан. Номзоди Автореф − Ташкент. 2011. –Б. -24.

3. Мансуров, М. Т., Абдулхаев, Х. Ғ., Нишонов, Ф. А., Хожиев, Б. Р. /Ерёнғоқ йиғиштириш машинасининг конструкцияси. //Механика ва технология илмий журнали, (2021). (4), 39.

UO‘T 631.314.

KICHIK FERMER VA TOMORQA XO‘JALIKLARIDA POLIZ EKINLARINI YETISHTIRISH UCHUN KOMBINATSIYALASHGAN PLYONKA TO‘SHAGICH QURILMASINI ISHLAB CHIQISH

Xoliqov B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.f.d.

Nigmatjonov S.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. tayanch doktorant

Sodiqov X.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. tayanch doktorant

Ashirov V.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.tayanch doktorant

Mamadjanov S.
Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universitetining Toshkent filiali.t.f.n., dots.

Annotasiya. Ushbu maqolada plyonka bilan birgalikda tomchilatib sug‘orish shlanglarini to‘shaydigan kombinatsiyalashgan qurilmaning konstruktiv sxemasi va tajribaviy nusxasini ishlab chiqish hamda u bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Аннотация. В данной статье приведены конструктивная схема и опытный образец комбинированного устройства для укладки шлангов капельного орошения вместе с пленкой, а также результаты проведенных исследований по нему.

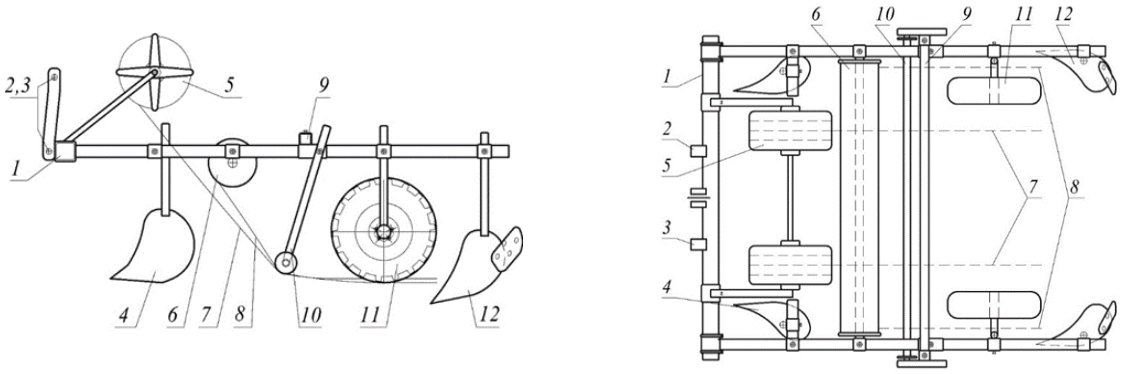
Annotation. This article presents a structural diagram and a prototype of a combined device for laying drip irrigation hoses with film, as well as the results of research conducted on it.

Jahonda har yili o‘rtacha 2,8-2,9 mln. ha maydonda poliz mahsulotlari yetishtirilib, shundan 70 foizi tarvuz, 20 foizi qovun va 10 foizi qovoqni tashkil etadi. Respublikamizda poliz mahsulotlari 65 ming ha dan ortiq maydonlarda yetishtirilishini e’tiborga olgan holda aholi iste’moli uchun yiliga 40-50 kg ni tashkil etadi [1-4]. Shu jihatdan poliz ekinlarini yetishtirish va ulardan yuqori hosil olishda ilg‘or texnologiyalar va zamonaviy texnika vositalarini qo‘llash muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa polizchilikda suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish orqali suvni tejaydigan sug‘orish texnologiyalarini kengaytirilgan tartibda joriy etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi [5-6].

Hozirgi kunda dehqonlar dalalarda poliz ekilgan qator oralarida namlikni saqlab qolish hamda suvdan samarali foydalanish maqsadida poliz ko‘chatlarini ekishdan oldin an’anaviy usulda, ya’ni tekis dalaga pushta olinishi, unga plyonka to‘shash va ko‘chat ekish ishlari qo‘l kuchi yordamida amalga oshirib kelinmoqda. Bu esa ish sifati va samaradorligini kamayishiga hamda ortiqcha mehnat sarfini ortishiga olib keladi.

Yuqoridagilarni e’tiborga olgan holda polizchilikda ish unumi va mexanizatsiyalash darajasini oshirish hamda suv tejovchi texnologiyalarni qo‘llash uchun ushbu yo‘nalishda ilgari olib borilgan tadqiqotlar, poliz ekinlarini mahalliy sharoitda ekish usullari va o‘tkaziladigan agrotexnik tadbirlar tahlil etildi [7-12]. O‘tkazilgan tahlilar va nazariy tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, poliz ekiladigan dalalarda (qovun va tarvuz) bir o‘tishda plyonka bilan birgalikda tomchilatib sug‘orish shlanglarini to‘shaydigan kombinatsiyalashgan qurilmaning konstruktiv

sxemasi ishlab chiqildi (1-rasm).



1-rasm. Kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagichning konstruktiv sxemasi

Kombinatsiyalashgan qurilma rama *1*, pastki va yuqorigi osish qurilmalari *2* va *3*, pushta ochgich *4*, elastik quvurlar bobinasi *5*, polietilen plyonkani tutib turuvchi baraban *6*, tomchilatib sug‘orish shlanglari *7*, polietilen plyonka *8*, ikkita yon ramalarni ko‘ndalang holatda belgilangan o‘lchamlarda mahkam tutib turuvchi xomut *9*, plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini bir tekisda to‘shalishini ta’minlaydigan yo‘naltiruvchi baraban *10*, g‘ildirak *11*, pushta yopgich-ko‘mgich *12* lardan iborat.

Bir o‘tishda plyonka bilan birgalikda tomchilatib sug‘orish shlanglarini to‘shaydigan kombinatsiyalashgan qurilmaning konstruktiv sxemasi asosida uning tajribaviy nusxasi MM-7 raqamli innovatsion “Xonadonbay” loyihasi doirasida ishlab chiqildi (2-rasm). Ushbu kombinatsiyalashgan qurilmaning agrotexnik talablarga mosligi va ishonchli ishlashini tekshirish maqsadida laboratoriya-dala tajribalari o‘tkazildi. Tajribalar kichik fermer va tomorqa xo‘jaliklarida hamda Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutning tajriba xo‘jaligining dalalarida sinovlardan o‘tkazildi.

Kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasi 15 hp li tajribaviy baland klirensga ega kichik o‘lchamli traktorga agregatlanib o‘tkazildi (2-rasm). Plyonka to‘shagichning texnologik ish jarayoni quyidagicha kechadi, ya’ni tekis dala yuzasiga poliz ekinlari urug‘ va ko‘chatlarini kombinatsiyalashgan qurilma yordamida amalga oshirish uchun plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglari ikki qatorli etib tasma shaklida to‘shaydi. Shu bilan birgalikda yo‘naltiruvchi baraban plyonka va tomchilatib sug‘orish shlanglarini bir tekisda to‘shalishini ta’minlaydi, yakunda esa ko‘mgichlar yordamida pushta yuzasiga to‘shalgan plyonkaning ikki cheti ko‘mib ketiladi [13-14].



a) *b*)

2-rasm. Kichik o‘lchamli tajribaviy traktor va kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasining orqa (*a*) va yon (*b*) tarafdan ko‘rinishlari

Kichik o‘lchamli traktor va kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasidan iborat agregatning harakat tezligini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlar o‘tkazildi [15-16]. Tajribalarda olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan. Sinovlarda

ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasi belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi va uning jiddiy kamchiliklari kuzatilmadi.

1-jadval

Kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasining dala sinovlari natijalari

Ko‘rsatkichlarning nomi	Ko‘rsatkichlarning qiymatlari		
	Dastlabki talablar bo‘yicha	Sinov natijalari bo‘yicha	
Harakat tezligi, km/h	5,4-7,2	5,4	7,2
Tuproqning uvalanish darajasi %, qo‘yidagi o‘lchamlar (mm) bo‘yicha fraksiyalar >50 50-25 <25	 <5 - >80	 4,6 12,6 81,0	 4,0 11,2 84,2
Plyonkani to‘shash to‘liqligi, %	95	96,1	97,2
Pushtalarning balandligi,	Ishlov berilmasdan oldin	Ishlov berilgandan so‘ng	
$M_{o‘r}$, sm ±σ, sm	18,5 1,4	16,3 1,2	17,1 1,6

1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlarga ko‘ra, kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasining ish ko‘rsatkichlari va unga qo‘yilgan dastlabki talablarga to‘la javob berdi. Agregatning 5,4 va 7,2 km/h ish tezliklarida tuproqning uvalanish darajasi (25 mm kichik bo‘lgan fraksiyalar miqdori) 81–84,2 foiz, plyonkani to‘shash to‘liqligi esa 96,1–97,2 foizni tashkil etdi.

Taklif etilayotgan yangi texnologiyadan foydalanilganda, avvalo suvni tejash va pushtalarda namlikni saqlash, mehnat va boshqa xarajatlar sarfini kamaytirishga erishiladi. Poliz ekinlarini sug‘orishda esa plyonka ostiga to‘shalgan tomchilatuvchi shlanglar yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari ko‘chatlarning ildizlariga to‘g‘ridan-to‘g‘ri mineral o‘g‘itlarni suv bilan aralashtirilgan holda oziqlantirish mumkin.

Xulosa

Sinovlarda poliz mahsulotlarini yetishtiruvchi kichik fermer va tomorqa xo‘jaliklarining yer maydonlarida bir o‘tishda plyonka va uning ostidan tomchilatib sug‘orish shlanglarini to‘shaydigan kombinatsiyalashgan qurilmaning ish ko‘rsatkichlari va unga qo‘yilgan dastlabki talablarga hamda belgilangan texnologik jarayonni ishonchli bajardi. Agregatning 5,4 va 7,2 km/h ish tezliklarida tuproqning uvalanish darajasi (25 mm kichik bo‘lgan fraksiyalar miqdori) 81–84,2 foiz, plyonkani to‘shash to‘liqligi esa 96,1–97,2 foizni tashkil etdi. Taklif etilayotgan yangi texnologiya, avvalo suvni tejash va pushtalarda namlikni saqlash, mehnat va boshqa xarajatlar sarfini kamaytirishga erishiladi.

ADABIYOTLAR

1. https://www.nrcs.usda.gov
2. Sa’dullaev A.S., Amanova M.F. Xorazm iqlim-sharoitida ertangi tarvuz yetishtirish usullari // “O‘zbekiston agrar fani xabarnomasi” ilmiy-amaliy jurnal. – Toshkent, 2022. – № 3. – B. 37-39.
3. Mamatov S.A. Tomchilatib sug‘orish tizimi / SANIIRI. MChJ «Mehridaryo», Toshkent, 2012 - 79 b.
4. https://yuz.uz/uz/news
5. https://lex.uz/uz/docs/6600390
6. https://lex.uz/docs/6734972

7. https://patenton.ru/patent/ SU1773338.
8. https://patenton.ru/patent/SU1660629A1.
9. https://patents.su/3-1777709-plenkoukladchik.html.
10. https://patents.su/3-1777709-plenkoukladchik.html.
11. https://patents.google.com/patent/CN201022263Y/en.
12. https://patents.google.com/patent/CN103918635A/zh.
13. Norchaev D.R., Nigmatjonov S.A., Xoliqov B.A. Kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich mashinasi pushta olgich parametrlarini uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri// Qishloq xo'jaligi, atrof-muhit va barqaror rivojlanish milliy konferensiyasi. Science Box. Tom 9 - B. 8-11-b.
14. Norchaev D.R. Sodiqov H.U. Kombinatsiyalashgan plyonka to‘shagich qurilmasining plyonkani dala yuzasiga yotqig‘ib ketadigan g‘ildirak parametrlarini asoslash. “Development of Specialized Higher Education and Science in the Conditions of Globalization: Problems and Opportunities” International Scientific Conference Conference proceedings. "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University Section III. April 9-10, 2025, Tashkent, Uzbekistan. – B.125-156-b.
15. ГОСТ 20915-11. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условый испытаний. –Москва: Стандартинформ, 2013.–23 с.
16. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники. РД Уз 63.03-98 // Издание официальное. – Ташкент, 1998. – 49 с.

UO‘T 631.3

KICHIK TEXNIK VOSITALAR BILAN TUPROQQA ISHLOV BERILGANDA AGREGATLARGA TUPROQ FIZIK-MEXANIK XOSSALARINING TA’SIRI

Xudaykuliyev R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. t.f.n, k.i.x.

Turdaliyev Z.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti. tayanch doktorant

Annotasiya. Mazkur maqolada kichik texnik vositalar yordamida tuproqqa ishlov berish jarayonining tuproq fizik-mexanik xossalariga, xususan, agregat tuzilishiga ko‘rsatadigan ta’siri tahlil qilingan. Tuproq zichligi, g‘ovaklik darajasi, suvga chidamliligi va qattiqligi kabi asosiy ko‘rsatkichlar kichik quvvatli texnik vositalar (motokultivator, minitraktor) bilan ishlov berishdan keyingi holati bo‘yicha tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье анализируется влияние процесса обработки почвы малыми техническими средствами на физико-механические свойства почвы, в частности, на структуру агрегата. Основные показатели, такие как плотность сетки, степень пористости, водостойкость и твердость, были проанализированы по состоянию после обработки маломощными техническими средствами (мотокультиватор, минитрактор).

Annotation. This article analyzes the impact of turf treatment using small technical means on the physical and mechanical properties of the turf, particularly the structure of the aggregate. The main indicators, such as mesh density, porosity, water resistance, and hardness, were analyzed after treatment with low-power technical means (motor cultivators, mini-tractors).

Qishloq xo‘jaligida **kichik mexanizatsiya vositalari** (mini-traktorlar, motokultivatorlar, tuproq yumshatkichlar va hokazo)dan foydalanish tamorqa yerlari, kichik maydonli issiqxonalar va fermer xo‘jaliklari uchun samarali hisoblanadi. Bunday texnik vositalarning samaradorligi ko‘p jihatdan tuproqning **fizik-mexanik xossalari**ga bog‘liq bo‘ladi.

Qishloq xo‘jaligida yerga ishlov berish jarayonining samaradorligi, asosan, foydalanilayotgan texnik vositalarning konstruktiv va energetik xususiyatlariga hamda tuproqning fizik-mexanik xossalariga bog‘liq. Kichik texnik vositalar - ayniqsa, yengil va o‘rta massali motokultivatorlar, minitraktorlar va ular bilan agregatlanadigan yumshatgich, kultivator, borona singari moslamalar - individual dehqonchilik, fermer xo‘jaliklari va kichik ko‘lamli yer maydonlarida keng qo‘llaniladi.

Tuproqqa ishlov berish – bu tuproq zarrachalarining mexanik, fizik va kimyoviy omillar ta’sirida birikib, nisbatan barqaror shakl hosil qilgan komplekslaridir. Agregat tuzilishi tuproqning suv o‘tkazuvchanligi, havo almashinuvi, ildizlar o‘sishi, issiqlik rejimi kabi ko‘plab agrobiologik xususiyatlarini belgilaydi. Ushbu maqolada kichik texnik vositalar bilan ishlov berilganda tuproqqa agregatlarining fizik-mexanik holatiga ko‘rsatilgan ta’sirlar tahlil qilinadi.

Tuproqning asosiy fizik-mexanik xossalari.

- Tuproq zichligi (ρ) – quruq tuproqning birlik hajmdagi massasi, g/sm³ bilan o‘lchanadi.
- Haqiqiy zichlik (ρ_h) – tuproq zarrachalarining zichligi.
- G‘ovaklik (poroznost, P) – tuproqning umumiy hajmidagi bo‘shliqlar foizi:

$$P = \left(1 - \frac{\rho}{\rho h}\right) \cdot 100\% \quad (1)$$

- Namlik (W) – tuproqdagi suv miqdori (%).
- Qattiqlik (penetrometr ko‘rsatkichi, MPa) – ishlovga qarshilik darajasi.
- Agregat tuzilishituproq zarrachalarining aglomeratsiyalashgan yiriklik darajasi (mm, %).

Kichik texnik vositalar turlari va ularning ishlash printsiplari.

Motokultivatorlar. Motokultivatorlar 5–12 ot kuchi (hp) oralig‘ida bo‘lgan dvigatellarga ega. Ular quyidagi moslamalar bilan ishlatiladi:

- Frezalar
- Yumshatgichlar
- O‘simlik qator oralari uchun kultivatorlar

Minitraktorlar. Bunday texnikalar 12–24 hp oralig‘ida bo‘lib, orqaga yoki oldinga ulangan agregatlar bilan ishlatiladi. Ishlov chuqurligi 8–20 cm oralig‘ida bo‘ladi. Ular tuproq qatlamini ag‘darishsiz yumshatadi yoki kesadi.

1-jadval

Agregatlarning turlari va ularning ahamiyati

Agregat yirikligi (mm)	Tuproq sifati bo‘yicha ahamiyati
>10 mm	Qattiq, ishlov talab qiladi
5–10 mm	Yaxshi, biroq ko‘proq bo‘lsa – zararlidir
1–5 mm	Optimal, o‘simlik uchun foydali
<1 mm	Chang holati, nosamarador

2-jadval

Kichik texnik vositalarning tuproqqa ta’siri

Texnika turi	Ishlov chuqurligi (cm)	Zichlik (g/cm³)	Agregat (>5 mm)	Agregat (1–5 mm)	Chang (<1 mm)
Frezali motokultivator	10	1.25	20%	65%	15%
Minitraktor + kultivator	15	1.30	28%	60%	12%
Qo‘lda ishlov	10	1.20	15%	68%	17%

- Frezali ishlovda agregatlarning mayda (<5 mm) foizi yuqori, bu ekinlar uchun qulay.
- Minitraktor nisbatan qo‘polroq struktura hosil qiladi, ammo tezroq va chuqurroq ishlov beradi.
- Qo‘lda ishlov eng nozik struktura beradi, ammo mehnat hajmi katta.

Agregat barqarorligi va suvga chidamliligi.

Agregatning suvga chidamliligi - uni yomg‘ir yoki sug‘orish ta’sirida parchalanishga qarshiligidir. Ushbu xususiyat stabil agregat miqdori orqali baholanadi:

$$WSA = \frac{\text{Suvga chidamli agregatlar massasi}}{\text{Umumiy agregat massasi}} \cdot 100\% \quad (2)$$

3-jadval

Ishlov usullarining WSA ko‘rsatkichiga ta’siri

Ishlov usuli	WSA (%)
Freza	70%
Kultivator	60%
Qo‘l ishlovi	75%

Energiya sarfi va agregat sifati o‘rtasidagi bog‘liqlik.

Texnik vositalarning agregat sifati va energiya sarfi o‘rtasida kompromiss mavjud:

- Yuqori tezlik – kamroq sifatli, ammo tez ishlov.
- Sekin harakat – sifatli, lekin ko‘proq yoqilg‘isi gaz.

Formulasi:

$$E = F \cdot d \quad (3)$$

bunda: E – energiya sarfi (J);
F – kuch (N);
d – harakat masofasi (m);

Tuproqqa ishlov berishda agregatga ta’sir etuvchi qarshilik kuchi umumiy holda

quyidagicha ifodalanadi:

$$R = k \cdot A \cdot (c+\sigma \cdot \tan\varphi) \quad (4)$$

bunda: R – ishchi organga ta’sir etuvchi qarshilik kuchi (N);
k – tajriba koeffitsienti,
A – ishchi organ sirt maydoni (m²);
c – tuproq yopishqoqligi (Pa);
σ – tuproqning vertikal bosimi (Pa);
φ – ichki ishqalanish burchagi (°).

Foydalanilgan parametrlar:

k = 1.2, A = 0.03 m²

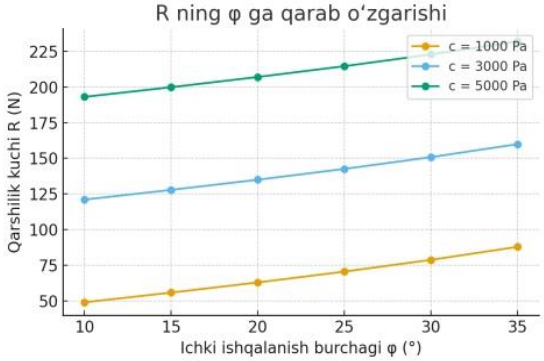
Tuproq zichligi ρ = 1400 kg/m³, chuqurlik h = 0.15 m → σ ≈ 2060.1 Pa

Ko‘rib chiqilgan yopishqoqlik (c) qiymatlari: [1000, 3000, 5000] Pa Ichki ishqalanish burchagi φ = 10°–35° oralig‘ida o‘zgaradi.

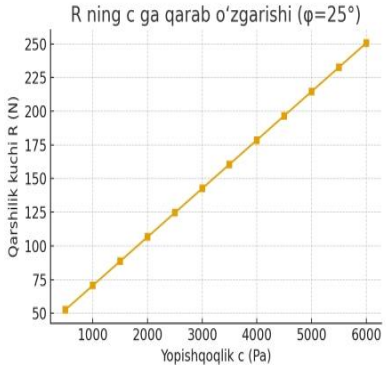
4-jadval

Hisoblangan qiymatlar jadvali

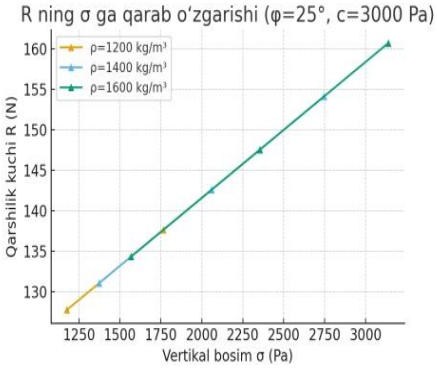
φ,°	σ, Pa	R, N, c=1000Pa	R, N, c=3000Pa	R, N, c=5000Pa
10.0	2060.1	49.08	121.08	193.08
15.0	2060.1	55.87	127.87	199.87
20.0	2060.1	62.99	134.99	206.99
25.0	2060.1	70.58	142.58	214.58
30.0	2060.1	78.82	150.82	222.82
35.0	2060.1	87.93	159.93	231.93



1-rasm. Qarshilik kuchining ichki ishqalanish burchagiga bog‘liqligi grafigi



2-rasm. Qarshilik kuchining yopishqoqlikka bog‘liqligi (φ=25°)



3-rasm. Qarshilik kuchining vertikal bosim σ ga bog‘liqligi (φ=25°, c=3000 Pa)

Xulosa

Kichik texnik vositalar bilan ishlov berilgan tuproq strukturasining fizik-mexanik xossalari sezilarli darajada o‘zgaradi. Ayniqsa, frezali ishlovlar agregat yirikligini kamaytirib, hosildorlik uchun qulay sharoit yaratadi. Shu bilan birga, energetik samaradorlik va tuproqning barqaror agregat strukturasi o‘rtasida balans saqlash muhim hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Бараев А.И., Ромашин И.А. Механизация и электрификация сельского хозяйства. // М.: Колос, 2016. - 432 с.

1. Тошболтаев М., Ким Э. Замонавий техника воситаларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш омиллари: тавсия ва таклифлар. // Т.: Фан, 2001. -72 б.

2. Турсунов А.Т., Ҳамраев С.Т. Қишлоқ хўжалигини механизациялаш. — Т.: Ўқитувчи, 2020. - 368 б.

3. Абдуллаев А., Арипов Т. Тупроқшунослик асослари. // Т.: “Ўзбекистон”, 2018. - 284 б.

4. Хван В.А., Сапожников И.А. Техника для обработки почвы: Учебное пособие. // М.: Колос, 2021. - 296 с.

5. Хасанова Ш.Х. Влияние способов обработки почвы на водопрочные агрегаты. // Агрофизический вестник. 2021. - №4. С. 28-34.

6. Soil Science Society of America. Methods of Soil Analysis. Part 1: Physical and Mineralogical Methods. // Madison, Wisconsin, USA: SSSA Book Series, 2018. 740 p.

7. Montgomery D.R. Dirt: The Erosion of Civilizations. // Berkeley: University of California Press, 2012. 295 pp.

8. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы лабораторного определения агрегатного состава. // М.: Госстандарт СССР, 1991.

9. FAO. Conservation Agriculture for Cmallholders in Asia and the Pacific. RAP Publication 2017/19. Bangkok: FAO, 2017. 112 pp.

UO‘T 631.372

TOMORQA XO‘JALIKLARI UCHUN KICHIK O‘LCHAMLI SABZAVOTCHILIK TRAKTORINI ISHLAB CHIQISH BO‘YICHA O‘TKAZILGAN TADQIQOTLARNING NATIJALARI

Kambarov B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., dots.

Ashirov V.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada tomorqa xo‘jaliklari uchun kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorini ishlab chiqish hamda uning boshqaruvchanlik ko‘rsatkichlarini dala tajribalarida o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

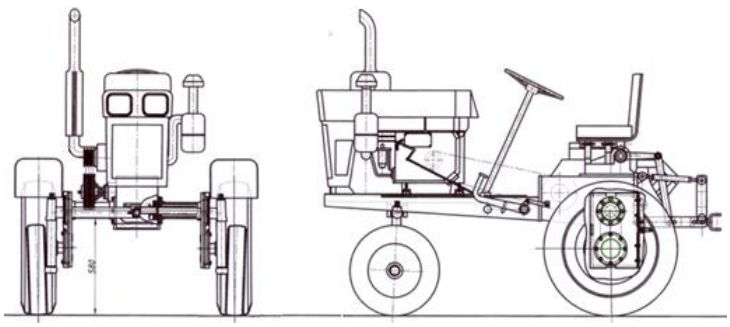
Аннотация. В стате приведены результаты исследований по разработке малогабаритного овощеводческого трактора для приусадебных хозяйств и изучению его управляемости в полевых экспериментах.

Annotation. The article presents the results of research on developing a small-sized vegetable tractor for household farms and studying its controllability in field experiments.

Hozirda qo‘llanilib kelinayotgan yengil, o‘rta va og‘ir turdagi ikki o‘qli kichik o‘lchamdagi traktorlarning afzalligi va kamchiliklarini e’tiborga olgan holda ularning klirensini kamligi (300 mm atrofida) va g‘ildiraklari orasidagi masofasi (koleyasi) unib o‘sgan sabzavot ekinlari qator oralariga mos kelmasligi bois, ularga avaylab ishlov berish uchun yetarli darajada qanoatlantira olmaydi [1]. Shuning uchun turli kenglikdagi qator oralariga sabzavot ekinlarining urug‘lari va ko‘chatlarini ekish va ularga ishlov berishda klirensi baland, g‘ildiraklar oralig‘ining kengligi (koleya) esa rostlanadigan bo‘lishi maqsadga muvofiq [2].

Hozirda sabzavotchilik ekinlari asosan 60 va 70 cm, ayrim joylarda esa 80 cm li qator oralariga ekilishi va ishlov berilishi uchun kichik o‘lchamli traktorni oldingi va orqa ko‘priklarining koleyasi 1200, 1400 va 1600 mm bo‘lishi lozim. Kichik o‘lchamli traktorni sabzavotchilik va tomorqa xo‘jaliklari maydonlarida ishlatishdagi (agrotexnik) imkoniyatlarini kengaytirish maqsadida uning qatorlar oralariga mos tushaolishi hamda sabzavotlar ko‘chatlarini shikastlanishini kamaytiradigan g‘ildiraklar koleyasi va agrotexnik tirqishini (klirensi) belgilangan talablar doirasida bo‘lishini ta’minlay oladigan oldingi va orqa ko‘priklarning takomillashtirilgan nusxasini yaratishga doir tadqiqotlar olib borildi. O‘tkazilgan tahlilar, nazariy tadqiqotlar natijalaridan kelib chiqib, kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktoriga o‘rnatiladigan oldingi va orqa ko‘priklarning konstruktiv sxemasi ishlab chiqildi (1-rasm) [3, 4].

Kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorining tajribaviy nusxasi (2-rasm) va texnik tavsifi 1-jadvalda keltirilgan.



1-rasm. Traktorning umumiy ko‘rinishlari

Tajribaviy traktorning oldingi ko‘prigi nofaol bo‘lib, g‘ildiraklar orasidagi masofani (koleyani) turli kengliklarda o‘zgartirish uchun teshiklardan, orqa yetakchi ko‘prigining chap va o‘ng yon taraflari ikkita zanjirli reduktordan iborat (2-rasm).



a)



b)

2-rasm. Kichik o‘lchamli tajribaviy traktorining old (*a*) va yon (*b*) tarafdan ko‘rinishlari

Oldingi va orqa ko‘priklarning tajribviy nusxalari SINTXO 150 (Xitoy) rusumli kichik o‘lchamli traktorga o‘rnatildi (2-rasm). Tajribaviy traktor 1 silindrli, suyuqlik bilan sovutiladigan, dvigatelning quvvati – 11 kW (15 hp), tirsakli valning nominal aylanishlar soni – 2200 rpm bo‘lgan CC 195 rusumli dvigateldan iborat.

1-jadval

Kichik o‘lchamli tajribaviy traktorning qisqacha texnik tavsifi

T/r	Ko‘rsatkichlarning nomlanishi va o‘lchov birligi	Ko‘rsatkichlar qiymati
1	G‘ildirak formulasi	4K2
2	Tortish sinfi (kN)	0,2 (2)
3	Tezligi, km/h: – ishchi / – transport	2–7 / 15
4	Bo‘ylama bazasi, mm	1310
5	O‘rnatilgan shinalar: oldiga / orqasiga	4.00-12 / 7.50-16
6	Koleyasi (ko‘priklar bo‘yicha, rostlanadigan), mm:	
	– oldingi	1200-1400
	– orqa	1200, 1400
	o‘rnatilgan: oldingi /orqa	1400 /1400
7	Agrotexnik tirqishi (ko‘priklar bo‘yicha), mm:	
	– oldingi / – orqa	580 / 600
8	Yo‘l tirqishi, mm	485
9	Yo‘naltiruvchi g‘ildiraklarni gorizontal tekislikdagi burilish burchaklari, °:	
	– tashqi / – ichki	35 / 50
10	Eng kichik burilish radiusi, m	1,9–2,2
11	Ekspluatatsion massasi, kg	840
12	Dvigatelning nominal quvvati, hp	15
13	Ko‘ndalang turg‘unligi, °	36
14	Traktor massalar markazining bo‘ylama koordinatasi, mm	597,14

Kapot ostida 10 litrli yonilg‘i baki mavjud, dvigatelni o‘t oldirish uchun mexanik startyor orqali yurgizib yuborish mumkin, dvigateldagi burovchi momentni shkivli maxovik orqali uzatmalar qutisiga harakatni uzatish tasmalar orqali amalga oshirilgan. Uzatmalar qutisi – mexanik, past va yuqori tezliklarda harakatlanish pog‘onalariga, ya’ni oldinga 6 ta, orqaga 1 ta uzatmalardan iborat. Ilashish muftasi friksion diskli, tormoz uzatmasi esa kolodkali bo‘lib ular oyoq tepkisining richagi bilan bog‘langan. Traktorning orqa tarafida uch nuqtali osma o‘rnatilgan va unga kichik o‘lchamli mashinalarni agregatlash mumkin.

Traktor transmissiyasi quyidagicha ishlaydi: quvvati 15 hp li dvigatel validagi burovchi moment ponasimon tasmali uzatma orqali tezliklar qutisining birinchi vali (I) ga uzatiladi. So‘ngra burovchi moment qo‘shilgan tezlikka ko‘ra tishli uzatmalar orqali birinchi val (I) dan ikkinchi val (II) ga, ikkinchidan uchinchi (III) valga, uchinchidan to‘rtinchi (IV) valga, to‘rtinchidan (V) beshinchi valga uzatiladi. Beshinchi valdan tishli uzatmalar Z_{14}=13 va Z_{15}=61 dan iborat differensialga uzatiladi. Differensialdan satellitlar Z_{16}=12 va konussimon Z_{17}=20 shesternyalarga uzatilayotgan burovchi moment reduktorning yarim o‘qlarida joylashgan yulduzchalar orqali uzatishlar soni 1:1 ga teng bo‘lgan zanjirli uzatmaga so‘ngra orqa g‘ildiraklar o‘rnatilgan vallarga uzatiladi.

Loyiha doirasida issiqxonalar, aholi tomorqa xo‘jaliklari yer maydonlarida ishlatish uchun kichik o‘lchamli traktorining laboratoriya-dala sinovlari o‘tkazildi (3-rasm).

Kichik o‘lchamli traktorning boshqaruvchanligi mexanizator tomonidan boshqarish qurilmalari yordamida o‘simliklar qator oralarining belgilangan traektoriyasiga moslasha olishini tushuniladi. Traktor yaxshi boshqaruvchan bo‘lganda ishlov beriladigan qatorlar traektoriyasiga mos holda haraklanishi lozim va buning natijasida minimal himoya oralig‘i ta’minlangan holatlarda ekinlarga shikast yetkazilmaydi.

Tajribalar tuprog‘ining namligi 16-18 foiz bo‘lgan baqlajon ekilgan maydonda olib borildi. Dala tajribalarini o‘tkazish uchun traktor va orqa osmaga taqib ishlatiladigan kultivatoridan tashkil topgan agregatdan foydalanildi. Bunda kultivator ramasiga agregatning boshqaruvchanlik ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun tik kesuvchi nazorat pichoqlari (3 dona) o‘rnatildi. Qator oralariga ishlov berish va begona o‘tlardan tozalash maqsadida universal o‘qyoysimon panjalar (3 dona) bilan butlandi (3-rasm).



3-rasm. Kichik o‘lchamli traktor va kultivatordan tashkil topgan agregat bilan qator oralariga ishlov berish

Dala tajribalarini o‘tkazishdan oldin baqlajon nihollarini kesilishi, ko‘milib qolishini oldini olish uchun tik pichoqlar baqlajon tuplariga nisbatan 10 cm, universal o‘qyoysimon panjalar esa qatorning o‘rtasiga o‘rnatildi. Barcha ishchi organlarning ishlov berish chuqurligi 8-10 cm etib belgilandi va ularni sozlash ishlari sinov dalasida olib borildi.

Tajribalar qator oralig‘i 70 cm kenglikda baqlajon ekilgan maydonida me’yoriy hujjatlar (GOST 7057-2001, GOST 1114-84, GOST 26025-83, GOST 20915-2011, O’zDSt 3090:2016), sabzavotchilik uchun ishlab chiqilgan traktor va mashinalarga doir dastlabki talablarga muvofiq o‘tkazildi.

Agregatning harakat tezligi 0,7 m/s (2,52 km/h) ni tashkil etdi.

O‘lchash ishlari bazaviy chiziqqa nisbatan quyidagi ish organlari bo‘yicha o‘tkazildi:

– chapdan birinchi pichoq – (1);

– chapdan ikkinchi pichoq – (2);

– chapdan uchinchi pichoq – (3);

O‘lchash ishlari 50 cm li qadam bilan olib borildi. Olingan natijalar 1-jadvalga keltirilgan.

1-jadval

Kichik o‘lchamli traktor va kultivatordan iborat agregatning boshqaruvchanlik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar nomi, belgilanishi va o‘lchov birligi	Kultivator seksiyalari		
	№1 chapdan birinchi pichoq	№2 chapdan ikkinchi pichoq	№3 chapdan uchinchi pichoq
Himoya oralig‘ining o‘rtacha kvadratik chetlanishi, $\pm\sigma$, cm	2,43	1,24	1,85
$\pm2\sigma$, cm	4,86	2,48	3,70
$\pm3\sigma$, cm	7,29	3,72	5,55

1-jadvalga asosan tajribaviy sabzavotchilik traktori va chopiq kultivatoridan iborat agregatning baqlajon qator oralariga ishlov berish jarayonidagi boshqaruvchanlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha quyidagilar aniqlandi:

– agregat o‘rta o‘qiga nisbatan uzoqlikdagi ishchi organlar uchun himoya oralig‘ini o‘rtacha kvadratik chetlanishining birmuncha ortishi kuzatildi;

– kultivator ishchi organlari himoya oralig‘ini o‘rtacha kvadratik chetlanishining kattaligi $\sigma=\pm(1,24\text{-}2,43)$ cm ni tashkil etdi.

Tomorqa xo‘jaliklari uchun tajribaviy traktorni joriy etilganda kichik maydonlarni haydash, tuproqni ekishga tayyorlash, ekish, qator oralariga ishlov berish, o‘simliklar zararkunandalariga qarshi kurashish, hosilni yig‘ishtirish va tashish ishlarida kichik tomorqa xo‘jaliklarining asosiy dastyori sifatida foydalaniladi. Bundan tashqari ochiq maydonlarda 2-3 marotaba va yopiq maydonlardagi issiqhonalarda esa 4-5 marotaba sabzavotlar ekiladigan tuproqlarni tayyorlashdan tortib to yetishtirilgan hosilni yig‘ishtirib olish, tashish ishlarini qisqa muddatlarda bajarilishiga erishiladi hamda ish unumini 1,5-1,7 barobarga ortishiga olib keladi.

Xulosa

Tomorqa xo‘jaliklarida foydalaniladigan kichik o‘lchamli traktor turli kenglikdagi qator oralariga sabzavot ekinlarining urug‘lari va ko‘chatlarini ekish, ularga avaylab ishlov berish uchun klirensi baland, g‘ildiraklar koleyasi esa rostlanadigan bo‘lishi maqsadga muvofiq. Tajribaviy sabzavotchilik traktori va chopiq kultivatoridan iborat agregatning o‘rta o‘qiga nisbatan uzoqlikdagi ishchi organlar uchun himoya oralig‘ini o‘rtacha kvadratik chetlanishining birmuncha ortishi kuzatilib, kultivator ishchi organlari himoya oralig‘ini o‘rtacha kvadratik chetlanishining kattaligi $\sigma=\pm(1,24\text{-}2,43)$ cm ni tashkil etdi.

Kichik o‘lchamli traktorni tomorqa xo‘jaliklariga joriy etish orqali dehqonlarning

yumushi birmuncha kamayadi, ekinlardan mo‘l hosil olinishiga erishiladi. Ushbu traktordan issiqxonalar, kichik tomorqa xo‘jaliklarida barcha turdagi ekinlarni yetishirishda foydalanilish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Ashirov V.R. Kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorlarining o‘ziga xos xususiyatlari // Zarafshon vohasini kompleks innovatsion rivojlantirish yutuqlari, muammolari va istiqbollari mavzusidagi IV-Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani materiallari to‘plami. – Navoi, 2023. – B. 245-246.

2. Гамалеев П.П. Обоснование параметров малогабаритного трактора в составе сельскохозяйственных агрегатов: Автореф. дис. …канд. техн. наук. – Барнаул, 1999. – 22 с.

3. Kambarov B.A., Ashirov V.R. Tomorqalar uchun kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktorini ishlab chiqish // Innovatsion yechimlar: qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat sanoatida barqaror rivojlanish mavzusidagi V-Xalqaro ilmiy-texnik anjuman to‘plami. –Toshkent: ToshDTU, 2025. – B. 49-51.

4. Kambarov B., Ashirov V. Tomorqa xo‘jaliklari uchun kichik o‘lchamli sabzavotchilik traktori //Agro-ilm. – Toshkent, 2025. – №4(114). – B. 146-147.

UO‘T 631.3(575.1)

AGROKLASTERLARDA ZAMONAVIY QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARI VA TA’MIRLASH – TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH BAZALARINING RATSIONAL TURLARI, TARKIBLARI VA MIQDORLARINI ANIQLASH

Artikbayev B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Annotasiya. Maqolada Respublikamiz agroklasterlari ishlab chiqarishi uchun zarur bo‘lgan texnika parki va TXK bazasining tarkibiy va miqdoriy ko‘rsatkichlarini asoslashga doir ilmiy-tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Natijada agroklasterlaridagi zamonaviy ish unumi yuqori traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalariga TXK punktlarini tashkil etish orqali klasterlar balansidagi texnika vositalarini yil davomida buzilmasdan ishlash imkoni yaratiladi.

Аннотация. В статье приведены результаты научных исследований, направленных на обоснование состава и количественных показателей парка техники и баз технического обслуживания (ТО) для нужд агрокластеров нашей Республики. В результате показано, что организация пунктов технического обслуживания для современных высокопроизводительных тракторов и сельскохозяйственных машин в агрокластерах позволяет обеспечит бесперебойную работу техники, находящейся на балансе кластеров, в течение всего года.

Annotation. The article presents the results of scientific research aimed at substantiating the structural and quantitative indicators of the machinery fleet and technical service bases necessary for the production needs of agroclusters in our Republic. As a result, it is demonstrated that establishing technical service points for modern, high-performance tractors and agricultural machinery within agroclusters enables uninterrupted operation of the machinery throughout the year, ensuring their continuous functionality within the cluster’s balance.

Jahon amaliyotida qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi asosiy sub’yekt hisoblanadigan agroklasterlar va fermer xo‘jaliklari o‘zining xususiy mashina parki, ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish punktlari yoki ko‘chma ustaxonalariga ega. O‘zbekiston fermerlari hozirda agroklasterlar doirasida mahsulot yetishtirmoqda. Oziq-ovqat xavfsizligining ahamiyatini hisobga olsak, qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi sub’yektlarni me’yorlardagi texnika vositalari bilan butlash, texnik xizmat ko‘rsatish (TXK) punktlarini tashkil etish, qishloq xo‘jaligi texnikalarini soz holatda ushlab turish orqali agrotexnik tadbirlarni optimal muddatlarda bajarish tizimini amaliyotga joriy etish muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, “…qishloq xo‘jaligi va oziq-ovqat tarmog‘ini modernizatsiyalash, diversifikatsiya qilish va barqaror o‘sishini qo‘llab-quvvatlash uchun xususiy investitsiya kapitali oqimini ko‘paytirishni nazarda tutuvchi sohada davlat ishtirokini kamaytirish va investitsiyaviy jozibadorlikni oshirish mexanizmlarini joriy qilish, yer va suv resurslaridan oqilona foydalanish, fermer xo‘jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash” [1], O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 24 aprelda tasdiqlangan “Qishloq xo‘jaligining ustuvor yo‘nalishlari, global mintaqaviy va hududiy muammolarining ilmiy yechimlarini tadqiq qilish bo‘yicha 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan dasturi”da “Paxta-to‘qimachilik, g‘allachilik, meva-sabzavotchilik va sholichilik klasterlarining yuqori ishlab chiqarish ko‘rsatkichlarini ta’minlaydigan qishloq xo‘jaligi mashinalari va ta’mirlash-texnik xizmat ko‘rsatish ob’ektlarining ratsional tarkiblari va miqdorlarini asoslashning hisobiy modellari va dasturlarini ishlab chiqish” [2] vazifalari alohida belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan “Ish unumi yuqori bo‘lgan qishloq

xo‘jaligi texnikalaridan keng foydalanish”da agroklasterlarning modellarini yaratish, agrotexnik mavsumning davomiyligi va mashinalarning o‘rtacha ish unumi mezonlari asosida model klasterlarning xususiy parkini shakllantirish, TXK punktlarini tanlash va ularni zarur texnologik qurilmalar bilan jihozlash orqali balansdagi texnika vositalarining ish unumini oshirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

Respublikamizda bugungi kungacha o‘tkazilgan tadqiqotlar davomida shakllantirilgan g‘oyalar, takliflar va tavsiyalar asosida traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalariga TXK tizimida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanib kelinmoqda [3]. Ammo ularda agroklasterlarning yer maydonlari bo‘yicha hududiy va bosh modellarini yaratish, model klasterlar ishlab chiqarishi uchun zarur bo‘lgan mashinalar va mexanizatorlarning ratsional sonlarini asoslash, mashinalarning ish qobiliyatini ta’minlaydigan TXK punktlarini tashkil etish masalalari o‘rganilmagan.

2020-2025 – yillar mobaynida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti “Mashina-texnologiyalar tizimi va mashina-traktor parkidan foydalanish” laboratoriyasida bajarilgan tadqiqotlarda mamlakatimizda jami 95 ta paxta-to‘qimachilik (jami yer maydoni 907870 ha), 147 ta g‘allachilik (834942 ha), 41 ta sholichilik (40841 ha) va 146 ta sabzavotchilik (117500 ha) klasterlari faoliyat yuritayotganligi, hududlar bo‘yicha agroklasterlar soni va nomlari, ular hisobidagi texnika vositalarining rusumlari va miqdorlari keltirilgan [4-8]. Ushbu ma’lumotlardan Respublika hududlari bo‘yicha model agroklasterlar xizmat doirasidagi ekin maydonlarining ratsional qiymatlarini aniqlashda dastlabki manba sifatida foydalanildi.

Tadqiqotlarning maqsadi agroklasterlar ishlab chiqarishi uchun talab etiladigan qishloq xo‘jaligi mashinalarining ratsional sonlarini asoslash va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasini tashkil etish orqali mashina parkining butlanish to‘liqligini oshirish va sozligini ta’minlashdan iborat.

Tadqiqot usullari. Tadqiqot jarayonida monografik kuzatuv, axborotlar sintezi va tahlili, qiyosiy tahlil qoidalari, matematik statistika, diskret va iqtisodiy matematika, optimallash hamda qishloq xo‘jaligi texnikalarini ishlatish, tiklash va ta’mirlash fanlaridagi usullardan foydalanildi.

***Tadqiqotlarning eng muhim ilmiy yangiliklari*:** 1000 gektar ekin maydoni uchun talab etiladigan texnikalar tarkiblari va miqdorlarini agrotexnik mavsumlar davomiyligi va mashinalarning o‘rtacha ish unumi kabi mezonlarga tayangan holda aniqlashning nisbatan sodda usuli ishlab chiqildi; mavjud klasterlarning bosh, hududiy va umumiy modellari klasterlar yer maydonlari bo‘yicha respublika hududlari kesimida guruhlash asosida ishlab chiqildi; bosh modelning texnikalar va mexanizatorlarga bo‘lgan talabini yil davomida foydalaniladigan traktorlar sonlari asosida hisoblash usuli ishlab chiqildi; bosh model klaster balansida turishi lozim bo‘lgan qishloq xo‘jaligi texnikalari sonlaridan kelib chiqib, ularga texnik xizmat ko‘rsatuvchi punktlarning namunaviy loyihalari tanlandi.

Tadqiqotlarda eng muhim olingan natijalar:

- klasterlar ishlab chiqarishi uchun zarur bo‘lgan mashinalarning ratsional tarkibi va sonlarini aniqlashning taklif etilgan me’yoriy va iqtisodiy-matematik usullari, optimallash algoritmlari, keng qamrovli yangi mashinalarni bazaviy (amaldagi)larga keltirish koeffitsientlari va TXK punktlarini tanlash tamoyillari masalaning ilmiy asoslarini tashkil qildi va bir qator amaliy natijalarni olish imkonini berdi;

- TXK punktlarining kuchi bilan bitta haydov agregati va bitta paxta terish mashinasining buzilishlarini oldini olish hisobiga klaster oladigan samarani aniqlash hamda g‘allachilik klasterlari bosh modelining ko‘chma ustaxonaga bo‘lgan extiyojini o‘rim mavsumida u tomonidan xizmat ko‘rsatishga sarflangan xarajatlarning minimumi mezoni asosida aniqlash metodikalari ishlab chiqildi;

Respublika hududlari bo‘yicha paxta-to‘qimachilik klaster (PTK)lari paxta

maydonlarining ratsional statistik parametrlari, o‘rtacha 1000 gektar paxta maydoni uchun talab etiladigan texnika vositalari sonlarini aniqlashning me’yoriy koeffitsientlari, ratsional paxta maydoniga ega bo‘lgan PTK uchun talab etiladigan texnika vositalari va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazalarining tarkiblari; servis markaz tarkibidagi ko‘chma ustaxonaning ratsional sonini hamda qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtiruvchi sub’yektlar uchun zarur bo‘lgan MTP tarkibi va miqdorlarini aniqlash; biriktirilgan yer maydonida paxta, g‘alla, sholi, sabzavot yetishtirish uchun talab etiladigan texnika vositalarining tarkiblari va sonlarini aniqlashning hisobiy metodi, qishloq xo‘jaligi mashinalariga dalada servis ko‘rsatuvchi ko‘chma ustaxonaning ratsional sonini aniqlash va ta’mirlash sexining texnologik loyihasi, qurilma va uskunalar tarkibini tanlashga doir ilmiy natijalar va tavsiyalar “O‘zAgroservis” AJ, “Yuqori Chirchiq Agroservis MTP” MChJ, “Do‘stlik Agroservis MTP” MCHJ, “TCT CLUSTER” MCHJ, “TCT RICE” MChJ, “MUHAMMADALI HAMKOR BIZNES” MCHJ amaliyotiga joriy etildi.

Xulosa

Respublikamiz agroklasterlaridagi zamonaviy ish unumi yuqori traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalariga TXK punktlarini tashkil etish orqali klasterlar balansidagi texnika vositalarini yil davomida buzilmasdan ishlash imkoni yaratiladi. Paxta-to‘qimachilik, g‘allachilik, sholichilik, sabzavotchilik klasterlari mashina tractor parkining tarkibi va TXK bazasini asoslash bo‘yicha olingan natijalardan boshqa yo‘nalishlardagi agroklasterlarda shu kabi masalalarni yechishda foydalanish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 - yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi Farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021 yil 24 aprelda tasdiqlangan “Qishloq xo‘jaligining ustuvor yo‘nalishlari, global mintaqaviy va hududiy muammolarining ilmiy yechimlarini tadqiq qilish bo‘yicha 2022-2026 - yillarga mo‘ljallangan dastur”i.

3. Toshboltayev M. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida mashina-traktor agregatlaridan foydalanish darajasini oshirishning nazariy-metodologik asoslari. Monografiya. – T.: “Fan va texnologiya”, 2016. – 604 b.

4. M.Toshboltayev, M.Djiyanov. Paxta-to‘qimachilik klasterlari uchun mashinalar va texnik xizmat ko‘rsatish punktlari tarkiblarini asoslash. (Monografiya). – T.:“Navro’z”,2021,90

5. M.T.Toshboltayev, B.P. Artikbayev, T.T. Xamraqulov. G‘allachilik klasterlari uchun mashinalar va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasi tarkiblarini asoslash. Monografiya. – T.: “PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyoti**,** 2025. – 131 b.

6. M.Toshboltayev, B.Egamnazarov, B.Artikbaev. Sholichilik klasterlari uchun mashinalar va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasi tarkiblarini asoslash. (Monografiya). – T.: “Sabrina Art Mediya” MCHJ, 2023, – 112 b.

7. Artikbayev B., Mirzabdullayev X. Sabzavotchilik klasterlarining xususiy mashina parki va ta’mirlash-xizmat ko‘rsatish bazasini asoslash tamoyillari // Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Xalqaro ilmiy-texnik konferensiyasi ilmiy maqolalar to‘plami. – QXMITI, Gulbahor: 26-sentabr, 2024. – B. 448-451.

8. Artikbayev B., Mirzabdullayev X. Sabzavotchilik klasterlari bosh modeli uchun talab etiladigan texnika vositalarining tarkiblari va sonlarini asoslash // “Respublikamizda iqlim o‘zgarish sharoitida chorvachilik sohasini rivojlantirish istiqbollari*”* mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya to‘plami. 21-fevral 2025. – Toshkent: SamDVMCHBUTF. – B. 327-333.

UO‘T 631.3 (575.1)

QORAQALPOG‘ISTON RESPUBLIKASI AMUDARYO TUMANIDAGI AGROKLASTERLAR UNIVERSAL SERVIS MARKAZINING RATSIONAL JOYLASHISH URNINI ANIQLASH

Primbetov A.Yu.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Orinbayeva S.M.
Qoraqalpog'iston qishloq xo'jaligi va agrotexnologiyalar institute, PhD.

Annotasiya. Maqolada Qoraqalpog‘iston Respublikasi janubiy hududidagi tumanlaridagi (Amudaryo tumani misolida) agroklasterlarning qishloq xo‘jaligi mashinalarga hizmat ko‘rsatish servis markazini ratsional joylashish o‘rnini aniqlash bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по определению рационального расположения сервисного центра обслуживания сельскохозяйственных машин агрокластеров в районах южного региона Республики Каракалпакстан (на примере Амударьинского района).

Annotation. The article presents the results of research on determining the rational location of a service centre for agricultural machinery in agroclusters in the southern region of the Republic of Karakalpakstan (using the Amudarya district as an example).

Respublikamizda qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi sub’yektlar balansidagi qishloq xo‘jaligi texnikalaridan yil davomida samarali foydalanishni ta’minlash muammolariga doir ilmiy-amaliy va innovatsion tadqiqotlar bajarilib kelinmoqda [1, 2]. Ushbu tadqiqotlar davomida shakllantirilgan g‘oyalar, takliflar va tavsiyalar traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatish tizimida muayyan ijobiy natijalarga erishilgan holda qo‘llanilmoqda. Ammo Qoraqalpog‘istonning janubiy hududlaridagi faoliyat yuritayotgan paxta-to‘qimachilik, g‘allachilik va sabzavotchilik klasterlarining texnik xizmat ko‘rsatish bo‘yicha hududiy universal servis markazlarini tashkil etish masalalari o‘rganilmagan [3].

Shu jihatdan hozirgi kunda Qoraqalpog‘iston Respublikasining janubiy hududidagi faoliyat yuritayotgan agroklasterlarda ishlab chiqarish yo‘nalishlariga mos mashinalarning ratsional parklari va ularga texnik xizmat ko‘rsatuvchi universal servis markazlarini barpo qilish zarur hisoblanadi [4].

Yuqorida ta’kidlaganlardan kelib chiqib Qoraqalpog‘iston Respublikasi janubiy hududlaridagi agroklasterlar uchun univarsal servis markazini ratsional joylashish o‘rnini qo‘yidagicha aniqlaymiz.

Texnik servis ko‘rsatish tizimining muhim ko‘rsatkichi – bu nosoz mashinalarga xizmat ko‘rsatish vaqtidir. U avvalo tizimdagi har bir xizmat ko‘rsatish ustaxona ishini xarakterlaydi. Xizmat ko‘rsatish davomiyligi buzilishlar turiga (oddiy, murakkab), asboblarning holati va imkoniyatlariga bog‘liqdir. Masalan, qishloq xo‘jaligi mashinasidagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflangan vaqt buzilgan mashinaning turgan joyi, nosozlikning turi, ob-havo sharoiti, kunning vaqti, ko‘chma ustaxona mexaniklarining mahorati va boshqa omillarga bog‘liq bo‘ladi. Demak, xizmat ko‘rsatish vaqti – bu quyidagi tarqalish qonuni bilan o‘zgaradigan tasodifiy miqdordir:

$$F(t) = P(t < \bar{\tau}), \quad (1)$$

bunda $F(t)$ – xizmat ko‘rsatish t vaqtining oldindan belgilab qo‘yilgan qandaydir $\bar{\tau}$ vaqtdan kichik bo‘lish ehtimoli.

Xizmat ko‘rsatish t vaqti doimo musbat qiymatlarga ega bo‘lgani uchun bu vaqtning tarqalish funksiyasi $F(t)$ ham doimo musbat va uning qiymati 1 dan katta bo‘lmaydi. Xizmat ko‘rsatish vaqti tarqalish funksiyasining konkret ko‘rinishi nosoz mashinalarni tuzatishga sarflangan vaqt qiymatlariga statistik ishlov berish natijalaridan aniqlanadi.

Xizmat ko‘rsatish vaqtining tarqalish funksiyasini texnik servis tizimiga kirayotgan talablar oqimining tarqalish funksiyasidan farqlash uchun B (t) simvol bilan belgilaymiz. Talablar oqimi eksponensial qonun bilan o‘zgarganda bu funksiyaning ko‘rinishi:

$$B(t) = 1 - e^{-\mu t}. \quad (2)$$

(2)-ifodadan μ – xizmat ko‘rsatish intensivligi yoki bir birlik vaqt ichida qondirilgan talablar soni bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi [5]:

$$\mu = \frac{1}{\bar{t}}, \quad (3)$$

bu yerda $\bar{t}_y$- mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga ko‘chma ustaxona tomonidan sarflangan umumiy vaqt.

Ma’lumki, daladagi mashinada sodir bo‘lgan nosozlikni uning operatori ham, MTP ko‘chma ustaxonasining mexanigi ham bartaraf eta olmasa MTP dispetcheri bu haqda servis markazi dispetcheriga xabar beradi. Bunga ma’lum bir vaqt sarflanadi. Mazkur vaqtni operatorning talabi mashina buzilganidan boshlab, to servis markazi dispetcheriga tushgunigacha ketgan vaqt deb ataymiz va t_T simvol bilan belgilaymiz [6, 7].

Servis markazi dispetcheri operatorning talabini qabul qilib olganidan so‘ng, bu talabni eng avvalo, ayni paytda o‘sha mashina turgan tuman hududida bo‘lgan servis markaz ko‘chma ustaxonasining mexanigiga yetkazadi. Mexanik nosoz mashina oldiga yetib boradi va uni tuzatadi. Tuzatish uchun yangi ehtiyot qismlar talab etilsa va ular ustaxona mashinasi zahirasida bo‘lmasa, mexanik servis markazi omborxonasiga kelib ketishga majbur bo‘ladi.

Nosozlik ro‘y bergan tuman va uning atrofida servis markazi ko‘chma ustaxonalari bo‘lmasa yoki band bo‘lganda, dispetcher servis markazidan bo‘sh ko‘chma ustaxonani yuboradi. Mazkur ustaxona mexanigi operator talabida ko‘rsatilgan ehtiyot qismlar yoki ta’mirlash materiallarini markaziy ombordan oladi va tuman markazidan OFY markaziga qarab jo‘naydi. Bu tadbirlarni bajarishga muayyan vaqt ketadi. Mazkur vaqtni servis markazi ko‘chma ustaxonasining tuman servis markazidan nosoz mashina oldiga jo‘nashga tayyorgarlik ko‘rish va OFY markaziga yetib borish uchun sarflangan vaqt deb ataymiz va t_j bilan belgilaymiz.

Servis markazi ko‘chma ustaxonasi mexanigi OFY MTPga yetib keladi, nosoz mashinani tekshirib chiqqan MTP mexanigi bilan suhbatlashib, nosozlik turiga va mashina to‘xtab turgan manzilga yana bir bor aniqlik kiritadi. Keyin mashina to‘xtab turgan dalaga jo‘naydi. Bularga ma’lum vaqt ketadi. Mazkur vaqtni servis markazi ko‘chma ustaxonasining OFY markazidan daladagi nosoz mashina oldiga yetib borish uchun sarflangan vaqt deb ataymiz va t_{ye} bilan belgilaymiz.

Servis markazi mexanigi dalaga yetib kelgach, nosoz mashina operatori bilan birgalikda buzilgan uzel yoki agregatni tekshiradi va ulardagi nosozlikni dalaning o‘zida bartaraf qiladi. Bunga ketgan vaqtni mashinadagi nosozlikni bartaraf etish uchun servis markazi mexanigi tomonidan joyida sarflangan mehnat vaqti deb ataymiz va t_n bilan belgilaymiz.

t_T, t_j, t_{ye} va t_n vaqtlarning yig‘indisi bitta mashinada sodir bo‘lgan bitta nosozlikni bartaraf etish uchun servis markazi ko‘chma ustaxonasi tomonidan sarflangan umumiy t_u vaqtni ifodalaydi:

$$t_u = t_T + t_j + t_{ye} + t_n. \quad (4)$$

Servis markazi ko‘chma ustaxonasi mexanigi tomonidan OFY MTPning zamonaviy mashinalarida mavsum davomida sodir bo‘lgan nosozliklarning N tasi bartaraf etilsa, t_T, t_j, t_{ye}, t_n vaqtlarning har biriga tabiiyki, N tadan qiymat mos keladi. Sarflangan vaqtlarning o‘rtacha

qiymatlari quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{t}_T = \frac{\sum_{i=1}^{N} t_{Ti}}{N}, \qquad \bar{t}_j = \frac{\sum_{i=1}^{N} t_{ji}}{N}, \qquad \bar{t}_{ye} = \frac{\sum_{i=1}^{N} t_{yei}}{N}, \qquad \bar{t}_n = \frac{\sum_{i=1}^{N} t_{ni}}{N}, \tag{5}$$

(5)-ifodadan foydalanib, bitta mashinada sodir bo‘lgan bitta nosozlikni bartaraf etish uchun servis markazining ko‘chma ustaxonasi mexanigi tomonidan sarflangan umumiy o‘rtacha vaqt $\bar{t}_u$ qiymatini aniqlash formulasini yozamiz:

$$\bar{t}_u = \bar{t}_T + \bar{t}_j + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n. \tag{6}$$

t_j vaqtga berilgan tarifdan $\bar{t}_j = \frac{\bar{L}_u}{\bar{V}_u}$ tenglik o‘rinli ekanligi ko‘rinadi. Bu yerda $\bar{L}_u$ –servis avtomashinasining tuman servis markazidan OFY MTPga borish va servis markaziga qaytib kelishda bosib o‘tgan umumiy o‘rtacha yo‘li; $\bar{V}_u$ –servis avtomashinasining borish va kelishdagi o‘rtacha harakat tezligi.

Demak, $\bar{L}_u = 2\bar{L}$ deyish mumkin ($\bar{L}$ –servis avtomashinasining bir tomonga bosib o‘tgan o‘rtacha yo‘li). Buni hisobga olsak,

$$\bar{t}_j = \frac{2\bar{L}}{\bar{V}_u}. \tag{7}$$

7- ifodani 6-ifodaga qo‘ysak,

$$\bar{t}_u = \bar{t}_T + \frac{2\bar{L}}{\bar{V}_u} + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n. \tag{8}$$

8-ifodadan foydalanib servis markazi yoki punktlarining ratsional parametrlarini aniqlash imkoniyatini beradigan analitik ifodalarni chiqarish mumkin.

1–hol. Servis markazi ko‘rsatadigan servis tadbirlari samarali bo‘lishi uchun quyidagi tengsizlik o‘rinli bo‘lishi lozim:

$$\bar{t}_u \le \bar{T}_u, \tag{9}$$

bu yerda $\bar{T}_u$ –bitta mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflanadigan umumiy o‘rtacha vaqtning ratsional qiymati.

8 va 9-ifodalardan

$$\bar{t}_T + \frac{2\bar{L}}{\bar{V}_u} + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n \le \bar{T}_u, \quad \text{bundan} \quad \bar{L} \le 0{,}5\bar{V}_u\left[\bar{T}_u - \left(\bar{t}_T + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n\right)\right]. \tag{10}$$

Ta’rif: bitta mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflanadigan umumiy o‘rtacha vaqt ratsional qiymatga teng yoki undan kichik bo‘lishi uchun servis markazi bilan OFY MTPlari orasidagi o‘rtacha yo‘l masofasi ratsional va joriy vaqtlar ayirmasi bilan servis avtomashinasining o‘rtacha tezligi ko‘paytmasining yarmiga teng yoki undan kichik bo‘lishi kerak.

2–hol. Bitta mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflanadigan umumiy o‘rtacha vaqt $\bar{t}_u$ ruxsat etiladigan eng katta vaqt $[T_u]$ qiymatiga teng yoki undan kichik bo‘lishi lozim, ya’ni

$$\bar{t}_u \le [T_u]. \tag{11}$$

Bu holda $\bar{t}_T + \frac{2\bar{L}}{\bar{V}_u} + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n \le [T_u]$ yoki $\bar{L} \le 0{,}5\bar{V}_u\left\{[T_u] - \left(\bar{t}_T + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n\right)\right\}$. (12)

Ta’rif: bitta mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflanadigan umumiy o‘rtacha vaqt ruxsat etiladigan eng katta vaqtga teng yoki undan kichik bo‘lishi uchun servis markazi bilan OFY MTPlari orasidagi o‘rtacha yo‘l masofasi ruxsat etiladigan va joriy vaqtlar ayirmasi bilan servis avtomashinasining o‘rtacha tezligi ko‘paytmasining yarmiga teng yoki undan kichik

bo‘lishi kerak.

3–hol. Dala ishlari mavsumi avjiga chiqqan davrda buzilib qolgan mashina tuzatishga navbat kutmasligi lozim. Aks holda mashina ado etayotgan agrotadbir sifatili bajarilmaydi. Mazkur talabni quyidagi tengsizlik qanoatlantiradi:

$$\bar{t}_u < \bar{\tau}, \tag{13}$$

bu yerda $\bar{\tau}$ –xududning aniq agrotadbirda (shudgorlash yoki g‘alla o‘rimida) qatnashayotgan mashinalarida ketma-ket sodir bo‘lgan ikkita nosozlik orasidagi vaqt qiymatining matematik kutilishi.

$$\bar{t}_T + \frac{2\bar{L}}{\bar{V}_u} + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n < \bar{\tau}, \text{ bu holda } \quad \bar{L} < 0{,}5\bar{V}_u[\bar{\tau} - (\bar{t}_T + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n)]. \tag{14}$$

Ta’rif: bitta mashinadagi bitta nosozlikni bartaraf etishga sarflanadigan umumiy o‘rtacha vaqt mashinlarda ketma-ket sodir bo‘lgan ikkita nosozlik orasidagi vaqt qiymatining matematik kutilishidan kichik bo‘lishi uchun servis markazi bilan OFY MTPlari orasidagi o‘rtacha yo‘l masofasi ta’kidlangan matematik kutilish va joriy vaqtlar ayirmasi bilan servis avtomashinasining o‘rtacha tezligi ko‘paytmasining yarmidan kichik bo‘lishi kerak.

4–hol. 14-ifoda ma’noga ega bo‘lishi uchun $\bar{\tau} - (\bar{t}_T + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n) > 0$ tengsizlik bajarilishi lozim. Bundan

$$\bar{t}_n < \bar{\tau} - (\bar{t}_T + \bar{t}_{ye}). \tag{15}$$

Ta’rif: servis avtomashinasining mexanigi dalada buzilib qolgan bitta mashinadagi bitta nosozlikni joyida bartaraf etishi uchun ko‘pi bilan mashinalarda ketma-ket sodir bo‘lgan ikkita nosozlik orasidagi vaqt qiymatining matematik kutilishi va operatorning talabi servis markazga tushguncha ketgan hamda servis avtomashinasining OFY markazidan nosoz mashina oldiga yetib borishga sarflagan vaqtlari yig‘indisi orasidagi ayirmaga teng kattalikdagi vaqt sarflashga haqlidir, xolos.

15-tengsizlik bajarilganda buzilgan mashinalar tuzatish uchun navbat kutmaydi. Servis markazining ratsional joylashish o‘rnini aniqlash uchun (12) tengsizlik muhimdir. 12-tengsizlikdagi $\bar{L}$ kattalik – bu ko‘chma ustaxonaning xizmat ko‘rsatish radiusidir, ya’ni

$$R_s < 0{,}5\bar{V}_u \left\{[T_u] - (\bar{t}_T + \bar{t}_{ye} + \bar{t}_n)\right\}. \tag{16}$$

Adabiyotladan ma’lum bo‘lgan xronometrik tadqiqotlardan $\bar{t}_T = 0{,}17$ soat, $\bar{t}_{ye} = 0{,}49$ soat, $\bar{t}_n = 0{,}88$ soat larni qabul qilamiz [5].

Bir qator xorijiy davlatlardagi dilerlik puntlarida bitta zamonaviy texnika vositasidagi bitta nosozlikni bartaraf etish uchun ko‘pi bilan 3 soat vaqt sarflashga ruxsat etiladi, ya’ni $\bar{t}_u = [\bar{T}_u] \le 3$ soat. Bu holda 16-ifodadan topamiz:

$$R_s \le 0{,}5 \cdot 55 \left[3 - (0{,}17 + 0{,}49 + 0{,}88)\right] \text{ yoki } \quad R_s \le 40 \text{ km}.$$

O‘tkazilgan hisoblashlardan servis markazlari parametrlarini hisoblashda $R_s = 40$ km deb qabul qilamiz.

Tadqiqot natijalari. Qoraqalpog‘istonning janubiy hududidagi barcha servis iste’molchilari (fermer xo‘jaliklari, agroklasterlar, “Agroservis MTP” va boshqalar) balansidagi har hil turdagi murakkab mashinalar (masalan: traktorlar, g‘alla va ozuqa kombaynlari, paxta terish mashinalari, pnevmatik seyalkalar)ga texnik xizmat ko‘rsatuvchi universal servis markazining ratsional joylashish o‘rinlarini quyidagi tartibda aniqlaymiz [5].

1) hisob-kitobni Qoraqalpog‘istoning janubiy hududidagi Amudaryo tumani uchun bajaramiz;

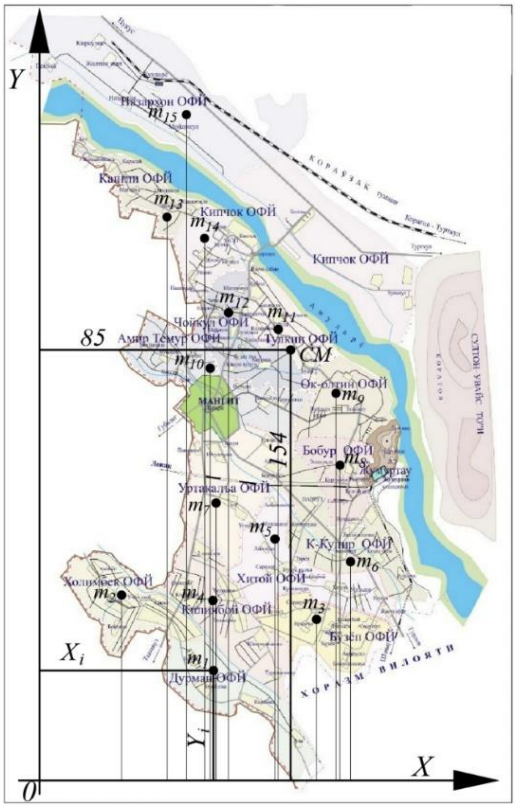
2) Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining ma’lumotlariga ko‘ra

Amudaryo tumanidagi jami qishloq xo‘jaligi texnikalarining sonlarini yozib olamiz. Hududdagi klasterlar bo‘yicha - 70 dona. Tumanning ma’muriy kartasidagi barcha OFYlarning geografik m_1 – m_{15} markazlarini (tumanning “og‘irlik markazini”) belgilaymiz (1-rasm).

Geografik markazi quyidagi OFYda yoki uning atrofida joylashadi.

m_1 – Durman OFY, m_2 – Xolimbek OFY, m_3 – Buzyon OFY, m_4 – Qilichbay OFY, m_5 – Xitoy OFY, m_6 – Qo‘sh Ko‘pir OFY, m_7 – O‘rtaqal’a OFY, m_8 – Bobur OFY, m_9 – Oq-oltin OFY, m_{10} – Amir Temur OFY, m_{11} – To‘lqin OFY,m_{12} – Chaykul OFY, m_{13} – Qanli OFY, m_{14} – Qipchoq OFY, m_{15} – Nazarxan OFY.

Amudaryo tumanining m_1 - m_{15}, nuqtalarning koordinatalari (x_1, u_1) dan (x_{15}, u_{15})gacha qiymatlarini 1-rasmdagi kartadan 1:25 000 (1 cm = 2,5 km) masshtabni hisobga olgan holda o‘lchab aniqlaymiz.



1-rasm. Amudaryo tumani geografik markazlarining x_10u_1 koordinatasi sistemasiga nisbatan joylashish o‘rni

OFYlar kesimida texnika vositalarining sonlari m_1 – m_{15} va OFYlar markazlari koordinatalarining aniqlangan qiymatlarini 1-jadvalga kiritamiz.

1-jadval

Amudaryo tumanidagi OFYlardagi qishloq xo‘jaligi texnikalarining sonlari va OFY markazlarining koordinatalari

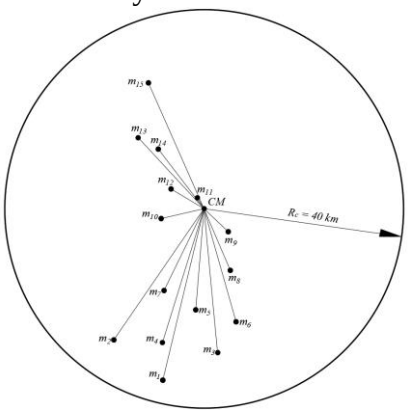
OFYlar	m_i, dona	x_i, mm	u_i, mm
Durmon	6	68	38
Xolimbek	3	33	67
Buzyop	5	118	58
Qilichboy	4	67	65
Xitoy	6	90	89
Qo‘shko‘pir	4	120	82
O‘rtaqal’a	4	70	104

Bobur	6	116	118
Oq-oltin	7	116	146
Amir Temur	4	67	155
To‘lqin	4	92	177
Chayko‘l	4	72	178
Qangli	6	48	215
Qipchoq	4	135	445
Nazarxan	3	12	550

1-jadvaldagi raqamlardan foydalanib X_S va Y_S koordinatalar qiymatlarini hisoblab topamiz:

$$X_c = \left(\sum_{i=1}^{15} X_i\right) : 70 = (6\cdot 68 + 3\cdot 33 + 5\cdot 118 + 4\cdot 67 + 6\cdot 90 + 4\cdot 120 +$$
$$+4\cdot 70 + 6\cdot 116 + 7\cdot 116 + 4\cdot 67 + 4\cdot 92 + 4\cdot 72 + 6\cdot 48 + 4\cdot 135 + 3\cdot 12) :$$
$$: (6+3+5+4+6+4+4+6+7+4+4+4+6+4+3) = (408+99+$$
$$+590+268+540+480+280+696+812+268+368+288+288+$$
$$+540+36) : 70 = 5961 : 70 = 85{,}15 \approx 85mm.$$
$$Y_c = \left(\sum_{i=1}^{15} Y_i\right) : 70 = (6\cdot 38 + 3\cdot 67 + 5\cdot 58 + 4\cdot 65 + 6\cdot 89 + 4\cdot 82 + 4\cdot 104 +$$
$$+6\cdot 118 + 7\cdot 146 + 4\cdot 155 + 4\cdot 177 + 4\cdot 178 + 6\cdot 215 + 4\cdot 445 + 3\cdot 550) :$$
$$: (6+3+5+4+6+4+4+6+7+4+4+4+6+4+3) = (228+201+290+$$
$$+260+534+328+416+708+1022+620+708+712+1290+1780+1650) :$$
$$: 70 = 10747 : 70 = 153{,}52 \approx 154mm.$$

Servis markazining aniqlangan koordinatalar nuqtasi bilan OFYlarning geografik markazlari orasidagi masofalar kilometr hisobida 2-rasmda keltirilgan. Rasmdan ma’lum bo‘lyaptiki, m_1 – m_{15} OFYlari va servis markazining orasidagi masofalar 5-27 km diapazonda ya’ni R_s = 40 km radiusli doira ichkarisida yotadi.



2-rasm. Universal servis markazining joylashish o‘rni va tumanning geografik markazlari orasidagi masofalar

m_1 – Durman OFY – 27 km;
m_2 – Xolimbek OFY – 24 km;
m_3 – Buzyon OFY – 22 km;
m_4 – Qilichbay OFY – 21 km;
m_5 – Xitoy OFY – 15 km;
m_6 – Ko‘sh Kupir OFY – 18 km;
m_7 – Urtaqal’a OFY – 14 km;
m_8 – Bobur OFY – 10 km;
m_9 – Oq-oltin OFY – 5 km;
m_{10} – Amir Temur OFY – 7 km;
m_{11} – Tulqin OFY - 2.5 km;
m_{12} – Chaykul OFY – 6 km;
m_{13} – Qanli OFY – 15 km;
m_{14} – Qipchoq OFY – 12 km;
m_{15} – Nazarxan OFY – 21 km;

Demak, mazkur tumanning servis markazini tashkil etish va uni Amudaryo tumani To‘lqin OFYda joylashtirish kutilgan samarani beradi.

Xulosa

Olib borilgan tadqiqat natijalari va Qoraqalpog‘iston Respublikasi Amudaryo tumanidagi agroklaster, fermer xo‘jaliklarida mavjud texnikalarning hamda OFY sonlariga bog‘liq holda universal servis markazining ratsional joylashish o‘rnini To‘lqin OFYda joylashtirish maqsadga muvofiq hisoblanadi, sababi ushbu o‘rinda joylashganida tumandagi barcha agroklaster va fermer xo‘jaliklarining yer maydonlarini 40 km radius ichida qamrab olinadi.

ADABIYOTLAR

1. Toshboltayev M., Rustamov R., Qobulov M. Qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servis tizimi. – Toshkent: Fan, 2007. – 182 b.

2. Toshboltayev M., Seytimbetova Z. Universal servis markazining ratsional joylashish va funksiyalash parametrlarini asoslash. Monografiya. -T.: “Fan va texnologiya”. 2019. – 150 b.

3. Artiqbayev.B.P., Primbetov.A.Yu. Qoraqalpogistonning janubiy hududida joylashgan agroklasterlar uchun mashinalar tarkibi va hududiy texnik servis tizimini asoslashga doir // Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash. Ilim va innovatsiya: Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman ma’ruzalar to‘plami. 1- qism. 25-26 – aprel 2024. – Farg‘ona: Farg‘ona politexnika instituti. – 2024. – B. 69 - 72.

4. Artiqbayev.B.P., Primbetov.A.Yu., Orinbayeva.S.M. Qoraqalpog‘iston Respublikasining Janubiy xududida joylashgan agroklasterlar uchun texnik xizmat ko‘rsatuvchi servis markazlarini joylashish orinlarini aniqlash // Yuqori samarali qishloq mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ma’ruzalar to‘plami. – 2024. – Gulbahor: QXMITI. – 2024. – B. 451 -458.

5. Toshboltayev M., Rustamov R., Seytimbetova Z. Qishloq xo‘jalik mashinalariga firmaviy texnik servis ko‘rsatish tizimining matematik va statistik modellari. – Toshkent: Fan, 2011. – 156 b.

6. Toshboltayev M., Rustamov R., Kabulov M., Seytimbetova Z. Firmaviy texnik servis markazi ko‘chma ustaxonasining matematik modellarini asoslash // Qishloq va suv xo‘jaligi ishlab chiqarishi uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash muammolari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi ma’ruzalar to‘plami. 1- qism. 25-26 – noyabr 2009. – Toshkent: TIMI. – 2009. – B.13 -16.

7. Toshboltayev M., Rustamov R., Kabulov M., Seytimbetova Z. Servis markazi va tuman mashina – traktor parklari orasidagi masofa qiymatini optimallashtirish modellari //Qishloq va suv xo‘jaligi ishlab chiqarishi uchun yuqori malakali kadrlar tayyorlash muammolari: Respublika ilmiy-amaliy konferensiya ma’ruzalar to‘plami. 1- qism. 25-26 – noyabr 2009 y. – Toshkent: TIMI. – 2009 y. – B. 60-63.

UO‘T 621.182.56:7.025.2:62-233.27

QISHLOQ XO‘JALIK TEXNIKASI DUMALASH PODSHIPNIGI ELEMENTLARI VA ABRAZIV ZARRACHA ORASIDAGI ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI NAZARIY BAHOLASH

Shoobidov Sh.A.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, t.f.d., prof.

Mirzayev Q.Q.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, t.f.d.

Mamasobirov U.M.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.

Jumaboyev B.R.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada dumalash podshipniklarining ichki, tashqi halqalari, shariklari va abraziv zarrachalar o‘rtasidagi ishqalanish koeffitsiyenti yeyilish jarayonida ishtirok etuvchi abraziv zarrachaning eng katta o‘lchamiga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatishi bo‘yicha nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Ishqalanish koeffitsiyentining ortishi yeyilish jarayonida ishtirok etuvchi abraziv zarrachalarning eng katta o‘lchamining ortishiga olib kelishi aniqlangan.

Аннотация. В статье приведены результаты теоретических исследований по существенную влиянию коэффициента трения между внутренним и наружным кольцами, шариками и абразивными частицами подшипников качения на наибольший размер абразивной частицы, участвующей в процессе изнашивания. Установлено, что увеличение коэффициента трения приводит к увеличению наибольшего размера абразивной частицы, участвующей в процессе изнашивания.

Annotation. The article presents the results of theoretical studies on the significant influence of the friction coefficient between the inner and outer rings, balls and abrasive particles of rolling bearings on the largest size of an abrasive particle participating in the wear process. It is established that an increase in the friction coefficient leads to an increase in the largest size of an abrasive particle participating in the wear process.

Ma’lumki, mashina agregatlarining dumalash podshipniklari yuqori yuklamada, katta aylanishlar chastotasida va yuqori konsentratsiyaga ega bo‘lgan abrazivli muhitda ishlaydi. Tadqiqotlar natijasi shuni ko‘rsatadiki, ishlatish sharoitida 79,4% dumalash podshipniklari abraziv yeyilish natijasida ishdan chiqadi.

Abraziv yeyilish natijasida podshipniklarning barcha elementlari jadal yeyiladi, ularning geometrik shakli va o‘lchamlari o‘zgaradi. Bu o‘z navbatida podshipnikdagi radial va o‘q bo‘yicha yo‘nalgan tirqishlarning me’yor darajasidan oshib ketishi va podshipniklarning yaroqsiz holatga kelishini tezlashtiradi [1, 2, 4-7]. Abraziv yeyilish ko‘proq tuproq va chang kirib qolishidan yetarli darajada himoya qilinmagan ko‘mir transportyorlarining, qishloq xo‘jalik mashinalarining va boshqa yuqori changlik sharoitda foydalaniladigan mashina agregatlarining podshipniklarida kuzatilgan.

Ishqalanish va yeyilishning molekulyar-mexanik nazariyasiga muvofiq abraziv muhitda ishlovchi mashina detallarining ishqalanish sirtlarining qayta deformatsiyalanishi natijasida ularning yeyilishi sodir bo‘ladi [1-5]. Bunda yeyilish tezligi moydagi abraziv zarrachaning miqdoriga, o‘lchamiga, mustahkamligiga, ishqalanish sirti materialining mexanik xususiyatlari

(qattiqligi, nisbiy uzayish koeffitsienti)ga, tutashuv sirtlarining geometrik, kinematik va dinamik parametrlariga bog‘liq.

Dumalash podshipnigi elementlarining yeyilishi quyidagicha sodir bo‘ladi. Shar shakliga ega bo‘lgan abraziv zarracha ishqalanish sirtlarining ponasimon tirqishiga kirib, ishqalanish kuchi ta’sirida tutashuv sirti tomon siljiy boshlaydi, bunda abraziv zarrachaga ta’sir etuvchi siquvchi normal yuklamaning miqdori oshib boradi va u yuklamaning ortishiga bog‘liq bo‘lgan holda ishqalanish sirtiga botish chuqurligi ham ortib boradi. Abraziv zarracha ishqalanish sirtiga ma’lum chuqurlikka botganda normal yuklamaning yanada oshuvi abraziv zarrachani bo‘laklanib ketishiga olib keladi. I.V. Kragelskiyning ta’kidlashicha, abraziv zarrachaning ponasimon tirqishda qayta bo‘laklanishi 7 martagacha sodir bo‘lishi mumkin [1, 4, 6, 7].

Shunday qilib, abraziv zarracha ponasimon tirqishda bo‘laklanib ketgunga qadar uni ishqalanish sirtlarida siljish bilan birgalikda ularga ta’sir etuvchi normal kuch bilan dastlab elastik, so‘ng esa plastik deformatsiyalaydi. Ishqalanishning molekulyar-mexanik nazariyasiga muvofiq [2, 5, 6], ishqalanish sirtining abraziv zarrachalar bilan yeyilishi deformatsiyalangan sirtni bir necha marta qayta deformatsiyalanishi natijasida yeyilish mahsulotlari hosil bo‘ladi. Shu nuqtai-nazardan elastik deformatsiyalanish zonasida yeyilish mahsulotlarining ajralib chiqish sikllari soni plastik deformatsiyaga qaraganda juda katta, shuning uchun ham elastik deformatsiya natijasida sodir bo‘lgan yeyilishni hisobga olmaymiz.

Abraziv zarracha tomonidan ishqalanish sirtining deformatsiyalanishi, uni ishqalanish sirtiga o‘rnashib qolish ehtimoliga, uning qiymatlari esa ishqalanish sirti materialining qattiqligiga bog‘liq.

Dumalash podshipniklarining ichki, tashqi halqalari, shariklari va abraziv zarrachalar o‘rtasidagi ishqalanish koeffitsiyenti yeyilish jarayonida ishtirok etuvchi abraziv zarrachaning eng katta o‘lchamiga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi. Ishqalanish koeffitsiyentining ortishi yeyilish jarayonida ishtirok etuvchi abraziv zarrachalarning eng katta o‘lchamining ortishiga olib keladi
[2, 3, 8]. Ushbu muammoni yechishda tishli uzatmalar uchun A.Irgashev tomonidan taklif etilgan ketma-ketlikdan foydalanamiz.

Ichki halqa ishqalanish yuzasiga yopishgan abraziv zarrachalarning umumiy hajmini aniqlaymiz:

$$V = 0{,}0548 d_{o'r} \varepsilon_k \beta_i^{ich} d_{sh} \left[d_{1k} + d_{sh} \left(1 - \cos \beta_i^{ich} \right) \right]. \quad (1)$$

Ichki halqa novi sirtida joylashgan abraziv zarrachalarning umumiy soni

$$n_{um} = \frac{0{,}1047 \varepsilon_k}{d_{eh}^2} \beta_i^{ich} d_{sh} \left[d_{1k} + d_{sh} \left(1 - \cos \beta_i^{sh} \right) \right] \quad (2)$$

Dumalash podshipnigidan normal ishlatish sharoitida foydalanilganda, moylovchi materialga tushgan abraziv zarracha moyning to‘liq hajmi bo‘yicha tekis tarqalishiga asoslanib, podshipnik ichki (tashqi) halqasi novining aylanasi (n_{xi}) va qamrov yoyi (n_{yoi}) uzunligi bo‘yicha joylashgan abraziv zarrachalar miqdorini aniqlash uchun quyidagi tenglamalar sistemasini hosil qilamiz:

$$\begin{cases} n_{xi} \cdot n_{yoi} = n_{um}, \\ \dfrac{n_{xi}}{n_{yoi}} = \dfrac{l_{ichi}}{l_{yoi}}, \end{cases} \quad (3)$$

bunda, l_{ichi}, l_{yoi} - podshipnik ichki halqasi novi bilan sharik tutashuv yoyining uzunligi. Tenglamalar sistemasi (3)ni n_{xi} va n_{yoi} ga nisbatan yechib quyidagilarni hosil qilamiz:

$$n_{xi} = \frac{4{,}34 \varepsilon_k^{1/2}}{d_{o'r}} \left[d_{ichi} + d_{sh} \left(1 - \cos \beta_i^{ich} \right) \right], \quad (4)$$

$$n_{yoi} = \frac{0{,}24\varepsilon_k^{1/2}}{d_{o'r}} \beta_i^{ich} d_{sh}. \quad (5)$$

bunda ε_k -moydagi faol abraziv zarrachalarning miqdori.

Abraziv zarrachaning elastik tutashuv zonasida ponasimon tirqishdagi yo‘lining uzunligi:

$$s_{ui}^{ich} = \left(\frac{d_{ichi} h_{kr}}{2} - h_{kr}^2 \right)^{1/2}.$$

Hisoblashda $d_{ichi} > h_{kr}$ ekanligini nazarda tutib h_{kr}^2 qiymatini keyingi hisoblashlarda e’tiborga olmaymiz. Ishqalanish sirtlari va abraziv zarrachalar bilan elastik-plastik deformatsiyasi chegarasida abraziv zarrachaning ishqalanish sirtiga chegaraviy botish chuqurligi h_{kr} ning qiymati quyidagi ifodadan aniqlanadi [3, 8]:

$$h_{kr} = \frac{d_{o'r}}{2} \left[1 - \left[1 - 6(c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right].$$

Unda abraziv zarrachaning maydalanib ketgunga qadar ponasimon tirqishdagi deformatsiya yo‘li:

$$s_{ui}^{ich} = \frac{d_{ichi} \cdot d_{o'r}}{4} \left[1 - \left[1 - 6(c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right]^{1/2} \quad (6)$$

Ikki yonma-yon joylashgan abraziv zarracha orasidagi masofa:

$$l_1 = \frac{l_{ichi}}{n_{xi}^{ich}} = \frac{0{,}72 d_{o'r}}{\varepsilon_k^{1/2}} \quad (7)$$

Elastik tutashuv zonasining ishqalanish yo‘lida joylashgan abraziv zarrachalarning sonini hisoblash uchun quyidagi ifoda keltirib chiqarilgan:

$$n_{ui}^{ich} = \frac{s_{ui}^{ich}}{l_1} = \frac{0{,}69}{d_{o'r}^{1/2}} \left[\varepsilon_k \left[d_{ichi} + d_{sh}\left(1 - \cos\beta_i^{ich}\right) \right] \cdot \left[1 - (1-6) \cdot (c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right]^{1/2} \quad (8)$$

Elastik tutashuv zonasida joylashgan abraziv zarrachalarning umumiy soni (4) va (5) ifodalarning ko‘paytmasidan iborat, ya’ni

$$n_{ui}^{ich} = \frac{0{,}166\varepsilon_k \beta_i^{ich} d_{sh}}{d_{o'r}^{1/2}} \left[d_{ichi} + d_{sh}\left(1 - \cos\beta_i^{ich}\right) \cdot \left[1 - (1-6) \cdot (c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right]^{1/2} \quad (9)$$

Elastik tutashuv zonasida joylashgan barcha abraziv zarrachalar bilan deformatsiyalangan metall hajmi umumiy ko‘rinishda:

$$V_u = V_{1u}^{ich} n_{ui}^{ich},$$

bunda, V_{1u}^{ich} – bir dona abraziv zarracha bilan elastik deformatsiyalangan ishqalanish sirtining hajmi:

$$V_{1ui}^{ich} = \frac{F_u s_u^{ich}}{2} = 0{,}24 d_{o'r}^{5/2} d_{ichi}^{1/2} \left[1 - \left[1 - 6(c\sigma_T\theta)^2 \right]^2 \right],$$

$$V_u^{ich} = 0{,}039 d_{o'r} \varepsilon_k \beta_i^{ich} d_{sh} d_{ichi}^{1/2} \left[d_{ichi} + d_{sh}\left(1 - \cos\beta_i^{ich}\right) \right]^{1/2} \cdot \left[1 - \left[1 - 6(c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right]^{5/2} \quad (10)$$

Ponasimon tirqishda joylashgan barcha abraziv zarrachalar maydalanib ketgunga qadar ishqalanish sirtini elastik deformatsiyalaydi. Ushbu jarayonda bajarilgan ish

$$A_u = \frac{V_u^{ich} E}{\pi\left(1-\mu^2\right)} = \frac{0{,}0063 d_{o'r}}{\theta} \varepsilon_k \beta_i^{ich} d_{sh} d_{ichi}^{1/2} \left[d_{ichi} + d_{sh}\left(1 - \cos\beta_i^{ich}\right) \right]^{1/2} \cdot \left[1 - \left[1 - 6(c\sigma_T\theta)^2 \right]^{1/2} \right]^{5/2} \quad (11)$$

Elastik tutashuv zonasida joylashgan abraziv zarracha va ishqalanish sirti orasidagi ishqalanish kuchini engishda ma’lum darajada ish bajariladi. Bajarilgan ishning miqdori abraziv zarracha bilan podshipnik novi o‘rtasida ishqalanish kuchiga, abraziv zarrachaning elastik

tutashuv zonasida ponasimon tirqish yo‘lining uzunligiga va tutashuv zonasidagi abraziv zarrachalarning soniga bog‘liq

$$A_t = fP_k s_{ui} n_{ui} = 0{,}0158 d_{o'r} \beta_i^{ich} d_{sh} f\theta (c\sigma_T)^2 d_{ichi}^{1/2} \varepsilon_k \left[d_{ichi} + d_{sh}\left(1-\cos\beta_i^{ich}\right)\right] \cdot \left[1-\left[1-6(c\sigma_T\theta)^2\right]^{1/2}\right]^{1/2} \quad (12)$$

(11) va (12) ifodalarni o‘zaro tenglab, ularni ishqalanish koeffitsiyenti (*f*)ga nisbatan yechib quyidagini hosil qilamiz,

$$f = \frac{0{,}4\left[1-\left[1-6(c\sigma_T\theta)^2\right]^{1/2}\right]^{3/2}}{(c\sigma_T\theta)^2} \quad (13)$$

Xulosa

Abraziv zarracha va podshipnik novi ishqalanish sirti o‘rtasidagi ishqalanish koeffitsiyenti, podshipnik elementlarining materiali oquvchanlik chegarasi (σ_T)ga va elastik doimiyligi (θ)ga bog‘liq. Bunda abraziv zarracha va podshipnik novi ishqalanish sirti o‘rtasidagi ishqalanish koeffitsiyentining qiymati 0,03-0,04 atrofida bo‘ladi.

ADABIYOTLAR

1. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безызносность): Учебник. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: «Издательство МСХА», 2001. –616 с.

2. Mirzaev Q.Q., Shoobidov Sh.A. Dumalash podshipiniklari yeyilishbardoshligi¬ni oshirish. Monografiya. –T.: “Innovation rivojlanish nashriyot-matbaa uyi”, 2022. – 128 b.

3. Иргашев А.И., Мирзаев К.К., Иргашев Б.А. Повышение износостойкости зубчатых передач. – Ташкент: ТашГТУ, 2015. –175 с.

4. Ikromov O‘. Tribonika. (Ishqalanish va yeyilish). –T.: O‘zbekiston, 2002. –336 b.

5. Шаабидов Ш.А., Иргашев А., Мирзаев К.К. Повышение эксплуатационных свойств поверхностных слоев деталей машин. Монография. – Т.: ТашГТУ, 2012. - 176 с.

6. Mirzayev K.K., Irgashev A. Wear resistance of rolling-ball bearings operating in an abrasive medium. USA. Journal of Friction and Wear Vol.35, No.5, pp. 439-442. Allerton Press 2014.

7. Shoobidov Sh.A., Irgashev A., Mirzaev Q.Q. Dumalash podshipnigi elementlarining yeyilishi jarayonida ishtirok etuvchi abraziv zarrachalarning o‘lchamini baholash // ToshDTU Xabarlari. – Toshkent, 2006. – №3. – B. 65-71.

8. Иргашев А. Методологические основы повышения износостойкости шестерен тяжелонагруженных зубчатых передач агрегатов машин. Дисс. …докт.техн.наук. Ташкент, 2005. – 245 с.

УДК 631.3.0044

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ СВОЙСТВ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СМАЗОК ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Шообидов Ш.А.
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова д.т.н., проф.

Аннотация. В статье приведены методы исследований основных свойств полифункциональных смазок, в совокупности обеспечивающие рациональные составы этих смазок, которые при применении в узлах трения повышающие эксплуатационные характеристики техники.

Annotasiya. Maqolada birgalikda ko‘pfunktsiyali moylarning ratsional tarkiblarini ta’minlovchi ular asosiy xossalarini tadqiqlash usullari keltirilgan. Ularni ishqalanish tugunlarida qo‘llash texnikalarning ekspluatatsion tavsiflarini oshiradi.

Annotation. The article presents research methods for studying the basic properties of multifunctional lubricants, the substantiation of rational compositions of these lubricants, and their repeated use in friction units, which improves the performance characteristics of machinery.

Для решения проблемы разработки полифункциональных смазок на основе местных промышленных отходов, обладающих хорошими адгезионными, противоизносными, противозадирными и другими физико-химическими свойствами, а также экологическими показателями необходимо установление или обобщение единых критериев оценки эффективности вновь разрабатываемых смазок для процессов изготовления деталей методом обработки металлов давлением и применения в узлах трения приводов различных машин. Основным, на наш взгляд, препятствием к разработке единых критериев оценки полифункциональных смазочных материалов является многообразие и сложность технологических условий штамповки (температура заготовки и поверхности формообразующих деталей, удельные усилия, скорость и путь перемещения металла по контактной поверхности, время и начальная скорость деформирования, вес штамповки и место нанесения смазки), специальные условия применения смазок в узлах трения машин (форма и размеры контактирующих поверхностей, частота вращения, передаваемая нагрузка, вид трения, состояние поверхности, абразивность и пыльность внешней среды и т.д.) и связанные с этим многообразие требований к смазкам.

Реализация всего указанного комплекса требований в одном составе смазок является очень сложной задачей, потому что зачастую эти требования являются противоположными и взаимоисключающими. В связи с этим, к подбору методик обращено особое внимание и большинство выбранных методик являются косвенными, максимально приближенными к реальным условиям изготовления и режима работы узлов трения машин.

По методикам [1, 2] определен коэффициент трения и сила адгезии смазок к поверхности металла. Установка по [3] представляет собой двухдисковую машину трения со ступенчатым изменением нагрузки. Низкий диск вращается со скоростью 60 мин$^{-1}$. Верхний диск, на который наносится слой смазки, при помощи грузов прижимается к нижнему диску. При вращении нижнего диска между ним и слоем смазки, прижатым верхним диском, возникает момент трения, величина которого определяется по индикатору.

Коэффициент трения определяется по формуле Амонтона - Кулона:

$$\mu = (F_t - A) / N, \quad (1)$$

где, N – осевая сила, Н; F_t – сила трения, Н; А – адгезия смазки к поверхности трения металла, Н.

Величина адгезии определяется графической экстраполяцией зависимости (1) до пересечения с осью F_t. Отрезок, отсекаемый на этой оси, равен величине силы адгезии. Тангенс угла наклона линии сил трения к оси абцисс представляет собой коэффициент трения, который зависит не только от величины сил трения, но и от силы адгезии смазок к металлу.

Исследование противозадирных и противоизносных свойств смазок проводились на четырех шариковой машине трения ЧМТ-1 в течении 60 секунд при ступенчатом повышении осевой нагрузки. Этот метод оценки смазывающих свойств стандартизован и распространяется на жидкие и пластичные смазки. Геометрия пары трения – четырех шариковая пирамида. Использовались стандартные шарики из стали ШХ 15 диаметром 12,7 мм по ГОСТ 3722-81 с твердостью HRC 61…63. Перед испытанием шарики обезжиривались бензином А-80 и высушивались на воздухе. Частота вращения верхнего шарика составляла 1270 мин$^{-1}$. Смазка помещалась в обойму до полного покрытия шариков, после каждого одноминутного испытания заменялась новой. Диаметры пятен износа шариков измерялись микроскопом МИР-2 с применением окуляра МОВ-15. Цена деления микроскопа 0,002 мм. На каждой ступени нагружения опыты повторялись трижды и при определении смазывающей способности вычислялся средний диаметр пятен износа шариков:

$$d_{ср} = \sum (d_{из} /n), \quad (2)$$

где n = 18.

Рентгеноструктурный анализ поверхностных слоев производился при помощи метода моментов на рентгеновском дифрактометре ДРОН - 2,0 в отфильтрованном излучении кобальтового анода при фокусировке по Бреггу – Брентано по дифракционным линиям α - Fe и γ - Fe соответственно для образцов из стали 08 КП и 12Х18Н10Т. В основе метода лежит явление дифракции рентгеновских лучей при прохождении через кристаллическую решетку. Исследования внутренних напряжений проводились при неподвижных счетчике и образце. При рентгенографическом измерении напряжений 1 рода воспользовавшись уравнениями

$$\begin{aligned} E_{\varepsilon 1} &= \delta_1 - \mu\delta_2, \\ E_{\varepsilon 2} &= \delta_2 - \mu\delta_1, \\ E_{\varepsilon 3} &= -\mu (\delta_1 + \delta_2), \end{aligned} \quad (3)$$

где, Е – модуль Юнга, МПа и μ - коэффициент Пуассона, измеряя деформацию в направлениях перпендикулярном и в плоскости поверхности (соответственно δ_1 и δ_2), определяется их сумма. Далее, используя уравнение (2) и выражая относительную деформацию относительным изменением межплоскостного расстояния получим следующую формулу

$$\Delta d /d = -\mu (\delta_1 + \delta_2) / E. \quad (4)$$

Таким образом, измеряя относительное изменение межплоскостного расстояния можно определить внутренние напряжения.

Структура выявилась электролитическим травлением в концентрированной азотной кислоте с плотностью 1,23…1,25 г/см^3 при режиме травления напряжении 1В, силе тока 0,1 А и времени травления – 10…15 с. Металло-графический анализ шлифов проводился на металлографическом микроскопе МИМ – 8 при увеличении 400^x.

Зубчатые передачи редукторов сельскохозяйственных и других машин, а также открытые зубчатые передачи приводов, эксплуатируемые в ус-ловиях абразивной среды, характеризуются значительным изнашиванием зубьев. Для определения и оценки износа

зубьев для таких условий целесообразно использовать наиболее простой и достаточно точный метод сравнения профиля и толщины зуба до и после изнашивания [4]. В рассматриваемом случае применили хордовый штангензубомер, позволяющий измерять толщину зубьев по хорде на заданном расстоянии от окружности вершин зубьев. Конструкция кромочных наконечников позволяет использовать этот прибор для измерения конических зубчатых колес при условии фиксированного положения прибора по длине зуба. Толщина зубьев по хорде измерялась на высотах h_{1i} и h_{2i} от вершины зуба, устанавливаемых с помощью опорной планки прибора, в каждом из трех сечений по длине зуба I, II и III (рис.1). Это позволяет наблюдать износ головок и ножек и распределение его по длине зубьев.

При испытаниях на износ зубьев конических колес редукторов хлопкоуборочных машин использовался стенд [4,5] с режимом работы $n_1 = 760$ min^{-1}; $n_2 = 370$ min^{-1} – частоты вращения шестерни и колеса; T = 125 Nm – номинальный крутящий момент в силовом контуре,

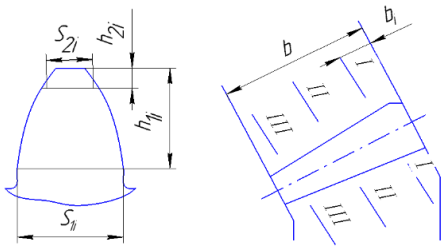
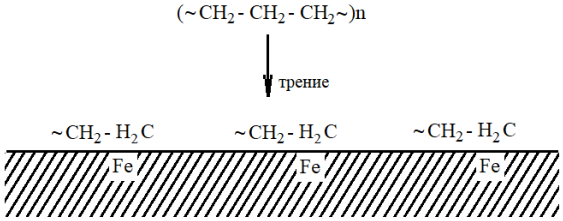


Рис.1. Схема измерений износа по высоте и длине зуба

заданный нагружателем. Направления вращения и нагружающего момента взаимно совпали. Степень смываемости смазки с металлической поверхности определена весовым методом по [6].

Как известно, условия работы технологических смазок в очаге деформации характеризуются широким диапазоном режимных параметров и функций. Механические и тепловые режимы работы смазок в очаге – в зоне трения по [8] следующие: контактная нагрузка 1…10000 МПа; скорость скольжения 0,01…9000 м/с; температура 20…3000^{o}C; гидростатическое давление 0…50000 МПа. При этих и других равных условиях изготовления деталей существенную, а зачастую определяющую роль играет рациональный выбор типа смазок для процессов трения и изнашивания. При применении разработанных смазок (ТС) на поверхности образуется сплошная полимерная или полимерно-металлическая пленка, разделяющая поверхности контактирующих пар. Поэтому, представляет определенный интерес исследовать некоторые аспекты механизма смазочного действия ТС на основе гудронов, содержащих в качестве наполнителя полимерные материалы. Неразрывность сплошной полимерной пленки, образованной вследствие термомеханодеструкции полимерного компонента смазки, обусловлена значением критической нагрузки, которая для полифункциональных ТС выше, чем для смазок на основе минеральных масел. Образование полимерной пленки на поверхности металла при механической обработке металлов в среде разработанной ТС происходить предположительно по схеме:



(5)

Для определения характера поведения высоковязких ТС, а также для установления взаимосвязи скорости передвижения смазки и смазанных поверхностей, толщины наносимого слоя, вязкости и плотности смазки и силовых параметров трения проведены теоретические исследования процесса, при этом для решения задачи применили модель течения нелинейно-вязкой жидкости между двумя плоскостями, находящиеся на расстоянии h друг от друга. После решения составленного уравнения движения несжимаемой, псевдо-пластической жидкости с применением тензорного исчисления, метода Лапласа - Карсона и перехода от изображения к оригиналу [10,11] нами получена математическая модель в случае Бингамовской жидкости и в случае v(t) = v =const:

$$\tau = \left(\frac{\tau_0 h}{v} + \eta\right) \cdot v \left\{\frac{y}{h} + \frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty} \frac{(-1)^k h}{k^2 \pi} \cos\left(k\pi \frac{y}{h}\right) \times \exp\left[-\frac{k^2\pi^2}{h^2 \rho}\left(\frac{\tau_0 h}{v} + \eta\right) \cdot t\right]\right\}. \quad (6)$$

где: τ – напряжение вязкого трения, МПа; τ_o – предельное напряжение трения, МПа; η – коэффициент структурной вязкости; h – толщина слоя смазки, м; t – время, с; v – скорость передвижения поверхностей, м/с; y – деформация ТС, м; ρ – плотность ТС, кг/м^3. Данная математическая модель позволяет установить зависимость между показателями самой смазки (вязкости, плотности), внешней среды (температура) и технологическим процессом нанесения (положение поверхности, скорости передвижения, времени нанесения, напряжения трения) при изготовлении деталей, а также рекомендовать рациональную толщину наносимой высоковязкой поли-функциональной смазки ТС.

При проведении сравнительных испытаний на износ серийных и экспериментальных конических редукторов, имели в виду, что они имели одинаковые кинематические параметры, условия работы и режимы нагружения. Однако, в связи с меньшим конусным расстоянием R_e и b_w , в экспериментальных редукторах контактные давления в зацеплениях отличаются от серийных. Это вызывает необходимость использовать показатель износа, который дает возможность проводить сравнительный анализ. Таким показателем является удельный износ:

$$u_q = \Delta S / q , \quad (7)$$

где ΔS – износ, q - удельная нагрузка, которая выражается формулой

$$q = 2T_1/d_{m1}\cos\alpha_w b_w, \quad (8)$$

здесь T_1 – момент на шестерне; d_{m1} – средний диаметр шестерни (для серийного 65,6 мм, для экспериментального 57,75 мм); b_w – рабочая длина зуба (соответственно 24,95 мм и 18,4 мм).

Скорость изнашивания, по которой может быть рассчитан ресурс, определяется по максимальному удельному износу, так как поломки зубьев происходят при этом износе:

$$u = u_{q\,max}/t_{max} = \Delta S_{max}/qt_{max} \quad (9)$$

где t_{max} - время испытания редукторов.

Прогнозируемый ресурс по износу зубьев определяется по формуле для вероятности не разрушения 99% [8, 9]:

$$[\sum t] = 0{,}86(\Delta S/qu) \quad (10)$$

где ΔS – допустимый износ. При толщине зубьев S = 7,065 mm для серийного и S = 6,28 mm для экспериментального редуктора, коэффициенте запаса изгибнойми прочности n_δ = 1,55, рассчитанные значения допустимого износа составляет /ΔS/ = 1,478 mm – для серийного и /ΔS/ = 1,322 mm – для экспериментального редуктора. Сконструированный прямозубый конический экспериментальный редуктор с регулируемыми косыми шайбами позволяет получить полный контакт зубьев за счет радиальных смещений зубчатых колес и контроля зазора в зацеплении [3].

Заключение

На основе концепции создания полифункциональных смазок выбраны практические и теоретические методы исследований основных свойств смазок, в

комплексе обеспечивающие повышения надежности сельскохозяйственной техники. Установлен механизм смазочного действия при применении разработанных смазок в узлах трения, математически моделирован процесс нанесения высоковязких смазок. Этот модель даёт возможность заранее определить толщину наносимой смазки на поверхность с учетом внешних и внутренних условий эксплуатации сельскохозяйственной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михневич Н.Н., Смуругов В.А. Исследование адгезионного взаимодействия в полимерсодержащих смазочных композициях// Трение и износ.- 1985.Т.6.- №4. – С.627-632.

2. Северенчик Н.А., Михайлив Н.П., Северенчик В.Н. Прибор и методика для определения коэффициента трения пластичных смазок// Трение и износ. – 1985. – Т.- 6.- №1. – С.176-179.

3. Ковалевский В.И., Мамасобиров У.М., Шообидов Ш.А. Эф-фективные методы повышения точности зацепления в передачах: монография.-Краснодар: Издательский Дом – Юг,2020.- 166 с.

4. Sh.A.Shaabidov, U.M.Mamasobirov, A.G.Xusanboyev. О ресурсных испытаниях прямозубых конических редукторов приводов хлопководческих машин// Technikal science and innovation.-№4,2024, с.

5. ТУ 37.066.211 – 89. Смазка технологическая. Технические ус-ловия, 1989.- 20 с. (с изменениями от 12.07.1991).

6. Проников А.С. Надежность машин.- М.: Машиностроение, 1978.- 591 с.

7. Ковалевский В.И., Ковалевский С.В. Повышение эффективности конических редукторов. – Краснодар: Просвещение – Юг, 2011. 311 с.: ил.

8. А.с. 1570285, С 10 М 161/00. ДСП.

9. А.с. 1626676, С 10 М 161/00. ДСП.

10. Ш.А.Шаабидов. Моделирование процесса нанесения полифункциональных высоковязких смазок// Узбекский журнал «Проблемы механики». 1996. - № 3, С.32 – 36.

11. Ш.А.Шаабидов. Оптимизация смазочных и технологических свойств полифункциональных смазок на основе гудронов растительного происхождения// Узбекский журнал «Проблемы механики». 1996. - № 4. С.66 – 69.

УДК 631.3.0044

О ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Шообидов Ш.А.
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова д.т.н., проф.

Аннотация. Статья посвящена научному обзору основных направлений повышения надежности сельскохозяйственной техники, применения и синтеза новых смазочных материалов, проблемам разработки полифункциональных смазок на основе минеральных и растительных компонентов. Обосновано применение в качестве основы отходов пищевой промышленности – гудронов растительного происхождения.

Annotasiya. Maqola qishloq xo‘jalik texnikasi ishonchliligini oshirishning asosiy yo‘nalishlarining, yangi moylovchi materiallarni yaratish va qo‘llashning, tarkibi mineral va o‘simlik asosidagi ko‘pfunktsiyali moylarni ishlab chiqish muammolarining tahliliga bag‘ishlangan. Kelib chiqishi o‘simlik bo‘lgan oziq-ovqat sanoati chiqindilari – gudronlarni asos sifatida qo‘llash asoslangan.

Annotation. The article is devoted to a scientific review of the main directions for improving the reliability of agricultural machinery, the use and synthesis of new lubricating materials, and the problems of developing multifunctional lubricants based on mineral and vegetable components. The use of food industry waste – tars of vegetable origin – as the basis has been substantiated.

Основными причинами возникновения неисправностей сельскохозяйственной техники (СХТ) в условиях сельскохозяйственного производства являются: износ, коррозия, биокоррозия, водородное изнашивание, усталость материала деталей, кавитационное разрушение, возникновение пластических деформаций, образование накипи и нагара, электроэрозионное разрушение, потеря упругости и намагниченности.

Сельское хозяйство по праву является одним из приоритетных направлений экономики нашей Республики. Выполнение задач, предусмотренных в Указе УП-5853 от 23 октября 2019 года «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы», в Постановлении Президента Р Уз ПП-3117 от 7 июля 2017 года «О мерах по дальнейшему развитию научно-технической базы в отрасли сельскохозяйственного машиностроения» требует от всех нас целенаправленно, продуктивно и научно-обоснованно работать над созданием новой импорт заменяющей техники, правильно эксплуатировать имеющиеся техники, внедрять инновационные технологии.

Основными направлениями повышения надежности СХТ машин являются конструктивные, технологические, эксплуатационные, ремонтные и мероприятия по повышению долговечности. В ряде работ на основе глубокого анализа конструктивных, компоновочных и технологических схем СХТ и машин [1-6] показаны пути повышения их показателей материалоемкости и энергоемкости, расширения универсальности, повышения надежности и производительности. Изложены практические вопросы оптимального синтеза конструктивно-компоновочных решений СХТ и технологических машин инженерными методами.

Технологические мероприятия повышения надежности состоят из обеспечения необходимой точности и качества изготовления деталей, применяемых в тракторах, автомобилях и других сельскохозяйственных и технологических машинах; достижения высоких геометрических характеристик качества поверхности; выбора наиболее рационального вида обработки для различных групп деталей и их рабочих поверхностей;

оптимального выбора смазочных материалов и режимов их применения. Большой процент отказов многих сельскохозяйственных машин в основном связан с низкой надежностью технологического процесса изготовления деталей, узлов и агрегатов. Поэтому технологическим методам повышения надежности техники должно уделяться большое внимание.

Различные вопросы эксплуатации, восстановления и ремонта СХТ рассмотрены в работах [1, 4, 7]. Увеличение сроков службы в большинстве случаев сдерживается недостаточным техническим уровнем изготовления и капитального ремонта, слабым развитием объектов для агрегатного ремонта и хранения машин, а это в свою очередь потребует значительных не предусмотренных дополнительных капитальных вложений в сферу производства и эксплуатации СХТ.

Известно, что наиболее распространённой причиной выхода деталей и рабочих органов машин из строя является не поломка, а износ и повреждение рабочих поверхностей. Особенно велик износ деталей и рабочих органов машин – орудий, которые эксплуатируются в абразивной и агрессивных средах, и деталей транспортных машин, работающих в условиях грязи и пыли. При нормированной долговечности по стандартам открытых цепных передач 15000 часов, они уже через 750 часов работы выходят из строя из-за износа цепи и звездочек при эксплуатации в абразивной среде /8/. Износостойкость деталей и узлов машин может быть повышена с применением конструкционных, технологических и эксплуатационных методов.

На арсенале технологов и машиностроителей имеются известные технологические методы обработки поверхностного слоя с целью повышения надежности деталей машин, но они требуют дополнительной специальной оснастки, оборудования, практически отсутствуют технологические методы, основанные на использовании возможностей процессов изготовления деталей и ремонта составных частей техники. Такие инновационные методы могут обеспечить требуемой износостойкости и коррозионной стойкости и наш взгляд, являются очередным эффективным шагом в комплексной системе производства и использования высоконадежной техники, обеспечивающей связь между конструированием, изготовлением и эксплуатацией СХТ.

В настоящее время особое значение приобретает совершенствование технологий изготовления деталей и эксплуатации техники с наименьшими энергосиловыми затратами, затратами при их утилизации и решение экологических вопросов. В этой связи разработке нетоксичных, биологически мягких (биологически разлагаемых), доступных и дешевых смазочных материалов должно уделяться больше внимания. Анализ отходов производств разных отраслей промышленности в связи с решением комплекса вопросов показал возможность создания новых полифункциональных технологических смазок на базе много тоннажных отходов – гудронов растительных масел и технических животных жиров и полимерных отходов.

Между изготовителями и потребителями СХТ явно прослеживается разобщенность интересов. В связи с этим, весьма актуальными являются методы повышения надежности деталей и узлов СХТ, применяемые еще на стадии их проектирования, в особенности в процессе изготовления методами резания, обработки давлением и др. Такой подход к проблеме повышения надежности обусловливает совершенствование процессов изготовления на основе рационального выбора и применения полифункциональных смазок, в комплексе обеспечивающие требуемой надежности и улучшение эксплуатационных характеристик деталей и узлов СХТ.

В последние годы все чаще в литературных источниках упоминается результаты исследований сверх смазочных материалов. При применении таких сверх смазочных

материалов не только снижается коэффициент трения на несколько порядков, но также уменьшается шум и износ, вызванный трением [9]. В работах [10, 11] изучена супер смазывающая способность плёнки алмазоподобного углерода (DLC). Авторы [12] обнаружили, что самосмазывающаяся нанокомпозитная плёнка DLC трибохимически формируется на поверхности нанокристаллического сплава Pt –Au. Эти плёнки были очень износостойкими и не подвергались износу после 100000 циклов скольжения при контактном давлении 1,1 ГПа.

В работе [13] разработан метод магнетотронного распыления многофазного углеродного покрытия, который показал сверхнизкий коэффициент трения f = 0,05 и низкую скорость износа примерно 10^{-8} мм^3 /Нм. Также привлекает особенное внимание супер смазывающая способность двумерных 2D материалов. В настоящее время супер смазка используется в различных материальных системах на разных масштабах, открывая ряд новых механизмов смазочного действия. Здесь уместно констатировать, что проверка теоретических предположений экспериментами весьма затруднительна.

Экспериментами по установлению механизмов сверх смазывания занимались и достигли определённого результата авторы следующих работ: метод термического механического расслоения и переноса (TAMET) [13]; применение низкочастотной рамановской спектроскопии [14]; эксперименты по наноманипуляциям на основе АСМ со скольжением на наночастиц золота [15]; определение сверх смазывающей способности многослойного дисульфида вольфрама (WS2) по эпитаксиальному графену, выраженному на кремний углероде [16]; обнаружение контролирования многоатомной природой наноконтактов супер смазывающей способности [17]. В этом случае увеличение размера слоя или межслоевых связей может усилить многоатомную природу и привести к уменьшению трения; предпосылки о том, что сверх смазывающая способность может быть достигнута за счет коллапса (уменьшения) трения вызванного давлением.

Из приведённых источников можно заключить, что для осуществления супер смазывающей способности требуются специальные дорогостоящие оборудования, современные измерительные приборы и соответствующие материалы. Кроме того, исследование сверх смазывающей способности материалов пока ведётся в лабораторных условиях и на современном этапе не нашли применения в промышленности.

Кроме выше приведённых алмазоподобных твердых и двумерных (2D) материалов, исследованиями установлены такие же способности некоторых жидкостей [9]. Механизмы сверх смазывающей способности жидкостей обобщен как эффект гидратации [19], слой химической реакции [20], гидродинамический эффект [21, 22], взаимодействие двойного электрического слоя [23, 24], а также сочетание нескольких эффектов [25]. В исследованиях также выявлено влияние присадок на сверх смазывающей способности смазок. Ряд исследований проведены на ионных жидкостях [9]. Хотя результаты этих исследований положительные, они тоже пока находятся на лабораторном уровне и не нашли широкого применения в технологических процессах изготовления деталей и в узлах трения, отличаются высокой стоимостью, не оправдающие вложенных материальных средств.

В последнее время сообщаются сведения о исследованиях полифункциональных смазок. В работе [26] представлены результаты по разработке полифункционального технологического смазочного материала “Росойл-105”, который отвечает основным требованиям, предъявляемым к редукторным маслам для узлов трения холодно-высадочного автомата и технологическим смазочным материалам, используемых на операциях холод-ной объемной штамповки. В обзоре [27] свойства и применение биосмазок сравнивались с обычными смазками на минеральной основе. Биосмазки,

основу в которых в настоящее время составляют растительные масла, представляются с точки зрения их физико-химических и теплофизических свойств, стабильности и биоразлагаемости. Биосмазки обладают лучшими смазывающими свойствами по сравнению со смазками на минеральной основе, они возобляемы и биоразлагаемы [28]. Изначально более низкие физико-химические свойства по сравнению с маслами на основе минеральных масел обусловливает улучшение трибологических свойств с помощью введения в их состав различных противоизносных, антиокислительных и противозадирных присадок. В связи с продовольственной безопасностью, вытекающей с применением растительных масел в качестве биосмазок, на повестку дня выходит решение актуальной задачи использование многотоннажных отходов производства в виде гудронов растительных масел и технических животных жиров, сохраняя преимущества растительных масел. В работе [29] предлагается технология и оборудование для производства биоразлагаемых пластичных смазок на базе растительных и минеральных масел в виде смешанной дисперсионной среды. Недостатком этой технологии является применение растительного масла. Работа [30] посвящена получению термостабильной композиции модифицированной редукторной смазки. В качестве основного ингредиента использован гудрон – кубовый остаток синтетических жирных кислот (50%). Известно применение хлопкового гудрона для обработки стенок борта и дна траншеи при гидроизоляции траншей для взрывных работ в месторождениях [31].

Заключение

Результаты многочисленных исследований, проведенных нами и внедрений в производства, показали, что использование в качестве основы смазок гудронов растительных масел и животных технических жиров в соотношении 1:1 с ингибирующими добавками и отходами полимеров дают возможность получить полифункциональные свойства разработанных пластичных смазок, улучшая экологию. При использовании разработанных полифункциональных смазок на основе гудронов растительного происхождения в узлах трения сельскохозяйственных и других машин коэффициент трения снизился на 15-20% в сравнении Солидола СС, износ основных элементов передач (зубчатых колес, подшипников качения и др.) в сравнении смазкой Литол, смываемость с металлической поверхности отвечал требованиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.С.Ермолов, В.М.Кряжков, В.Е.Черкун. Основы надежности сельскохозяйственной техники. - М.: Колос, 1982. – 271 с.
2. Т.И.Рыбак, В.В.Спиченков, М.И.Руденький и др. Современные методы повышения конструктивной надежности сельскохозяйственной техники. – Киев: Техника, 1991. – 119 с.
3. В.М.Михлин. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1984. – 333 с.
4. У.Икрамов, М.Н.Сабликов. Основы эксплуатации и ремонта тракторов. – Т.: O‘qituvchi, 1992. – 240 с.
5. M.Toshboltayev, M.Djiyanov. Paxta – to‘qimachilik klasterlari uchun mashinalar va texnik xizmat ko‘rsatish punktlari tarkiblarini asoslash (Monografiya). – T.: Navroz, 2021. – 190 b.
6. А.А.Зангиев, А.Н.Скороходов. Практикум по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: КолосС, 2006. -320 с.
7. Ш.А.Шаабидов. Технологические основы повышения сохранности сельскохозяйственной техники с применением полифункциональных смазок на основе

гудронов растительного происхождения/ Дисс. докт. техн. наук. Ташкент, 1998. – 445 с.

8. Е.И.Исаченков. Контактное трение и смазки при обработке металлов давлением. – М.: Машиностроение, 1978. – 208 с.

9. Обзор последних достижений в области трибологии/ Ю.Мэнг, Д.Сюй, Ч.Джин, Б.Пракаш, Ю.Ху. https://doi.org/10/1007/s40544-020-0367-2. TSINGHUA university press Springer. Трение 8(2):221-300 (2020).

10. Эрдемир А., Эрилмаз О. Достижение сверхсмазывающей способ-ности пленок алмазоподобного углерода за счет контроля объема поверхности и трибохимии/ Трение 2(2): 140-155 (2014).

11. Хадем М., Пеньков О.В., Ян Х.К., Ким Д.Э. Трибология многослойных покрытий для снижения износа. Трение 5(3): 248-262 (2017).

12. Аргибай Н., Бабушка Т.Ф., Карри Дж.Фидр. и др. Трибохимичес-кое формирование на месте самосмазывающихся алмазоподобных углеродных пленок. Углерод 138:01-68 (2018).

13. Liu Y M, Song A S, Xu Z, Zong R L, Zhang J, Yang W Y, Wang R, Hu Y Z, Luo J B, Ma T B. Interlayer friction and superlubricity in single-crystalline contact enabled by two-dimensional flake-wrapped atomic force microscope tips. ACS Nano 12(8): 7638–7646 (2018).

14. Zhou X, Jin K, Cong X, Tan Q H, Li J Y, Liu D M, Luo J B. Interlayer interaction on twisted interface in incommensurate stacking MoS2: A Raman spectroscopy study. J Colloid Interface Sci 538: 159–164 (2019).

15.Dietzel D, De Wijn A S, Vorholzer M, Schirmeisen A. Friction fluctuations of gold nanoparticles in the superlubric regime. Nanotechnology 29(15): 155702 (2018).

16. Buch H, Rossi A, Forti S, Convertino D, Tozzini V, Coletti C. Superlubricity of epitaxial monolayer WS2 on graphene. Nano Res 11(11): 5946–5956 (2018).

17. Sadeghi A.Superlubricity controlled by the multiatomic nature of nanocontacts. Phys Rev B 98(7): 075407 (2018).

18. Sun J H, Zhang Y N, Lu Z B, Li Q Y, Xue Q J, Du S Y, Pu J B, Wang L P. Superlubricity enabled by pressure- induced friction collapse. J Phys Chem Let 9(10): 2554–2559 (2018).

19. Ma L R, Gaisinskaya-Kipnis A, Kampf N, Klein J. Origins of hydration lubrication. Nat Commun 6: 6060 (2015).

20. Zhang S M, Zhang C H, Li K, Luo J B. Investigation of ultra-low friction on steel surfaces with diketone lubricants. RSC Adv 8(17): 9402–9408 (2018).

21. Li J J, Zhang C H, Sun L, Luo J B. Analysis of measurement inaccuracy in superlubricity tests. Tribol Trans 56(1): 141–147. (2013).

22. Deng M M, Zhang C H, Li J J, Ma L R, Luo J B. Hydrodynamic effect on the superlubricity of phosphoric acid between ceramic and sapphire. Friction 2(2): 173–181 (2014).

23. Luo J B, Deng M M, Zhang C H. Advances in super-lubricity. In Proceedings ofPlenary Talk at ITS-IFToMM 2017, Jeju, Korea.

24. Deng M M. Investigation of liquid superlubricity mechansim. Ph.D. Thesis. Beijing (China): Tsinghua University, 2017.

25. Deng M M, Li J J, Zhang C H, Ren J, Zhou N N, Luo J B. Investigation of running-in process in water-based lubrication aimed at achieving super-low friction. Tribol Int 102: 257–264 (2016).

26. Шолом В.Ю., Абрамов А.Н., Тюленев Д.Г., Фазлиахметов Ф.Н., Саранцева С.А. Полифункциональный технологический смазочный материал для холодной объемной штамповки и системы смазки узлов трения холодно-высадочного автомата//Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.13, №4 (3).-с.910-912. 2011.

27. Текущее состояние и перспективы биосмазок, свойства и применение / Р. Наран на Сарма, Рова Кришнан Выну. Смазочные материалы 2022, 10.70 https://doi org/10.3390.

28. Сяхир А.З., Зулкифли NWM; Масюки Х.К.; Калам, Массачусетс; Алабдулкарем,А; Гульзар,М; Хуонг,Л.С; Харит,М.Н. Обзор смазочных материалов на биологической основе и их применения. Дж.Чистый. Произ.2017, 168, 997-1016.

29. Жорник В.И., Запольский А.В., Ивахник А.В. Технологии и оборудование для производства биоразлагаемых пластичных смазок// Вестник Полоцкого государственного университета, серия В.- Промышленность. Прикладные науки. Машиноведение и машиностроение, №3, с.32- 43, 2022.

30. Термические свойства композиции модифицированной редук-торной смазки ОСП-УЗ для сельскохозяйственной техники// Universum: технические науки:электрон.научн.журн.Ганиева С.Х.(и др.) 2022.6(99). URL: https://7universum.com/ru/tech/arhive/item/13841.

31. Насиров У.Ф. Научно-технические основы взрывной технологии образования открытых горных выработок в сложных гидрогеологических условиях/автореф.дис.на соис.уч.степени док.техн.наук.-Ташкент, 2011.-46 с.

УДК 621.793.79

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ИЗНОШЕННЫХ ГИЛЬЗ КЕРАМИКОЙ

Денисов В. А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр» ВИМ, Россия д.т.н., гл.н.с.

Попов Н.А.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр» ВИМ, Россия мл.н.с.

Аннотация. В статье приведены анализ технологии восстановления изношенных рабочих поверхностей гильз цилиндров методом холодного газодинамического напыления с последующей его обработкой микродуговым оксидированием и результаты определения износостойкости восстановленных этим методом гильз.

Annotasiya. Maqolada silindr gilzalarining yeyilgan ishchi yuzalarini sovuq gaz-dinamik changlatish usuli bilan tiklash va keyinchalik unga mikroyoyli oksidlash bilan ishlov berish texnologiyasining tahlili va ushbu usul bilan tiklangan gilzalarning yeyilishga chidamliligini aniqlash natijalari keltirilgan.

Annotation. The article presents an analysis of the technology for restoring worn working surfaces of cylinder liners using cold gas dynamic spraying followed by micro-arc oxidation treatment, and the results of determining the wear resistance of liners restored using this method.

На сегодняшний день состав машинно-тракторного парка России довольно разнообразен. Около 83% всех тракторов являются импортными [1]. Это свидетельствует о большом разнообразии номенклатуры и высокой зависимости от импорта запасных частей для ремонта техники. В таких условиях крайне актуальным становится вопрос восстановления изношенных деталей, в том числе гильз цилиндров, являющихся ресурсоопределяющими деталями двигателя внутреннего сгорания.

Анализ существующих технологий восстановления рабочих поверхностей гильз цилиндров указал на основные сложности при выборе и внедрении оптимальной технологии восстановления гильзы на современном ремонтном предприятии. Большое разнообразие материалов гильз (сталь, чугун, алюминиевые сплавы), их конструкций и типоразмеров, ограничивают применение ранее разработанных способов нанесения покрытий при восстановлении изношенных поверхностей или снижают их эффективность и окупаемость.

В ФГБНУ ФНАЦ ВИМ разработана универсальная технология восстановления изношенных рабочих поверхностей гильз цилиндров [2] с использованием керамического покрытия. Покрытие формируется в два этапа: нанесение слоя алюминиевого покрытия толщиной не более 0,2 мм на рабочую поверхность гильзы методом холодного газодинамического напыления и последующая его обработка микродуговым оксидированием. В результате на поверхности создается слой керамического покрытия оксида алюминия, толщиной не менее 100 мкм.

Для реализации технологии были также разработаны изогнутое сопло для холодного газодинамического напыления внутренних цилиндрических поверхностей, автоматизированная установка для напыления гильз цилиндров и оснастка для микродугового оксидирования рабочей поверхности напыленных гильз из чёрных металлов.

Апробация технологии проводилась на чугунной гильзе GZ-195N, применяемой в двигателе малой сельскохозяйственной техники. По результатам ускоренных стендовых триботехнических испытаний на трибометре TRB-S-DE фирмы CSM Instruments установлено, что износостойкость восстановленных керамическим покрытием сопряжений в сравнении с эталоном (гильза в состоянии поставки) увеличилась в 1,43 раза [3, 4]. Фотография восставленной гильзы приведена на рисунке 1.

При применении разработанной технологии большого значения не имеет материал основы гильзы. Это может быть, как чугун или сталь, так и набирающие популярность алюминиевые сплавы.

Технология позволяет восстанавливать мелкие партии изношенных гильз разного размера с высокой экономической эффективностью. Собрать крупную партию (свыше 1000 единиц) одноименных гильз цилиндров на сегодняшний день стало затруднительно, это возможно только при качественной работе дилерских центров обслуживания техники. Проблема обусловлена большим количеством различных двигателей и их производителей.



Рисунок 1 – Внутренняя поверхность гильзы цилиндров, восстановленной по комбинированной технологии

В контексте экологической безопасности и утилизации отходов наибольшие проблемы возникают при использовании гальванических методов: хромирования и железнения. Электролиты зачастую содержат опасные реактивные компоненты, работа с которыми требует специальных средств защиты. Электролит для микродугового оксидирования состоит из дистиллированной воды, гидроксида натрия и жидкого стекла в концентрации, не требующей специальных средств индивидуальной защиты или подходов к утилизации. Это делает комбинированную технологию сравнительно безопасной в производстве.

Анализируя приведенные данные, можно выделить высокие перспективы применения комбинированной технологии восстановления изношенных гильз цилиндров.

Заключение

Применение комбинированной технологии для восстановления гильз цилиндров с использованием алюминиевого покрытия холодным газодинамическим напылением с последующим микродуговым оксидированием обеспечивает повышение их триботехнических свойств и работоспособность, не уступающую новым гильзам. Сравнительный анализ технологий восстановления гильз цилиндров свидетельствует о наличии существенных преимуществ разработанной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Примаков Н. В. Анализ потребности количества тракторов на территории Российской Федерации / Н. В. Примаков, Р. П. Богданов // Политематический сетевой

электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 202. – С. 292-300. – DOI 10.21515/1990-4665-202-025. – EDN GSLYPO.

2. Патент № 2837057 C1, Российская Федерация, МПК B23P 6/02, F02F 1/16, C23C 24/04. Способ восстановления изношенных внутренних рабочих поверхностей гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания в номинальный размер : заявл. 29.11.2023 : опубл. 25.03.2025 / Н. А. Попов, А. В. Чавдаров, В. А. Денисов ; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ". – EDN YTHIAK.

3. Popov, N. Properties of ceramic coatings in engine cylinder liners restoration using combined technology / N. Popov, A. Chavdarov // E3S Web of Conferences. – 2024. – Vol. 583. – P. 03020. – DOI 10.1051/e3sconf/202458303020. – EDN AAFOWX.

4. Денисов, В. А. Исследование износостойкости гильз цилиндров, восстановленных керамическим покрытием / В. А. Денисов, Н. А. Попов // Технический сервис машин. – 2024. – Т. 62, № 1. – С. 101-106. – DOI 10.22314/2618-8287-2024-62-1-101-106. – EDN JZKXTE.

UDC 631.3

SOME PARAMETERS IN THE HORTICULTURAL WELDED BIOMASS SUPPLY CHAIN IN THE EASTERN MEDITERRANEAN

Bilgili M.E.
Eastern mediterranean agricultural research institute.

Norchayev D.
Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization, DSc

Mert C.
Eastern mediterranean agricultural research institute.

Rasuljonov A.
Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization, PhD

Aybek A.
Kahramanmaraş Sütçü İmam University, prof.

Annotation. In this study, the target audience was identified as the main market participants, such as farmers, traders, and carriers; service providers (for processes such as grinding and pressing); relevant experts; and final consumers of biomass. The supply chain from fruit tree pruning to final consumption was reviewed, with a focus on harvesting, storage, and transportation activities. The study is designed to serve as a data source for policymakers, decision-makers, experts in the field, and researchers.

Annotasiya. Ushbu tadqiqotda maqsadli auditoriya sifatida fermerlar, savdogarlar va tashuvchilar kabi bozorning asosiy ishtirokchilari; xizmat ko‘rsatuvchilar (maydalash va presslash kabi jarayonlar uchun); tegishli ekspertlar; shuningdek, biomassaning yakuniy iste’molchilari aniqlandi. Mevali daraxtlarni kesishdan yakuniy iste’molgacha bo‘lgan ta’minot zanjiri ko‘rib chiqilib, yig‘ish, saqlash va tashish faoliyatiga e’tibor qaratildi. Tadqiqot siyosatchilar, boshqaruv organlari, soha mutaxassislari va tadqiqotchilar uchun ma’lumotlar manbai bo‘lib xizmat qilishi ko‘zda tutilgan.

Аннотация. В данном исследовании в качестве целевой аудитории были определены основные участники рынка, такие как фермеры, торговцы и перевозчики; поставщики услуг (для таких процессов, как измельчение и прессование); соответствующие эксперты; а также конечные потребители биомассы. Была рассмотрена цепочка поставок от обрезки фруктовых деревьев до конечного потребления с акцентом на деятельность по сбору, хранению и транспортировке. Исследование призвано служить источником данных для политиков, лиц, принимающих решения, экспертов в данной области и исследователей**.**

Despite the decline in the global population growth rate, the global population is expected to continue growing over the next decade. Approximately 200,000 people are born every day, and the global population is expected to reach 10 billion by the middle of the century. This projected population growth brings with it a series of challenges that will disproportionately affect vulnerable and marginalized communities. The rapidly growing world population requires more food supplies, but the total amount of land used for agricultural production remains unchanged [1]. The world population also leads to enormous energy consumption, and per capita

energy use is increasing [2]. Crude oil, coal, and gas are still the main sources of energy for humans; however, fossil fuel reserves are limited and constantly decreasing [3]. Furthermore, fossil fuels are the main source of greenhouse gas emissions responsible for climate change [4]. One alternative to fossil energy is bioenergy and biofuel. The widespread availability of biomass makes it an attractive renewable energy source to replace fossil energy [5]. Furthermore, the processing of biomass does not contribute to the accumulation of CO_2 in the atmosphere, because the amount of carbon absorbed during plant growth is approximately equal to the carbon emissions released during the conversion of biomass [6].

The production of bioenergy and other bio-based products from existing biomass is a promising solution for reducing global fossil fuel consumption and, consequently, greenhouse gas emissions. Although significant research efforts have been devoted to exploring the potential of biomass production and conversion technologies, the importance of efficient logistics and supply chain management has only been recognized in recent years [7]. Efficient biomass logistics is important for coordinating material and operational flows within the biomass supply chain to maximize economic output for the same or lower environmental impacts.

Designing efficient biomass supply chains is a highly complex process. Biomass production is seasonal and location-specific, directly influenced by biophysical, climatic, and socio-economic environments. Therefore, the availability of biomass can vary across periods, years, and locations. Furthermore, in most cases, biomass is highly perishable, and pre-processing and storage can be crucial stages for the quality of the final products. Different pre-treatment and conversion technologies can be used to process different types of biomass to produce various final bio-based products. The quantity and quality of the final bio-based products produced depend not only on the technology but also on the scale of conversion. Important sources of biomass are product residues and waste from the food industry; in other words, one man's waste is another man's raw material. Decisions in other industries (e.g., agriculture, food processing) can affect the availability and quality of biomass, which can have direct consequences on machine downtime and available resources. To design an efficient biomass supply chain, all these decisions must be optimized simultaneously, taking into account all these specific characteristics of biomass supply chains. The aim of much research is to increase the economic and environmental efficiency of existing biomass supply chains using different optimization models.

As a result, the use of existing pre-treatment, conversion, and storage facilities in the value chain can be optimized. In optimization models, economic and environmental outcomes should be quantitatively assessed before implementation. Such an assessment requires advanced decision support models. Many models have been developed to optimize decisions in the biomass supply chain (e.g., [8-15]), but there are very few studies that focus on the optimal use of existing equipment and resources.

Increasing Efficiency in Biomass Supply Chains

Studies focused on increasing efficiency in biomass supply chains. Biomass is not only used as a resource for bioenergy production; it is also used for the production of other bio-based products such as food, feed, bioplastics, and chemicals [16]. Due to the global scarcity of agricultural land and the increasing demand for bio-based products, biomass use must be optimized to its full potential. One way to achieve this is to redesign biomass supply chains to improve their economic and environmental performance. Redesigning a biomass supply chain is a complex process. First and foremost, the biomass supply chain for bioenergy production consists of five general system components: (I) biomass harvesting and collection, (II) pre-treatment, (III) storage, (IV) transportation, and (V) energy. It is necessary to determine where,

when, and how these interrelated processes take place. Therefore, systematic thinking is required from a supply chain management perspective. It plays an important role in the management of bio-based production processes [5].

Secondly, a wide variety of bio-based products can be produced from various types of biomass with different treatment technologies, which adds further complexity to the biomass supply chain. In addition to specially cultivated new non-food crops and residues from traditional food crops, there are also tertiary residues, known as post-consumer biomass products, that can be used to produce bio-based products [17]. The system becomes highly complex due to the wide variety of biomass inputs, pretreatments, processing options, and bio-based product outputs. Thirdly, the availability of biomass feedstocks depends on the harvest season of the crop [10]. Seasonality leads to intermittent use of the equipment required for biomass processing. [18]. If biomass processing is carried out throughout the year to avoid low-capacity utilization, large amounts of biomass must be stored for long periods, resulting in significant storage costs. This further increases the complexity of biomass processing planning.

The reviewed literature addresses the question of how biomass supply chains can be organized cost-effectively to collect, process, and transport existing biomass to a specific biorefinery facility [19-22]. As noted by Iakovou et al. [22], one of the most significant bottlenecks in increasing biomass utilization is the cost of logistics operations. In their work, they refer specifically to biomass use for energy production. However, such a bottleneck issue can be considered valid for any other biorefinery output as well.

Hong et al. [23] Address the topic of sustainable biomass supply chains from a supply chain management perspective. In this study, sustainable biomass supply chains or supply chain networks are considered as an operational management method and optimization approach to reduce environmental impacts and production costs throughout the entire life cycle of biological products, from raw materials to the final product. Hong, How, and Lam [23] emphasized that a sustainable biomass supply chain should not only focus on efficient transportation but also on conserving the mass and energy used in processes and the possibility of utilizing multiple biomass sources. In the same study, the concept of industrial symbiosis is discussed in conjunction with a multi-purpose network synthesis of environmental, technical, economic, safety, and social factors.

Lautala et al. [24] introduced the concept of advanced feedstock supply systems, namely versatile pre-treatment depots capable of utilizing multiple types of biomass. Typical pre-processing operations in such storage facilities may include particle size reduction, moisture reduction, densification and blending, partial pre-processing, and even separation into intermediate products such as oil, sugar or coal. Biomass emerges from these facilities as a commodity feedstock with a stable, dense, fluid, and well-defined material specification.

Similarly, Eranki et al. [25] introduce the concept of advanced regional biomass processing depots. Using an advanced model, it produces intermediate products and outputs beyond biochemical and thermochemical biofuel production, including higher-value animal feeds, nutraceuticals, and biocomposite materials, thereby leveraging the capital and expertise of these established industries. Furthermore, Eranki, Bals, and Dale [25] proposed a specialised or enhanced model: facilities utilising specialised technologies primarily dependent on regional feedstock availability and biomass characteristics, as well as facilities based on synergies between these technologies. Considering the characteristics of regional biomass availability and technology synergies, these two enhanced models may be considered similar.

A similar approach has been developed by Bals and Dale [26]: local biomass processing depots. To overcome the challenges posed by biomass as a bulky, heterogeneous, difficult-to-transport and perishable product, they propose establishing a network of regional or local

biomass processing depots. The biomass supplied to the depots can be homogenized, processed, and concentrated at the rural (local) level before being sent to a biorefinery to be converted into final bio-products such as fuels and chemicals. Campbell [27] defines his model as a concept for processing regionally specific biomass flows into concentrated, stable and transportable products. Campbell defined the following functions for a model: (i) purchasing biomass from farmers/growers, (ii) short-term storage, (iii) separation and cleaning, (iv) biomass pre-treatment, and (v) concentration (e.g., palletisation).

In another study, alternative options and configurations for biomass supply systems for the US cellulosic biofuel industry were investigated [28, 29]. The authors concluded that decentralized biomass processing plants or depots may be necessary to achieve lower raw material costs while ensuring the required quantity and quality. There are two types of storage facilities. The primary function of a standard storage facility is to improve raw material stability (for storage), bulk density (for transport), and flowability (for consistent feed rates) while reducing material losses. In contrast, a quality storage facility actively addresses raw material quality elements specific to its target market. It produces advanced feedstock (with lower contamination levels) or even process intermediates, thereby reducing pre-treatment requirements at the customer's facility. Different pre-treatment steps (thermal/chemical pre-treatment) are possible in advanced storage facilities to meet demand in the final markets.

We introduce the Annevelink [30] biomass depot as a logistics concept where different types of biomass from various supply sectors are collected in one place for pre-processing. In the biomass sector, biomass suppliers and collectors collaborate with bio-based processing industries to organize efficient regional biomass collection. Where necessary, biomass undergoes pre-processing into a specific bio-material for further bio-based industrial processing. The function of the biomass depot is to improve the biomass (residues) value chain. To achieve this, the biomass depot has various technical/operational tasks related to the sustainable collection of multiple streams, regional buffering, pre-processing and concentration, and transport to market sales points.

The regional agricultural chamber of Styria (Landwirtschaftskammer Steiermark) in Austria has established the “Biomassehof” as a regional service centre for solid biofuels [31]. The Biomassehof was jointly developed by a group of farmers in 2011 as part of the Biomass Trade Centre project (2009–2011). This group of farmers is responsible for operations related to the processing of woody biomass and its conversion into solid biofuel. The centre's objective is to supply locally grown woody biomass to the bioenergy market and to guarantee the quality standards of both products and services in the market.

In addition to the aforementioned European studies, there are also noteworthy studies in the United States. For example, Perlack et al. [32] conducted an in-depth analysis of biomass resources in the US context, while Langholtz et al. [33] discussed the benefits of CO_2 emissions avoided by replacing fossil fuels with biofuels. Furthermore, Lautala, Hilliard, Webb, Busch, Hess, Roni, Hilbert, Handler, Bittencourt, and Valente [24] developed a biofuel infrastructure, logistics, and transportation model to calculate the optimal locations for multiple biorefineries.

Based on previous research, this article has been prepared to take a step towards developing models that optimise resource use in a biomass supply chain. One of the most important links in the supply chain is considering the necessary investment cost and 10-year depreciation period before purchasing a machine. If the size of the business's land exceeds 100 hectares, the decision to purchase machinery should be made by assessing the economic value of the pruned residues.

Pruning: pruning refers to the act of removing the top or unwanted branches of fruit trees. It is usually carried out annually or every two years by farmers to maintain the desired tree

shape and structure, remove diseased, dead or dying branches, and increase the productivity of fruit trees. Agricultural pruning refers to the branches cut during pruning activities.

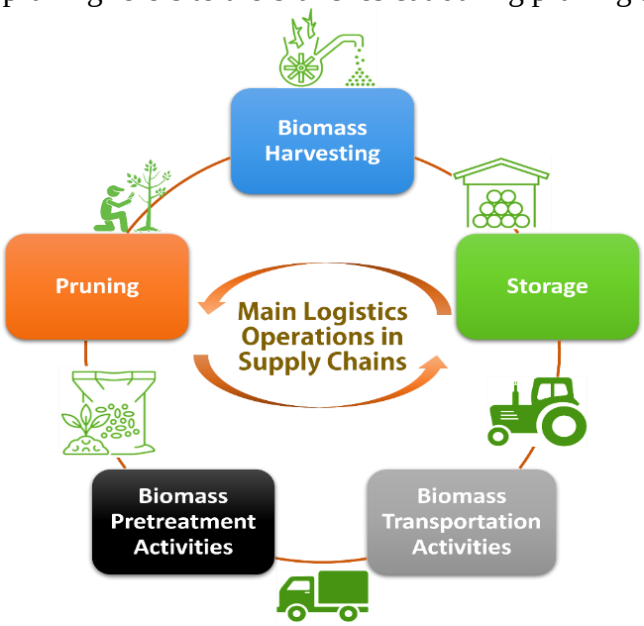


Figure 1. Main logistics operations in supply chains

Biomass Harvesting: Logistical activities during the harvesting phase include preparing harvesting equipment/machinery and collecting (harvesting) the biomass. Pruning and harvesting activities can be integrated with chipping or baling. Chipping is the process of converting pruned wood into wood chips that can be used as solid biomass fuel.

Storage: The storage of biomass is one of the main challenges in biomass logistics and handling, as it is related to seasonal variability and the cost of logistics operations. Biomass storage should be positioned and designed in a way that can increase overall system efficiency. It is recommended that pruned biomass be used within 6-12 months, which leads to a reduction in greenhouse gas (GHG) emissions associated with long-term storage.

Biomass Transport Activities: Biomass transport includes primary (on-farm) haulage and main haulage from the farm to the required destination (storage or power plant). Primary transport involves moving collected and/or crushed biomass to on-site storage or roadside locations. Suitable vehicles can be determined based on the average distance, biomass density, vehicle capacity and speed, and vehicle availability. On-farm transport is usually carried out by tractors. Transport to intermediate storage and/or a power plant site is mainly carried out by lorries.

Biomass Pre-Treatment Activities: Biomass pre-treatment, processing and treatment, drying and cleaning, separation, blending, grading and increasing bulk density (processing into wood chips and bales); crushing; palletization and pyrolysis. Pre-treatment significantly affects the logistical performance of biomass energy chains.

Conceptual equivalent of influential people in the biomass procurement process.

In this study has demonstrated that the biomass supply chain offers economic, social, and environmental benefits, as well as opportunities to enhance the implementation and sustainability of the system. If fruit plantation residues are collected appropriately and converted into biofuel, they can serve as a significant energy source. Although the amount varies for different fruit trees and locations, the potential pre-harvest pruning amount is estimated at 1-3 tons per hectare (50% moisture content). The one-way transport distance between the orchard and the power plant is calculated to be 2-60 km. Whether the biomass consists of stems, branches, or roots entails additional transport costs. All equipment used in the supply chain is rented by the orchard

owners. Orchard residues are generally provided to traders free of charge. A loss of 10-18% has been observed during the process from the orchard to the power plant.

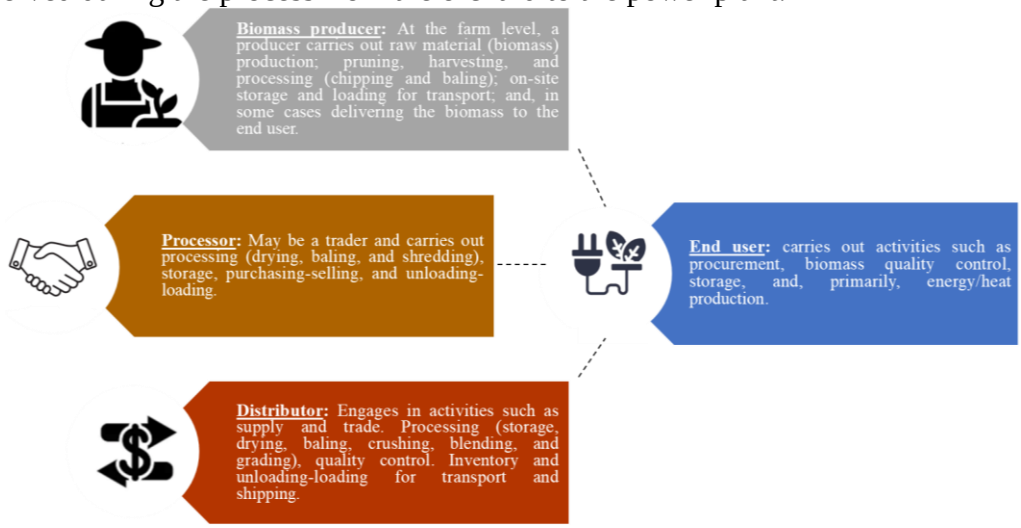


Figure 2. Conceptual equivalent of influential people in the biomass procurement process

Conclusion

This study, major actors such as farmers, traders, and transporters; service providers (for processes such as chipping and baling); relevant experts; and end users of biomass have been identified as the target audience. The supply chain, from pruning fruit trees to the final consumption, has been addressed with a focus on harvesting, storage, and transport activities. It is intended to serve as a dataset for policymakers, decision-makers, subject matter experts, and researchers.

REFERENCES

1. Lambin, E.F.; Meyfroidt, P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2011, 108, 3465–3472.
2. Jones, G.A.; Warner, K.J. The 21st century population-energy-climate nexus. Energy Policy 2016, 93, 206–212.
3. Shafiee, S.; Topal, E. When will fossil fuel reserves be diminished Energy Policy 2009, 37, 181–189.
4. Bolin, B.; Jäger, J.; Döös, B.R. The Greenhouse Effect, Climatic Change, and Ecosystems; John Wiley & Sons Ltd.: Stockholm, Sweden, 1985
5. Mafakheri, F.; Nasiri, F. Modeling of biomass-to-energy supply chain operations: Applications, challenges and research directions. Energy Policy 2014, 67, 116–126.
6. McKendry, P. Energy production from biomass (part 1): Overview of biomass. Bioresour. Technol. 2002, 83, 37–46.
7. Ba, B.H.; Prins, C.; Prodhon, C. Models for optimization and performance evaluation of biomass supply chains: An Operations Research perspective. Renew. Energy 2016, 87, 977–989.
8. Atashbar, N.Z.; Labadie, N.; Prins, C. Modeling and optimization of biomass supply chains: A review and a critical look. IFAC PapersOnLine 2016, 49, 604–615.
9. Cambero, C.; Sowlati, T. Assessment and optimization of forest biomass supply chains from economic, social and environmental perspectives—A review of literature. Renew. Sustain. Energy Rev. 2014, 36, 62–73.
10. De Meyer, A.; Cattrysse, D.; Rasinmäki, J.; Van Orshoven, J. Methods to optimise the design and management of biomass-for-bioenergy supply chains: A review. Renew. Sustain.

Energy Rev. 2014, 31, 657–670.

11. Gargalo, C.L.; Carvalho, A.; Gernaey, K.V.; Sin, G. Optimal design and planning of glycerol-based biorefinery supply chains under uncertainty. Ind. Eng. Chem. Res. 2017, 56, 11870–11893.

12. Lee, M.; Cho, S.; Kim, J. A comprehensive model for design and analysis of bioethanol production and supply strategies from lignocellulosic biomass. Renew. Energy 2017, 112, 247–259.

13. Paulo, H.; Barbosa-Póvoa, A.P.F.; Relvas, S. Modeling integrated biorefinery supply chains. In Computer Aided Chemical Engineering; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2013; Volume 32, pp. 79–84.

14. Roni, M.S.; Thompson, D.N.; Hartley, D.S. Distributed biomass supply chain cost optimization to evaluate multiple feedstocks for a biorefinery. Appl. Energy 2019, 254, 113660.

15. Zhu, X.; Yao, Q. Logistics system design for biomass-to-bioenergy industry with multiple types of feedstocks. Bioresour. Technol. 2011,102, 10936–10945.

16. Annevelink, E.; Staritsky, I.; Krajnc, N.; Lammens, T.; Gonzalez, D.S.; Lenz, K.; Kühner, S.; Anttila, P.; Prinz, R.; Leduc, S. S2biom Survey of Logistical Concepts. 2016. Available online: https://scanr.enseignementsup-recherche.gouv.fr/publication/hal-01594510.

17. CIRCE. Summary of the Regional Situation, Biomass Resources and Priority Areas of Action in Spain; CIRCE-Research Centre for Energy Resources and Consumption: Zaragoza, Spain, 2014; Available online: https://www.sucellog.eu/images/Publications_and_Reports/D3.2a_Regional_situation_Resources_and_priority_areas_in_Spain_web.pdf

18. Balaman, Ş.Y.; Matopoulos, A.; Wright, D.G.; Scott, J. Integrated optimization of sustainable supply chains and transportation networks for multi technology bio-based production: A decision support system based on fuzzy ε-constraint method.J. Clean. Prod. 2018,172, 2594–2617.

19. Leão, R.R.d.C.C.; Hamacher, S.; Oliveira, F. Optimization of biodiesel supply chains based on small farmers: A case study in Brazil. Bioresour. Technol. 2011, 102, 8958–8963.

20. Panteli, A.; Giarola, S.; Shah, N. Supply chain mixed integer linear program model integrating a biorefining technology superstructure. Ind. Eng. Chem. Res. 2018, 57, 9849–9865.

21. Pérez-Fortes, M.; Laínez-Aguirre, J.M.; Arranz-Piera, P.; Velo, E.; Puigjaner, L. Design of regional and sustainable bio-based networks for electricity generation using a multi-objective MILP approach. Energy 2012, 44, 79–95

22. Iakovou, E.; Karagiannidis, A.; Vlachos, D.; Toka, A.; Malamakis, A. Waste biomass-to-energy supply chain management: A critical synthesis. Waste Manag. 2010, 30, 1860–1870.

23. Hong, B.H.; How, B.S.; Lam, H.L. Overview of sustainable biomass supply chain: From concept to modelling. Clean Technol. Environ. Policy 2016, 18, 2173–2194.

24. Lautala, P.T.; Hilliard, M.R.; Webb, E.; Busch, I.; Hess, J.R.; Roni, M.S.; Hilbert, J.; Handler, R.M.; Bittencourt, R.; Valente, A. Opportunities and challenges in the design and analysis of biomass supply chains. Environ. Manag. 2015, 56, 1397–1415.

25. Eranki, P.L.; Bals, B.D.; Dale, B.E. Advanced regional biomass processing depots: A key to the logistical challenges of the cellulosic biofuel industry. Biofuels Bioprod. Biorefining 2011, 5, 621–630.

26. Bals, B.D.; Dale, B.E. Developing a model for assessing biomass processing technologies within a local biomass processing depot. Bioresour. Technol. 2012, 106, 161–169.

27. Campbell, T. Local biomass processing depots for improved feedstock logistics and economics. In Proceedings of the the Idaho National Laboratory Biomass Workshop, Idaho Falls, ID, USA, 23 August 2011.

28. Lamers, P.; Roni, M.S.; Tumuluru, J.S.; Jacobson, J.J.; Cafferty, K.G.; Hansen, J.K.; Kenney, K.; Teymouri, F.; Bals, B. Techno-economic analysis of decentralized biomass processing depots. Bioresour. Technol. 2015, 194, 205–213.

29. Lamers, P.; Tan, E.C.; Searcy, E.M.; Scarlata, C.J.; Cafferty, K.G.; Jacobson, J.J. Strategic supply system design—A holistic evaluation of operational and production cost for a biorefinery supply chain. Biofuels Bioprod. Biorefining 2015, 9, 648–660.

30. Annevelink, E.; van Gogh, J.B.; van Dam, J.E.G.; van den Oever, M.J.A.; Bartels, P. Opportunities for the Implementation of the Biomass Yard Concept in the Greenport Betuwse Bloem (in Dutch); Report No. 1478; Wageningen Food & Biobased Research: Wageningen, The Netherlands, 2014; Available online:https://edepot.wur.nl/274587.

31. Loibnegger, T.; Metschina, C.; Solar, T. Regionale Biomassehöfe, 3 Schritte zu Einer Erfolgreichen Projectrealisierung; Landwirtschaftskammer Steiermark: Graz, Austria, 2010; Available online: http://www.google.nl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiRta3g_5TtAhViMewKHQZQAAUQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.biomasstradecentre2.eu%2Fscripts%2Fdownload.php%3Ffile%3D%2Fdata%2Fpdf_vsebine%2Fliterature%2FBLTC_Biomasseh__fe.pdf&usg=AOvVaw1bEqM3mS5-NEYfsg0ylJkt

32. Perlack, R.D.; Eaton, L.M.; Turhollow, A.F., Jr.; Langholtz, M.H.; Brandt, C.C.; Downing, M.E.; Graham, R.L.; Wright, L.L.; Kavkewitz, J.M.; Shamey, A.M. US Billion-Ton Update: Biomass Supply for a Bioenergy and Bioproducts Industry; U.S. Department of Energy: Oak Ridge, TN, USA, 2011.

33. Langholtz, M.; Busch, I.; Kasturi, A.; Hilliard, M.R.; McFarlane, J.; Tsouris, C.; Mukherjee, S.; Omitaomu, O.A.; Kotikot, S.M.; Allen-Dumas, M.R. The Economic Accessibility of CO2 Sequestration through Bioenergy with Carbon Capture and Storage (BECCS) in the US. Land 2020, 9, 299.

UO‘T 621.43-72: 621.89

TRAKTORLAR MOTOR MOYINING RESURS TEJOVCHI XUSUSIYATLARINI ANIQLASH

Igamberdiyev A.A.
Toshkent davlat texnika universiteti.

Hikmatilloyev A.A.
Toshkent davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada traktorlarda qo‘llaniladigan motor moylarining resurs va energiya tejamkorlik xususiyatlarini baholash usuli taklif etilgan. Usul an’anaviy stend sinovlariga nisbatan soddaligi va amaliyotda qo‘llash imkoniyati bilan ajralib turadi. Moylarning qovushqoqlik-harorat ko‘rsatkichlari real ekspluatatsiya sharoitida aniqlanib, regressiya tenglamalari orqali ularning qoldiq resursi va energiya samaradorligi baholangan.

Аннотация. В статье предложен метод оценки ресурсо-и энергосберегающих свойств моторных масел, применяемых на тракторах. Метод отличается своей простотой и практическим применением по сравнению с традиционными стендовыми испытаниями. Определены вязкостно-температурные показатели масел в реальных условиях эксплуатации и оценены их остаточный ресурс и энергоэффективность с помощью уравнений регрессии.

Annotation. The article proposes a method for assessing the resource- and energy-saving properties of motor oils used in tractors. The method differs from traditional bench tests in its simplicity and practical application. The viscosity-temperature indicators of oils under real operating conditions were determined, and their residual life and energy efficiency were evaluated using regression equations.

Ma’lumki, kinematitk juftlarning bir biri bilan ishqalanishdagi yo‘qotishlar ko‘p jihatdan moyning qovushqoqligiga bog‘liq. Moyning qovushqoqligi nafaqat haroratga, balki motor detallari va mexanizmlarning ishlash rejimlariga, ya’ni moyning ishqalanish detallari yuzalarida moylash plyonkasi ichidagi qatlamlarining harakat tezligiga qarab o‘zgaradi.

Maxsus ishlab chiqariladigan energiya tejamkor motor moylari qalinlashtiruvchi qo‘shilmalar va ishqalanish modifikatorlari bilan ta’minlangan.

Hozirgi vaqtda yonilg‘i sarfini tejashga katta ahamiyat berilmoqda, shuning uchun yonilg‘ining yonishi natijasida hosil bo‘ladigan chiqindi gazlaridan ajralib chiqayotgan zararli va zaharli moddalarning chiqarilishini kamaytirish, shuning uchun motor moyining energiya tejamkor xossalarini baholash, foydalanishga tavsiya etiladigan moylarning ahamiyati juda katta [1-4].

Ushbu ilmiy tadqiqot issiq iqlim sharoitida ishlatiladigan traktorlar motor moyining energiya tejamkor xossalarini aniqlash usulini ishlab chiqishga bag‘ishlangan, bu usul boshqa qo‘llanilayotgan motor moylari uchun ham universal bo‘lishi mumkin.

Ma’lumki, motor moyning energiya tejamkorlik xossalarini aniqlash usuli, tadqiq qilinayotgan motor moylarida motorning stend sinovlari orqali amalga oshiriladi, bu usulda ishqalanishdan kelib chiqadigan mexanik yo‘qotishlar ham aniqlanadi. Ushbu jarayon mehnat talab qiladi va katta moddiy va mehnat xarajatlarini talab etadi.

Biz tomondan ishlab chiqilgan motor moylarining energiya tejamkor xossalarini baholash usuli nisbatan yetarli darajada sodda foydalanish uchun qulaydir. Bu usul bir qator traktorlarni haqiqiy ekspluatatsiya sharoitida o‘tkazilgan tajribalarga asoslangan. Usulning mohiyati quyidagilardan iborat:

1. Traktorlarni tajriba sinovlari orqali 20°C dan 100°C gacha bo‘lgan haroratlar oralig‘ida motor moyining qovushqoqlik xossalarini aniqlash uchun o‘lchovlari o‘rnatiladi, motor moyining qovushqoqlik xossalari har 20°C oralig‘ida aniqlanadi va motor moylarining qovushqoqlik-harorat xossalarini ko‘rsatadigan grafik egri chiziqlari (1-rasmga qaralsin) quriladi (20°C dan 100°C gacha – dvigatel karteridagi motor moyining ish harorati shartli chegarasi).

2. Olingan grafik ma’lumotlar Microsoft excel dasturi yordamida statistik qayta ishlanib, bu esa tadqiq qilinayotgan (M10DM, M14DM va Texaco) va etalon (ishlab chiqaruvchi tomonidan tavsiya etilgan) moylar uchun regressiya tenglamalarini aniqlash imkonini beradi.

$$Y^{e}tap = C_1t^3 + C_2t^2 + C_3t + C_4 = -0,0002t^3 + 0,0779t^2 - 8,6381t + 341,8 \quad (1)$$

$$Y^{(im(}M10DM)) = C_1t^3 + C_2t^2 + C_3t + C_4 = -0,0004t^3 + 0,1091t^2 - 9,8173t + 304,13 \quad (2)$$

$$Y^{(im(}M14DM)) = C_1t^3 + C_2t^2 + C_3t + C_4 = -0,0004t^3 + 0,109t^2 - 10,516t + 358,6 \quad (3)$$

$$Y^{(im(}Texaco)) = C_1t^3 + C_2t^2 + C_3t + C_4 = -0,0005t^3 + 0,1271t^2 - 11,522t + 362,13 \quad (4)$$

3. Ushbu bog’lanishlarni t_{20} dan t_{100} gacha integratsiya qilib, quyidagi ifodalarni olamiz:

- Etalon moy uchun:

$$U^{etal} = \int_{20}^{100}(-0,0002t^3 + 0,0779t^2 - 8,6381t + 341,8)dt; \quad (5)$$

- M10DM moyi uchun:

$$U^{im(M10DM)} = \int_{20}^{100}(-0,0004t^3 + 0,1091t^2 - 9,8173t + 304,13)dt; \quad (6)$$

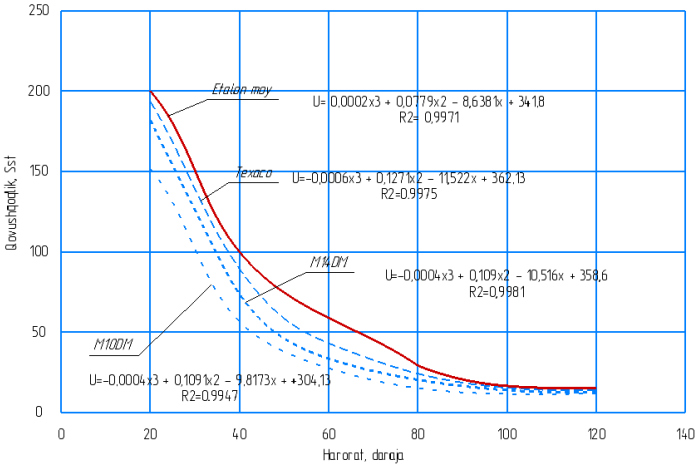
- M14DM moyi uchun:

$$U^{im(M14DM)} = \int_{20}^{100}(-0,0004t^3 + 0,109t^2 - 10,516t + 358,6)dt; \quad (7)$$

- Texaco moyi uchun:

$$U^{im(Texaco)} = \int_{20}^{100}(-0,0005t^3 + 0,1271t^2 - 11,522t + 362,13)dt. \quad (8)$$

4. 20°C dan 100°C gacha bo‘lgan qurilgan grafikdagi egri chiziq kesimida *(Y = f(t))* funksiyasini ifodalovchi motor moylarining qoldiq resursini aniqlash uchun maydonni hisoblaymiz.



1-Rasm. Tadqiq qilinayotgan moylarning qovushqoqlik-harorat xossalari

Dastur ushbu bog‘lanishni quyidagi ko‘rinishda chiqaradi:

$$U(S_i) = X, \quad (9)$$

bunda X – mos keluvchi bog‘lanishlar *Y = f(t)* ni integratsiya qilish orqali qurilgan grafikdagi topilgan yegri chiziq ostidagi maydon.

5. Tadqiq etilgan motor moylarining energiya tejamkor xossalari koeffitsientini quyidagi ifoda orqali aniqlaymiz:

$$K_{es} = \frac{S_u^{im}}{S_u^{em}} - 1 \quad (10)$$

Bunda $S_u^{im}/\ S_u^{em}$ = 1, to K_{es}= 0, ya’ni tadqiq etilayotgan motor moylarining energiya tejovchi xossalari etalon motor moyi bilan bir xil.

Agar $S_y^{im}/\ S_y^{yem} > 1$, bo‘lsa, unda $K_{yes} > 0$ yoki, $S_y^{im}/\ S_y^{yem} < 1$, to $K_{yes} < 0$ bu yesa tadqiq etilayotgan motor moyining etalon moyidan ko‘proq yoki kamroq energiya tejamkor xossalari borligini ko‘rsatadi.

O‘tkazilgan energiya tejamkor xossalarni baholash jarayonida quyidagi natijalarga erishildi:

$U^{etal} = 6659$; $U^{im\ (M10DM)} = 3299$;
$U^{im\ (M14DM)} = 4269$; $U^{im\ (Texaco)} = 5212$.

Shu bilan, quyidagi natijalarni olish mumkin:

$$K_{eS}^{M14DM} = \frac{4269}{6659} - 1 = 0,64 - 1 = -0,36$$

$$K_{eS}^{M14DM} = \frac{3299}{6659} - 1 = 0,50 - 1 = -0,50$$

$$K_{eS}^{M14DM} = \frac{5212}{6659} - 1 = 0,78 - 1 = -0,22$$

Xulosa

Traktorlarda qo‘llaniladigan motor moylarining energiya tejamkor xossalarini baholash uchun taklif etilgan usul an’anaviy stend sinovlariga nisbatan soddaligi va amaliyotda qo‘llash imkoniyati bilan ajralib turadi. Motor moylarining qovushqoqlik-harorat xossalari real ekspluatatsiya sharoitida aniqlanib, ular bo‘yicha qurilgan regressiya tenglamalari orqali moylarning qoldiq resursi va energiya samaradorligi aniqlangan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra:

Etalon moy bilan solishtirilganda M10DM moyining energiya tejamkorlik koeffitsienti 0,50; M14DM moyiniki 0,36; Texaco moyiniki esa 0,22 ni tashkil etgani qayd etildi.

Bu ko‘rsatkichlar Texaco moyining qovushqoqlik-harorat barqarorligi va energiya tejamkorlik jihatidan yuqoriroq ekanligini, lekin uning resursi etalon moyga nisbatan 22 % ga qisqarishini ko‘rsatadi.

Shunday qilib, ishlab chiqilgan baholash usuli issiq iqlim sharoitida ekspluatatsiya qilinadigan traktor motor moylarining energiya tejamkor xossalarini tezkor va aniq aniqlash imkonini beradi hamda amaliyotda qo‘llash uchun samarali metod sifatida tavsiya etilishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Alimova, Z., & Shamansurov, B. (2022). Oxidation of motor oils during operation engines in military equipment. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(8), 97–103.

2. Alimova, Z. X., Abdurazaqov, A. A., & Ashurov, O. F. (2023). O‘ZBEKISTON IQLIM SHAROITINI MOTOR MOYLARINING ISHLASH JARAYONIGA TA’SIRI. O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali.

3. Игамбердиев А.А. “Экспериментальные испытания фильтрующих элементов, изготовленных из металлического порошка” - практические аспекты развития науки и.., 2023

4. Игамбердиев А.А. “Анализ основных свойств масел и влияние их на эксплуатационные показатели двигателя” Mashinasozlikda materialshunoslik, payvandlab ishlab chiqarish, materiallar olish va ishlov berishning innovatsion texnologiyalarining dolzarb muammolari-2024 respublika ilmiy-texnik anjumani materiallar to‘plami 2024-yil 16 - 17 oktyabr.

UO‘T 631.3:620.92

MASHINALARDAGI BUZILISHLAR EHTIMOLI VA O‘Z VAQTIDA KO‘RSATILGAN TEXNIK XIZMATNING AHAMIYATI

Xudaykuliyev R.R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Urinov A.P. M.T.
O'rozboev nomidagi Mehanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

Kupaysinova X.A. M.T.
O'rozboev nomidagi Mehanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jaligi mashinalarining buzilish ehtimoli va ularga o‘z vaqtida texnik xizmat ko‘rsatishning iqtisodiy samaradorlikka ta’siri tahlil qilingan.

Аннотация. В статье анализируется вероятность поломок сельскохозяйственных машин и влияние своевременного технического обслуживания на экономическую эффективность.

Annotation. The article analyzes the probability of failures of agricultural machinery and the impact of timely maintenance on economic efficiency.

Rivojlangan davlatlardagi “Qishloq xo‘jaligi mashinalari tizimi”ga kiritilgan texnikalarga buzilishlar ehtimolidan kelib chiqib ko‘rsatiladigan texnik xizmatlarni tahlil qilganimizda o‘z vaqtida ko‘rsatilgan texnik xizmat natijasida erishiladigan iqtisodiy samaradorlik sof foydaning kattagina qismini tashkil etishini ko‘rishimiz mumkin.

Bundan tashqari qator mamlakatlarning asosiy iqtisodiy samaradorligi qishloq xo‘jaligida ishlab chiqariladigan mahsulotlarni ichki va tashqi bozorlarga sotishdan olinadi. Shu jumladan O‘zbekistonda ham qishloq xo‘jaligida yetishtirilayotgan maxsulotlarni sotishdan hosil bo‘ladigan daromadlar mamlakatimiz iqtisodiyotini rivojlantirishga o‘zining beqiyos hissasini qo‘shadi.

O‘zbekiston Respublikasining qishloq xo‘jaligi tizimida 2021-yildan boshlab katta o‘zgarishlar ro‘y berishiga turtki bo‘lgan topshiriq Prezidentimiz Shavkat Mirziyoev tomonidan qishloq xo‘jaligida klaster xo‘jaliklarini tashkil etishni yanada jadallashtirish bo‘yicha berilgan ko‘rsatmalardir. Ushbu jarayonni amalga oshirilishi soha mutaxassislari zimmasiga katta mas’uliyatlar yukladi.

Bundan asosiy maqsad qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarilayotgan maxsulotlarni joyida qayta ishlash orqali yangi ish o‘rinlarini barpo etish va qo‘shimcha daromad olish imkonini yaratish ekanligini anglab olish qiyin emas. Demak qishloq xo‘jaligidagi sof foydani oshirishimiz uchun tizimdagi barcha imkoniyatlardan to‘laligicha foydalanishimiz talab etiladi.

Qishloq xo‘jaligida yetishtiriladigan ekinlarni o‘z vaqtida ekish, parvarishlash va hosilni nes-nobud qilmasdan yig‘ishtirib olish sohada mavjud bo‘lgan texnikalar bazasining soni va sifati bilan chambarchas bog‘liqdir. Mavjud texnikalarni mavsum oldidan shay holatga olib kelish uchun o‘z vaqtida o‘tkaziladigan texnik xizmatlar ularning benuqson ishlashini ta’minlaydi, mavsumni sifatli o‘tkazishga zamin yaratadi va sof foydaning yuksalishiga xizmat qiladi [1].

Qishloq xo‘jaligida texnik xizmat ko‘rsatish tizimini zamon talablari asosida rivojlantirish hozirgi kundagi muhim vazifalardan biridir.

Bu jarayonda texnikalardan yechilgan tarkibiy qismlarni saqlashni tashkil qilish, texnikani yangidan butkul yig‘ish, hisobdan chiqarilgan texnikalarni qisimlarga ajratish,

nuqsonlash, mashina traktor agregatlarini butlash va sozlash kabi qator ishlar amalga oshiriladi.

Qishloq xo‘jaligi korxonalari texnikalariga ko‘rsatilgan texnik xizmat ishlab chiqarishni boshqarish tizimining asosini tashkil etadi va uni tashkil etish darajasi, asosan, ishlab chiqarishda ishlatiladigan texnika va texnologiyalar samaradorligini belgilaydi [2].

Hozirgi zamon dehqonchilik-sanoat majmuasini rivojlantirishning asosiy yo‘nalishi uni yanada mexanizatsiyalash, elektrlashtirish va avtomatlashtirishdan iborat.

Bu yo‘nalishning asosini albatta mashinalar tizimi tashkil etadi.

Traktorlar, mashina traktor agregatlari, avtomobillar va boshqa qishloq xo‘jalik mashinalari foydalanish chog‘ida turli ko‘rinishdagi tashqi ta’sirlarga uchraydi. Natijada loyihalash va tayyorlash jarayonida kiritilgan ishonchlilik, chidamlilik, barqaror ishlash, ta’mirga yaroqlilik hamda saqlanuvchanlik ko‘rsatkichlari pasayadi. Bunga mashinalar detallarida turli xil nuqsonlar paydo bo‘lishi va ularning yoyilishi sabab bo‘ladi [3].

Qishloq xo‘jalik mashinalarinalarida ro‘y beradigan tasodifiy buzilishlar ehtimollarini misol tariqasida ko‘rib chiqishimiz mumkin.

Mashinalarda ro‘y beradigan tasodifiy buzilishlar ehtimollarini qo‘shish teoremasi foydalanilgan adabiyotlarda kuyidagicha ifodalangan.

Birgalikda bo‘lmagan ikkita buzulishdan qaysinisi bo‘lsa ham birining ro‘y berish ehtimoli shu buzilishlar ehtimollarining yig‘indisiga teng.

$$Q(A+B)=q(A)+q(B) \quad (1)$$

bunda: A va V - ikki xil ko‘rinishdagi buzilishlar ehtimolini bildiradi.

Endi yuqoridagi buzilishlar ehtimolini aniqlash uchun quyidagi belgilanishlarni kiritamiz:
N_u - dalada ishlayotgan bir tur va bir rusumdagi mashinalarning jami soni;
n_1 (t) - A ko‘rinishdagi buzilishga qulaylik tug‘diradigan natijalar soni;
n_2 (t) - V ko‘rinishdagi buzilishga qulaylik tug‘diradigan natijalar soni.

Smena davomida mashinalarda A yoki V buzilish ro‘y berishiga qulaylik tug‘diradigan natijalar sonini 〖n〗_1 (t) + n_2 (t) ga teng deb olamiz.

Demak,

$$Q(A+B)=(n_1(t)+n_2(t))/Ny=(n_1(t))/Ny+(n_2(t))/Ny \quad (2)$$

(n_1 (t))/Ny=q(A) va (n_2 (t))/Ny=q(B) ekanligi ma’lum. Bularni (2) - tenglamaga qo‘ysak:

$$Q(A+B)=Q(A)+(B)$$

Bundan mashinalarda ro‘y beradigan tasodifiy buzilishlar ehtimollarini ko‘payganini ko‘rishimiz mumkin. Mashinalardagi ikkita erkli buzilishning birgalikda ro‘y berish ehtimoli shu buzilishlarning ehtimollarini ko‘paytmasiga teng:

$$Q(AB)=Q(A)\cdot Q(B) \quad (3)$$

Xulosa

Yuqoridagilardan kelib chiqib, shunday xulosaga kelindi-ki, qishloq xo‘jalik mashinalaridagi tasodifiy buzulishlarni keltirib chiqmasligi uchun o‘z vaqtida texnik xizmat ko‘rasatish va ta’mirlash ishlarini amalga oshirish zarur. Shundagina qishloq xo‘jalik mashinalari tizimida foydalanilayotgan texnikalarning benuqson ishlashini va rivojlanishini ta’minlagan bo‘lamiz.

ADABIYOTLAR

1. Igamberdiev A., Aliqulov S. Traktorlar va qishloq xo‘jaligi mashinalaridan foydalanish, texnik servis. – Toshkent 2020. – 350 b.

2. Rogovsev V., Puzankov A., Oldfild V. Ustroystvo i ekspluatatsiya avtotransportnых sredstv uchebnых voditelya. Moskva: Transport, 1989 – 300 s.

3. Toshboltaev M., Rustamov R., Seytimbetova Z. Qishloq xo‘jalik mashinalariga firmaviy texnik servis ko‘rsatish tizimining matematik va statistik modellari. – Toshkent 2011.

UO‘T 631.372.5

G‘ALLA KOMBAYNLARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA TA’MIRLASH TARTIBLARI

Rustamov R.
Namangan davlat taxnika universiteti, t.f.d. prof.

Boymaxanov K.
M.Auezov nomidagi janubiy Qozag‘iston universiteti, t.f.n. prof.

Ibragimov D.
Namangan davlat taxnika universiteti, tayanch doktorant

Xolmirzayev I.
Namangan davlat taxnika universiteti, tayanch doktorant.

Annotasiya. Maqolada g‘alla kombaynlarini ishlatish, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash tartiblari bo‘yicha kombayn operatorlari, agroklaster va fermer xo‘jaliklari rahbarlari va muhandis-texnik xodimlar uchun ko‘rsatmalar berilgan.

Аннотация. В статье приведены инструкции для операторов комбайнов, руководителей агрокластеров и фермерских хозяйств, а также инженерно-технического персонала по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту зерноуборочных комбайнов.

Annotation. The article provides instructions for combine operators, heads of agro-clusters and farms, and engineering and technical personnel on the procedures for operating, maintaining, and repairing grain harvesters.

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida hozirgi payitda “CASE NEW HOLLAND”va “Class” kompaniyalarining g‘alla kombaynlaridan g‘alla mavsumlarida foydalanilmoqda. G‘alla kombaynlari yotib qolgan bug‘doy poyalarini tikkalaydi, o‘radi, boshoqlarni yanchib donlarni ajratib oladi, donli aralashmani elaklaydi, toza donni bunkerga joylaydi, somonni esa uyumlangan yoki toylangan holda dalaga tashlab ketadi.

G‘alla o‘rimi mavsumi respublikada 20-25 kunni tashkil etadi. Mavsum bundan ortib ketsa, boshoqlardagi donning ko‘p qismi o‘z-o‘zidan to‘kilib ketadi. Kombayn ishlaganda motovilo, hatto g‘ildiraklar ham donni urib tushiradi. Natijada don hosildorligi gektar hisobiga 5-10 sentnergacha yo‘qotiladi.

Yuqoridagi sabablarga ko‘ra tumanlardagi agroklaterlar va fermer xo‘jaliklari rahbarlari g‘alla kombaynlarini o‘rim davrida 15-20 soat ilatishga harakat qiladilar. Kombaynlar 2 smenada uzluksiz ishlaganda ularda ko‘plab yedirilish va to‘satdan sinish nosozliklari paydo bo‘ladi [1].

Kombayn operatorlari, muhandis-texniklar, ko‘chma ustaxona mexaniklari va chilangarlar bu jarayonlarda don nobudgarchiligiga yo‘l qo‘ymaslik maqsadida kombaynning har bir qismini va detalini talablar darajasida ta’mirlab ishga tayyorlashga alohida mas’uliyat bilan yondashadilar.

Kombaynlarning texnik qarovlarini o‘tkazish

Har kuni ish boshlashdan oldin kombaynning jatkasi va dvigatel o‘rnatilgan maydonchasi poyalar, somon bo‘laklari va qipiqlardan tozalanishi kerak. Zarur holatlarda ular yuviladi.

Dvigatelning havo filtrini har kuni bir marta, zarurat bo‘lsa ikki-uch marta changdan tozalash darkor.

Kundalik texnik qarovda kombaynning moylanadigan qismlari tegishli turdagi solidol

moylari bilan yog‘lanadi.




G‘alla o‘rish kombaynlari

Dvigateldagi moy sathi va sovutish suyuqligi ham kunda tekshirib ko‘rilib, zarur bo‘lsa me’yoriga yetkazib quyiladi.

Kombaynning aylanuvchi qismlari, tasmali va zanjirli uzatmalarini har kuni ko‘zdan kechirish ham foydalidir.

Murakkab nosozliklarni tuzatish maxsus servis markazlarida amalga oshiriladi [3].

Kombaynlarda uchraydigan nosozliklar va ularni bartaraf etish usullari

Ish vaqtida kombaynlarning texnologik o‘lchamlari va ish rejimlari o‘rilayotgan ekining holati va dala sharoitiga mos kelmay qolsa, qismlarda ayrim nosozliklar yuzaga keladi. Bunday paytda kombayinchi muhandis yoki texniklarning yordamsiz ham ushbu kamchiliklarni aniqlashi va bartaraf etishi mumkin.

Quyidagi jadvalda kombaynlarda uchraydigan nosozliklar va ularni bartaraf etish usullari keltirilgan.

1-jadval

T/r	Nosozliklar	Nosozlik sabablari	Bartaraf etish yo‘llari
1	**2**	**3**	**4**
1.	Motovilo poyalarni oldiga tashlayapti	Motoviloning aylanish tezligi katta	Motoviloning aylanish tezligini kamaytirilsin
2.	Motovilo boshoqdagi donni to‘kyapti	a) Motoviloning tezligi yuqori; b) Motoviloning qirqish apparatiga nisbatan turish holati buzilgan; v) Motovilo barmoqlarining vaziyati buzilgan	a) Aylanish tezligini kamaytirilsin; b) Poyalar baland bo‘lganda motoviloni qirqish apparatiga nisbatan 5-10 sm oldinga surish kerak; v) Barmoqlarni 16^0 burchak ostida oldiga qaratib o‘rnatish kerak
3.	Poyalar qirqilmay qolyapti	a) Segmentlar ishdan chiqqan, barmoq tig‘lari o‘tmas holatga kelgan; b) O‘rish apparatining sozligi buzilgan	a) Ishdan chiqgan segment-larni almashtirish, barmoqlarni tekislash lozim; b) O‘rish apparati pichog‘ining chetki holatida segment va barmoq o‘qining ustma-ust tushishini ta’minlash kerak

4.	Poyalar notekis qirqilmoqda	a) Kombayn harakat tezligi yuqori; b) Jatkaning yer relefiga nisbatan holati buzilgan	a) Harakat tezligi pasaytirilsin; b) Jatkani ko‘ndalang va bo‘ylama tekisliklarda sozlansin
5.	Motovilo qirqilgan boshoqlarni yerga to‘kyapti	a) Motovilo yuqoriga o‘rnatilgan; b) Qirqish apparati baland o‘rnatilgan; v) Poyalar yoppasiga yotib qolgan dalalarda kombaynning harakatlanish yo‘nalishi to‘g‘ri tanlanmagan	a) Motoviloni pastga tushirilsin; b) Qirqish balandligini pasaytirilsin; v) Boshoqlarni yotish holatiga qarab kombaynning yurish yo‘lini tanlansin, qirqish apparatiga tup ko‘targichlarni o‘rnatilsin
6.	Jatka shnegi donli massa bilan tiqilmoqda	a) Jatka bilan shnek orasidagi tirqish tor; b) Harakat tezligi katta; v) Harakat uzatuvchi tasmalar tarangligi bo‘shashgan	a) Tirqish kengaytirilsin; b) Tezlik kamaytirilsin; v) Tasmalar tarangligi oshirilsin
7.	Yanchish barabaniga poyalar tiqilyapti	a) Tasmalar tarangligi bo‘shashgan; b) Yurish tezligi katta	a) Tasmalar tarangligi oshirilsin; b) Yurish tezligi pasaytirilsin
8.	Yanchish barabani boshoqni to‘liq yanchmayapti	a) Barabanning aylanish tezligi past yoki yanchish tirqishi katta; b) Yurish tezligi katta	a) Baraban aylanish tezligi oshirilsin yoki tirqish kamaytirilsin; b) Yurish tezligi kamaytirilsin
9.	Yanchish barabani donga shikast yetkazyapti	a) Barabanning tezligi katta; b) Yurish tezligi past	a) Baraban tezligi pasaytirilsin; b) Tezlik oshirilsin
10.	Yanchish barabani boshoqni to‘liq yancha olmayapti	a) Tirqish buzilgan; b) Baraban tishlari yeyilgan	a) Tirqish sozlansin; b) Ishdan chiqqan tishlar almashtirilsin
11.	Yanchilgan donni bunkerga uzatuvchi shnek va elevator tiqilayapti	a) Saqlovchi muftadagi prujinalar sozlanmagan; b) Kojuxdagi shnekning texnik holati buzilgan v) O‘rilayotgan g‘alla massasining namligi yuqori	a) Saqlovchi muftani sozlang; b) Kojux va shnek tekshirilsin va sozlansin; v) Begona o‘tlarni bartaraf etish yoki xosil to‘liq pishgan dalani tanlash kerak.
12.	Bunkerdagi donning ifloslanishi yuqori	a) Elaklardagi tirqishlar katta ochilgan; b) Ventilyatorning aylanish tezligi past	a) Elaklardagi tirqishlar toraytirilsin; b) Ventilyatorning aylanish tezligini oshirilsin

Tuman “Agroservis MTP”, agroklasterlar, “CASE”, “CLASS” kompaniyalarining servis markazlari va fermer xo‘jaliklari mashina saroylarida kapital yoki joriy ta’mirdan chiqarilgan g‘alla kombaynlari agroispeksiya qoshidagi maxsus komissiyalar tomonidan qabul qilib olinadi. Bu jarayonda quyidagi uzel va detallarning sifati tekshiriladi va baholanadi [4].

Zanjirlar va tasmalar. Zanjir plastinalari va vtulkalarida ezilgan joylar va yoriqlar bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi. Zanjir qadami KI-6814 asbobi va ShS-II-400-01 shtangensirkul bilan o‘lchanadi, qadam oshib ketgan bo‘lsa, zanjirdan bir yoki ikki zveno olib tashlanadi, bu ham naf bermasa, yangisiga almashtiriladi. Ponasimon, tekis va tishli tasmalarda yoriqlar,

qatlamlarga ajralgan kordlar, shishlar, burmalar bo‘lmasligi kerak. Sirtlari yaltirab yedirilib ketgan, iplari ochilib qolgan va taranglashga zahirasi qolmagan (ortiqcha cho‘zilib ketgan) tasmalar almashtiriladi.

Yulduzchalar va shkivlar. Yulduzcha tishlarida singan, ezilgan va hajmiy yeyilgan joylar bo‘lmasligi kerak. Tishlari singan yulduzchalar almashtirilsin. Tishlarning yeyilish darajasi kalibrlar va shablonlar yordamida baholansin. Agar kalibr ikki yonma yon tish orasiga erkin kirib borsa, bunday yulduzchani almashtirish zarur. Shkivlarda singan va qattiq deformatsiyalangan bortlar bo‘lishiga yo‘l qo‘yilmaydi.

Shkiv yoki yulduzchani qo‘lda u yoki bu tomonga keskin aylantiring. Shponkali birikmada tirqish kengligini va shponkalar qirralarini tekshiring, tirqish kattalashgan holda ariqchalarga suyuq metall qoplab uni toraytirish lozim bo‘ladi.

Podshipnikli birikmalar va vallar. Podshipnik korpusi va zichlagichi tekshirilsin. Korpusda yoriqlar bo‘lmasligi kerak. Zichlagichdan moy sizib chiqayotgan bo‘lsa, podshipnikni oching, separatorlar, soqqalar, aylanish yo‘llarini ko‘zdan kechiring. Agar metall sirtida charchaganlik rangi, yoriqlar, yedirishlar, ishchi yuzalarni ezilishi topilsa, podshipnik almashadi. Agar bu detallar soz bo‘lsa, faqat moyni qo‘yib yuboradigan zichlagichgina almashtiriladi. Podshipnik vtulkasi tortilgan, valga mahkam shplintlangan bo‘lishi lozim.

Valni aylantiring. U yengil, qadalishlarsiz harakatlanishi kerak. Valning uchiga o‘rnatilgan shkiv yoki yulduzchani ikki qo‘llab keskin ko‘taring. Podshipnikli birikmada tirqish sezilsa, uning qiymatini KI-1871.02 moslama yordamida o‘lchang. Bu qiymat ruxsat etilganidan oshmasligi darkor.

Shkiv bortlarining yonlama tepishi indikator bilan o‘lchanadi. Uning qiymati 1-3 mm dan oshmasin. Agar oshsa, shkivni yechib olib, valning tepishi tekshirilsin. Val egilgan bo‘lsa to‘g‘rilansin, tepish bunda ham yo‘qolmasa, shkiv almashtirilsin.

Saqlovchi muftalar. Boshoq, don va yuklash shneklari, orqa kontryuritmasi, motovilo, qiya kamera va jatka shnegidagi saqlovchi muftalar xrapoviklarining texnik holatini tekshiring. Detallari singan, yedirilgan va ezilgan muftalar ta’mirlanadi. Saqlovchi muftani tekshirish uchun val tormozlanadi, shkiv yoki yulduzchaga maxsus OPR-484-20 richagli moslama yordamida 10-25 kgk.m qiymatli maksimal aylantiruvchi moment beriladi. Bunda shkiv yoki yulduzcha aylanib ketsa, mufta detallari tekshiruvdan o‘tkaziladi, aniqlangan nosozliklar bartaraf etiladi.

Qirqish apparati va uzatmasi. Detallarni tekshiring. Ularda, ayniqsa segment pichoqlarda sinishlar, yoriqlar bo‘lmasligi kerak. Pichoq suyanchig‘ining kengligi eng kamida 17 mm bo‘lishi lozim. Barmoq vkladishi va pichoq kallagi orasidagi tirqish kengligi 3,25 mm dan katta bo‘lsa, brusdagi qistirmalar sonini kamaytirish bilan toraytiriladi. Pichoqning tebranish qadami 72,5 mm dan katta yoki kichik bo‘lsa uzatma rostlanadi.

Shatun va krivoship vali podshipniklaridagi tirqish kengligi 0,2 mm, koromisloda 0,8 mm, kardanli val vilkasida 0,3 mm dan oshmasligi zarur. Bu ishlarni malakali mexanik bajaradi.

Motovilo. Trubalar, plankalar, tortqilar, yoylar, podshipniklar, diskalar deformatsiyasiz va yoriqlarsiz bo‘lishi darkor. Aylanish variatori pastki shkivining gupchagi va silindri orasidagi tirqish 0,5 mm dan, yetaklovchi disk gupchagi va sapfasi orasidagi tirqish 0,7 mm dan oshmasligi kerak. Bu qiymatlar indikator bilan o‘lchanadi.

Jatka shnegi. Vintsimon lenta, kojuxlar, barmoqlar g‘ilofi deformatsiyalanganda, barmoqlar, vtulkalar, mahkamlovchi detallar singanda shnek qayta ta’mirlanadi. Barmoqlar g‘ilof teshiklariga erkin kirib chiqishi kerak, o‘qi atrofida aylanishi mumkin emas. G‘ilof sirti va shnek trubasi orasidagi tirqish kengligi 0,7 mm dan oshganda g‘ilof yangilansin.

Qiya kamera. Taglik list oraliq shitogi, yuqori va pastki qopqoqlar yorilganda va uzilganda, zanjir yo‘naltirgichlari yeyilganda kamera ta’mirlanadi. Shkiv, yulduzcha, zanjirlar, podshipniklar, plankalar, prujinalardagi nuqsonlar bartaraf etiladi.

Yanchish apparati. Don savag‘ichlar, ularni baraban (rotor) disklariga mahkamlovchi boltlar, barcha biterlar va shitoklar tekshirilsin. Savag‘ich qovurg‘alarining balandligi 6 mm dan kam bo‘lmasligi lozim. Savag‘ichlar mahkamligini bolg‘a bilan yengil urib tekshiring. Qaltiroq ovoz boltlarni bo‘shaganidan dalolatdir. Baraban valiga harakat beruvchi shkiv gupchagidagi shponkali birikmada tirqish sezilmasligi lozim. Baraban (rotor) ramaga to‘g‘ri o‘rnatilishi kerak. Agar baraban savag‘ichlari bilan baraban ostligi (deka) plankalari orasidagi tirqishlar birday bo‘lsa, bu talab bajarilgan hisoblanadi [5].

Baraban ostligining turli plankalari va prutoklari uzilgan va qattiq egilganda, yo‘naltiruvchi shitoklar va osish mexanizmi ekssentrigi korpuslari yedirilganda deka qo‘shimcha ta’mirga yuboriladi.

Don tozalash mexanizmlari. Tebranma doska, somonsilkitgich, yuqori va pastki g‘alvirlar, barmoqlar, yuqoridagi g‘alvir uzaytirgichi, ventilyator, tebrantiruvchi vallar detallarining texnik holati tekshiriladi. Qadalib ishlayotgan podshipniklar, singan yoki ezilgan jalyuzalar, barmoqlar, egilgan uzaytirgichlar almashtirilsin.

Tebranma doska, somonsilkitgich va g‘alvirlar ish jarayonida bir-biriga va rama korpusiga tegmasdan ishlashi kerak.

Shneklar, elevatorlar. Vintsimon lentalar va kojuxalar uzilganda yoki ezilganda, vallar egilganda shneklar ta’mirlanadi. Korpuslari ezilgan, yorilgan, doskalari yedirilgan elevatorlar nosoz deb baholanadi.Elevator zanjiri va yulduzchasi tekshirilsin. Rezina qirg‘ichlarda uchgan va titilgan joylar bo‘lmasligi kerak. Kojuxi teshilgan, yorilgan, parraklari singan ventilyator ta’mirlanadi yoki almashtiriladi. Parraklar va kojux orasidagi tirqish bir xil bo‘lishi lozim. Eng asosiysi, shnek va elevatorlardan don va boshoq to‘kilmasligi darkor.

Yurish qismi. Variator gupchaklari orasidagi tirqish kengligi 0,5 mm dan kattalashsa u ta’mirlanadi. Uzatmalar bir-biriga qiyin qo‘shilsa yoki o‘z-o‘zidan ajralsa, ilashish muftasi siltov bilan ulansa yoki shataksirasa, korpusda yoriqlar bo‘lsa uzatma qutisi va mufta ta’mirga tortiladi. Tishlari singan yoki yedirilgan shesternyalar nosoz deb topiladi. Harakat davomida tormoz barabanlari o‘z-o‘zidan qizib ketaversa yoki kombayn zarb bilan to‘xtasa g‘ildiraklar tormozlarini ta’mirlash talab etiladi. Payvand choklarida yoriqlar paydo bo‘lgan, kronshteynlari uzilgan, differensial va bort reduktorlari korpuslari darz ketgan, shesternyalari yedirilgan orqa va old ko‘priklar ta’mirlanadi.

Gidravlik sistema. Shlang va quvurlardan suyuqlik tomchilasa birikmalar tortilsin, shunda ham to‘xtamasa, almashtirilsin. Moy taqsimlagich va gidrotsilindrlar ravon qo‘shilishi va ajrashi lozim. Jatka 4 sekund ichida tepaga ko‘tarilishi kerak.

Taqsimlagich dastagi prujina ta’sirida ishchi holatdan neytral holatga avtomatik ravishda qaytishi darkor. Dastakka qo‘yiladigan eng katta kuch – 6 kgk. Agar gidrobachokda moy ko‘piklasa gidrotsilindrlar shtuserlari gaykalari 1,5–2 oborotga bo‘shatiladi va sistemadan havo chiqarib yuboriladi [4].

Barcha nasoslarning sozligi KI–4200 stendda tekshiriladi. Zarur bo‘lsa yeyilgan tarkibiy qismlar yangilariga almashadi.

Xulosa

G‘alla kombaynlarini talablar darajasida ta’mirlash va qabul qilish poyalarni toza o‘rish, boshoqdagi donlarni shikastlamay yanchib olish, ish unumini ta’minlash, o‘rim mavsumini qisqa muddatlarda yakunlash garovidir.

ADABIYOTLAR

1. Toshboltaev M, Rustamov R., Qobulov M. Qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servis sistemasi.–Toshkent: Fan, 2007. –B. 81–87.

2. Toshboltaev M., Rustamov R.M., Seytimbetova Z. Qishloq xo‘jaligi mashinalariga

FTS ko‘rsatish kompleks tizimini shakllantirish // AGRO ILM. – Toshkent, 2009. –№2. – B.63-64.

3. Toshboltaev M., Ashurov F., Hakimov A., Muhammadiev A. G‘alla o‘rimi mavsumini tejamli va samarali o‘tkazish yuzasidan kombaynchilar uchun qo‘llanma–Qarshi: Qashqadaryo viloyat matbuot boshqarmasining viloyat bosmaxonasi, 1999. –24 b.

4. Toshboltaev M., Qobulov M. Texnika xizmati: tezlik va sifat //O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi. –Toshkent, 2006. –№10 –B.34.

5. Toshboltaev M. Mashina-traktor agregatlari ish unumini oshirishning nazariy va amaliy prinsiplari. – T.: «Spektrum Media Group», 2015. – 88 b.

5. R.M.Rustamov, D.X.Ibragimov, I.A.Xolmirzayev Xorijiy qishloq xo‘jaligi mashinalariga xizmat ko‘rsatish markazlarining samaradorligini oshirishning dasturiy mahsulotini yaratish// «Raqamli hayot va ijtimoiy fanlarning barkamol avlodni voyaga yetkazishdagi o‘rni va ahamiyati: dolzarb muammolar va istiqbol» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman, ilmiy-maqola va tezislar to‘plami. 43-47 betlar.

6. R.M.Rustamov D.X.Ibragimov, Z. Seytimbetova B. Egamnazarov, Z. Sarkarova Methodology Of Development Of Technical And Economic Model Of Agricultural Machinery Dealer Point. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(4):

8. R.M.Rustamov, D.X.Ibragimov, I.A.Xolmirzayev Namangan viloyatida “Claas” kompaniyasi texnikalariga ko‘rsatilayotgan firmaviy texnik servis sistemasi holatining tahlili// QXMITI “Yuqori samarali qishloq xo‘jaligi mashinalarini yaratish va texnik vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari” mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya. Gulbahor-2022. 443-447 betlar.

UO‘T 631.372.5:004.9

QISHLOQ XO‘JALIGI MASHINALARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH MARKAZLARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA DASTURIY MAHSULOTLAR VA RAQAMLI TEXNOLOGIYALARGA DOIR TADQIQOTLAR TAHLILI

Rustamov R.
Namangan davlat taxnika universiteti, t.f.d. prof.

Boymaxanov K.
M.Auezov nomidagi janubiy Qozag‘iston universiteti, t.f.n. prof.

Ibragimov D.
Namangan davlat taxnika universiteti, tayanch doktorant

Xolmirzayev I.
Namangan davlat taxnika universiteti, tayanch doktorant.

Annotasiya. Maqolada Qishloq ho‘jaligi mashinalariga texnik hizmat ko‘rsatish markazlarining samaradorligini oshirish uchun dasturiy mahsulotlar, raqamli tehnologiyalar asosida ko‘rsatilayotgan hizmatlar bajargan ishlari tahlil qilingan holda taklif etilayotgan dastur haqida ma’lumotlar berilgan.

Аннотация. В статье представлена информация о предлагаемой программе для повышения эффективности центров технического обслуживания сельскохозяйственной техники с анализом программных продуктов, работ, выполняемых услугами, предоставляемыми на основе цифровых технологий, с анализом работ, выполняемых услугами, предоставляемыми на основе цифровых технологий, с предоставлением информации о предлагаемой программе.

Annotation. The article provides information on the proposed program, analyzing the work performed by software products, services provided based on digital technologies, and analyzing the work performed by services provided based on digital technologies to improve the efficiency of agricultural machinery service centers.

Dunyoning ko‘pgina davlatlarida traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalariga firmaviy texnik servis (FTS) ko‘rsatish ishlari ularni ishlab chiqarayotgan firmalar va mashinasozlik korxonalarining dilerlari tomonidan tizimli ravishda amalga oshirilmoqda.

2021-yil 28-dekabr kuni Qishloq xo‘jaligi vazirligi agrar sohani raqamlashtirish doirasida ishlab chiqilgan dastur va tizimlar bo‘yicha ma’lumotlarni e’lon qildi. Unda "Joriy yil oxirigacha Qishloq xo‘jaligi vazirligi huzuridagi Agrosanoatni raqamlashtirish markazi tomonidan 5 ta axborot, jumladan, qishloq xo‘jaligi yerlarini ajratish uchun mo‘ljallangan “E-IJARA TANLOV" tizimi, ArcGIS dasturiy mahsuloti bazasidagi geoaxborot tizimi, “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqaruvchilarini subsidiyalash” yagona axborot tizimi, “Import qilingan qishloq xo‘jaligi texnikalari hisobi” tizimi bosqichma bosqich ishga tushirilishi ko‘zda tutilgan.

O‘zbekistonda agroklasterlar, fermer xo‘jaliklari va qishloq xo‘jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi boshqa sub’ektlarni yuqori unumli texnika vositalari bilan ta’minlash va ularga FTS ko‘rsatish sifati va ish unumini oshirishga alohida e’tibor qaratilgan. Ushbu sohada, jumladan «Case New Holland» (AQSh) va «Claas» (Germaniya) kompaniyalaridan import qilingan va mazkur kompaniyalar ishtirokida respublikamizda tashkil etilgan mashinasozlik zavodlarida ishlab chiqarilayotgan texnika vositalariga «O‘zKeysservice» va «O‘zClaasservice»

qo‘shma korxonalarining viloyat servis markazlari tomonidan FTS ko‘rsatishda sezilarli natijalarga erishilmoqda.

Agrosanoat majmuasida mashinalarni ekspluatatsiya qilish va TXK muammolarini hal qilish ustida xorijiy olimlar A.S.Apatenko, N.S.Sevryugina, S.K.Toygambaev, I.Golubev, N.P.Mishurov, Yu.V.Kataev, M.N.Kostomaxin, K.G.Sovin va N.A.Petrishev, R. G. Berdnikova, A. M. Krikov, A. G. Fedorov, I. K. Yakovlev, G.Luttenburg, K.Bartelxaymer, D.Beverungen, G.V.Redreev, A.V.Klochkov va boshqalar tomonidan amalga oshirilgan.

Respublikamizning M.Toshboltaev, Sh.Yo‘ldoshev, R.Matchanov, T.Xudoyberdiev, Sh.Shoobidov, Q.Sharipov, K.Nuriev, M. Abralov, A. Ergashev, K.Qosimov, A.Usmonov, I.Ashirbekov, E. Farmonov, S. Aliqulov , M. Jiyanov va boshqa olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy ishlarda asosiy e’tibor ta’mirlash-texnik servis korxonalarida ishlab chiqarishni tashkillashtirish va rejalashtirish, traktor va qishloq xo‘jaligi mashinalariga raqamli (davriy) texnik xizmat ko‘rsatish, ularni joriy va butkul ta’mirlash, yeyilgan detallarni qayta tiklash, yonilg‘i-moylash materiallaridan unumli foydalanish, mashinalarni saqlash texnologiyalarini takomillashtirish kabi masalalarga qaratilgan.

Biroq texnik xizmat ko‘rsatish sohasida ko‘plab tadqiqotlar o‘tkazilganiga qaramay, QXMlariga TXni takomillashtirish vazifasi dolzarbligicha qolmoqda. Ishlarning sifatini oshirish, shu jumladan, operatsiyalar va yo‘riqnomalarni bajarish bo‘yicha tavsiyalarga rioya etilishini nazorat qilish zarur. Shuningdek, qishloq xo‘jaligi agentligida QXMlariga texnik xizmati uchun kompleks raqamli maxsulotni ishlab chiqish bilan bog‘liq masalalar ham hal etilmagan .

Shu sababli traktor, kombayn va qishloq xo‘jaligi mashinalariga (QXM) ega SMlari, agrorklasterlar va ta’mirlash korxonalari sharoitida TXKni tashkil etish masalasi muhandislikning dolzarb muammosi hisoblanadi. Ushbu vazifani hal qilish uchun statsionar va mobil xizmat ko‘rsatish vositalari, malakali xodimlar, texnik va texnologik hujjatlar, shuningdek, zamonaviy axborot texnologiyalari va maxsus dasturiy ta’minot zarur.

Temiryazov nomidagi Rossiya Agrar davlat Universiteti MXA olimlari A.S.Apatenko, N.S.Sevryugina, S.K.Toygambaev, I.Golubev, N.P.Mishurovlar qishloq xo‘jaligi texnikasining telemetriya va monitoring tizimlari bilan shug‘ullanishgan (6, 22, 78, 101). Telemetriya va monitoring tizimlarining asosiy vazifasi ish vaqtini tahlil qilish asosida texnologik jarayonni optimallashtirish, ma’lumotlarni yig‘ish, hisobga olish va hujjatlashtirish sozlamalariga tuzatishlar kiritish, mashinalarining ekspluatatsion ishonchliligini oshirish orqali erishish mumkin bo‘lgan qishloq xo‘jaligi texnikasi parkining unumdorligini oshirishdan iborat bo‘lgan.

Federal agromuhandislik ilmiy markazi (FIM,Rossiya) olimlari Yu.V.Kataev, M.N.Kostomaxin, K.G.Sovin va N.A.Petrishevlar energiya bilan to‘yingan texnikalarga texnik xizmat ko‘rsatish darajasini oshirish, qishloq xo‘jaligi texnikalari dvigatellarida nosozliklarni bashoratlash, MESlarga texnik xizmat ko‘rsatishda kontaktsiz diagnostika tizimlaridan foydalanish ustida ish olib bormoqdalar.

Ya.A.Lasars traktor va mexanizatorlarga bo‘lgan talabni aniqlashda chiziqli dasturlash va tarmoqli modellashtirishni yagona sistemaga birlashtirishni, mashinaga bo‘lgan talabni aniqlashning quyidagi tartibini taklif etgan: 1) chiziqli dasturlash yordamida talabdagi mashinalar sonini hisoblash; 2) tarmoqli modellashtirish va hisoblash vositalaridan foydalanib mashinalar soniga aniqlik kiritish.

L.V.Pogoreliy tomonidan qand lavlagi yig‘adigan mashinalar turlarini optimallash metodi va uni elektron hisoblash mashinasida realizatsiyalash algoritmi ishlab chiqilgan. Lekin metod ham, algoritm ham o‘ta murakkab – amaliyotchi muhandis tomonidan o‘zlashtirilishi qiyin[1].

I.V.Korolkov mashinalar sonini hisoblashda ularning puxtaligini va ishonchliligini hisobga olishning ehtimoliy-matematik apparatini ishlab chiqqan. Biroq bu apparat tasodifiylikka liq to‘la.

Mashinalarni tanlashning A.N.Repetov tomonidan taklif etilgan taqribiy-guruhiy metodi zaminida konkret xo‘jalikdagi energetika vositalari sonini hisoblash algoritmi yotadi. Bu ma’lum narsa.

M.G.Rudenko qishloq xo‘jaligi mashinalari sistemasini EHM larda asoslash tamoyillarini bayon etgan. Ammo bu tamoyillar g‘allachilik mashinalariga tegishli emas.

Novosibirsk davlat agrar universiteti va Sibir qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash va elektrlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti olimlari traktor va yuk avtomobillariga texnik xizmat ko‘rsatish uchun axborot ta’minotining kompleks tizimini takomillashtirdi. Ushbu loyihani amalga oshirishda R. G. Berdnikova (NGAU), A. M. Krikov (SiBiMe), N. M. Ivanov (SiBiMe), A. G. Fedorov (Rossiya Federatsiyasi Milliy gvardiyasi qo‘shinlari generali I. K. Yakovlev nomidagi Novosibirsk harbiy instituti) va A.Ye. Nemsev (SiBiMe) ishtirok etdilar.

Germaniyanng Padernborn universitetida G.Luttenburg, K.Bartelxaymer va D.Beverungenlar tomonidan qishloq xo‘jaligi texnikasi detallarining xizmat ko‘rsatilgandan keyingi ma’lumotlar asosida buzilishini bashorat qilish usuli yaratilgan. U xo‘jalik bazasida dala ishlari mavsumida ehtiyot qismlar yetishmovchiligining oldini olish va ishlab chiqilgan grafik bo‘yicha texnik xizmat ko‘rsatishga yordam beradigan profilaktik xizmatni tashkil etish imkonini beradi.

G.V.Redreev rahbarligida “P.A.Stolipin nomidagi OMGAU” OTM FGBOUda raqamli yechimlar asosida AGTda texnik xizmat ko‘rsatish, ta’mirlash va texnik servisni tashkil etish texnologiyalarini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilgan.

A.V.Klochkov va boshqalarning (adabiyot yoziladi) kitobida EZ-Guide 500 navigatorli EZ-Steer AgGPS burg‘ilash qurilmasining traktor harakatini avtomatik boshqaruvga avtopilot haqida ma’lumot berilgan[1].

Avtopilotlash parallel haydashdan shunisi bilan farq qiladiki, belgilangan traektoriyadan chetga chiqishlar GPS-priyomnik orqali qabul qilinadi, maxsus qurilmalar orqali bevosita yurish qismini boshqarish tizimiga kiritiladi, bu esa mexanizatorning aralashuvisiz marshrut bo‘ylab harakatlanishning maksimal aniqligini (chetga chiqish 2 sm chegarasida) ta’minlaydi[2]. Odatda avtopilot parallel haydash qurilmasi, kontroller va traktor gidravlikasiga ulanadigan ijrochi mexanizmdan iborat bo‘ladi. Shuni ta’kidlash kerakki, avtomatik haydash tizimlaridan foydalanilganda, mexanizatorning e’tiborini faqat texnologik jarayonga qaratish orqali ish tezligini 13-20% ga oshirish mumkin (1-rasm).



1-rasm. EZ-Guide 500 navigatorli EZ-Steer AgGPS burg‘ilash

Qurilmasining traktor harakatini avtomatik boshqaruvi avtopilot haqida ma’lumot berilgan. Ya’ni qishloq xo‘jaligidagi tuproqning namligi, qattiqligi, ekinlarning holati bo‘yicha aniq ma’lumotlar keltirilgan.

Elektron qurilmalarda hodisalar monitoringi tuproq, bort va sun’iy yo‘ldosh masofaviy zondlash tizimlaridan tortib sensorli tarmoqlar va havo, tuproq, suv va organizmlardan to‘g‘ridan to‘g‘ri

namunalar olish. Ular turli sensorlar va uskunalardan foydalanishni o‘z ichiga olishi mumkin (2-rasm): ob-havo radari 1, sun’iy yo‘ldosh 2, samolyot 5, uchuvchisiz uchish apparati (UUA, dron) 4, atmosfera Lidar 5, sensor tarmoqlari 6, radiometr7, kiritiladigan moddalardan namuna olish moslamasi 8, ob-havo uskunasi 9,10, yer osti 11 va yer usti suvlari sathi monitorlari 12, avtomatik suv namuna olish moslamasi 13, o‘simliklarning mobil optik sensori 14, joylashuvni aniqlash tizimi 15, tuproq sensorlari (tuproq namligi 16, suv potensiali 17), barg maydoni sensori 18. gaz almashinuvi sensori 19. dan iborat.



2-rasm. Sensorlar tizimidan foydalanish orqali atrofni masofadan kuzatish

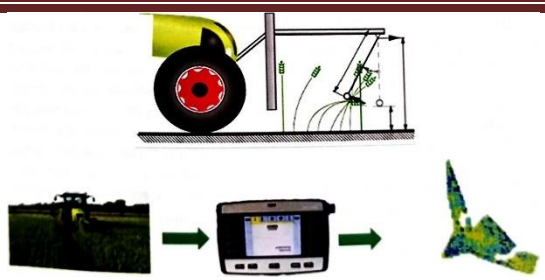
So‘nggi paytlarda dronlardan dala holati to‘g‘risida ma’lumot olishning eng tezkor vositasi sifatida foydalanish imkoniyatlari kengaymoqda (3-rasm).



3-rasm. Makkajo‘xori ekinlari holatini nazorat qilish uchun datchikli dron

Uzoqlashtirilgan elektron komponentlar o‘rtasida ma’lumotlarni uzatish uchun uyali va simsiz aloqadan foydalanish mumkin (sensorlar, ma’lumotlar registratorlari, uyali modemlar, simsiz uzatkichlar va qabul qilgichlar).

Azotli o‘g‘itlarni tabaqalashtirilgan holda qo‘llash uchun donli ekinlar poyasining elastiklik datchigiga ega bo‘lgan skanerlash uskunasidan (Srop-Meter tizimi) foydalanish keng tarqalgan bo‘lib, u poya bo‘ylab harakatlanadigan gorizontal shtanganing vertikal holatdan og‘ishi bo‘yicha o‘lchanadi va bort kompyuteri orqali dozator bilan sinxronlashtiriladi. o’g’itlash mashinasining apparati yordamida amalga oshiriladi (4-rasm).



Srop-Meterni jihozlash va ma’lumotlarni qayd etish sxemasi
4-rasmda Tuproqqa chuqur ishlov berish va ekinlarni ekish chuqurligini ko‘rsatuvchi qurilma keltirilgan

RuSetTM agregatlarni boshqarish tizimi (John Deere GmbH & So KG). Ayrim tuproqqa ishlov berish asboblarining sozlanish chuqurligi va boshqa parametrlari, odatda, traktorning gidrosistemasi orqali yoki ayrim hollarda elektr yordamida rostlanadi. John Deere TruSetTM texnologiyasi traktor kabinasidagi ISOBUS boshqaruv blokidan to‘pning barcha ishchi organlarini boshqaradigan va sozlaydigan birinchi to‘pni boshqarish tizimi hisoblanadi (5-rasm).



5-rasm. Mashina traktor agregatini boshqarish uchun John Deere TruSetTM elektron tizimlar pulti

U.G‘oipovning dissertatsiya ishida tebranuvchi – ajratuvchi mexanizmning maqbul parametrlarining aniqlashning algoritmi va dasturiy vositasini yaratgan.

K.S.Xaydarovning dissertatsiya ishida tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligini o‘lchaydigan qurilmani yaratadi. Bunda ma’lumotlarni uzatish tezligi RF24_1MBPS, uzatish quvvati RF24_HIGH etib belgilanadi. Ma’lumotlarni uzatish va qabul qilish qurilmalari uchun dasturiy ta’minot Arduino platformasi asosida yaratishgan.

AQShning Case New Holland va Germaniyaning Claas kompaniyalari tomonidan ishlab chiqarilayotgan qishloq xo‘jaligi texnikalarida hozirda 1S buhgalteriya dasturidan foydalanilmoqda. Dasturning asosiy vazifalari respublika bo‘ylab joylashgan omborlarda qanday ehtiyot qismlar borligini, hisob-kitob amallarini, narxlari va ishlatilgan ehtiyot qismlar haqida ma’lumotlarni olishdan iborat.

Xorijiy mashinalarda (haydov agregatlari, g‘alla kombaynlarida) sodir bo‘lgan nosozliklarni bartaraf etish bo‘yicha viloyatlar SMga yuborilgan talablar oqimi va bu talablarni qondirish yuzasidan Markaz tomonidan bajarilgan tuzatish ishlari xronometraj qilinadi, buzilish va tuzatishga doir tasodifiy sonlar to‘plamlariga dastur yordamida ishlov beriladi va ularning o‘zgarish qonuniyatlari, matematik kutilish, o‘rtakvadratik chetlanish, variatsiya koeffitsenti, matematik kutilishning yuqorigi va pastki chegaralari kabi statistik parametrlari hisoblab topiladi[3].

Xorijiy mashinalarda yuzaga kelgan talablar oqimi va SM tomonidan bajarilgan tuzatishlarning statistik parametrlarini hisoblash imkonini beradigan dasturiy maxsulot yaratiladi. Dastur SM amaliyotiga joriy etiladi. Ular tomonidan ko‘rsatilayotgan FTS ning tezkorligi va

sifati oshadi, xarajatlar kamayadi. Natijada agroklaster, fermer xo‘jaligi kabi buyurtmachilar ishlab chiqarishining rentabelligi ko‘tariladi[4].

Galdagi muhim vazifa - Servis markazlarini zamonaviy ta’mirlash va TXK asbob-uskunalari hamda ko‘chma ustaxonalar, malakali muhandis, texnik va chilangarlar bilan to‘la butlash, texnikalarni to‘g‘ri ishlatish va ta’mirlash, ularga talablar darajasida TXK bo‘yicha mexanizator, muhandis va texniklar uchun dasturiy maxsulotni yaratishdir.

Dasturda iste’molchi (Agroklasterlar, “Agrotexservis” MChJ) o‘zlariga kerakli ehtiyot qismlarni tanlab oladi. Yetkazib berish va ta’mirlash xizmatlarini tanlab olishlari mumkin. Servis markazlari yuborilgan ba’za ma’lumotlariga ko‘ra maxsulotlarni yetkazib berish yoki ta’mirlash ishlarini bajaradi[5]. Dastur iste’molchi uchun eng yaqin va eng arzon xizmat turlarini taklif etadi:

- Eng ko‘p talab etilayotgan ehtiyot qismlar zaruriyati bo‘yicha statistik ma’lumotlar ishlab chiqiladi;
- Texnika vositalarining turlari bo‘yicha buzilish holatlarini ko‘rsatuvchi statistik ma’lumotlar ishlab chiqiladi;
- Ko‘chma ustaxonalar, servis markazlari tomonidan bartaraf etilgan nosozliklar agregatlar kesimidagi statistik ma’lumotlar ishlab chiqiladi;
- Yuqoridagi barcha statistik ma’lumotlar, tumanlar va viloyatlar kesimida ishlab chiqiladi;
- Bu orqali qaysi hududlarda va qancha masofada servis markazlarini tashkil etish statistikasini ishlab chiqiladi.

Yuqoridagilardan tashqari dastur bazasida ehtiyot qismlarni almashgan vaqti, yaroqlilik muddati, qancha vaqt ishlashi mumkinligi, kelasi mavsumda qaysi detalga ehtiyoj bor yoki yo‘qligi to‘g‘risida statistik ma’lumotlarni aniqlab beradi.

ADABİYOTLAR

1. А.В.Клочков, П.М.Новиский, В.Г. Ковалов, В.В. Гусаров. Электронные системы и устройства сельскохозяйственных машин. Минск-2019.
2. Л.В.Погорелый. Сельскохозяйственная техника и технологии будущего. — Киев: Урожай, 1988.
3. R.Rustamov. Zamonaviy qishloq xo‘jaligi mashinalariga hududiy firmaviy texnik servis ko‘rsatish tizimini takomillashtirish. Dissertatsiya ishi. – Toshkent, 2017.
4. Toshboltaev M., Rustamov R., Qobulov M. Qishloq xo‘jaligida hududiy firmaviy texnik servis sistemasi. – Toshkent, 2007. –182 s.
5. Xolmirzayev I.A. Xorijiy qishloq xo‘jaligi mashinalariga firmaviy xizmat ko‘rsatish samaradorligini oshirishning raqamli xizmat ko‘rsatishini yaratish. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya. – Namangan, 2024. -381 bet.

UO‘T 631.358:633.51.

G‘ALLA O‘RISH-TASHISH GURUHIDA KOMBAYNLAR VA TRANSPORT VOSITALARINING TARKIBINI ASOSLASH

Kambarov B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.n., dots.

Razikov N.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada g‘alla hosilini o‘z vaqtida va sifatli yig‘ishtirib olishda o‘rish-tashish guruhining samarali ishlashini ta’minlash uchun kombayn va transport vositalarining maqbul tarkibini asoslashga doir tadqiqot natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по обоснованию оптимального состава комбайнов и транспортных средств для обеспечения эффективной работы уборочно-транспортной группы при своевременной и качественной уборке зерна.

Annotation. The article presents research results on substantiating the optimal composition of combines and vehicles to ensure the efficient operation of the harvesting and transport group during the timely and high-quality grain harvest.

Hozirgi paytda g‘alla hosilini o‘z vaqtida yig‘ib olish va tashish ishlarida transport vositalari (TV)dan samarali foydalanishni tashkil etish muhim hisoblanadi. Dalalarda ishlatilayotgan g‘alla kombaynlarining ish unumini oshirishda va yig‘ishtirib olingan donni transport vositalarida tashishni tashkil etish bir-biri bilan chambarchas bog‘liq bo‘lgan ishlab chiqarish jarayonidir [1].

Ayniqsa g‘allani yig‘ishtirib olish muddatlarining qisqaligi va bu davrda tashilishi lozim bo‘lgan don miqdorining ko‘pligi tufayli o‘rish-tashish agregatlarining ishini to‘g‘ri tashkil etishni taqozo etadi. Transport vositalariga bo‘lgan talabga ta’sir etuvchi asosiy omillar dalalardagi bug‘doyning hosildorligi, yig‘ib olinadigan g‘alla, kombaynning ish unumi va bunkerlarining hajmi, xo‘jalikda mavjud bo‘lgan avtomobil va ag‘darma tirkamalarning turi, dalaning don hirmonlardan uzoqligi, yo‘l qoplamalarining turi hisoblanadi. Donni eng yaxshi agrotexnik muddatlarda kam nobudgarchilik bilan yig‘ib olishda transport vositalari muhim ahamiyatga ega. Transport vositalari va kombaynlardan samarali foydalanishda g‘alla o‘rish-tashish guruhlari tomonidan oqilona tashkil etilishi lozim [2-4].

O‘tkazilgan tahlillar va tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, Toshkent viloyati Bekobod tumanining katta maydonlarida, ya’ni 15700 ha g‘alla yetishtirilishini e’tiborga olgan holda ushbu hudud tanlandi. Dala sharoitida CLAAS Dominator-130, NEW Holland TC 5.90 va CASE 2366 rusumli kombaynlar hamda g‘alla o‘rish-tashish guruhida transport vositalaridan foydalanish samaradorligi oshirish maqsadida hisob-kitob ishlari olib borildi.

Transport vositasining o‘rtacha turib qolish vaqti $t_t \to 0$ intilganda undan undan foydalanish yanada samarali bo‘ladi. Quyida misol tariqasida Toshkent viloyati Bekobod tumanidagi “Shomurodov Davlat fayz” fermer xo‘jaligining 22 ha maydoni tanlanib, g‘alla hosildorligi 7 t/ha uchun quyidagicha hisob-kitob ishlari amalga oshirildi. Xo‘jaliklarda ishlatilayotgan g‘alla kombaynlari bo‘yicha dastlabki ma’lumotlar 1-jadvalda keltirilgan.

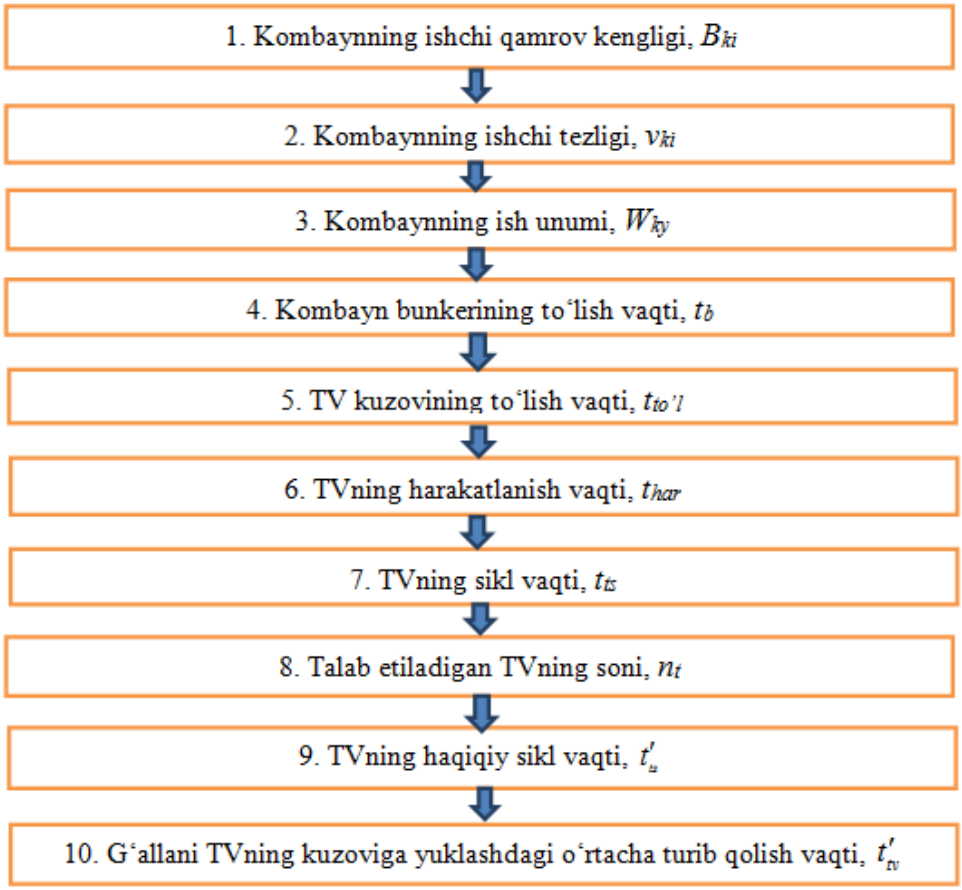
1-jadval

G‘alla o‘rish-tashish guruhida kombaynlar va transport vositalarining tarkibini hisoblashga doir dastlabki ma’lumotlar

Ko‘rsatkichlarning nomlanishi,	G‘alla kombaynlarining rusumi

belgilanishi va o‘lchov birligi	CLAAS Dominator-130	NEW Holland TC 5.90	CASE 2366
Hosildorlik, *H*, t/ha	7,0	7,0	7,0
Kombaynlar soni, N_{ks}, ta	2	2	2
Smena vaqtidan foydalanish koeffitsienti, τ	0,8	0,8	0,8
Kombaynning konstruktiv qamrov kengligi, B_{kk}, m	4,0	5,2	5,5
Kombaynning g‘allani o‘tkazuvchanlik qobiliyati, q_y, kg/s	3	5	6-7
Kombayn bunkerining sig‘imi, V_b, m^3	3,2	5,2	6,0

1-jadvalda keltirilgan ma’lumotlar asosida g‘allani o‘rish-tashish guruhiga lozim bo‘lgan transport vositalar sonini aniqlash maqsadida quyidagi ketma-ketlikda bajarish tartibining sxemasi (1-rasmga qarang) va o‘tkazilgan hisob-kitob natijalari esa 2-jadvalda keltirilgan.



1-rasm. O‘rish-tashish guruhi tarkibidagi transport vositasining ratsional sonini hisoblash ketma-ketligi

1.1. Kombaynning ishchi qamrov kengligi B_{ki} quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$B_{ki} = B_{kk} \cdot \beta_k = 4 \cdot 0{,}95 = 3{,}8 \text{ m},$$

bunda B_{kk} –kombaynning konstruktiv qamrov kengligi, m (1-jadvaldan olinadi); β_k – konstruktiv qamrov kengligidan foydalanish koeffitsienti, β_k =0,95.

Kombaynning ishchi tezligi v_{ki}:

$$v_{ki} = \frac{36 q_y K_{ko}}{B_{ki} H (1+\delta_n)} = \frac{36 \cdot 3 \cdot 1{,}0}{3{,}8 \cdot 7 \cdot (1+0{,}9)} = \frac{108}{50{,}5} = 2{,}1 \text{ km/h},$$

bunda q_y –kombaynning g‘allani o‘tkazuvchanlik qobiliyati, kg/s; K_{ko} – g‘allani o‘tkazuvchanlik qobiliyatini kamaytiradigan omil, K_{ko}=1,0; H – maydondagi g‘allaning hosildorligi (1-jadval); δ_n – asosiy va qo‘shimcha olinadigan g‘alla hosiliga nisbati, δ_n=0,9.

Shu tartibda yuqoridagi keltirilib o‘tilgan ifodalar orqali qolgan g‘alla kombaynlarining ishchi qamrov kengligi B_{ki} va tezlik v_{ki} larini aniqlaymiz. Olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadvaldan hisoblangan kombaynning ishchi tezlik v_{ki} larning qiymatlari o‘zaro taqqoslanib ulardan eng katta yoki eng kichigi tanlanadi.

1.2. G‘alla o‘rish kombaynining smenadagi 1 soatlik ish unumi W_{ky}:

$$W_{ky} = 0.1 \cdot B_{ki} \cdot v_{ki} \cdot \tau \cdot H = 0{,}1 \cdot 3{,}8 \cdot 2{,}1 \cdot 0{,}8 \cdot 7{,}0 = 4{,}5 \text{ t/h},$$

bunda τ –smena vaqtidan foydalanish koeffitsienti (1-jadval); H – g‘allaning hosildorligi, t/ha (1-jadval).

1.3. Kombayn bunkerining to‘lish vaqti t_b:

$$t_b = \frac{60 \cdot V_{bh} \cdot \rho_{g'} \cdot \lambda}{W_{ky}} = \frac{60 \cdot 3{,}2 \cdot 0{,}78 \cdot 0{,}9}{4{,}5} = 29{,}6 \text{ min},$$

bunda V_b – bunkerning hajmi, m^3 (1–jadval); $\rho_{g'}$ – g‘allaning zichligi, $\rho_{g'}$=0,78 t/m^3; λ – bunker hajmidan foydalanish koeffitsienti, λ = 0,9.

1.4. Transport vositasi kuzovining to‘lish vaqti $t_{to'l}$:

$$t_{to'l} = t_{bto'k} \cdot n_b + t_{o'tish}(n_b - 1),$$

bunda $t_{bto'k}$ – bir bunkerni to‘kish vaqti, $t_{bto'k}$=3-4 min; $t_{o'tish}$ – transport vositasini birinchi kombayndan ikkinchisiga o‘tishga ketgan vaqt, min, $t_{o'tish}$=2 min; n_b – bitta transport vositasini to‘ldirishga ketadigan bunkerlar soni, ta.

Bunkerlar soni n_b quyidagicha aniqlanadi:

$$n_b = \frac{V_{kuz}}{V_b} = \frac{10}{3{,}2} = 3{,}1$$

n_b ning qiymatini butun songa yaxlitlab n_b =3 deb olamiz.

bunda V_{kuz} – transport vositasi kuzovining hajmi, m^3, (1-jadval).

Olingan natijalarni e’tiborga olgan holda, 1.4 bandda keltirilgan ifodaga asosan transport vositasi kuzovining to‘lish vaqti $t_{to'l}$:

$$t_{to'l} = 4 \cdot 3 + 2(3-1) = 16 \text{ min}.$$

1.5. Quyidagi ifoda orqali transport vositasining harakatlanish vaqti t_{har}:

$$t_{har} = 60 \frac{2 \cdot l_{tash}}{v_{tex}} = 60 \frac{2 \cdot 30}{25} = 144 \text{ min}.$$

bunda l_{tash} – g‘alla tashiladigan masofa, l_{tash}=30 km; v_{tex} – transport vositasining o‘rtacha texnik tezligi, v_{tex}=25 km/h.

1.6. Transport vositasining sikl vaqti t_{ts}:

$$t_{ts} = t_{to'l} + t_{har} + t_{to'k} + t_{tt} = 16+144+6+5 = 171 \text{ min},$$

bunda $t_{bo'sh}$ – transport vositasini bo‘shatish vaqti, min; $t_{to'k}$=3-6 min; t_{tt} – transport vositasinining taroziga tortish va hujjatlarni rasmiylashtirishda turib qolish vaqti, t_{tt}=4-5 min.

1.7. G‘alla o‘rish kombayniga kerak bo‘ladigan transport vositalarining soni n_t:

$$n_t = \frac{t_{ts} N_{ks}}{(t_b + t_{tkuz}) n_b} = \frac{171 \cdot 2}{(29,6+4)\cdot 3} = \frac{342}{100,8} = 3,4,$$

n_t ning qiymatini butun songa yaxlitlab n_b=4 deb olamiz,

bunda N_{ks} – kombaynlarning soni, ta (1-jadval);

t_b – kombayn bunkerining to‘lish vaqti, min;

t_{tkuz} – transport vositasi kuzovining to‘lish vaqti, min;

n_b – bitta transport vositasiga bo‘shatiladigan bunkerlar soni, ta.

1.8. Transport vositasining haqiqiy siklini o‘rtacha vaqti t'_{ts}:

$$t'_{ts} = \frac{n_t (t_b + t_{bto'k}) n_b}{N_{ks}} = \frac{4\cdot(29,6+4)\cdot 3}{2} = \frac{403,4}{2} = 201,7 \text{ min}.$$

1.9. Transport vositasiga g‘allani yuklashdagi o‘rtacha turib qolish vaqti t'_{tv}:

$$t'_{tv} = t'_{ts} - t_{ts} = 201,7 - 171 = 30,7 \text{ min}.$$

Hisoblashlarda g‘alla kombaynlarning konstruktiv va ishchi parametrlari, bunkerning hajmi, hosildorlik darajasiga hamda transport vositalarining yuk ko‘tarish sig‘imi va harakat tezligiga ham bog‘lik ekan. Transport vositalarining turib qolish vaqtini kamaytirish orqali g‘alla o‘rish-tashish guruhidagi bajarilayotgan jarayonning umumiy ish unumini oshirishga olib keladi.

2-jadval

Kombaynlar va transport vositalarining tarkibi va ish unumining qiymatlari

Ko‘rsatkichlarning nomlanishi, belgilanishi va o‘lchov birligi	G‘alla kombaynlarining rusumi		
	CLAAS Dominator-130	NEW Holland TC 5.90	CASE 2366
Kombaynning ishchi qamrov kengligi, B_{ki}, m	3,8	4,9	5,2
G‘alla o‘rish kombaynining eng katta ishchi tezligi, v_{ki}, km/h	2,1	2,7	3,6
G‘alla o‘rish kombaynining smenadagi 1 h lik ish unumi, W_{ky}, h/t	4,5	7,5	10,6
Kombayn bunkerining to‘lish vaqti, t_b, min	29,6	29,0	23,8
Bunkerlar soni, n_b, ta	3	2	1
Transport vositasi kuzovining to‘lish vaqti, $t_{to'l}$, min	16	10	10
Transport vositasining harakatlanish vaqti, t_{har}, min	144	144	144
Transport vositasining sikl vaqti, t_{ts}, min	171	165	165

G‘alla o‘rish kombayniga kerak bo‘ladigan transport vositalarining soni, n_t, ta	4	5	6
Transport vositasining haqiqiy siklini o‘rtacha vaqti, t'_{ts}, min	201,7	165,0	166,8
Transport vositasiga g‘allani yuklashdagi o‘rtacha turib qolish vaqti, t'_{tv}, min	30,7	–	2

Xulosa

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, transport vositalari va kombaynlar orasidagi maqbul nisbat ta’minlanmaganda ularning turib qolish vaqtlarining ortishiga hamda bajarilayotgan ish jarayonning samaradorligini pasayishiga olib keladi. Hisoblashlarga ko‘ra, bir xil dala sharoiti va hosildorlik darajasida CASE 2366 kombayni va kuzovining sig‘imi 10 t bo‘lgan avtomobili ishtirokidagi o‘rish-tashish guruhida eng qisqa turib qolish vaqtiga ega bo‘lmoqda.

Olingan natijalar asosida dalalardan g‘alla yig‘ishtirib olishda transport xizmatini to‘g‘ri tashkil etishda transport vositalari sonini va turini ilmiy asoslangan holda tanlash zarurligi isbotlandi.

Shunday qilib, kombayn va transport vositalaridan iborat guruhlardagi muvofiqlashtirilgan holda foydalanish daladagi g‘allalarni o‘z vaqtida yig‘ib olish jarayonining samaradorligini oshirishning asosiy omili hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Аставьев В.Л., Султанов И.И. Обоснование транспортного обеспечения на уборочных работах //Вестник науки и образования. – Москва, 2018. – № 15(51). Часть 1. – С. 24-29.

2. ГОСТ 17460-72 «Транспортно-производственные процессы в механизированном сельскохозяйственном производстве: классификация, оценка и методы расчета» от 01.01.1973. – М.: Издательство стандартов, 1973. – 83 с.

3. Долгодворов Г.М., Долматов Э.В. Уборочно-транспортные группы на уборке зерновых. – М.: «Колос», 1977. – 128 с.

4. Трубилин Е.И., Виневский Е.И., Припоров Е.В. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии практикум. – Краснодар: КубГАУ, 2020. – С. 57-64.

УДК 68.01.39

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ

Утемуратов, Ж.Ж.
ТОО «НПЦ Агроинженерии», г. Алматы, Казахстан

Усманов, А.С.
ТОО «НПЦ Агроинженерии», г. Алматы, Казахстан

Калымбетов Б.Е.
ЮКИУ им. М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

Ерниязов С.К.
ТОО «НПЦ Агроинженерии», г. Алматы, Казахстан

Аннотация. В Послании Президента РК К.Токаева народу Казахстана поставлена задача, увеличить в ближайшие годы производительность труда в сельском хозяйстве в 3 раза по сравнению с 2020 г. Производительность труда в сельском хозяйстве определяется в значительной мере качественным и количественным составом МТП в агроформированиях и в целом по республике, а также использованием водо-, энерго- и ресурсосберегающих технологий, позволяющих увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных.

В аналитическом обзоре проведен анализ текущей ситуации в агроформированиях Жамбылской области: собрана и оценена состав хозяйствующих субъектов в аграрном секторе; структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения; общая земельная площадь хозяйствующих субъектов; доля распределения земель по категориям в разрезе областей и сельскохозяйственных угодий по землепользователям; определены средние размеры площади хозяйствующих субъектов по областям, средние размеры посевных площадей в агроформированиях, посевные площади основных сельскохозяйственных культур и наличия основных видов сельскохозяйственной техники по региону. Кроме того, определены доля КХ и ФХ в структуре сельскохозяйственных угодий и пашни с посевной площадью.

Из анализа следует, что в большинство районов Жамбылской области производят растениеводческой продукции в небольших агроформированиях, значительная часть которых имеют площадь пашни до 50 га.

Основными показателями полей, характеризующими природно-производственные условия работы машинно-тракторного агрегата, являются показатели, связанные с землеустройством и природными условиями.

Annotasiya. Qozog‘iston Respublikasi Prezidenti Q.To‘qayevning Qozog‘iston xalqiga Murojaatnomasida kelgusi yillarda qishloq xo‘jaligida mehnat unumdorligini 2020-yilga nisbatan 3 baravar oshirish vazifasi qo‘yilgan. Qishloq xo‘jaligida mehnat unumdorligi asosan agrotuzilmalardagi va umuman respublika bo‘yicha mashinalar-traktorlar parkining sifat va miqdoriy tarkibi, shuningdek, qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi va chorva mollari mahsuldorligini oshirish imkonini beradigan suv, energiya va resurslarni tejaydigan texnologiyalardan foydalanish bilan belgilanadi.

Tahliliy sharhda Jambil viloyati agrotarkiblaridagi mavjud holat tahlil qilindi: agrar sohadagi xo‘jalik yurituvchi subyektlar tarkibi; qishloq xo‘jaligiga mo‘ljallangan yerlar

tarkibidagi qishloq xo‘jaligi yerlari tarkibi; xo‘jalik yurituvchi subyektlarning umumiy yer maydoni; viloyatlar kesimida yerlarni toifalar bo‘yicha taqsimlash va yerdan foydalanuvchilar bo‘yicha qishloq xo‘jaligi yerlari ulushi; viloyatlar bo‘yicha xo‘jalik yurituvchi subyektlar maydonining o‘rtacha o‘lchamlari, agrotarkiblardagi ekin maydonlarining o‘rtacha o‘lchamlari, hudud bo‘yicha asosiy qishloq xo‘jaligi ekinlarining ekin maydonlari va qishloq xo‘jaligi texnikasining asosiy turlari mavjudligi aniqlandi. Bundan tashqari, qishloq xo‘jaligi yerlari va ekin maydoni bilan haydaladigan yerlar tarkibida QX va FX ulushi aniqlandi.

Tahlillardan ma’lum bo‘lishicha, Jambil viloyatining aksariyat tumanlarida dehqonchilik mahsulotlari kichik agrotuzilmalarda yetishtiriladi, ularning katta qismi 50 gektargacha haydaladigan yer maydoniga ega.

Mashina-traktor agregati ishining tabiiy-ishlab chiqarish sharoitlarini tavsiflovchi dalalarning asosiy ko‘rsatkichlari yer tuzish va tabiiy sharoitlar bilan bog‘liq ko‘rsatkichlardir.

Annotation. In the Message of the President of the Republic of Kazakhstan K.Tokayev The people of Kazakhstan have been tasked with increasing labor productivity in agriculture by 3 times in the coming years compared to 2020. Labor productivity in agriculture is largely determined by the qualitative and quantitative composition of agricultural enterprises in agricultural formations and in the republic as a whole, as well as the use of water, energy, and resource-saving technologies that increase crop yields and animal productivity.

The analytical review analyzes the current situation in the agricultural formations of the Southeastern region of Kazakhstan: the composition of business entities in the agricultural sector is collected and evaluated; the structure of agricultural land as part of agricultural land; the total land area of business entities; the share of land distribution by category in the context of regions and agricultural land by land users; the average size of the area of business entities is determined by region, the average size of the acreage in agricultural formations, the acreage of the main crops and the availability of the main types of agricultural machinery in the region. In addition, the share of agricultural farms and farms in the structure of agricultural land and arable land with acreage has been determined.

The analysis shows that in most areas of the Southeastern region, more than half of crop production is produced in small agricultural enterprises, a significant part of which have an area of arable land of up to 50 hectares.

The main indicators of fields that characterize the natural and industrial working conditions of a machine and tractor unit are indicators related to land management and natural conditions.

В настоящее время парк основных сельскохозяйственных машин в Жамбылской области составляет 40…60% от нормативной потребности. При этом более 70% машин выработали свой ресурс и подлежат списанию. Более 80% прицепных и навесных машин завозится по импорту, из них более 50% не адаптированы почвенно-климатическим условиям региона, не соответствует требованиям рекомендуемых технологии как следствие не обеспечивают требованиям качества работ. Количества списанных машин в несколько раз превышает их ввод. В результате, уровень ежегодного обновления парка машин снизился с 10…12,5% до 1…4,5%. Техническому оснащению агроформирований препятствует постоянный рост цен на сельскохозяйственную технику, ГСМ, минеральные удобрения, запасные части и прочие расходы.

В целом, состояние МТП неудовлетворительное и при существующих объемах приобретения новой техники его полное обновление практически невозможно. Одной из основных причин, препятствующих дальнейшему развитию АПК области является неудовлетворительное состояние технического обеспечения отрасли.

Исследования, направленные на прогнозирование технологического и

технического развития АПК с учетом анализа мирового опыта в данной сфере относятся к приоритетным направлениям–выявлению и структурированию технологической проблематики в приоритетных отраслях АПК и технологическому прогнозированию их развития.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена применительно к условиям Жамбылской области. Использованы статистические данные МСХ РК, МПС РК, Агентства по статистике РК, Комитета по управлению земельными ресурсами [2].

Методы исследования – информационный поиск, изучение и системный анализ по техническому обеспечению АПК, методы технико-экономического анализа, эксплуатации сельскохозяйственной техники, системные подходы, обработка и обобщение материалов и др.

Сельскохозяйственная продукция Жамбылской области производится в пяти категориях сельскохозяйственных предприятий (СХП): в крестьянских (КХ) и фермерских (ФХ) хозяйствах; в товариществах ограниченной ответственности (ТОО) и акционерных обществах (АО); в производственных кооперативах (ПК); в негосударственных сельскохозяйственных организациях (НГСХО) и в государственных сельскохозяйственных организациях (ГСХО).

На рисунке 1 приведено распределение земель по категориям в разрезе Жамбылской области. Территория агрозоны составляет 11938,2 тыс. га (12,1% площади Юго-Восточного региона республики), из них: общая площадь земель сельскохозяйственного назначения – 4661,6 тыс. га (39% площади) Жамбылской области, в т.ч., земли населённых пунктов–842,2 тыс.га. (7,1%); земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного не сельскохозяйственного назначения–176,2 тыс.га (1,5%); земли особо охраняемых природных территорий–11,6 тыс.га (0,1%); земли лесного фонда– 4429,1 тыс.га (37,1%), земли водного фонда – 356,3 тыс.га (3%); земли запаса – 1461,2 тыс.га (12,2%).



Рисунок 1 – Распределение земель по категориям в разрезе Жамбылской области

На рисунке 2 приведен состав земель сельскохозяйственного назначения по видам угодий в разрезе Жамбылской области. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 4661,6 тыс.га или 13,8% общей площади по Юго-Восточному региону страны, из них сельскохозяйственных угодий–4528,1 тыс.га, в т.ч. по угодьям: пашня–781,5 тыс.га (17,3%); многолетние насаждения–3,8 тыс.га (0,1%); сенокосы–129,2 тыс.га (2,9%); пастбища–3613,6 тыс.га (79,8%).

В Жамбылской области, где находится общая посевная площадь 232,4 тыс.га орошаемых (поливных) земель или 12,7% площади Юго-Востока республики, занимаются овощеводством, свекловодством, садоводством и др. На поливных землях преобладает мелкоконтурность, возделываются главным образом пропашные культуры.



Рисунок 2 – Структура состава земель сельскохозяйственного назначения по видам угодий

В результате проведенных реформ в АПК на Юго-Восточном регионе в т.ч. Жамбылской области образованы агроформирования различных форм хозяйствования: (СХП), включающие КХ и ФХ; ТОО и АО; ПК; НГСХО и ГСХО. Общая площадь земли хозяйствующих субъектов Жамбылской области составляют 4660,8 тыс.га, в т.ч. КХ и ФХ – 3390,5 тыс.га или 72,7% площади региона, ХТ и АО – 849 тыс.га; ПК – 88,6 тыс.га; другие НГСХО и ГСХО соответственно 135,5 тыс.га и 197,2 тыс.га (рисунок 3).

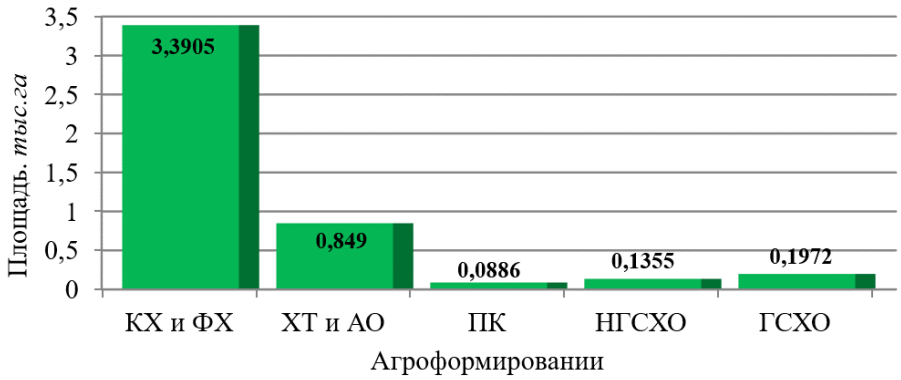


Рисунок 3 – Общая земельная площадь хозяйствующих субъектов Жамбылской области

Общее число агроформирований Жамбылской области составляет – 18990 ед.; При этом здесь преобладают КХ и ФХ – 18587 ед. (97,9% к численности агроформирований по республике), ТОО и АО – 235 ед.(1,2%); ПК – 28 ед.(0,2%); НГСХО и ГСХО организации соответственно по 65 ед. (0,34%), (рисунок 4).

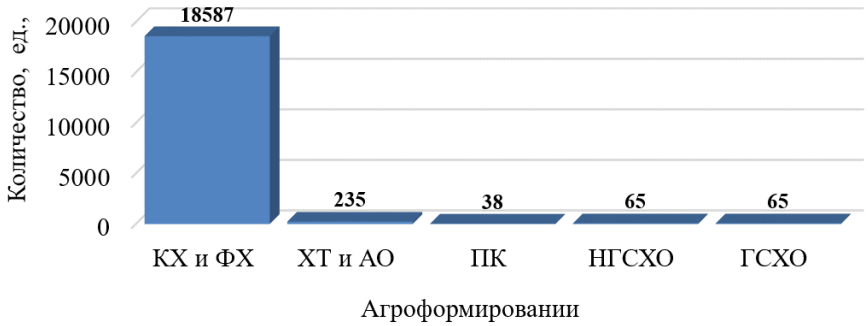


Рисунок 4 – Общее число агроформирований Жамбылской области

Средний размер площади сельскохозяйственных угодий составляет: КХ и ФХ – 182,4 га; ТОО и АО – 3613 га; ПК – 2332 га; НГСХО – 2085 га; ГСХО – 3034 га рисунок 5). В среднем по Жамбылской области – 245,4 га.

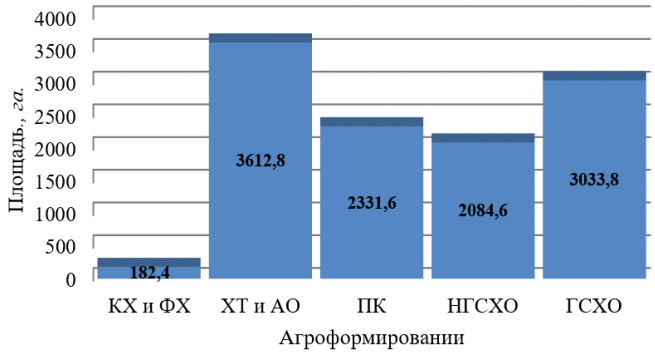


Рисунок 5 – Средние размеры посевных площадей в агроформированиях Жамбылской области

Следует отметить, что в республике продолжается процесс формирования хозяйствующих субъектов аграрного сектора. Наряду с образованием новых субъектов хозяйствования, происходит распад и реорганизация ранее созданных [3].

Таким образом, в Жамбылской области основная часть КХ и ФХ может иметь посевную площадь до 50 га. Следует отметить, что в целом по республике 87,1% КХ и ФХ имеют площадь пашни до 50 га.

Проведенный в ходе земельной реформы процесс реформирования крупных землепользований с выделением большого количества мелких земельных участков для организации КХ, ФХ и других форм хозяйствования, выполняя положительную функцию по становлению реального собственника на земле, выявил целый ряд недостатков, негативно сказывающихся на уровне эффективности сельскохозяйственного производства, проведении мероприятий по организации рационального использования и охраны земель. В результате некоторые хозяйствующие субъекты оказываются неспособными осуществлять свою хозяйственную деятельность.

В Жамбылской области возделываются зерновые и зернобобовые культуры на богаре и на орошаемых землях, масличные, кормовые и овощебахчевые культуры [4].

Зерновые и бобовые культуры включают пшеницу (озимую и яровую), кукурузу на зерно, ячмень (озимый и яровой), рожь, овес, сорго, гречиху, просо, смесь колосовых, бобовые культуры: горох, фасоль, прочие бобовые. В данный перечень не включены зерновые и бобовые культуры на зеленый корм, сено, силос для получения гранул и брикетов на корм скоту и птице, посевы вики и виковых смесей на сено.

К масличным культурам относятся бобы соевые, орехи земляные, семена подсолнечника, сафлора, рапса, горчицы, и др.; к кормовым культурам: кормовые (свекла кормовая), бахчевые, кукуруза на корм, однолетние и многолетние травы на сено, зеленый корм, сенаж, силос, травяная мука для получения гранул и брикетов на корм скоту и птице.

В рисунке 6 представлена посевная площадь основных сельскохозяйственных культур в разрезе Жамбылской области. Наибольшая площадь посева составляет:

- зерновые и зернобобовые культур всего 366,1 тыс.га (58%), в т.ч. пшеница – 165,2 тыс.га (45,1%), ячмень – 187,7 тыс.га (51,3%) и кукуруза на зерно – 13,2 тыс.га (3,6%);
- кормовые культуры – 177,7 тыс.га (28%);
- масличные культуры всего 34,3 тыс.га (5%) из них подсолнечник – 2 тыс.га (5,8%), соя – 1,3 тыс.га (3,8%) и сафлор 31 тыс.га (90,4%);
- сахарная свекла – 11,3 тыс.га (2%);
- картофель – 6,7 тыс.га (1%);
- овощи – 29,47 тыс.га (5%);

- бахчевые – 5,4 тыс.га (1%) ;

Всего 630,9 тыс.га посевной площади сельскохозяйственных культур.

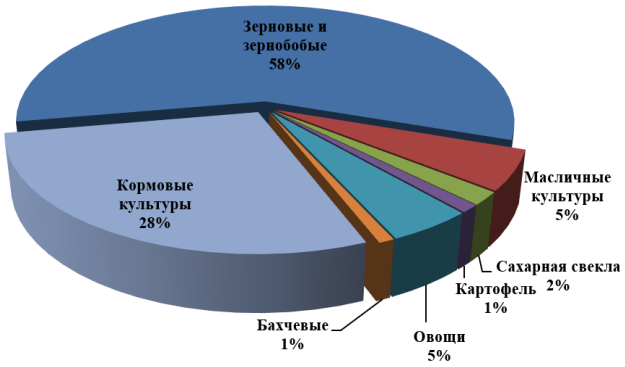


Рисунок 6 – Посевная площадь основных сельскохозяйственных культур

Данные по наличию основных видов сельскохозяйственной техники в Жамбылской области составляют: тракторов - 4534 ед., зерноуборочных комбайнов – 766 ед. кукурузоуборочных комбайнов – 8 ед., свеклоуборочные комбайны – 37 ед., кормоуборочные комбайны – 172 ед. (), картофелеуборочных комбайнов – 2 ед. (5,3%), сеялок – 740 ед., посевные комплексы – 6 ед., плугов – 4001 ед., культиваторов – 551 ед., плоскорезы – 175 ед., опрыскивателей – 167 ед., жаток – 62 ед., прицепы – 1735 ед., пресс-подборщики – 529 ед., протравители семян - 75 ед. Следует отметить, что практически вся техника имеет большой износ: трактора с возрастом 10 лет и более составляет около 85%, зерноуборочные комбайны более 65%, сеялки 90%, плуги – 92%. Следовательно, МТП требует скорейшего обновления. Однако небольшие хозяйства не в состоянии приобретать современную высокопроизводительную дорогую технику. Для этих хозяйств необходима универсальная недорогая техника [5].

Структура тракторного парка по тяговым классам тракторов Жамбылской области представлена на рисунке 7

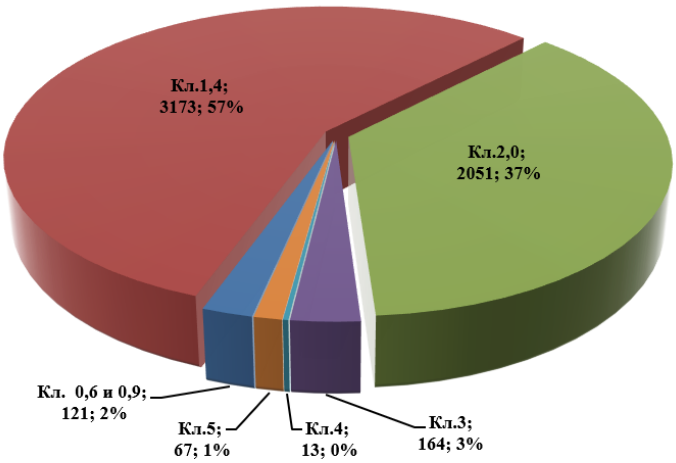


Рисунок 7 – Структура тракторного парка по тяговым классам

Заключение

- Определено, что в Жамбылской области, средняя посевная площадь КХ и ФХ составляет – 182,4 га; средняя посевная площадь в ТОО и АО - от 434,5 га до 3612,8 га.

- Из анализа группировки хозяйств по наличию пашни видно, что в целом по Жамбылской области КХ и ФХ имеют площади пашни до 50 га. составляет 74,3% (по республике 77,1%).

- Собраны исходные данные для разработки Системы технологий и машин для

комплексной механизации растениеводства и нормативов потребности сельскохозяйственной техники для выполнения механизированных полевых работ в Жамбылской области.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2023 г. - Астана, 2024. - 315 с.

2. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в РК (2019-2023 гг.). – Астана, 2024. – 152 с.

3. Усманов А.С., Голиков В.А., Рзалиев А.С. Состояние технического обеспечения АПК и сельскохозяйственного машиностроения в Казахстане / Научно-аналитический обзор. – Алматы: Ad time, 2015. - 274 с.

4. Усманов А.С., Голиков В.А., Рзалиев А.С., Утемуратов Ж.Ж. Состояние машинно-тракторного парка АПК юга-восточного региона Казахстана. АгроЖизнь / Россия – Казахстан, 2018, № 10. – С. 6-7

5. Усманов А.С., Утемуратов Ж.Ж., Боранбаев Б.Е. Қазақстан Оңтүстік-Шығыс аймағы агроөндіріс кешені машина-трактор паркінің жағдайы. Қазақстан жоғары мектебі, № 1, 2019. – Б. 132-141.

UO‘T 631.3:620.92

PAXTA TERISH MASHINALARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Xudaykuliyev R.R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy tadqiqot instituti, t.f.n., k.i.x.

Urinov A.P.
M.T.O'rozboev nomidagi Mehanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Kupaysinova X.A.
M.T.O'rozboev nomidagi Mehanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti.

Annotasiya. Maqolada paxta terish mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatishda qo‘llanilayotgan zamonaviy usullar, ularning samaradorligi hamda ishlab chiqarishni optimallashtirishdagi ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, texnologik yechimlar, raqamlashtirish, avtomatlashtirish va masofaviy monitoring tizimlarining afzalliklari tahlil qilingan.

Аннотация. В статье освещены современные методы, применяемые при техническом обслуживании хлопкоуборочных машин, их эффективность и значение в оптимизации производства. Также проанализированы преимущества технологических решений, систем цифровизации, автоматизации и дистанционного мониторинга.

Annotation. The article highlights modern methods used in the maintenance of cotton harvesting machines, their effectiveness and significance in optimising production. It also analyses the advantages of technological solutions, digitalisation systems, automation and remote monitoring.

O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida paxta yetishtirish muhim strategik ahamiyatga ega. Hosilni yig‘ib olish jarayonida paxta terish mashinalari (CHP–cotton harvester picker) asosiy rol o‘ynaydi. Mashinalarning uzluksiz ishlashi, samaradorligi va ishonchliligi texnik xizmat ko‘rsatish tizimiga bevosita bog‘liq. An’anaviy texnik xizmat ko‘rsatish usullari ko‘proq rejalashtirilgan tekshiruv va ta’mirlash ishlari bilan chegaralangan bo‘lsa, hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalar asosida xizmat ko‘rsatishning yangi yondashuvlari shakllanmoqda [1].

1. Diagnostika va monitoring tizimlari

Sensorli monitoring–dvigatel, gidravlik tizim, terish apparatlari va transmissiya qismlarida ishlash parametrlari onlayn nazorat qilinadi.

Vibratsion diagnostika–rulman va harakatlanuvchi qismlarning ishlash muddatini prognoz qilish imkonini beradi.

IoT texnologiyalari–mashinalar telemetriya orqali markaziy serverga ma’lumot uzatib, servis markazlari uchun real vaqtda nazoratni ta’minlaydi.

2. Raqamli texnik xizmat ko‘rsatish

Predictive maintenance (bashoratli xizmat)–mashinaning ishlash ko‘rsatkichlariga asoslanib, qaysi qism qachon ishdan chiqishini oldindan aniqlash.

Big Data tahlili–katta hajmdagi servis ma’lumotlari asosida eng ko‘p uchraydigan nosozliklarni guruhlash va ularga qarshi algoritmlar ishlab chiqish.

3. Servis intervallarini optimallashtirish

An’anaviy tizimda xizmat mashina ishlagan motosoat yoki ish mavsumiga qarab amalga oshirilsa, hozirgi usullar ishlash sharoiti va yuklanish darajasiga mos ravishda moslashuvchan servis intervallarini qo‘llashni taklif etadi.

Bu yondashuv ekspluatatsiya xarajatlarini 10–15% ga kamaytirishi mumkin.

4. Avtomatlashtirilgan ta’mirlash texnologiyalari

Robotlashtirilgan moylash tizimlari–ishchi organlarga avtomatik ravishda servis moylarini uzatadi.

3D-printing orqali ehtiyot qismlar ishlab chiqarish–uzoq muddatli logistika muammolarini bartaraf etadi.

5. O‘zbekiston sharoitida qo‘llanish imkoniyatlari

Paxta yig‘im-terim davri qisqa bo‘lgani sababli mashinalarning uzluksiz ishlashi muhim [2].

Raqamli servis markazlari tashkil etish, klasterlar kesimida mobil servis guruhlarini joriy etish samarali yechim bo‘lishi mumkin.

Mahalliy sharoitda ishlab chiqariladigan ehtiyot qismlarni 3D texnologiyalar asosida tezkor tayyorlash imkoniyati xizmat sifatini oshiradi [3].

Metodologiya

Texnik xizmat ko‘rsatish samaradorligini baholash uchun quyidagi ko‘rsatkichlar hisobga olindi:

Texnik tayyorgarlik koeffitsienti:

$$K_{tt} = \frac{T_{ish}}{T_{ish} + T_{to'xtash}} \quad (1)$$

bu yerda: T_{ish} – mashinaning ishlash vaqti (soat),

$T_{to'xtash}$ – nosozlik sababli to‘xtash vaqti (soat).

Ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish foizi:

$$E_x = \frac{X_{an'ana} - X_{zamonaviy}}{X_{an'ana}} \times 100\% \quad (2)$$

bu yerda: $X_{an'ana}$ – an’anaviy xizmat xarajatlari,

$X_{zamonaviy}$ – zamonaviy usullar bilan xizmat xarajatlari.

Natijalar

1. Diagnostika va monitoring samaradorligi

Masofaviy monitoring tizimlari orqali nosozliklarni erta aniqlash natijasida mashinaning mavsumiy to‘xtash vaqti 25–30 % gacha kamaydi [4].

2. Xarajatlarni kamaytirish

Hisob-kitoblarga ko‘ra, zamonaviy usullar qo‘llanganda ekspluatatsiya xarajatlari o‘rtacha:

$$E_x = \frac{100-82}{100} \times 100 = 18\% \quad (3)$$

ya’ni 18 % gacha iqtisod qilinishi kuzatildi.

Xulosa

Paxta terish mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatishning zamonaviy usullari, jumladan diagnostika tizimlari, raqamli monitoring, bashoratli servis va avtomatlashtirilgan ta’mirlash texnologiyalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. O‘zbekiston sharoitida bu usullarni joriy etish paxta yetishtirish va yig‘ib olish jarayonida xarajatlarni kamaytirish, hosilni o‘z vaqtida terib olish va mashinalarning xizmat muddatini uzaytirishga imkon yaratadi.

Zamonaviy yondashuvlar:

- texnik tayyorgarlik koeffitsientini oshiradi;
- ekspluatatsiya xarajatlarini qisqartiradi;
- hosil yig‘im-terim jarayonida uzluksizlikni ta’minlaydi.

Kelajakda servis markazlarida raqamli diagnostika, IoT texnologiyalari va 3D bosma

ehtiyot qismlarni qo‘llash samaradorlikni yanada oshiradi [5].

ADABIYOTLAR

1. Toshboltayev M., Rustamov R., Seytimbetova Z. Qishloq xo’jalik mashinalariga firmaviy texnik servis ko’rsatish tizimining matematik va statistik modellari. Toshkent 2011 – B. 53-58.

2. Axmedov, B. Qishloq xo‘jalik mashinalariga texnik xizmat ko‘rsatishda innovatsion yondashuvlar. Toshkent: Fan nashriyoti 2022 – B 142.

3. Karimov, S., & To‘xtayev, O. Paxta terish mashinalarida raqamli diagnostika tizimlari. O‘zbekiston qishloq xo‘jaligi jurnali, 2021. №3, B. 45–52.

4. ISO 14224:2016. Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and maintenance data. Geneva: ISO.

5. Smith, J., & Brown, A. Predictive Maintenance and Monitoring in Agricultural Machinery. Springer, 2020.

UO‘T 631.363.2

К ВОПРОСУ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ГРУБЫХ КОРМОВ В ПРЕССОВАННОМ ВИДЕ

Каршиев Ф.У.
Термезский государственный университет.

Ёдгоров Ж.Н.
Каршинский государственный технический университет.

Аннотация. В статье приведена классификация измельчителей кормов, разработанная на основе анализа конструкций существующих технических средств по приготовлению кормов, предложена конструктивно-технологическая схема измельчителя грубых кормов в прессованном виде.

Annotasiya. Maqolada mavjud ozuqa tayyorlash texnika vositalarining konstruksiyalarini tahlil qilish asosida ishlab chiqilgan ozuqa maydalagichlarning tasnifi keltirilgan, dag‘al ozuqalarni presslangan holda maydalagichning konstruktiv-texnologik sxemasi taklif etilgan.

Annotation. The article presents a classification of feed grinders developed on the basis of an analysis of the designs of existing technical means for feed preparation and proposes a design and technological scheme for a grinder for coarse feed in pressed form.

Измельчением называется процесс разделения твердого тела на части механическим путем, то есть приложением внешних сил, превосходящих силы молекулярного сцепления. При приготовлении кормов измельчению подвергаются зерно злаковых, бобовых и масличных культур, мел, соль, прессованные корма, пищевые отходы, сено, солома, корнеклубнеплоды, зеленая масса трав. Теорию резания лезвием разработал академик В.П. Горячкин, а дальнейшее развитие она получила в работах В.А. Желиговского, Г.И. Бремера, А.Н. Карпенко, М.В. Собликова и других ученых. Факторами, которые влияют на процесс резания: удельное давление, скольжение, геометрические параметры ножа, свойства материала из которых изготовлен нож, рабочая скорость ножа, прочность и состояние разрезаемого материала, зазор режущей пары, угол резания, защемление материала.

Таблица 1

Технические характеристики измельчителей

Наименование параметров	Показатели измельчителей							
	ИСРК-12	ИРК-145	ИРТ-Ф-80	ГК-5	ИТ-165	ИСС-180	ИР-1,8	ИРР-1М
Габаритные размеры, мм:								
длина	6300	3800	4400	5500	11550	1000	6100	2370
ширина	2200	2400	5000	2100	3025	2600	2875	2100
высота	2500	2500	3450	2650	3630	3300	3100	2300
Производительность, т/ч	7,6	3,18	3...8	3,5	16	2,5	3,9	2,0
Установленная мощность привода, кВт	70	50	58,8	40	160	49	55	40

Измельчающий аппарат	Шнек с измельчающими ножами	Диск с 8-ю ножами	Молотки	Штифты	Молотки	Ножи молотки	Молотки	Молотки
Грузоподъёмность, т	4,0	0,8	-	1,6	5,0	1,5	1,2	1,0

Молотковый измельчитель рулонов соломы более эффективен в сравнении с барабанным, так как обеспечивает равномерное измельчение материала без рывков. Длина фракций измельченного материала в стандартной комплектации составляет от 8 до 12 см или 7-8 см при использовании усиленного ротора (с большим количеством ножей). Основной рабочий орган в измельчителе рулонов ИР-8-барабан-измельчитель, расположенный в передней части камеры, с помощью установленных на нём ножей (лезвий), обеспечивает измельчение материала. Разгрузочное устройство имеет возможность с помощью гидравлики изменять высоту и дальность выброса измельчённого материала. Работа измельчителя рулонов корма ИРК-145 основана на организации встречного вращения находящегося в барабане измельчителя рулона корма и фрезы, которая представляет из себя диск с 8-ю ножами, находящийся в нижней части днища барабана. Рулон прижимается к фрезе под действием собственного веса, в результате чего происходит измельчение прессованной массы грубых кормов. Измельченная масса попадает в полость под фрезой, попадет на лопасти крыльчатки ротора, под их действием выносится вверх и поступает в выгрузной рукав. Принцип работы измельчителя соломы ИС-2000 состоит в том, что сырье с помощью транспортера поступает в барабан измельчителя соломы. Измельчение происходит режущими ножами, установленными на барабанах измельчителя. Разрушенная солома подается на молотковую дробилку

Цель исследования-снижение энергоемкости процесса измельчения, путем разработки измельчителя с дисковым рабочим органом, оснащенным комбинированными режущими сегментами, и обоснование его конструктивно-режимных параметров.

Анализируя существующие технические средства для измельчения и раздачи кормов животным, измельчители можно классифицировать последующим признакам: по роду использования; по конструктивному исполнению; по способу подачи корма; по расположению режущего аппарата; по конструкции режущего аппарата; по способу измельчения кормов; по виду резания; по виду измельчающих элементов; по способу выгрузки кормов.

Методика исследований. Разработана следующая конструктивно технологическая схема измельчителя, которая включает в себя: бункер, измельчающий рабочий орган конусного типа с зубчатыми измельчающими элементами и двухплоскостными сегментами, лопастное колесо, выгрузной воздуховод. Измельчитель работает следующим образом (рис.2,3). Корма, заготовленные в рулонные тюки, загружают в вертикальный цилиндрический бункер с шнековой навивкой, размещенный на раме с ходовой частью, накалывают на иглу.

Измельченный материал поступает в ромбообразные отверстия, откуда подается посредством лопастного колеса в выгрузной воздуховод, посредством которого загружается в кормушки животных.

В процессе экспериментальных исследований решались вопросы по изучению физико-механических свойств стебельных кормов; исследованию процессов измельчения

грубых кормов; оценка работоспособности предлагаемой конструктивно-технологической схемы измельчителя; выбор наиболее значимые факторы, влияющие на процессы в измельчителе, и оптимизация основных параметров, влияющих на эффективность рабочего процесса. Задача оптимизации заключается в нахождении оптимального сочетания конструктивно-технологических факторов оборудования, при котором заданное количество всех видов кормов будет произведено с более высоким качеством.

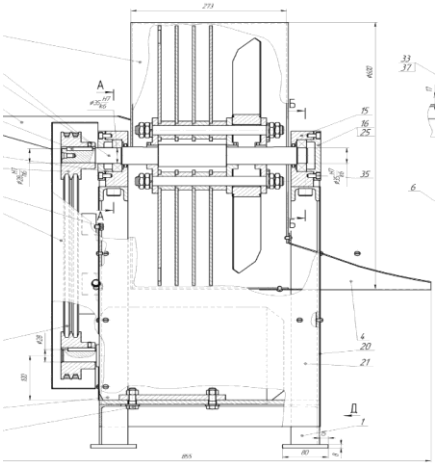


Рис. 2 - Общий вид измельчителя

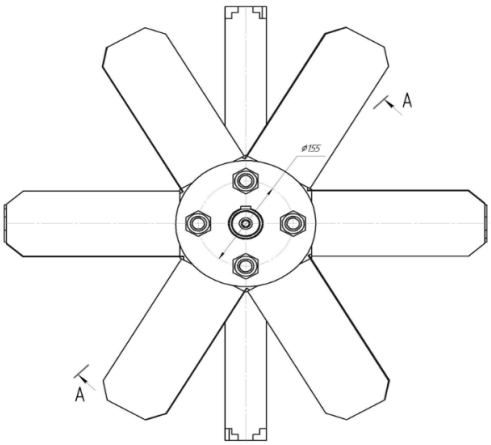


Рис. 3 - Измельчающий рабочий орган

Результаты исследований. В результате поисковых исследований было выбрано оптимальное количество зубчатых сегментов, расположенных по периметру измельчающего рабочего органа Z=6-9; количество измельчающих двухплоскостных дугового профиля сегментов n=7-9; угол между измельчающим рабочим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами а=30^0 до 35^0.Поэтому дальнейшие экспериментальные исследования по оптимизации конструктивно-режимных параметров измельчителя грубых кормов. График экспериментальной зависимости удельной энергоемкости Nуд показывает, что максимальные затраты удельной энергоемкости $N_{уд}$=0,0079 кВт ч/кг находятся при угловой скорости вращения измельчающего рабочего органа равной ω = 3,14 с-1. В первоначальный момент времени, затраты энергии минимальные и составляют $N_{уд}$=0,005 кВт ч/кг, поэтому вначале показатель удельной энергоемкости низкий, а затем нарастает.

Заключение

На основании проведенных исследований разработана конструктивно-технологическая схема раздатчика-измельчителя грубых кормов, заготовленных в прессованном виде, разработана программа и методика экспериментальных исследований.

Экспериментальные исследования подтвердили теоретические предпосылки для расчета конструктивно-режимных параметров раздатчика-измельчителя, такие как: угловая скорость вращения измельчающего рабочего органа, ω = 4,6-4,8, $с^{-1}$, количество зубчатых сегментов, расположенных по периметру измельчающего рабочего органа, z = 9; количество измельчающих двухплоскостных дугового профиля сегментов, n = 8; угол между измельчающим рабочим органом конусного типа и горизонтальными зубчатыми измельчающими элементами, α = 40^o при этом удельная энергоемкость процесса составляет $N_{уд}$ = 0,05 – 0,079 кВт·ч/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. F.Karshiyev, Y.Shamayev, J.Yodgorov. Don va dag`al ozuqa maydalagich-ezgichlarning ish sifati ko‘rsatkichlari / Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalar instituti ilmiy-texnik elektron jurnali. – Qarshi, – 2024. №3. B. 33-40.

2. Karshiyev F.U., SHamayev Y.J., Yodgorov J.N. Kichik chorvachilik xo‘jaliklari uchun Don maydalash qurilmasini dolzarbligi / AGRO ILM – O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi jurnali. – Toshkent, – 2025. №2. – B. 154-155.

3. Каршиев Ф. У., Ёдгоров Ж. Н., Шамаев Ю. Ж. Обоснование параметра и режима работы малогабаритного дробильного устройства для обработки грубых кормов / Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. – Namangan, – 2025. №2. – B. 115-119.

4. F.U.Qarshiyev, Sh.X.Gapparov, J.N.Yodgorov. Ozuqa tayyorlash qurilmasini ishlab chiqish bo`yicha izlanishlar / Termiz Davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Barqaror rivojlanish doirasidayengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohalarining innovatsiontexnologiyalardagi o‘rni Xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Termiz-2025. 13-18 betlar.

5. К.Д.Астанақулов, Ш.Ҳ.Гаппаров, Ж.Н.Ёдгоров Озуқа майдалаш қурилмасини ишлаб чиқиш бўйича изланишлар / Termiz Davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti Barqaror rivojlanish doirasidayengil sanoat, oziq-ovqat va qishloq xo‘jaligi sohalarining innovatsiontexnologiyalardagi o‘rni Xalqaro ilmiy-texnik anjuman. Termiz-2025. 51-55 betlar.

UO‘T. 631.362.36

SHOLI URUG‘IGA ELEKTRTEXNOLOGIK USULDA ISHLOV BERISH ORQALI DALA SHAROITIDA UNUVCHANLIGINI OSHIRISH

Akramov N. N.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Ushbu maqolada sholining “Iskandar” navli urug‘iga elektrtexnologik ishlov berish orqali unuvchanlik va tuproqdagi mikroelementlarga Ultrabinafsha nurlarning(UBN) ta’sir natijalari keltirilgan. Tadqiqotlar natijalaridan UB nurlantirgichning o‘simlikka elektr ta’siri, urug‘larning ekish oldidan UBNning 253,7+300 nm to‘lqin uzunligi va 30,60,90 W quvattga ega lampalarda ishlov berish orqali dala sharoitida unuvchanligi 30 foiz ga oshgani, ildizlarning hosil bo‘lishi 15 foizga tezlashishi, hayotiy jarayonlar faollashishi, tuproqdagi almashuvchan kaliy va harakatchan fosfor miqdorini sezilarli oshgani aniqlangan.

Аннотация. В данной статье преведены результаты влияния ультрафиолетовых лучей (УФО) на всхожесть семян риса сорта “Искандар” при электротехнологической обработке. Результаты исследований показали, что электрическое воздействие УФ-облучателя на растения, обработка семян перед посевом УФО-лампами с длиной волны 253,7 + 300 нм и мощностью 30, 60, 90 Вт повысили всхожесть семян в полевых условиях на 30%, ускорили образование корней на 15%, активизировали жизненно важные процессы, значительно увеличили содержание обменного калия и подвижного фосфора в почве.

Annotation. This article presents the results of the effect of ultraviolet rays (UVR) on the germination of Iskandar rice seeds by electrotechnological treatment. The results of the research showed that the electrical effect of the UV irradiator on the plant, the treatment of seeds before sowing with UVR lamps with a wavelength of 253.7 + 300 nm and a power of 30, 60, 90 W, increased the germination of seeds in field conditions by 30%, accelerated the formation of roots by 15%, activated vital processes, and significantly increased the content of exchangeable potassium and mobile phosphorus in the soil.

O‘zbekistonda sholichilik qishloq xo‘jaligining muhim tarmoqlaridan biri bo‘lib, mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlashda katta ahamiyatga ega, so‘nggi yillarda ushbu sohada bir qator muammolar kuzatilmoqda, shu bilan birga, ularni bartaraf etish uchun turli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Sholi o‘simligi tropik mintaqadan kelib chiqqaniga qaramay, mo‘tadil iqlimli hududlarda keng tarqalgan. Bu ekinni yetishtirishning ham o‘ziga xos agrotexnologiyalari mavjud va ularni takomillashtirib borish sohaning dolzarb masalalaridan sanaladi. Sholi yetishtirishda ko‘p suv talab qilingani bois, jarayonda ilg‘or resurstejamkor texnologiyalarni qo‘llash samaradorlikni oshiradi.

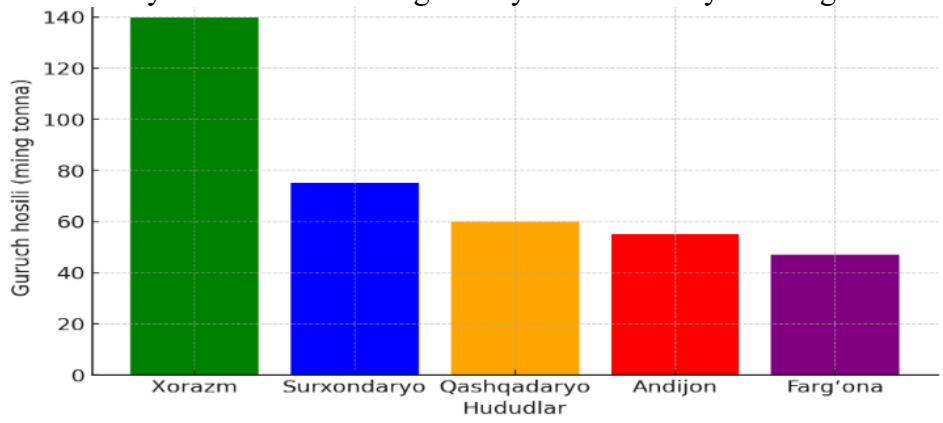
Sholichilikda yer va suv resurslaridan oqilona foydalanishda innovatsion va resurs tejamkor texnologiyalarni qo‘llash, eksportbop, jahon bozorida xaridorgir guruch mahsulotlari yetishtirish bo‘yicha dolzarb muammolarni hal etish zarur.

Bugungi kunda sholidan olinayotgan o‘rtacha hosildorlik sarflanayotgan harajatlarni qoplamayapti. Ekiladigan urug‘lik sarfi gektariga 200 kilogrammdan ortiq bo‘lib, unib chiqish darajasi 36-38 foiz atrofida.

O‘zbekistonda aholining guruchga bo‘lgan o‘rtacha yillik ehtiyoji 333,2 ming tonnani tashkil qiladi. Bugungi kunda Respublikada sholi hosildorligi gektaridan o‘rtacha 45,9 sentnerni, yalpi hosil 661 ming tonnani tashkil etmoqda. Sholi dunyoning 115 dan ortiq mamlakatlarida 155 mln. gektarga yaqin maydonlarda yetishtiriladi hamda qariyib 3 mlrd. kishining asosiy oziq-

ovqat manbai hisoblanadi. Har yili o‘rtacha 600 mln tonnagacha yalpi sholi mahsuloti yetishtirilib, dunyo bo‘yicha hisoblaganda kishi boshiga taxminan 90 kg gacha miqdorni tashkil etadi.

1-rasmda 2024-yilda O‘zbekistonda guruch yetishtirish bo‘yicha diagramma tasvirlangan.



1-rasm. 2024-yilda O‘zbekistonda guruch yetishtirishni bo‘yicha diagramma

Respublika qishloq xo‘jaligida olib borilayotgan islohotlar samarasi natijasida don yetishtirish, xususan, sholi-guruch ishlab chiqarishni ko‘paytirish bo‘yicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda [1]. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3 dekabr kuni o‘tkazilgan kengaytirilgan videoselektor yig‘ilishida hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2019-yil 12-dekabrdagi “Sholichilikni rivojlantirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 986-sonli qarorida sholining eksportbop, yuqori hosildor, sho‘rga, zararkunanda va kasalliklarga chidamli, don sifati yuqori bo‘lgan navlari va duragaylarini yaratish, ularning birlamchi urug‘chiligini tashkil etish, shuningdek, resurstejamkor yetishtirish agrotexnikasini ishlab chiqish vazifalari belgilab berilgan [2].

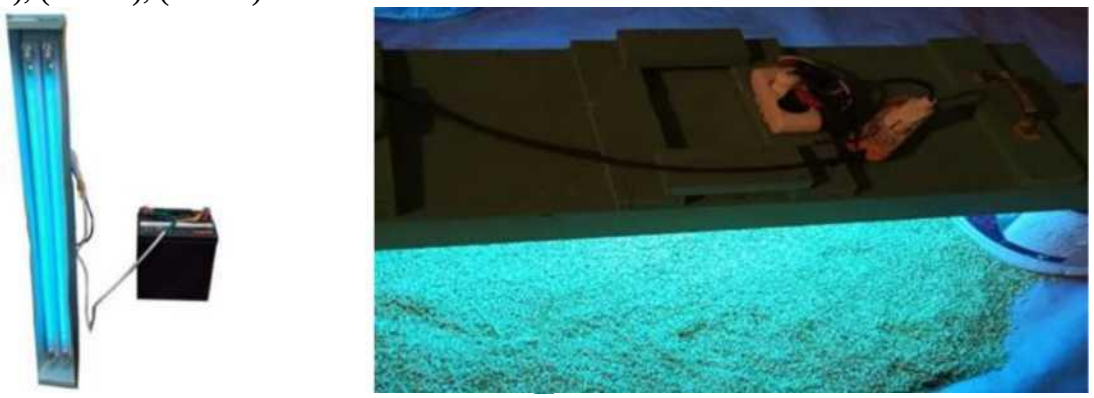
Ushbu yo‘nalishda, jumladan, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘iga bosqichli elektrotexnologik ishlov berish orqali ularning sifat ko‘rsatkichlarini oshirish imkonini beradigan energiya va resurstejamkor qurilmalarni ishlab chiqarishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Shuning uchun, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘lari va ko‘chatlariga bosqichli elektrotexnologik ishlov berish, ya’ni ultrabinafsha nur (UBN) bilan ishlov berish hamda elektr faollashgan suvda (EFS) namlashga yo‘naltirilgan texnologiyani ishlab chiqish, uning texnologik ish jarayoni hamda parametrlarini asoslash dolzarb hisoblanadi.

UBN bilan nurlatish hisobiga o‘simliklarning avjlantirish va o‘sish jarayonini nazorat qilish va o‘simliklar hosildorligini oshirish bo‘yicha L.G.Prishev, I.F.Borodin, S.A.Rakutko, N.P.Kondratieva, M.G.Krasnolutskaya, A.S.Leshchev, R.G.Bolshin va boshqa olimlar ilmiy izlanishlar olib borganlar. Respublikada o‘simliklarga nurlatish usuli bilan elektrofizik ta’sir etish texnologiyalarini ishlab chiqish va ularni qo‘llab, qurilmalarning parametrlarini asoslash bo‘yicha tadqiqotlar A.Muxammadiev, T.Bayzakov, E.Faxrutdinov, N.Karimov, M.Ismoilov, M.Xoliyarov, X.Mirzaaxmedov, D.R.Yusupov, O.Aripov, A.Turdibaev, U.Eshmurodov, I.Usmonov, N.Maxmudov va boshqalar tomonidan bajarilgan. Ammo mazkur tadqiqotlarda sholi ko‘chatlarini yetishtirishda elektrotexnologiyalarni qo‘llash bo‘yicha yetarlicha tadqiqotlar o‘tkazilmagan.

Sholi urug‘lariga ekish oldidan ishlov berishda UBN manbalari sifatida 30, 60, va 90 W quvvatga ega va 253,7 nm va 300 nm to‘lqin uzunligida nur tarqatadigan bakteritsid lampalar o‘rnatilgan yoritgich stenddan foydalanildi. Tadqiqotlar 2024 yilning aprel-may oylari oralig‘ida ayni sholi yetishtirish davrida Sholichilik ilmiy tadqiqot institutining dala tajriba maydonida o‘tkazildi.

Sholi dala maydonida uchraydigan turli xil zararkunandalardan foriq etish uchun ekishga

ajratilgan sholi pollariga UBN ning (60+60) W quvattda va 253,7+300 nm to‘lqin uzunligida ishlov berildi. Ekish oldidan har bir variant uchun tanlab olingan sholi urug‘lari 2-rasmda tasvirlangan stend yordamida ikki xil to‘lqin uzunligida $P_{253,7}$ +P_{300} nm hamda uch xil quvvatda (30+30), (60+60), (90+90) W nurlantirildi.



a) b)

2-rasm. Sholi urug‘larini ultrabinafsha nurlantiruvchi laboratoriya stendi (a) va sholi urug‘lariga nur berish jarayoni (b)

Tadqiqot va kuztuvlar sholining “Iskandar” navli urug‘iga elektrtexnologik usulda ishlov berib ekilganda, dala sharoitidagi unuvchanligi nazoratga nisbatan sezilarli oshganini ko‘rsatdi.

1-Jadval

“Iskandar” navli sholi urug’ini dala sharoitida unuvchanlik ko‘rsatgichlari

T/r	Variantlar nomi	Ildiz uzunligi , cm	Poya uzunligi , cm	Ildiz massasi, gr	Poya massasi, gr	1-m^2 da unib chiqgan ko‘chatlar soni, dona
1	Yerga UBN bilan ishlov berilgan,(60+60)W, urug’ga (90+90)W	3,5	8	0,3	0,4	480
2	Yerga UBN bilan ishlov berilgan,(60+60)W, urug’ga (60+60)W	3	7.5	0,3	0,4	456
3	Yerga UBN bilan ishlov berilmagan, urug’ga(90+90)W	2	5,5	0,2	0,2	306
4	Yerga UBN bilan ishlov berilmagan, urug’ga(60+60)W	2,5	6	0,3	0,3	340
5	Nazorat	1,5	4,5	0,1	0,2	260

Jadvalda sholining “Iskandar” navli urug‘ga elektrtexnologik ishlov berilib so‘ng dala sharoitida ekilgandan so‘ng 7-kunda olingan natijalar keltirilgan.

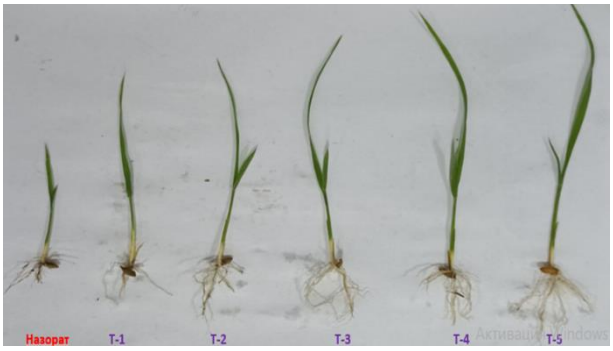
Olingan natijalar shuni ko’rsatdiiki, eng yaxshi natija 2-variantda olindi, bunda UBN bilan bir vaqtda ham tuproqga ham urug‘ga ishlov berilgan. Ushbu variantda nazoratga nisbatan ildiz va poya uzunliklari 1,5 va 3 santimetrga uzunligini ko‘rishimiz mumkin. Bundan tashqari ildiz va poya massasi 0.2 gramm ga og‘ir ekanligi aniqlandi. Dospexov metodi bo’yicha [3] 1m^2 da unib chiqgan ko‘chatlar soni esa nazoratga nisbatan 196 donaga ko‘p ekanligini ko‘rish mumkin.

3 va 4-rasmda nazorat va elektrotexnologik ishlov berilgan sholi urug‘larini dala

sharoitidag i unuvchanligidan lavhalar tasvirlangan.



3-rasm. Nazorat va ishlov berilgan sholi urug‘larini dala sharoitidagi unuvchanligi



4-rasm. Dala sharoitida unib chiqgan ko‘chatlarning ko‘rinishi

Tadqiqotlar natijalaridan UBNning o‘simlikka elektr ta’siriga kelsak, urug‘larga ekish oldidan ishlov berishdan keyin dala sharoitida vegetatsiya davrida ularni har 7 kunda bir marotaba 60 W quvvatli 253,7+300 nm to‘lqin uzunligida nur berilganda orqali ildizlarning hosil bo‘lishi 15 foizga tezlashishi, hayotiy jarayonlar faollashishi, ekinlarning hosildorligi 15-20 foizga ko‘payib pishish muddati tezlashishi aniqlandi.

Tuproqqa elektr ta’siriga kelsak, bu jarayon yuqorida aytib o‘tilganidek, shudgorlash, tuproqni urug‘larni ekish uchun tayyorlash (tekislash, tirmalash yoki yupqalash) jarayonida, urug‘larni ekish paytida yoki oldin bir vaqtning o‘zida amalga oshirilishi mumkin. Bunda o‘simlik tuprog‘ida uchraydigan har xil turdagi kasalliklarga qarshi kurashish hamda tuproq tarkibidagi, almashuvchan kaliy va harakatchan fosfor miqdorini oshirish imkoni paydo bo‘ladi[4].

Xulosa

Sholi urug‘larini ultrabinafsha nurlantirish parametrlari va rejimlarini o‘rganish bo‘yicha mazkur tadqiqotlarda yerga UBN bilan (60+60)W va urug’ga (90+90)W quvvatda ishlov berilgan variant eng yuqori unuvchanlikga ega bo‘lib, yana bir bor nurlantirish texnologiyasi va uning nurlantirish usullari maqbul ekanligi tasdiqlandi.

ADABIYOTLAR

1.M.Sattarov, M.Ergasheva, Ch.Qashqabayeva, N.Otamirzayev. Sholi parvarishi bo‘yicha TAVSIYANOMA. –Toshkent, 2024. – B. 2.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Maxkamasining 2019 yil 12-dekabrdagi “Sholichilikni rivojlantirishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 986-sonli qarori// https://lex.uz/ru/docs/-4640331

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.−М.: “Агропромиздат”, 1985. –351 с.

4. Ramazonov A., Buriev S., Tuproqshunoslik va dehqonchilik. − T.: “Barkamol fayz media”, 2018. − 256 b.

UO‘T 631.3.:658.5(075.8)

ELEKTR FAOLLASHTIRILGAN SUVNING TUT DARAXTI BARGLARIGA TA’SIRINI O‘RGANISH NATIJALARI

Yuldashev R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada elektr faollashtirilgan suvning (EFS) tut daraxti barglariga ta’sirini ilmiy jihatdan tahlil qilish, EFS ning ikki shakli anolit va katolit suv turlari barg o‘sishi, fotosintez faolligi, biokimyoviy tarkibi va fiziologik holatiga qanday ta’sir ko‘rsatishi to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены сведения о научном анализе влияния электроактивированной воды (ЭАВ) на листья шелковицы и изучения влияния двух видов ЭАВ-анолита и католита-на рост листьев, фотосинтетическую активность, биохимический состав и физиологическое состояние.

Annotation. The article presents information on the scientific analysis of the effect of electro-activated water (EAW) on mulberry leaves and the study of the effect of two types of EAW-anolyte and catholyte-on leaf growth, photosynthetic activity, biochemical composition and physiological state.

Respublikamizda pillachilik tarmog‘ini yanada rivojlantirish uchun O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 18-yanvardagi PQ-4567-sonli “Pillachilik tarmog‘ida ipak qurti ozuqa bazasini rivojlantirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarorida Respublikada tutzorlarni kengaytirish, tutchilikda suv tejovchi sug‘orish texnologiyalarini qo‘llash hamda agrotexnika tadbirlarini samarali o‘tkazilishini rag‘batlantirish, innovatsion g‘oyalar, ilmiy ishlanmalar va ilm-fan yutuqlarini keng joriy etish orqali pillachilik tarmog‘i ozuqa bazasini ko‘paytirish, eksportga mo‘ljallangan mahsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish, shuningdek, pillachilik tarmog‘ida amalga oshirilayotgan islohotlarni yanada chuqurlashtirish maqsadi ko‘zda tutilgan. Tut daraxti ipakchilikda asosiy ozuqa manbai bo‘lib, uning barglari ipak qurti uchun asosiy oziq-ovqat hisoblanadi. Barglarning sifat va miqdori ipak ishlab chiqarish samaradorligiga bevosita ta'sir ko‘rsatadi. So‘nggi yillarda ekologik xavfsiz va samarali agrotexnik vositalardan biri sifatida elektr faollashtirilgan suvdan foydalanish bo‘yicha ilmiy izlanishlar kuchaymoqda. Ushbu maqolada EFS ning tut daraxti barglariga ta'siri, ya'ni ularning o‘sish sur'ati, morfologiyasi va biokimyoviy tarkibidagi o‘zgarishlar tahlil qilindi [1,2].

Elektr faollashtirilgan suv - bu suvga elektr tokini berish orqali fizik-kimyoviy xossalari o‘zgartirilgan suvdir. Elektroaktivatsiya jarayonida suv anod va katod kameralarda qayta ishlanadi, natijada kislotali (anolit) va ishqoriy (katolit) suv hosil bo‘ladi. Bu suv turlari pH, oksidlanish-qaytarilish potentsiali (ORP) va vodorod konsentratsiyasi kabi parametrlarga ega bo‘lib, ularning o‘simliklarga ta'siri har xil bo‘lishi mumkin [3,4].

EFS ning o‘simliklarga ta'siri quyidagicha izohlanadi:

Hujayra devorlarining o'tkazuvchanligini oshiradi;

Oziq moddalar almashinuvini faollashtiradi;

Antioksidant himoyani kuchaytiradi;

Mikrobiologik zararlanuvchilarga qarshi tabiiy bar'yer hosil qiladi;

Fotosintez jarayonini tezlashtiradi;

Fermentativ faoliyatni faollashtiradi.

Shuningdek, EFS ning tarkibida kislorod va vodorod ionlarining faol shakllari mavjud bo‘lib, ular o‘simlik hujayralarida oksidlovchi stressni kamaytirishi mumkin. Bu esa hujayralarning barqaror ishlashiga xizmat qiladi.

Tut daraxti novdasi va bargi mahsuldorligini oshirish uchun biostimulyator ishlab chiqadigan suvni elektrda faollashtiruvchi uskunaga talablarni keltiramiz:

1. Ekspluatatsiya jarayonida ishonchlilik va stabilligi;
2. Uskuna tayyorlashda texnologik oddiy, ekspluatatsiyada qulay va iloji boricha oz kommutatsiyalovchi apparatlarga ega bo‘lishi;
3. Elektr energiya bilan o‘zgaruvchan tok kuchlanishi 220 V tarmog‘idan ta’minlanishi;
4. Imkon boricha minimal massa va gabaritlarga ega bo‘lishi;
5. Ishga tayyorlashda uskunaga qo‘shimcha moslama (elektr va suv ta’minotidan tashqari) va boshqalar o‘rnatilmasligi;
6. Konstruksiya ta’minot va suv ulash hamda tayyor mahsulot olish qulayligiga ega bo‘lishi;
7. To‘g‘rilangan kuchlanish va tok talab etiladigan chegaralarda ushlab turish uchun kuchlanish rostlagichiga ega bo‘lishi;
8. Elektrod bloklari konstruktiv bajarilishi tozalash, reviziya qilish va boshqa maqsadlar-buzish va yig‘ishda qulay bo‘lishi;
9. Elektrod bloklar va keltiriluvchi va olinuvchi suv kollektorlarini to‘la germetikligi ta’minlanishi;
10. Anod va katod kameralarini ajratuvchi diafragma kameralar orasida suv oqishiga yo‘l qo‘ymasligi;
11. Tok va maxsuldorlikni rostlab, suv pH ni 2-dan 11-gacha o‘zgartirish imkoni ta’minlangan bo‘lishi.

Suvni elektrda faollashtiruvchi uskuna ishlab chiqishda quyidagi kompleks talablar bajarilishi kerak:

- uskunani boshqarish oddiyligi va qulayligi, tayyorlash oddiyligi texnik-iqtisodiy ko‘rsatgichlar bilan belgilangan bo‘lishi;
- boshqarish sxemalari tipik bo‘lishi, yig‘ishni tejamkor sxemalari, ishonchli elektr apparatlar qo‘llanilishi;
- havfsizlik texnikasini yuqori darajasi ta’minlanishi;
- ekspluatatsiya ishonchliligi yuqori bo‘lishi.

Ma’lumki, elektr apparatlar loyihalash, tayyorlash va ishlatishda ipak qurti maxsuldorligini oshiradigan biostimulyator olish maqsadida tut daraxti novdasi va bargini yuvishga mo‘ljallangan suvlar oladigan elektrda faollashtiradigan uskunani tajriba varianti ishlab chiqilgan [5].

Tajriba Toshkent viloyatidagi “TCT Agro Cluster” da tut plantatsiyasida “O’zbekiston” navli tut daraxtlari asosida olib borildi. Daraxtlar uch variantga ajratildi:

1. Nazorat guruhi (oddiy suv bilan sug‘orilgan);
2. Anolit suv bilan ishlov berilgan;
3. Katolit suv bilan ishlov berilgan;

Har bir variantda har 7 kunda 3 hafta davomida suv purkaldi. Tajriba davrida quyidagi ko‘rsatkichlar o‘rganildi:

1. Barg uzunligi va kengligi (sm);
2. Yashil biomassa (g);
3. Xlorofill miqdori (SPAD ko‘rsatkichlari);
4. Bargdagi namlik foizi;

Barglarning sirt tuzilishi (mikroskopik kuzatuv orqali);

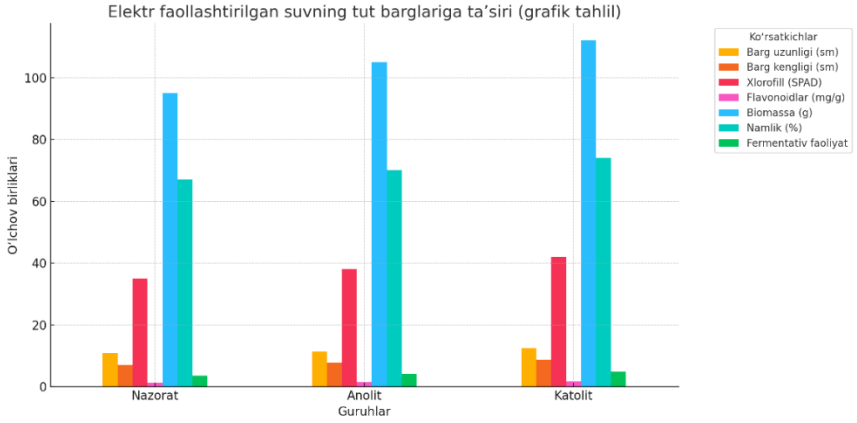
Jadvaldagi elektr faollashtirilgan suvning tut daraxti barglariga ta’siri bo’yicha aniqlangan ko’rsatkichlar keltrirlgan. 1-rasmda elektr faollashtirilgan suvning tut bargiga ta’siri diagramma ko’rinishida tasvirlangan.

Katolit suv bilan ishlangan variantda barg uzunligi o‘rtacha 12,4 sm, kengligi 8,7 cm ni tashkil etdi. Bu nazorat variantga nisbatan 15-18 foizga ko‘pdir. Xlorofill miqdori ham yuqori bo‘lib, SPAD ko‘rsatkichlari 42 birlikni tashkil etdi (nazoratda 35 birlik).

1-Jadval

Elektr faollashtirilgan suvning tut daraxti barglariga ta’siri bo‘yicha ko‘rsatkichlar

Ko‘rsatkichlar	Nazorat guruhi	Anolit suv bilan ishlangan	Katolit suv bilan ishlangan
Barg uzunligi, sm	10,8	11,4	12,4
Barg kengligi, sm	7,1	7,8	8,7
Xlorofill miqdori, SPAD	35	38	42
Flavonoidlar, mg/g	1,2	1,6	1,8
Biomassa, g	95	105	112
Namlik, %	67	70	74
Fermentativ faoliyat (shartli birlik)	3,5	4,1	4,8



1-rasm. Elektr faollashtirilgan suvning tut barglariga ta’siri

Flavonoidlar miqdori katolit variantda 1,8 mg/g bo‘lsa, anolitda 1,6 mg/g va nazoratda 1,2 mg/g ni tashkil etdi. Biomassa hajmi va bargdagi namlik ham EFS ta'sirida ortganligi kuzatildi. Shuningdek, mikroskopik tahlillar barglarning ustki sirtida ko‘proq turg‘unlik va hujayralararo zichlikni ko‘rsatdi. Fermentativ faoliyat esa katolit variantda yuqori bo‘lib, bu antioksidant faollikning kuchayganini bildiradi.

2-rasm tut bargining o’lchamlarini olish jarayonidan lavha tasvirlangan.



2-rasm. Tut bargini o’lchamlarini olish jarayoni

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, elektr faollashtirilgan suv ayniqsa katolit shaklida barg o‘sishini tezlashtiradi, fotosintez jarayonini faollashtiradi va himoya metabolitlarini (flavonoidlar) ko‘paytiradi. Bunday natijalar avvalgi ilmiy tadqiqotlar bilan mos keladi. Anolit

esa mikrobiologik zararlarni kamaytirishda foydali bo‘lishi mumkin. Tadqiqotlarda EFSning har xil shakllarini tut daraxti o‘sishining turli bosqichlarida qo‘llash natijasida optimal samaraga erishish mumkinligi aniqlandi.

Xulosa

Elektr faollashtirilgan suv tut daraxti barglari sifatini yaxshilashda ekologik xavfsiz va samarali vosita sifatida foydalanilishi mumkin. Ayniqsa, katolit shakli barg o‘sishini va xlorofill miqdorini oshiradi, fermentativ faoliyatni kuchaytiradi va biologik faol birikmalar darajasini yuqori holatda ushlab turadi. Bu esa ipak qurti uchun yuqori sifatli oziqa manbaini ta'minlaydi. Kelgusida bu usulni tijorat darajasida keng joriy etish orqali hosildorlik va ekologik barqarorlikni oshirish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023 yil 1 iyundagi PF-85 sonli “Pillachilik sohasida kasanachilikni qo‘llab-quvvatlash hamda pilla etishtirish uchun ozuqa bazasini yanada kengaytirishning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmoni.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi 2020 yil 10 noyabrdagi 705-son «O‘zbekiston Respublikasi pillachilik va qorako‘lchilikni rivojlantirish qo‘mitasi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida »gi qarori.

3. O‘zbekiston Respublikasi patenti № IAP 07267. Tut ipak qurti urug‘ini zararsizlantirish va jonlantirish usuli / Muxammadiev A., Yusupov D.R., Ismatullaeva D.A., Abdullaev M.T., Xayitov B.A // Rasmiy axborotnoma, – №3. –B. 30-31.

4. A. Muxammadiev, D.Yusupov, D. Ismatullaeva. Pillachilikda texnologik jarayonlarni ekologik sof elektrotexnologiyalar qo‘llash hisobiga rivojlantirish // Monografiya. – T.: 2021. – №3. –B. 84-92.

5. D.R.YUsupov Ekologik sof elektrotexnologik usulda ipak qurti urug‘ini zararsizlantirish va avjlantirish. Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun tayyorlangan dissertatsiya. – Namangan, 2021. – B. 95-98.

UO‘T 631.363.2

CHORVA MOLLARI UCHUN GRANULALI OMUXTA OZUQALARNI TAYYORLAYDIGAN QURILMA ZICHLOVCHI JUVASINING PARAMETRLARINI ANIQLASH

G‘aybullayev B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d., k.i.x.

Ergashev M.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.f.d., k.i.x.

Nasrullayev V.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada chorva mollari uchun granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan qurilmaning zichlovchi jo‘vasining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния уплотнительного валика устройства для приготовления гранулированных кормов для скота на его эксплуатационные показатели.

Annotation. The article presents the results of experimental studies on the influence of the compacting roller of a device for preparing granulated feed for livestock on its operational performance.

Bugungi kunda respublikamizda aholi soni ortishi bilan oziq-ovqat hamda go‘sht maxsulotlariga talab tobora ortib bormoqda. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi chorvachilik xo‘jaliklarini ham rivojlantirishga katta etibor berilmoqda. Bundan tashqari, Ruspublikamizda chorvachillikka ixtisoslashgan kichik dehqon fermer xo‘jaliklari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan unversal qurilma hamda granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan resurstejamkor qurilmalarni ishlab chiqishga talab katta. Bundan tashqari, O‘zbekistonda chorvachillikka ixtisoslashgan kichik dehqon xo‘jaliklarini tashkil etish va ulardan yuqori hosil olishda energiya tejamkor, bir necha texnologik jarayonlarni agrotexnika talablariga mos ravishda, amalga oshiradigan texnika vositalarini ishlab chiqishga e‘tibor berilmoqda.

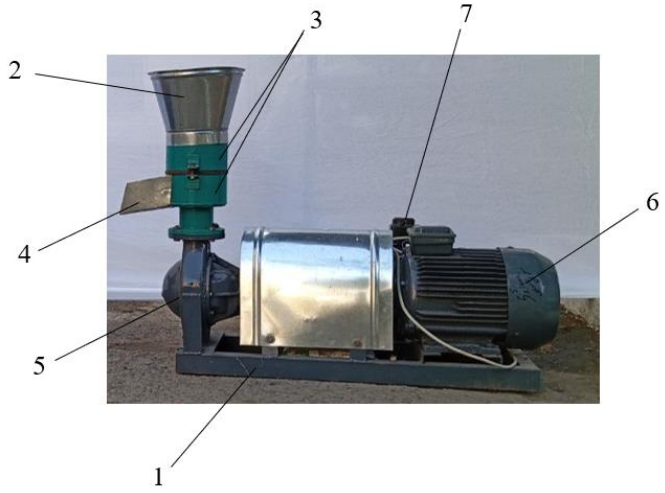
O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan, “Respublika aholisini oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta’minlash hamda chorvachilik va uning tarmoqlarida ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, chorvachilik xo‘jaliklarida mehnat unumini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish tarmog‘ini modernizatsiya qilish, chorva mollari mahsuldorligini oshirish, chorvachilik sub’ektlariga ozuqabop ekinlar ekish, ishlab chiqarishning zamonaviy usullarini keng joriy etish, chorvachilik mahsulotlarining kelib chiqishi va ularni saqlash usullari to‘g‘risidagi ishonchli ma’lumotlar asosida chorvachilik mahsulotlarining sotuv darajasi va xavfsizligini oshirish ustuvor vazifa qilib qo‘yilgan [1]. Ushbu qo‘yilgan vazifalarni amalga oshirish va chorvachilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan barcha ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi.

Ushbu belgilangan vazifalarni amalga oshirish maqsadida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida granulali omuxta ozuqalarini tayyorlaydigan qurilma ishlab chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy va innovatsion tadqiqotlar olib borilmoqda.

Ushbu maqolada qurilmaning zichlovchi jouvasining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’sirini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan tajribaviy tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Qurilmaning parametrlarini o‘rganish bo‘yicha tajribaviy tadqiqotlarni o‘tkazish uchun laboratoriya qurilmasi ishlab chiqildi.

1-rasmda qurilmaning umumiy ko‘rinishi tasvirlangan.



1-rama; 2-yuklash bunkeri; 3-ishchi kamera; 4-nov; 5-reduktor; 6-elektrodvigatel; 7-boshqaruv pulti

1-rasm. Labaratoriya qurilmasining umumiy ko‘rinishi

Labaratoriya qurilmasi ixcham shaklda ishlangan bo‘lib, u rama 1, yuklash bunkeri 2, ishchi kamera (ishchi kamerada zichlovchi juva, matritsa va pichoq joylashgan) 3, nov 4, reduktor 5, elektrodvigatel 6 va boshqaruv pulti 7 dan tashkil topgan.

Laboratoriya qurilmasi turli xil parametrlarga ega bo‘lgan ishchi qismlarni o‘zgartirish imkoniga ega etib tayyorlandi.

Tajribalarni o‘tkazish uchun diametri 10; 12,5; 15 va 17,5 cm bo‘lgan zichlaydigan juvalar tayyorlandi (2-rasm).



2-rasm. Diametri 10; 12,5; 15 va 17,5 cm bo‘lgan zichlovchi jo‘valar

Bu tajribalarni o‘tkazishda zichlaydigan g‘altaklarning diametri 2,5 cm interval bilan 10 cm dan 17,5 cm gacha o‘zgartirildi. Bunda qolgan parametrlar o‘zgarmasdan qoldi.

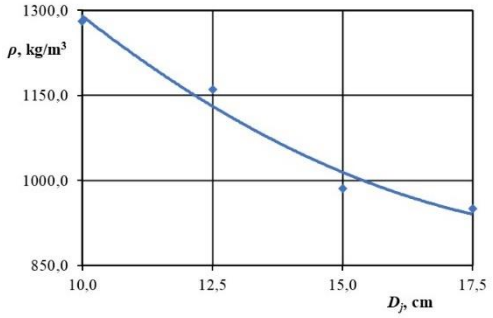
Tajribalarning natijalari 3 va 5-rasmlarda tasvirlangan.

Keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, zichlovchi juvaning diametri 10 cm dan 15 cm gacha ortganda granulalarning zichligi avval jadal, ya’ni 295 kg/m^3 ga kamaygan bo‘lsa, 15 - 17,5 cm oralig‘ida esa zichlikning kamayishi sustlashib 35 kg/m^3 ga kamaydi. Buni diametr ortishi bilan zichlovchi juva tomonidan berilayotgan bosim kuchini kamayishi bilan tushntirish

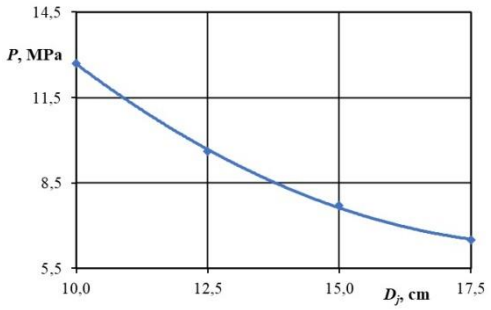
mumkin.

Zichlovchi juvaning diametri 10 cm dan 17,5 cm gacha ortganda u tomonidan berilayotgan bosim kuchi 6,2 MPa ga kamaygan. Buni diametr ortishi bilan juvalarning xomashiyoga ta’sir zonasi ortishi va natijada, u tomonidan beriladigan bosim kamayishi va xomashyo yetarli darajada zichlamasligi bilan tushuntirish mumkin.

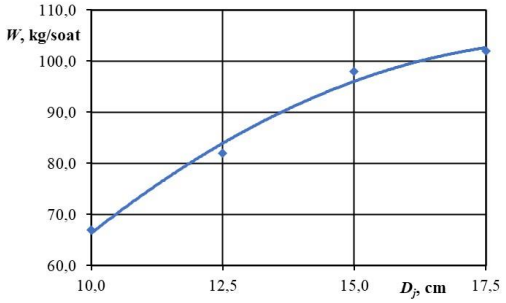
Qurilmaning ish unumi zichlovchi juvaning diametri ortishi bilan ortib borgan. Bu juvaning diametri kattalashishi bilan uning xomashiyoga ta’sir zonasi va bir nuqtadan o‘tishlar sonini ortishi hisobiga yuz berdi.



3-rasm. Granulaning zichligini qurilma zichlovchi juvasi diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



4-rasm. Zichlovchi juva tomonidan beriladigan bosim kuchini uning diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi



5-rasm. Qunilmaning ish unumini zichlovchi juva diametiriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

Granulalarning zichligi, juva tomonidan beriladigan bosim kuchi va qurilmaning ish unumini zichlovchi juva diametriga bog‘liq ravishda o‘zgarishini ifodalangan 3 va 5-rasmlarda tasvirlangan grafiklarni eng kichik kvadratlar usuli [2-3] bilan aniqlangan quyidagi empirik formulalar bilan ifodalash mumkin:

$$\rho = 3{,}4Dj^2 - 140{,}1Dj + 2350{,}8 \ (R^2 = 0{,}9734); \quad (1)$$

$$P = 0{,}076Dj^2 - 2{,}91\,Dj + 34{,}175 \ (R^2 = 0{,}9994); \quad (2)$$

$$W = -0{,}44\,Dj^2 + 16{,}94\,Dj - 59{,}05 \ (R^2 = 0{,}989) \quad (3)$$

Xulosa

O‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari bo‘yicha kam energiya sarflagan holda granulali ozuqalarni tayyorlash uchun zichlovchi juvalarning diametri 12-15 cm oralig‘ida bo‘lishi lozim.

ADABIYOTLAR

1. 2019 yil 23 oktabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5853 sonli Farmoni.

2. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперемента в технике и науке. Методы обработки данных / Пер. с английского. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

3. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Укитувчи, 1993. – 336 с.

UO‘T 631.363.25

DAG‘AL VA DONLI OZUQALARNI MAYDALAYDIGAN UNIVERSAL QURILMA ROTORI VA PICHOQLARINING PARAMETRLARI HAMDA OZUQANI MAYDALASH JARAYONIGA TA’SIR ETADIGAN KUCHLARNI ANIQLASH

G‘aybullayev B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Ergashev M.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Turdiyev B.X.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada chorvachilikka ixtisoslashgan dehqon va fermer xo‘jaliklari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmaning pichoqlari tuzilishi, pichoqlar va rotorining texnologik ish jarayoni va afzalliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена информация о конструкции ножей, технологическом процессе работы и преимуществах ножей и ротора универсального устройства для измельчения грубых и зерновых кормов для дехканских и фермерских хозяйств, специализирующихся на животноводстве.

Annotation. The article provides information on the design of the blades, the technological process of operation, and the advantages of the blades and rotor of a universal device for grinding coarse and grain feeds for dekhkan and farm enterprises specialising in animal husbandry.

Chorvachilik-qishloq xo‘jaligining asosiy tarmoqlaridan biri bo‘lib, maxsulot ishlab chiqarishni jadal rivojlantirish, ayniqsa, qishloq joylarida istiqomat qilayotgan fuqorolarning bandligini oshirish va daromadlarini ko‘paytirishda muhim o‘rin tutadi. Shu bois sohaga zamonaviy va innovatsion uslublarni jorish etish, maxsulotlar ishlab chiqarish hajmini oshirish va turlarini kengaytirish xamda chorvachilikka ixtisoslashgan korxonalarni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash yo‘lida tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Bugungi kunda ozuqa tayyorlash va tarqatish uchun yirik chorvachilik xo‘jaliklarida xorijiy texnika vositalaridan foydalanilmoqda, ammo kichik chorvachilik xo‘jaliklari uchun narxi qimmatligi sababli, mamlakatimiz sharoitiga mos texnika vositalarini respublikada ishlab chiqarish dolzarb vazifalardan biridir. Shunga ko‘ra Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institutida kichik dexqon va fermer xo‘jaliklari uchun mo‘ljallangan ozuqalarni maydalaydigan xamda omuxta ozuqalaridan granulla qiladigan resurstejamkor qurilmalarni ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda [1-3].

Maydalashga uzatilgan dag‘al va donli ozuqa bo‘laklarini maydalashda, maydalash apparati rotori va uning pichoqlarining parametrlari katta ahamiyatga ega [4] (1-rasm).

Pichoqlarning asosiy parametrlari uning uzunligi L_p, eni B_p va qalinligi δ_p hisoblanadi.

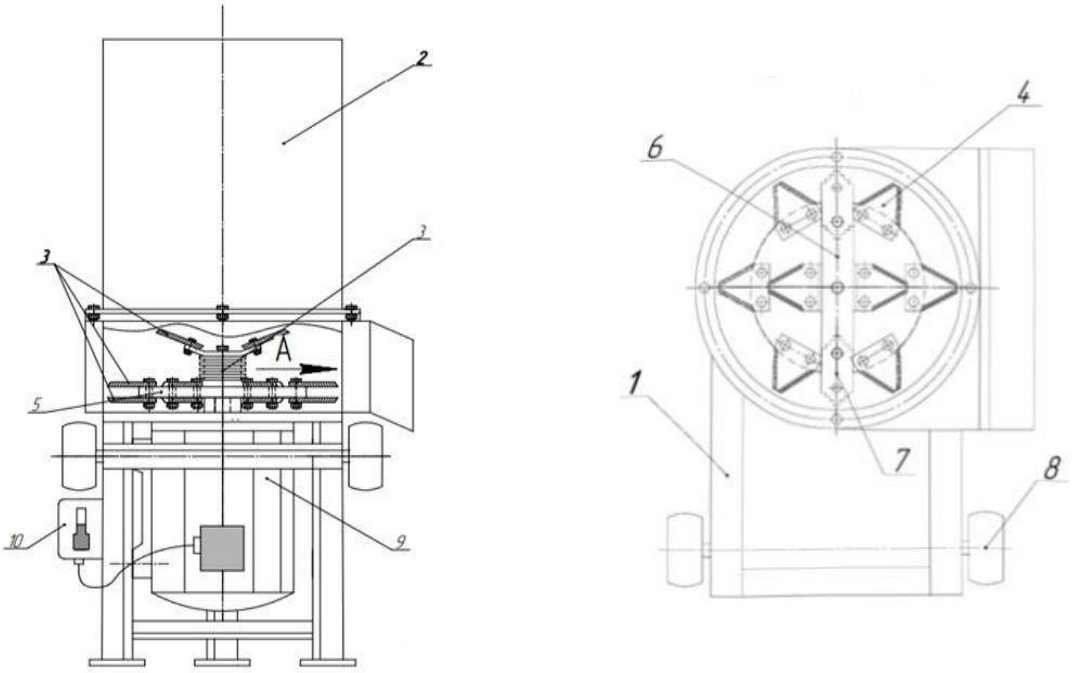
Pichoqning uzunligi uning kesadigan qismi uzunligi L_P^K va mahkamlash qismi uzunligi L_P^M dan iborat bo‘ladi, yani

$$L_p = L_P^K + L_P^M . \quad (1)$$

Bunda pichoqning kesadigan qismi uzunligi maydalashga uzatilayotgan bo‘lak uzunligiga teng yoki undan katta bo‘lishi kerak

$$L_P^K \geq L_{d.o}, \tag{2}$$

bunda $L_{d.o}$ – maydalashga uzatilayotgan presslangan dag‘al ozuqa bo‘lagining uzunligi, m.



1-rama; 2-bunker; 3-rotorli maydalovchi ishchi organ; 4-segmentli pichoq; 5-flanes maxovik; 6-bolg‘ali pichoq kronshteyni; 7-bolg‘ali pichoq; 8-tayanch g‘ildirak; 9-asinxron eletrodvigatel

1-rasm. Dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmaning konstruktiv sxemasi

Pichoqlarning ishchi qismi uzunligi L_P^K ni biterlar tomonidan maydalashga uzatilayotgan presslangan dag‘al ozuqa o‘lchamidan kelib chiqib aniqlaymiz.

Maydalashga uzatilayotgan dag‘al ozuqa bo‘lagining uzunligi uzatish tezligiga bog‘liq ravishda quyidagicha bo‘ladi

$$L_{d.o} = V_{uz} \cdot t_{uz}, \tag{3}$$

bunda V_{uz} – uzatish tezligi, m/c;

t_{uz} – uzatish vaqti, s.

Ozuqalarni uzatish tezligi biter tezligiga bog‘liq bo‘lib, uni quydagicha aniqlash mumkin

$$V_{uz} = K_t R_b \omega_b, \tag{4}$$

bunda R_b – biterning radiusi, 40 mm;

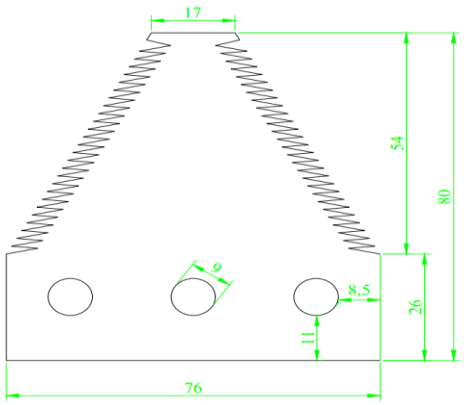
ω_b – biterning burchak tezligi, s^{-1}.

$V_{uz} = K_t R_b \omega_b = 0{,}7 \cdot 0{,}4 \cdot 10$ =0,28 m/s.

Ozuqaning uzatish vaqti sifatida biterning bitta plankasi tomonidan uzatilayotgan ozuqani uzatish vaqtini olamiz

$$t_{uz} = \frac{\varphi_P}{\omega_b}, \tag{5}$$

bunda φ_P – biterdagi plankalar orasidagi burchak, °.



2-rasm. Pichoq o‘lchamlarini aniqlashga oid sxema

Biterdagi plankalar orasidagi burchak

$$\varphi_P = \frac{2\pi}{N_P}, \tag{6}$$

bunda N_P – biterdagi plankalar soni, $N = 2$ dona.

$\varphi_P = \frac{2\pi}{N_P} = \frac{360^\circ}{2} = 180^\circ$. U holda $t_{uz} = \frac{\varphi_P}{\omega_b} = \frac{180^\circ}{10s^{-1}} = \frac{P}{10s^{-1}} = 0{,}314s$. Bundan $l_{d.o} = V_{uz} \cdot t_{uz} = 0{,}28 \cdot 18\ m = 5.04$ mm ozuqa uzunligi.

U holda (4), (5) va (6) ifodalarga ko‘ra (7) ifoda quyidagicha bo‘ladi

$$L_{d.o} = \frac{2\pi k_T R_b}{N_P}. \tag{7}$$

(7) ifodani (4) ga olib borib qo‘yamiz va maydalashga uzatilayotgan bo‘lak uzunligiga bog‘liq ravishda, rotor pichog‘ining kesadigan qismi uzunligini aniqlaymiz

$$L_P^K \geq L_{d.o} = L_{d.o} = \frac{2\pi k_T R_b}{N_P}. \tag{8}$$

Agar k_T = 0,7, biter radiusi R_p = 27 cm va plankalar soni N_p=2 dona ekanligini hisobga olinsa, $L_P^K \geq L_{d.o} = L_{d.o} = \frac{2\pi k_T R_b}{N_P} = \frac{2 \cdot 3{,}14 \cdot 0{,}7 \cdot 27}{2} = 59{,}3$ cm rotor pichog‘ining kesadigan qismi uzunligi $L_P^K \geq 59$ sm bo‘lishini aniqlaymiz va $L_P^K = 59$ cm bo‘ladi.

Pichoqning rotor diskiga qo‘zg‘almas qilib mahkamlash uchun u kamida ikkita joyidan qotirilishi kerak, ya’ni boltlar o‘tishi uchun diametri d_T bo‘lgan ikkita teshikka ega bo‘lishi kerak.

SP 16.13330. 2011 ga ko‘ra, teshiklar orasidagi minimal masofa (2,5-3)d_t bo‘lishi kerak [5]. Boltlar o‘tadigan teshiklar orasidagi masofa shunga teng bo‘lsa, u holda teshiklar chetidan pichoq chetigacha masofa $\frac{(2{,}5 \div 3)d_t}{2}$ bo‘ladi

$$L_P^M = \frac{2{,}5}{2} d_t + \frac{2{,}5}{2} d_t = 22{,}5\ \text{mm}. \tag{9}$$

U holda (1.9) ifodaga ko‘ra pichoqning umumiy uzunligi L_p =81,5 mm bo‘lishi kerak. $L_P = L_P^K + L_P^M = 59 + 22{,}5 = 81{,}5$ mm.

Pichoq eni b_p maydalashga uzatilayotgan bo‘lak enidan katta bo‘lishi kerak

$$b_P \geq b_{d.o}, \tag{10}$$

Maydalashga uzatilayotgan bo‘lak eni biter plankalari tomonidan uzatish novidan kelayotgan presslangan ozuqadan ajratib olinayotgan bo‘lak eniga teng

$$b_{d.o} = \frac{V_{P.T}}{\eta_b N_P}, \tag{11}$$

bunda $V_{P.T}$ – dag‘al ozuqani bunkerga tushish tezligi, m/s;

η_b – biterning aylanishlar soni, min^{-1}.

Biterning aylanishlar soni $\eta_b = \frac{30\omega_b}{\pi} = \frac{30 \cdot 10}{3{,}14} = 95{,}54 \approx 100 r/\min$ bo‘lganligidan $b_{d.o} = \frac{\pi V_{P.T}}{30\omega_b N_P}$ (7) ifodaga asosan, (8) ifoda quyidagicha bo‘ladi $b_P \geq \frac{\pi V_{P.T}}{30\omega_b N_P}$. Agar $V_{P.T} = 0{,}5$ m/s; $\omega_b = 10$ s^{-1}; $N_P = 2$ dona ekanligini hisobga olinsa, u holda $b_P \geq \frac{\pi V_{P.T}}{30\omega_b N_P} \geq \frac{3{,}14 \cdot 1{,}5}{30 \cdot 10 \cdot 2} = 2{,}6$ mm $b_P \geq$ 2,6 mm kelib chiqadi va b_p = 3,06 mm ga teng.

Amaldagi mavjud qurilmalarda ham maydalash pichog‘ining qalinligi 3-5 mm oralig‘ini tashkil etadi. Shunga asosan, rotor pichog‘ining qalinligini b_p = 3,06 mm deb qabul qilamiz [5, 6, 7, 8.]

Xulosa.

Presslangan bug‘doy somoni, beda va yantoq presslarining zichligiga bog‘liq ravishda qurilmaning 360 kg/h ish unumini ta’minlash uchun ta’minlagich biterlarning diametri 80 mm, aylanishlar soni esa 100-150 r/min oralig‘ida bo‘lishi kerakligi ma’lum bo‘ldi.

ADABIYOTLAR

1. www.lex.uz. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi “Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-121-sonli Qarori.

2. O‘zbekiston agrar sektori: asosiy muammolar, xususiyatlar, islohotlar zaruriyati https://kun.uz/74732607

3. https://centralasia.media/news

4. Gapparov Sh.X. Presslangan dag‘al ozuqalarni maydalash qurilmasining parametrlari va ish rejimlarini asoslash. Texnika fanlari falsafa doktori PhD. – Toshkent, 2022. – B. 72-79.

5. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции / Steel structures.

6. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение. 1975. – С. 168-311.

7. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос. - 1978. – 560 с.

8. Ягельский М.Ю. Обоснование параметров соломоизмельчителя разбрасывателя зерноуборочного комбайна. Дис. … канд. тех. наук. – Орел – 2018, – С. 68-70.

UO‘T 631.363.25

CHORVA MOLLARI UCHUN DAG’AL VA DONLI OZUQALARNI MAYDALAYDIGAN UNIVERSAL QURILMA KONSTRUKSIYASI

G‘aybullayev B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Ergashev M.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d., k.i.x.

Turdiyev B.X.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada chorvachilikka ixtisoslashgan dehqon va fermer xo‘jaliklari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmaning tuzilishi, texnologik ish jarayoni va afzalliklari bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлена информация о структуре, технологическом процессе и преимуществах универсального устройства для измельчения грубых и зерновых кормов для дехканских и фермерских хозяйств, специализирующихся на животноводстве.

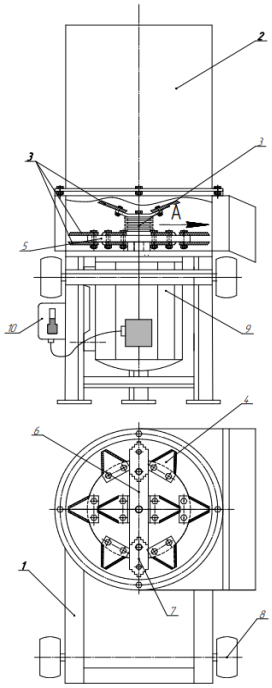
Annotation. The article provides information on the structure, technological process and advantages of a universal device for grinding coarse and grain feed for dekhkan and farm enterprises specialising in animal husbandry.

Bugungi kunda respublikamizda aholi soni ortishi bilan oziq-ovqat hamda go‘sht va sut maxsulotlariga bo‘lgan talab tobora ortib bormoqda. Shu sababli, mamlakatimizda qishloq xo‘jaligining barcha sohalari kabi chorvachilik yo‘nalishidagi dehqon va fermer xo‘jaliklarini ham rivojlantirishga katta e’tibor berilmoqda. Bundan tashqari, respublikamizda chorvachilikka ixtisoslashgan kichik dehqon va fermer xo‘jaliklari hamda aholi xonadonlari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan unversal qurilma hamda granulali omuxta ozuqalarni tayyorlaydigan resurstejamkor qurilmalarni ishlab chiqishga talab katta. Xususan, O‘zbekistonda chorvachilikka ixtisoslashgan kichik dehqon va fermer xo‘jaliklarini tashkil etish va ulardan yuqori sifatli sut va go‘sht mahsulotlari olishda energiyaresurstejamkor, bir nechta texnologik jarayonlarni agrotexnika talablariga mos ravishda, amalga oshiradigan texnika vositalarini ishlab chiqishga e’tibor berilmoqda [1]. O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasida, jumladan “Respublika aholisini oziq-ovqat mahsulotlari bilan barqaror ta’minlash hamda chorvachilik va uning tarmoqlarida ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, chorvachilik xo‘jaliklarida mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash, chorvachilik mahsulotlari ishlab chiqarish tarmog‘ini modernizatsiya qilish, chorva mollari mahsuldorligini oshirish, chorvachilik sub’ektlariga ozuqabop ekinlar ekish, ishlab chiqarishning zamonaviy usullarini keng joriy etish, chorvachilik mahsulotlarining kelib chiqishi va ularni saqlash usullari to‘g‘risidagi ishonchli ma’lumotlar asosida chorvachilik mahsulotlarining sotuv darajasi va xavfsizligi oshirish” ustuvor vazifa qilib qo‘yilgan [2]. Ushbu qo‘yilgan vazifalarni amalga oshirish va chorvachilikni qishloq xo‘jaligining serdaromad sohasiga aylantirish uchun unda bajariladigan barcha ishlarni mexanizatsiyalash talab etiladi.

Ushbu belgilangan vazifalarni amalga oshirish maqsadida Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti Chorvachilik uchun ozuqa va yem-xashak yetishtirish mashinalari laboratoriyasida dag‘al va donli ozuqalarini maydalaydigan universal qurilma ishlab

chiqildi hamda uning parametrlarini asoslash bo‘yicha ilmiy va innovatsion tadqiqotlar olib borilmoqda (rasmga qaralsin). Dag‘al va donli ozuqalarini maydalaydigan universal qurilma rama 1, bunker 2, rotorli maydalaydigan ishchi organ 3, segmentli pichoq 4, flanes maxovik 5, bolg‘ali pichoq kronshteyni 6, bolg‘ali pichoq 7, tayanch g‘ildirak 8, eletrodvigatel 9 lardan tashkil topgan.

Qurilmaning ish jarayoni quyidagicha kechadi. Elektrodvigatel 9 elektr manbaaga ulanib maydalagich ishga tushiriladi. Maydalagichga ozuqalar qabul qilish bunkeri 2 orqali solinadi. U ozuqa qabul qilish bunkeridan to‘zitadigan va qabul qiladigan biterlar orqali to‘g‘ridan – to‘g‘ri maydalash kamerasi 3 ga uzatiladi va bu yerda maydalaydigan disk 5 ga o‘rnatilgan qo‘zg‘aladigan bolg‘achali 6 va qo‘zg‘almas pichoqlar qarshi kesadigan pichoq 4 lar tomon surib boradi. Ozuqa maydalash kamerasida maydalaydigan diskning aylanishlar soni yuqori bo‘lib, maydalangan ozuqa markazdan qochma kuch ta’sirida harakatlanib, maydalagichga o‘rnatilgan



1-rama; 2-bunker; 3-rotorli maydalovchi ishchi organ; 4-segmentli pichoq; 5-flanes maxovik; 6-bolg‘ali pichoq kronshteyni; 7-bolg‘ali pichoq; 8-tayanch g‘ildirak; 9-asinxron eletrodvigatel

Chorva mollari uchun dag‘al va donli ozuqalarni maydalaydigan universal qurilmaning konstruktiv sxemasi

setkadan chiqarish tuynigi orqali chiqariladi. Pichoqlar sonini ko‘paytirish yoki kamaytirish hisobiga, maydalanib chiqayotgan dag‘al va donli ozuqalarning o‘lchamini o‘zgaritirish mumkin [3, 4]. Bundan tashqari, flanes maxovik 5 ning o‘q atrofidagi aylanishlar sonini o‘zgartirish orqali esa qurilmaning ish unumini o‘zgartirish mumkin.

Xulosa

Taklif etilayotgan qurilmadan foydalanish ozuqalarning yeyimliligini oshirib, ulardan foydalanish davrida yuzaga keladigan muammolarni hal etish uchun zamin yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 8 fevraldagi PQ-121-son “Chorvachilikni yanada rivojlantirish va chorva ozuqa bazasini mustahkamlash choratadbirlari to‘g‘risida”gi Qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi PF-5853-son “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020-2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” gi Farmoni.

3. B G‘aybullayev B.Sh., Turdiyev B.X., Nasrullayev V.G‘. Dag‘al ozuqalarning fizik-mexanik ko‘rsatkichlari. “TIQXMMI” MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti”

respublika ilmiy va ilmiytexnikaviy anjumani materiallari. – Buxoro, 2023.

4. G‘aybullayev B.Sh., Turdiyev B.X., Nasrullayev V.G‘. Dag‘al ozuqalarni maydalash qurilmalarining tuzilishi va ishlash prinsiplari // Fan, innovatsion texnika va texnologiyalarning rivojlanish istiqbollari: respublika ilmiy-amaliy anjumani. – Qarshi, 2023.

UO‘T 631.362.36

SARALANGAN BULG‘OR QALAMPIR URUG‘LARINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI O‘RGANISH NATIJALARI

Diniqulov D.U.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada nazorat va triboelektrik qurilmada saralangan fraksiyadagi bulg‘or qalampir urug‘larining fizik-mexanik xossalari, ya’ni massasi, geometrik o‘lchamlari va sferiklik koeffitsiyentlarini o‘rganish hamda ularni o‘zaro taqqoslash natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты изучения физико-механических свойств, т.е. массы, геометрических размеров и коэффициенты сферичности семян болгарского перца исходной и сортированной фракции на трибоэлектрическом устройстве и их взаимное сопоставление.

Annotation. The article presents the results of studying the physical and mechanical properties, i.e. mass, geometric dimensions and sphericity coefficients of bell pepper seeds of the original and sorted fractions on a triboelectric device and their mutual comparison.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, sifatli biologik ko‘rsatgichlari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligini hamda potensial hosildorligi yuqori bo‘lgan sara urug‘lik olish uchun qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini barcha muhim fizik-mexanik xossalari bo‘yicha saralash zarur [1,2]. Bunday talabga qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonda saralash to‘liq javob beradi. Chunki, elektr maydoni urug‘larni barcha muhim fizik-mexanik xossalarini hisobga olgan holda, ularga yo‘naltirilgan elektr maydon kuchi bilan ta’sir etadi. Natijada, urug‘lar elektr maydonida barcha muhim fizik-mexanik xossalari, ya’ni massasi, zichligi, geometrik o‘lchamlari, ishqalanish koeffitsiyenti, elektr qarshiligi, dielektrik singdiruvchanligi va boshqa shunga o‘xshash muhim xossalari bo‘yicha saralanadi. Bundan tashqari, elektr maydoni urug‘larga ijobiy ta’sir ko‘rsatib, ularning unuvchanligini oshiradi va unib chiqqan nihollarni keyingi o‘sib-rivojlanishi hamda hosilni pishib-yetilishini tezlashtiradi [3,4].

Yuqoridagilarni hisobga olib, biz mayda urug‘larni saralash uchun triboelektrik qurilma, ya’ni ish organi yuzasida yuqori kuchlanishli elektr maydoni, ikkita dielektrik materialni qarama-qarshi aylanib, bir-biriga ishqalanishi natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega bo‘lgan qurilmadan foydalanishni taklif qildik [5]. Qurilma tuzilishi jihatdan sodda, tayyorlash oson , energiya va resurstejamkor bo‘lib, elektr va yong‘indan xavfsiz, eng asosiy yuqori kuchlanishli elektr maydonini hosil qilish uchun hech qanday qimmatbaho tashqi manbaa kerak emas.

Shuning uchun keyingi yillarda olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining natijalari hamda ilm-fan va ishlab chiqarish sohasidagi yutuqlarga tayanib,mayda urug‘larni saralaydigan triboelektrik qurilmaning konstruksiyasi ishlab chiqildi hamda tajriba nusxasi tayyorlanib, unda mayda urug‘larni saralash bo‘yicha ekspermentda tadqiqotlar o‘tkazildi.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini saralagandan keyin, ularning fizik-mexanik xossalari o‘zgaradi. Shuning uchun triboelektrik qurilmada saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining fizik-mexanik xossalari o‘rganildi. Nazorat va saralangan variantdagi urug‘larning fizik-mexanik xossalari to‘rt qaytariliqda o‘rganilib, olingan natijalarga matematik statistika usulidan foydalanib [6,7], hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bo‘lgan dasturlar asosida qayta ishlov berildi.

Quyida nazorat va saralangan variantdagi bulg‘or qalampir urug‘larining fizik-mexanik xossalari, ya’ni 1000 dona urug‘ massasi, geometrik o‘lchamlari va sferiklik koyeffitsentini o‘rganish natijalari keltirilgan. Nazorat va saralangan variantdagi 1000 dona urug‘ massasi

VLTK-20 elektron torozi, geometrik o‘lchamlari elektron shtangersirkul yordamida o‘lchanib, sferiklik koeffitsenti quyidagi ifoda orqali topildi

$$K=a/b,$$

bunda a – bulg‘or qalampir urug‘ining uzunligi, m;

b – bulg‘or qalampir urug‘ining eni, m.

1-jadvalda nazorat va triboelektrik qurilmada saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining massasini o‘lchash natijalari keltirilgan.

1-jadvalda keltirilgan natijalaridan ko‘rinib turibdiki, bulg‘or qalampir urug‘ini triboelektrik qurilmada saralaganda, nazoratga nisbatan 1000 dona urug‘ massasining o‘zgarishi kuzatildi. Masalan, agar dastlabki 1000 dona bulg‘or qalampir urug‘ining massasi nazorat variantda 5,44 grammni tashkil etgan bo‘lsa, triboelektrik qurilmada saralangan 1000 dona urug‘ning massasi 5,82 grammni tashkil etib, nazoratga nisbatan 0,38 grammga ortdi. Shu bilan birga, nazoratga nisbatan nafaqat urug‘larning massasini ortishi kuzatildi, balki massasi bo‘yicha bir-biriga yaqin bo‘lgan urug‘lar ham olindi. Bu nazorat va saralangan variantdagi bulg‘or qalampir urug‘larining variatsiya koeffitsiyentlarini qiymatlaridan yaqqol ko‘rinib turibdi.

1-jadval

Bulg‘or qalampir urug‘larining massasini o‘lchash natijalari

T/r	Variantlar nomi	1000 dona urug‘ massasi m, g	O‘rtacha kvadratik og‘ish σ, mm	Variatsiya koeffitsenti V, %
1	Nazorat	5,44	0,09	5,36
2	Saralangan	5,82	0,03	0,49

2-jadvalda nazorat va triboelektrik qurilmada saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining geometrik o‘lchamlarini o‘rganish natijalari keltirilgan.

2-jadval

Bulg‘or qalampir urug‘larining geometrik o‘lchamlarini o‘rganish natijalari

T/r	Variantlar nomi	Geometrik o‘lchamlari *a, b, c*, mm	O‘rtacha kvadratik og‘ish *σ*, mm	Variatsiya koeffitsiyenti V, %
1	Nazorat: -uzunligi -eni -qalinligi	 4,30 3,54 0,83	 0,17 0,18 0,05	 3,08 5,14 5,64
2	Saralangan: -uzunligi -eni -qalinligi	 4,55 3,62 0,83	 0,21 0,19 0,05	 4,67 5,21 5,64

2-jadvalda keltirilgan natijalardan ko‘rinib turibdiki, nazoratga nisbatan saralangan variantdagi urug‘larning geometrik o‘lchamlarini ham o‘zgarishi kuzatildi. Masalan, agar nazorat variantdagi urug‘larning geometrik o‘lchamlari, ya’ni uzunligi 4,33 mm, eni 3,54 mm va qalinligi 0,83 mm ni tashkil etgan bo‘lsa, saralangan variantda uzunligi 4,55 mm, eni 3,62 mm va qalinligi 0,83 mm ni tashkil etib, nazoratga nisbatan uzunligi 0,25 mm va eni 0,08 mm ga kattalashib, qalinligi o‘zgarmadi. Shuning uchun ta’kidlanganlardan, bulg‘or qalampir urug‘larini triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoni ularning uzunligi va eni bo‘yicha amalga oshayapti degan xulosaga kelish mumkin.

3-jadvalda nazorat va triboelektrik qurilmada saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining sferiklik koeffitsiyentini aniqlash natijalari keltirilgan.

3-jadvalda keltilgan natijalardan ko‘rinib turibdiki, bulg‘or qalampir urug‘ini triboelektrik qurilmada saralaganda, nazoratga nisbatan saralangan variantda sferiklik koeffitsiyentini katta

o‘zgarishi kuzatilmadi. Bundan bulg‘or qalampir urug‘lari saralash texnologik jarayonida asosan, uzunligi va eni bo‘yicha saralanadi degan xulosaga kelish mumkin.

Jadvallarda keltirilgan natijalarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, bulg‘or qalampir urug‘ini triboelektrik qurilmada saralash nazoratga nisbatan massasi jihatdan og‘ir hamda ushbu ko‘rsatkichi bo‘yicha bir-biriga yaqin bo‘lgan va geometrik o‘lchamlari kattalashgan urug‘liklar olish imkonini beradi. Bu mayda urug‘larni aniq uyalab ekish va ularning sarfini kamaytirish hamda yetishtirilgan mahsulot tannarxini pasaytirishda juda muhim rol o‘ynab, shaxsiy tamorqa yer egalari, dehqon va fermer xo‘jaliklarining moddiy manfaatdorligini oshiradi.

3-jadval

Bulg‘or qalampir urug‘larining sferiklik koeffitsiyentini aniqlash natijalari

T/r	Variantlar nomi	Sferiklik koeffitsiyenti *K*	O‘rtacha kvadratik og‘ish *σ*, mm	Variatsiya koeffitsiyenti V, %
1	Nazorat	0,82	0,06	7,12
2	Saralangan	0,80	0,05	6,0

Xulosa

Saralangan bulg‘or qalampir urug‘larining fizik-mexanik xossalarini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, ularni triboelektrik qurilmada saralash nazoratga nisbatan massasi jihatdan og‘ir hamda ushbu ko‘rsatkichi bo‘yicha bir-biriga yaqin bo‘lgan va geometrik o‘lchamlari kattalashgan urug‘liklar olish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. Соловьев В.П. Посевные качества семян хлопчатника. – Т.: ФАН, 1978. – 144 с.

2. Росабоев А.Т. Выбор перспективной технологии для повышения посевных качеств семян хлопчатника //AGRO ILM.–Ташкент, 2015.−№2-3.–С. 9-12.

3. Гаппаров Л.М. и др. Сортирование и предпосевное стимулирование семян хлопчатника //Механизация и электрификация соц. сельского хозяйства. – Москва, 1985. − №10. – С. 50-52.

4. Оқулова В.А. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы в электрическом поле // Применение аппаратов и средств ЭИТ в семеноводстве и птицеводстве. – Челябинск, 1988. – С. 92-97.

5.Rosaboyev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Ilmiy nashr. − Tashkent: ”Adabiyot uchqunlari”, 2015. −109 b.

6. Веденяпин Г. Общая методика экспериментальных исследований и обработка опытных данных. −М,: Колос, 1973. −199 с.

7. Лакин Г.Ф. Биометрия. –М.: Высшая школа 1980. − 293с.

UO'T 631.362.32

MAYDA URUG'LARNI SARALASH UCHUN TRIBOELEKTRIK QURILMANING PARAMETRLARINI MAQBULLASHTIRISH NATIJASI

Rosaboyev A.T.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti t.f.n., k.i.x.

Diniqulov D.U.
Qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada bulg'or qalampir urug'i misolida, mayda urug'larni saralash uchun ishlab chiqarilgan triboelektrik qurilmaning konstruktiv o'lchamlari va ish rejimini maqbullashtirish bo'yicha o'tkazilgan ko'p omilli eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты многофакторных экспериментальных исследований, проведенных по оптимизации конструктивных параметров и режима работы трибоэлектрического устройства разработанного для сортирования мелких семян, на примере семян болгарского перца.

Annotation. The article presents the results of multifactorial experimental studies on the optimization of the structural dimensions and operating mode of a triboelectric device for sorting small seeds using the example of bell pepper seeds.

Ma'lumki, qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil yetishtirishda, boshqa agratexnik tadbirlar bilan bir qatorda, ekishga tayyorlangan urug'larning sifat ko'rsatkichlari ham juda muhim ro'l o'ynaydi. Chunki, sifatli, bialogik ko'rsatgichlari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potentsial hosildorligi yuqori bo'lgan urug'lar mo'l hosil garovi hisoblanadi. Urug'larning sifat ko'rsatkichlarini har xil usullar, shu jumladan, saralash orqali amalga oshirish mumkin. Ammo, hozirgi kungacha respublika qishloq xo'jalik ishlab chiqarishida mayda urug'larni saralash uchun biron-bir ilmiy asoslangan qurilma mavjud emas. Shuning uchun shaxsiy tomorqa yer egalari, dehqon va fermer xo'jaliklari mayda urug'larini saralamasdan ekishga majbur bo'lishyapti. Bu, birinchidan, urug'larni me'yoridan 1,5-2,0 marta ko'p sarflanishga, ikkinchidan, ortiqcha unib chiqqan nihollarni yaganalash uchun qo'shimcha qo'l mehnatidan foydalanishga, uchinchidan, yetishtirilgan mahsulotning tannarxini qimmatlashishiga olib kelyapti.

Yuqoridagilarni hisobga olib, biz mayda urug'larni saralash uchun triboelektrik usuldan foydalanishni taklif qildik [1]. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, ikkita dielektrik material, ya'ni polietilen quvur bilan cho'tkani qarama-qarshi aylanib, bir-biriga ishqalanishi natijasiga, polietilen quvurdan tayyorlangan ish organing yuzasida elektr maydoni vujudga keladi. Zaryadlanib aylanayotgan ish organi yuzasiga tushgan urug'lar qutblanib, hosil bo'ladigan elektr maydon kuchi bilan unga tortiladi. Urug'larga elektr maydon kuchidan tashqari, aks ko'zgu elektr kuchi, markazdan qochma kuch, og'irlik, inersiya, reaksiya va ishqalanish kuchlari ham ta'sir etadi. Ta'sir etadigan kuchlarning, o'zaro nisbati va fizik-mexanik xossalariga bog'liq ravishda, urug'lar har xil burchaklarda uzilib,qabul qilish bunkerining mos fraksiyasi, ya'ni urug'lik yoki texnik fraksiyaga ajraladi.

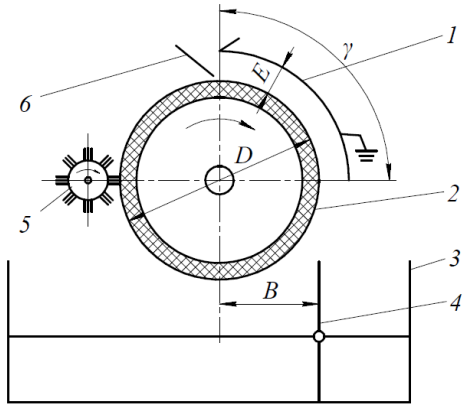
Mayda urug'larni elektr maydonida saralash bo'yicha taklif qilingan texnik vositalar, avval bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili hamda o'tkazilgan nazariy tadqiqotlar natijasida, ularni saralash uchun ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega bo'lgan triboelektrik qurilmaning texnologik sxemasi ishlab chiqilib, tajriba nusxasi tayyorlandi.

Mayda urug'larni ishqalanish natijasida vujudga keladigan elektr maydoniga ega bo'lgan

triboelektrik qurilmaning tajriba nusxasida saralash texnologik jarayoni talab darajasida bajarilishini ta’minlash uchun, uning parametrlarini maqul qiymatlarini aniqlash bo’yicha eksperimental tadqiqotlar tajribalarni matematik rejalashtirish usulidan foydalanib o’tkazildi [2,3,4].

Avval bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlari, ilmiy manbalar, o’tkazilgan nazariy va dastlabki eksperimental tadqiqotlarning natijalari shuni ko’rsatadiki, mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga ularning fizik-mexanik xossalaridan tashqari, ish organining diametri *D*, ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi *γ*, elektr maydon kuchlanganligining qiymati *E* hamda bo’lish tekisligi o’qining gorizontal tekisligida joylashish nuqtasi *B* lar eng ko’p ta’sir ko’rsatar ekan.

Rasmda mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga eng ko’p ta’sir ko’rsatadigan omillar belgilangan sxema tasvirlangan.



1–yerga ulangan elektrod; 2–ish organi; 3–qabul qilish bunkeri; 4–bo’lish tekisligi; 5–ishqalanadigan cho’tka; 6–sirpanish taxtasi

Mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga ta’sir ko’rsatadigan omillar bergilangan sxema

Mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash bo’yicha ko’p omilli eksperimental tadqiqotlar o’tkazish uchun nazariy va eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalar asosida, ularni saralash texnologik jarayoniga eng ko’p ta’sir ko’rsatadigan omillarning o’zgarish chegaralari va oraliqlari aniqlandi.

1-jadvalda mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga eng ko’p ta’sir ko’rsatadigan asosiy omillarning o’zgarish chegaralari va oraliq qiymatlari keltirilgan.

1-jadval

Asosiy omillar, ularning o’zgarish chegaralari va oraliq qiymatlari

T/r	Asosiy omillarning nomi	Bergilanishi		O’zgarish chegarasi			O’zgarish oralig’i
		Xaqi-qiy	Ko’d-langan	– 1	0	+1	
1	Ish organi diametri, mm	D	X_1	220	310	400	90
2	Ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi,º	γ	X_2	45	60	75	15
3	Elektr maydon kuchlanganligining qiymati, V/m	E	X_3	$3\cdot10^5$	$4\cdot10^5$	$5\cdot10^5$	$1\cdot10^5$
4	Bo’lish tekisligi o’qining koordinatasini gorizontal tekislikda joylashish nuqtasi,	B	X_4	290	310	330	20

	mm						

Ta’sir etadigan asosiy omillarning har xil qiymatlarida mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayonini baholash mezoni sifatida urug’larni urug’lik fraksiyasiga ajralish miqdori W (%) va urug’lik fraksiyaga ajralgan urug’larning 1000 donasini massasi m (g) qabul qilindi. Mayda urug’larni triboelektrik qurilmada saralash bo’yicha ko’p omilli eksperimental tadqiqotlar B_4 rejasi bo’yicha to’rt qaytarlikda bulg’or qalampir urug’ining “Superlastochka” navi bilan o’tkaziladi. Eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalarga matematik statistika usulidan foydalanib [5,6], hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bo’lgan dasturlar asosida qayta ishlab berildi.

Eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalarga qayta ishlob berish hamda koeffitsentlarining ahamiyatliligini baholash orqali, bulg’or qalampir urug’ini triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayonini adekvat ifodalaydigan quyidagi regressiya tenglamalari olindi:

-urug’larni urug’lik fraksiyasiga ajralish miqdori bo’yicha

$$Y_1=84{,}660+7{,}141X_1–0{,}747X_2–2{,}772X_3–3{,}772X_4–0{,}346X_1X_4– –0{,}679X_4^2–0{,}616X_3^2–3{,}547X_4^2,\ \%\ ; \quad (1)$$

- urug’lik fraksiyasiga ajralgan urug’larning 1000 donasini massasi bo’yicha

$$Y_2=5{,}798–0{,}0790X_1+0{,}0088X_2+0{,}0196X_3+0{,}0388X_4–0{,}0185X_1^2– –0{,}0055X_1X_4–0{,}0165\ X_2^2+0{,}0115X_3^2\ +0{,}0315X_4^2,\ \text{g}. \quad (2)$$

(1) va (2) regressiya tenglamalaridan ko’rinib turibdiki, barcha omillar urug’larni urug’lik fraksiyasiga ajralish miqdori va urug’lik fraksiyasiga ajralgan urug’larning 1000 donasini massasiga o’zining ta’sirini ko’rsatadi.

Ushbu regressiya tenglamalarini bulg’or qalampir urug’larini urug’lik fraksiyasiga ajratish miqdori $Y_1 \rightarrow$ max intilish va urug’lik fraksiyasiga ajralgan urug’larning 1000 donasini massasi $Y_2 \geq 5{,}84$ grammga teng bo’lish sharti bilan birgalikda yechish, saralash texnologik jarayoniga ta’sir ko’rsatadigan asosiy omillarning maqbul qiymatlarini aniqlash imkonini berdi.

2-jadvalda bulg’or qalampir urug’ini triboelektrik qurilmada saralash texnologik jarayoniga ta’sir ko’rsatadigan asosiy omillarning maqbul qiymatlarini aniqlash natijalari keltirilgan.

2-jadval

Asosiy omillarning maqbul qiymatlarini aniqlash natijalari

Ko’rsatgichlar	Asosiy omillarning qiymatlari			
	D, *mm*	γ, º	E, V/m	*B*, mm
Shartli	+0,1449	+1	+1	–0,0860
Haqiqiy	323,043	75	$5{,}0\cdot10^5$	152,419
Yaxlitlangan	320	75	$5{,}0\cdot10^5$	152

2-jadvalda keltirilgan natijalardan ko’rinib turibdiki, bulg’or qalampir urug’ini triboelektrik qurilmada saralaganda, urug’larni urug’lik fraksiyasiga ajralish miqdori ko’p hamda ularning 1000 donasini massasi yuqori bo’lishi ish organining diametri 320 mm, ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 75º, elektr maydon kuchlanganligining qiymati $5\cdot10^5$ V/m va bo’lish tekisligi o’qining koordinatasini gorizantal tekislikda joylashish nuqtasi 152 mm ga teng bo’lganda ta’minlanadi. Asosiy omillarning ushbu qayd qilingan maqbul qiymatlarida bulg’or qalampir urug’larini urug’lik fraksiyasiga ajralish miqdori 82,15 foiz hamda urug’lik fraksiyasiga ajralgan urug’larning 1000 donasini massasi 5,84 grammni tashkil etadi.

Bulg’or qalampir urug’ini triboelektrik qurilmaning maqbullashtirilgan parametrlariga saralash bo’yicha o’tkazilgan eksperimental tadqiqotlarga sifatli, biologik ko’rsatkichlari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potentsial hosildorligi yuqori

bo’lgan sara urug’liklar olindi.

Xulosa

Bulg’or qalampir urug’ini triboelektrik qurilmada saralaganda urug’lik fraksiyaga ajralish miqdori ko’p hamda ularning 1000 donasini massasi yuqori bo’lishi ish organining diametri 320 mm, ish organini yerga ulangan elektrod bilan qamralish burchagi 75º, elektr maydon kuchlanganligining qiymati $5 \cdot 10^5$ V/m va bo’lish tekisligi o’qining koordinatasini gorizantal tekilikda joylashish nuqtasi 152 mm ga teng bo’lganda taminlanadi.

ADABIYOTLAR

1. А.С. 1703178. Способ разделения семян / Ш.Г.Айдаров, А.Т.Росабоев, Ш.Б.Уразов, Р.А.Темербеков // Б. И. – 1992. – №.1. –С.44.

2. Адлер Ю.П. и др. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976. – 280 с.

3. Пляскин И.И. Оптимизация технических решений в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1982. – 176 с.

4.Аугамбаев М.А. и др. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Т.: Ўқитувчи, 1993. – 336 с.

5. Вединяпин Г. Общая методика экспериментальных исследований и обработка опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

UO‘T 631.363.25

RESPUBLIKAMIZNING CHORVACHILIK FERMALARIDA ENERGIYA TEJAMKOR, KONSTRUKTIV SODDA VA AVTOMATLASHTIRILGAN ELEKTR YURITMADAN FOYDALANISH

Yunusov R.F.
Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Milliy tadqiqot universiteti

Rahmonov Sh.S.
Qarshi davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Bugungi kunda bozor iqtisodiyoti sharoitida xalq xo‘jaligining turli sohalarida turli elektr qurilmaiarda foydalanish ularni rivojlantirish soha mutaxasislarning oldiga o‘lkan vazifalarni qo‘yilmoqda.Jahon tajribalarini hisobga olgan holda sanoatning eng ko‘p ish bajaradigan va elektr energiyaning ko‘p talab qiladigan an’naviy motorlar o‘rniga xo‘jalikning ayrim sektorlariga chiziqli motorlardan foydalanish yo‘lga qo‘yilmoqda, bu esa o‘z navbatida o‘zining konstruksiyasining soddaligi,ish bajarishning yuqori unumdorligi bilan farq qiladi. Shu jumladan O‘zbekistonda turli sohalarida chiziqli asinxron motorlardan foydalanish istiqboli yo‘lga qo‘yilgan va ilmiy-amaliy izlanishlar olib borilmoqda.Yuqoridagilarni hisobga olgan holda qishloq xo‘jaligining eng kerakli sohalaridan bo‘lgan chorvachilikda chiziqli motorlardan ozuqa tarqatish vositasi sifatida ishlatilib kelmoqda.

Аннотация. Сегодня, в условиях рыночной экономики, применение различных электротехнических устройств в различных отраслях народного хозяйства ставит большие задачи перед специалистами в области их разработки. Учитывая мировой опыт, вместо традиционных двигателей, выполняющих основную работу в промышленности и потребляющих много электроэнергии, в некоторых отраслях народного хозяйства находят применение линейные двигатели, которые, в свою очередь, отличаются простотой конструкции и высокой эффективностью работы. В частности, в Узбекистане установлена перспективность использования линейных асинхронных двигателей в различных отраслях и проводятся научно-практические исследования. Учитывая вышеизложенное, линейные двигатели используются в качестве средства раздачи кормов в животноводстве, которое является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства.

Annotation. Today, in the conditions of a market economy, the use of various electrical devices in various sectors of the national economy poses great challenges to specialists in the field of their development. Taking into account world experience, instead of traditional engines that perform the main work in industry and consume a lot of electricity, linear motors are used in some sectors of the national economy, which, in turn, are distinguished by their simple design and high efficiency. In particular, in Uzbekistan, the prospects for using linear asynchronous motors in various industries have been established and scientific and practical research is being carried out. Taking into account the above, linear motors are used as a means of distributing feed in animal husbandry, which is one of the most important sectors of agriculture.

Chorvachilikdagi asosiy texnologik jarayonlar ozuqa tayorlash, saqlash va fermaga tashish, ularni tayorlash, chorvachilik fermasi hududida barcha turdagi gunglarni tashish, barcha turdagi em va ularning aralashmalarini taqsimlash, tozalsh, yuklash va go‘ngni tashish, ozuqa texnologiyasi. Kichik fermer xo‘jaliklari uchun yosh qoramollarni saqlash va boqishning texnologik sxemalaridan biri 1-rasmda ko‘rsatilgan. Qiydagi 1-rasmdan ko‘rinib turubdiki, bu yerda hayvonlarni parvarishlash bilan bir vaqtda ozuqa tayorlash, saqlash va tarqatish, gungni tozalsh va saqlash ishlari olib borilmoqda.




1-rasm. Chorvachilik fermasida mahaliy ozuqa tarqatish texnologiyasi.

Hayvonlarni ozuqani taqsimlash eng ko‘p mehnat talab qiladigan jarayonlarda biri bo‘lib, uning elektromexanizatsiyalash darajasi fermer xo‘jaliklarda taxminan 50...60% ni tashkil qiladi va hayvonlarni parvarish qilish uchun umumiy mehnat xarajatlarini 20…70% ni tashkilqiladi. Taqsimlash jarayoni ozuqa boqish ishlari kompleksini yakunlaydi va ushbu ishlar majmuasida mas’uliyatli jarayon hisoblanadi, chunki hayvonlarni ozuqlantirish bo‘yicha barcha zootexnik tadbirlarning samaradorli ozuqani o‘z vaqtiga taqsimlashga bo‘liq.

Ozuqa etkazib berish va taqsimlash usuliga ko‘ra ishlab chiqarish uch guruhga bo‘linadi :statsionar vositalar bilan; mobil qurilmalar bilan; ko‘chma etkazib berish vositalari va ozuqa tarqatishning satatsionar vositalari bilan. Shunday ekan sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun yuqori mehnat unumdorligi va har taraflama qulay texnikani jorij qilishimiz kerak. Shularni hisobga olgan holda chorvachilik fermalarda platformali ozuqa tarqatgichlardan foydalanish eng samarador yo‘lardan biri hisolanadi (2-rasm).

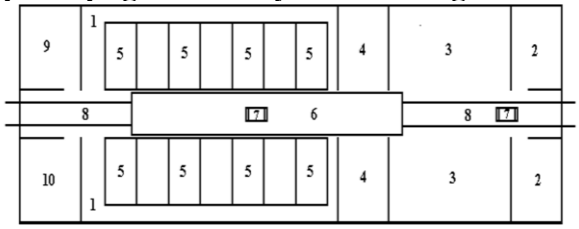
Fermer xo‘jaligida yosh qoramol (buzoq)larni maqsadga muvofiq boqish-o‘stirish, ularni to‘la qiymatli ozuqlantirishni tashkil etish, asrash texnologiyalarni qo‘llash, veterinariya-sanitariya tadbirlarga rioya qilish, ozuqabop ekinlarni etishtirish bo‘yicha tavsiyalardan foydalanish qoramolchilikni yanada rivojlantirishda muhim omillar bo‘lib hisoblanadi.




2-rasm. Mahaliy ozuqa tarqatgich (oxur) Chorvachilik va asalarichilik ilmiy-tadqiqot instituti fermasidan olngan lavha.

Kichik fermer xo‘jaliklari uchun yosh qoramollarni saqlash va boqishning texnologik sxemalardan biri quydagi 3-rasmda ko‘rsatilgan. Sxemadan ko‘rinib turibdiki, bu yerda hayvonlarni parvarishlash bilan bir vaqtda ozuqa tayyorlash, saqlash va tarqatish, gungni tozalash va saqlash ishlari olib borilmoqda.

Platformali ozuqa tarqatgich elektr yuritmasining strukturaviy ko‘rinishi.

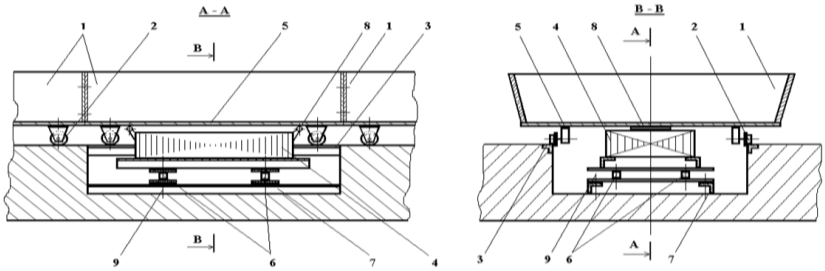


1-chorvachilik binolari; 2-ozuqa uchun ombor; 3-em sexi; 4-tayyor emlarni saqlash ombori; 5-qoramollar uchun quttilar; 6-ozuqlantirish platformasi; 7-elektr yuritma; 8-ozuqlantirish platformasining harakatlanish yo‘li; 9-vazn-inventlar; 10-gungni saqlash.

3-rasm. Fermer xo‘jaliklari uchun yosh qoramollarni boqish texnologiyasi.

4-rasmda chiziqli asnxron elektr motorli platformali ozuqa tarqatgichning strukturaviy

sxemasi ko‘rsatilgan.



1-konveer platformasi; 2-rolik; 3-harakatlanuvchi yo‘llak; 4-ChAM induktori; 5-platforma konveeri; 6-egiluvchanelement; 7-rama; 8-havo bo‘shlig‘ini mahkamlash uchun rolik; 9-sozlash murvati.

4-rasm. Platformali ozuqa tarqatgich va chiziqli elektr motor

Platformali chiziqli ozuqa tarqatgichli asinxron elektr motorning 100 boshli qoramol fermasida joylashtirilgan texnologik xarakteristikasi 1-jadvalda berilgan.

1-jadval

100 boshli qoramol fermasining texnologik tavsifnomasi.

T.r.	Ko‘rsatgichlar nomi	O‘lchamlari
1	Tipik loyha 819	22x84
2	Fermadagi yosh qoramollar soni	100
3	Platformali ozuqa tarqatgichning hajmi, m^3	60
4	Platformali ozuqa tarqatgichning umumiy uzunligi, m	60
5	Qoramol boqadigan fermaning yon uzunligi, m	30
6	Platformali ozuqa tarqatgichning kengligi, m	1,2
7	Yemning chiziqli massasi, kg/m	12-60
8	Platformali ozuqa tarqatgichning tezligi, m/s	0,5-1,3
9	Platformali ozuqa tarqatgichning quvvati, kVt	5,0

Yuqoridagi ko‘rsatgichlardan bizga ko‘rinayabtiki chiziqli asinxron morotdan platformali ozuqa tarqatgich sifatida foydalanish fermalarda ish unumdorligini oshirishiradi.

Birinchidan, qoramollar uchun qurilgan fermaning hajmiga ta‘sir qiladi misol uchun agar biz qora mollarga mahaliy usulda ozuqa tarqatsak bizlar ozuqani tarqatish uchun texnikalarda (traktorlardan) foydalanishimizga tug‘ri keladi, bu o‘z navbatida bizlarda qoramollar uchun quriladigan fermamizni kattaroq qurishga olib keladi. Agarda ozuqa tarqatish platformalarda chiziqli asinxron motorlardan foydalansak, bu fermaning maydon jihatdan ancha tejalishga olib keladi.

Ikkinchidan, fermada texnikalardan foydalanish undan chiqayotgan shovqin hamda yoqilg‘i gazi qoramollarning tinchligiga ta‘sir ko‘rsatadi (5-rasm). Platformali ozuqa tarqatgichdan foydalanish ekologik toza va shovqinsizligi hisobiga qoramol fermasida qoramollarni bezovtalanish oldi olinadi.



5-rasm. Ozuqa maydalagich. Chorvachilik va asalarichilik ilmiy-tadqiqot instituti fermasidan olingan lavha.

Uchunchidan, platformali ozuqa tarqatgichni tezligini rostlash va avtomatik boshqarish imkoniyatiga ega bu qulaylik bizlarda ish unumdorligini oshirishga ishchi kuchuni kamaytirshga, bozor iqtisodiyoti talablariga mos mahsulot ishlab chiqarishga olib keladi.

Xulosa

Xulosa qilib aytmoqchi bo‘lsak texnika texnologiya rivojlanib borayotgan zamonda har tomonlama resurs tejamkor elektr qurilmalardan foydalanish eng asosiy vazifalarimizdan biri hisoblanadi. Shularni hisobga olgan holda an’naviy elektr motorlar o‘rniga chiziqli asinxron motorlardan foydalanish bizlarning sohamizda ayrim o‘rtaga quyilayotgan muamolarimizni yechilishiga sababchi bo‘ladi. Yuqorida aytib o‘tkanimizdek bugungi kunda reduktorsiz motorlardan foydalanish jamiyatning hamma sohasiga kirib kelmoqda, shu jumladan hozirgi kunda O‘zbekistonda ham deyarli barcha sohalarida shu jumladan chorvachilik fermalarida ozuqa tarqatgich sifatida ishlatish yo‘lga quyilmoqda. Bunda tashqari ko‘p ilmiy tadqiqot universitetining professor-o‘qituvchilari tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 29.01.2020 г. №ПП-4576. «О дополнительных мерах государственной поддержки животноводческой отрасли». – Народное слово, 30 января 2020 г.

2. Дегтерев Г.П. Справочник по машинам и оборудованию для животноводства. – М.: Агропромиздат, 2017. – 224 с.

3. Muhammadiev A., Yunusov R.F. and other. Liner motor drive of cattle farm feeders. 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020 **(ICECAE 2020).** IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012013.

4. Мухаммадиев А., Юнусов Р.Ф., Халиқназаров Ў.А., Рахмонов Ш.С. Тяговые характеристики линейного асинхронного двигателя для электропривода платформенного кормораздатчика. – В кн.: «Аграрные теоретические и практические проблемы аграрной науки и их решение». Сб. материалов Международной конф., 2020 г., 14-15 декабря, ТашГАУ. – Ташкент, 2020, С. 863-867.

5. Yunusov R.F., Rahmonov Sh.S. ”Chiziqli motorlarni turlari va ularning ekspluatatsiyasining kamchilik va afzaliklari”. – Development of science Ilmiy jurnal 2025/4 volume 1 ISSN 3030-3907, 345-352 b.

УДК 631.115:636.085.53

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА УВЛАЖНЕНИЯ ГРУБЫХ КОРМОВ В КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКИХ И ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Толстоухова Т.Н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, Россия

Халилов Э.Н.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, Россия

Назаров И.В.
АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Россия

Зинович Р.И.
АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Россия

Аннотация. Предложено технико-технологическое решение для обработки грубых кормов, позволяющее повысить их качество, эффективность использования, снизить затраты энергии животного на переработку и усвоения корма, повысить экологическую безопасность внутреннего пространства животноводческого помещения и хозяйства в целом. Наиболее оптимальным значением pH католита является для сена pH=10,43, а для соломы pH =9,5 при водородном показателе pH 10,43 и времени обработки 4 часа.

Annotasiya. Dag‘al ozuqalarga ishlov berish uchun ularning sifatini, foydalanish samaradorligini oshirish, ozuqani qayta ishlash va o‘zlashtirish uchun hayvonlarning energiya sarfini kamaytirish, chorvachilik binosi va umuman xo‘jalikning ichki maydonining ekologik xavfsizligini oshirish imkonini beruvchi texnik-texnologik yechim taklif etildi. Vodorod ko‘rsatkichi pH 10,43 va ishlov berish vaqti 4 soat bo‘lganda katolitning eng maqbul pH qiymati pichan uchun pH=10,43, somon uchun esa pH=9,5 hisoblanadi.

Annotation. A technical and technological solution has been proposed for processing coarse fodder, which makes it possible to improve its quality and efficiency of use, reduce the energy costs of animals for processing and digesting fodder, and improve the environmental safety of the interior of livestock buildings and the farm as a whole. The most optimal pH value for hay is pH=10.43, and for straw pH =9.5 at a hydrogen index of pH 10.43 and a processing time of 4 hours.

Для кормления крупного рогатого скота в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах (КФХ и ЛПХ) используются грубые, сочные, зелёные и концентрированные корма, а также белково-витаминные и минеральные добавки.

В структуре кормовых рационов КРС в КФХ и ЛПХ грубые корма (сено и солома) составляют от 4 до 20 % общего количества кормов. Они характеризуются низким количеством влаги и высоким содержанием клетчатки [1].

В КФХ и ЛПХ одним из наиболее широко применяемых видов грубых кормов является сено. Оно представляет собой высушенную траву, содержащую не более 15…20 % влаги.

Солома значительно уступает сену по питательности, но намного дешевле и доступнее. В состав соломы входит небольшое количество протеина, минеральных веществ и витаминов, однако она богата клетчаткой (около 40 %). Клетчатка необходима для возбуждения моторики рубца.

Если в рационе КРС недостаточно клетчатки, то у животных нарушаются процессы

рубцового пищеварения и, как следствие, снижается жирность молока. Избыточное же содержание сырой клетчатки приводит к снижению переваримости питательных веществ кормов и эффективности их использования. Взрослым животным можно скармливать до 5…6 кг соломы в сутки.

Как показывают исследования и практический опыт, животные неохотно поедают грубые корма, не прошедшие предварительную подготовку. В тоже время, при потреблении грубых кормов возрастают затраты энергии животных на их переработку и усвоение.

Для повышения питательности, вкусовых качеств и усвояемости грубых кормов их необходимо подвергать дополнительной обработке. Для повышения эффективности использования грубых кормов их подвергают механической, термической и химической обработке.

Механическая обработка заключается в измельчении грубых кормов до 5…10 см. Если грубые корма используют в составе кормовых смесей, то их измельчают до 2…5 см. При необходимости гранулирования или брикетирования грубых кормов, их измельчают до 0,5…3 см. [2, 3].

Термическая обработка соломы заключается в ее запаривании в течение 10 часов с последующим охлаждением до температуры 40 ^{o}C и скармливании животным. А также можно приготавливать кормовые смеси [4].

Недостатком термической обработки соломы является то, что она не обеспечивает гидролизации клетчатки на более простые соединения и является трудоемкой.

Химическая обработка соломы позволяет решить этот недостаток и заключается в обработке соломы растворами каустической соды, аммиачной водой, известью или содово-солевым раствором. Химическая обработка соломы повышает её поедаемость животными, однако она также имеет ряд существенные недостатки. К ним следует отнести: высокую энергоемкость, необходимость приобретения дорогостоящего оборудования для производства каустической соды, а также агрессивное воздействие применяемых химических веществ на окружающую среду.

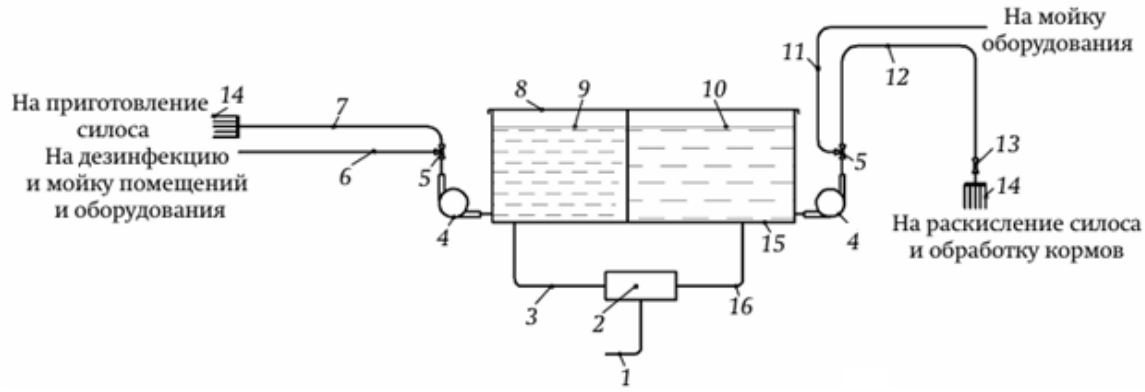
Нами предлагается более эффективное и безопасное для окружающей среды технико-технологическое решение обработки грубых кормов с использованием активированных сред.

Предлагаемая установка может быть использована для обработки грубых кормов, мойки молочного оборудования, дезинфекции помещений и оборудования и может применяться как в фермерских хозяйствах, так и в животноводческих комплексах. Схема предлагаемой установки представлена на рисунке 1.

Рабочий процесс предлагаемой установки протекает следующим образом. По трубопроводу 1 вода поступает в электроактиватор 2, в котором под действием электрического тока разделяется на кислую (анолит) и щелочную (католит) среду. Анолит обладает дезинфицирующими свойствами, а католит – биологически активными свойствами. Полученные растворы по циркуляционным парубкам 3 и 16 поступают в секции 9 и 10. Католит из емкости 10 подается в отделение обработки кормов, в доильно-молочный блок и в отделение первичной переработки молока для мойки технологического оборудования. Анолит из емкости 9 подается в отделение обработки кормов, а также используется для дезинфекции животноводческих помещений и технологического оборудования.

Обработку соломы производят католитом с уровнем pH ≥ 12 из расчета 1,5…2,5 т на одну тонну соломы [5]. Процесс обработки соломы происходит следующим образом. Солома, измельченная до размера частиц 3...5 см, загружается в смеситель. В

измельченную солому погружают распылители 14. Насосом 10 католит по трубопроводу 12 нагнетается в распылители 14, через которые он подается в солому. После внесения требуемого объема католита солома перемешивается в течение 30 минут и выдерживается 3…4 ч [5], после чего скармливается животным в чистом виде или в смеси с другими кормами. После обработки католитом солома приобретает светло-желтый цвет, мягкую консистенцию и имеет приятный хлебный запах.



1-вводной трубопровод; 2-электроактиватор; 3, 16-циркуляционные патрубки; 4, 10-центробежные насосы; 5, 13-вентили; 6, 7, 11, 12-трубопроводы для подачи анолита и католита; 8-крышка; 9-секция для анолита; 10-секция для католита; 14, 17-распылители; 15-теплоизолированный бак.

Рисунок 1 – Схема установки для обработки грубых кормов

Для раскисления силоса также используют католит с уровнем pH ≥ 12 из расчета 100…150 л на одну тонну. Раскислению подлежит силос с уровнем pH=3,8 и ниже, а также силос с нормальной величиной pH=3,9…4,2, но содержащий более 40 % уксусной и 10 % масляной кислот от общего количества всех органических кислот.

Вентилями 5 и 13 регулируется расход анолита и католита. В процессе обработки воды в электроактиваторе соотношение анолита и католита составляет 1:3 [6,7]. При этом расход энергии составляет около 10 кВт/м^3. Стоимость получения одного кубического метра католита составляет около 35 р., что значительно ниже стоимости запаривания грубых кормов или стоимости реагентов, применяемых для химической обработки соломы. Помимо этого, обработка грубых кормов активированными средами безопасна для человека, животных и окружающей среды.

Нами были проведены исследования влияния католита на свойства сена и соломы, а именно: на содержание в них сухих веществ, сырого жира, сырого протеина и золы.

Для проведения лабораторных исследований использовался католит с уровнем pH от 10 до 12 из расчета 1,5…2,5 т раствора на 1 т грубого корма.

В качестве грубых кормов использовали сено злаковых культур и ячменную солому. Обработка опытных образцов этих кормов массой по 300 гр. заключалась в смачивании, а также в их замачивании в течение 2, 4 и 6 ч католитом с уровнем pH = 10,34. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Заключение

Предлагаемое технико-технологическое решение для обработки грубых кормов позволяет повысить их качество, эффективность использования; снизить затраты энергии животного на переработку и усвоения корма; повысить экологическую безопасность внутреннего пространства животноводческого помещения и хозяйства в целом.

Наиболее оптимальным значением pH католита является для сена pH=10,43, а для соломы pH =9,5 при водородном показателе pH 10,43 и времени обработки 4 часа.

Таблица 1

Результаты исследования образцов грубых кормов

Вариант обработки	Влажность, % *			Содержание сухого вещества, %**	Сырой протеин, % асв***			Содержание золы, % асв***	Содержание фосфора, %***		Содержание сырого жира, % асв***
	повторность		среднее		повторность		среднее				
	I	II			I	II			P	P_2O_5	
Сено											
Смоченное	52,0	52,5	52,3	47,7	9,00	9,00	9,00	6,02	0,13	0,30	1,99
2 часа	78,4	79,0	78,7	21,3	9,06	9,06	9,06	5,19	0,13	0,30	1,65
4 часа	77,8	77,9	77,9	22,1	9,63	10,25	9,94	4,61	0,12	0,27	1,55
6 часов	79,1	78,2	78,7	21,3	9,69	9,69	9,69	5,31	0,145	0,33	0,50
Солома											
Смоченная	73,9	67,9	70,90	29,1	4,25	4,25	4,25	5,88	0,12	0,27	0,62
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2 часа	88,2	86,4	87,30	12,7	4,25	4,25	4,25	4,03	0,10	0,23	0,60
4 часа	86,9	88,3	87,60	12,4	7,18	5,44	6,31	4,17	0,09	0,21	0,61
6 часов	87,2	92,2	89,70	10,3	6,63	5,50	6,07	3,74	0,105	0,24	0,68

Примечание:
* влажность образцов в момент поступления в лабораторию;
**сухое вещество = 100 – влажность;
***асв – содержание на абсолютно сухое вещество

ЛИТЕРАТУРА

1. Гагай И.И. Способы подготовки кормов к скармливанию и их анализ / И. И. Гагай И.В. Гуджен Т.Н. Толстоухова // Активная честолюбивая интеллектуальная молодёжь сельскому хозяйству. – 2023. – № 1(14). – С. 24-28. – EDN MVLJTJ.

2. Рыжов С.В. Механизация переработки соломы на корм / С.В. Рыжов. – М.: Колос, 1983. – 198 с.

3. Назаров И.В. Совершенствование процесса обработки грубых кормов в фермерских хозяйствах / И. В. Назаров, Т. Н. Толстоухова, А. А. Поцелуев // Международный технико-экономический журнал. – 2018. – № 4. – С. 138-139. – EDN YOFNMD.

4. Щеглов В.В. Корма: Приготовление, хранение, использование // Справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский – М.: Агропромиздат, 1990. – 324с.

5. Святкина А.А. Установка для обработки грубых кормов активированными средами / А. А. Святкина, Т. Н. Толстоухова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сб. статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края, Краснодар, 29–30 ноября 2017 года. – Краснодар: КубГАУ имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 458-459. – EDN YLQWUR.

6. Назаров И.В. Использование активированной воды для производства продуктов питания / И. В. Назаров, Т. Н. Толстоухова // Актуальные проблемы технологии продуктов питания, туризма и торговли: Материалы VI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 29 сентября 2023 года. – Нальчик: ФГБОУ ВО "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2023. – С. 17-22. – EDN PPWAOJ.

7. Толстоухова Т.Н. Результаты исследования влияния католита на пищевую ценность грубых кормов / Т. Н. Толстоухова, И. В. Назаров, А. А. Святкина // Вестник аграрной науки Дона. – 2018. – № S4. – С. 17-22. – EDN VNOZHI.

УДК 631.532.2; 631.331.072.3

МАНИПУЛЯТОР ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УДАЛЕНИЯ ИЗ ПОЧВЫ ЗАРАЖЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Волков А.О.
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Кынев Д.Н.
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Трунов М.С.
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Кондрахов Д.Д.
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Аннотация. В статье приведено теоретическое обоснование манипулятора автоматизированной машины для удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур. Разработана функциональная модель системы для удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур, включающая реализацию процессов: «технология – машина – клубневое гнездо».

Annotasiya. Maqolada zararlangan kartoshka va sabzavot ekinlarini tuproqdan chiqarib tashlash uchun avtomatlashtirilgan mashina manipulyatorini nazariy asoslash amalga oshirilgan. "Texnologiya - mashina - tuganak uyasi" jarayonlarini amalga oshirishni o‘z ichiga olgan kartoshka va sabzavot ekinlarining zararlangan o‘simliklarini tuproqdan olib tashlash tizimining funksional modeli ishlab chiqilgan.

Annotation. The article provides a theoretical justification for a manipulator for an automated machine for removing infected potato and vegetable crops from the soil. A functional model of a system for removing infected potato and vegetable crops from the soil has been developed, including the implementation of the following processes: “technology – machine – tuber nest”.

В Российской Федерации производится более 13 млн. тонн овощей в год, однако этого недостаточно для обеспечения населения продуктами питания, в силу чего во внесезонный период на продовольственном рынке России практически отсутствует продукция отечественного производства. Согласно Росстату, за 2022 год фактическое потребление овощей в России на душу населения составил 109 кг, а уровень самообеспеченности по овощам и продовольственным бахчевым культурам – 86,3 %. Это предполагает необходимость увеличения их производства и в решающей мере определяет развитие отрасли овощеводства как одно из узких звеньев во всей системе агропромышленного комплекса, а именно необходимость обеспечения семенами сортов отечественной селекции.

Интенсивность ведения сельскохозяйственного производства определяется необходимостью повышения производительности, качества выполняемых операций и продукции производства.

Выполнение данных положений в настоящее время невозможно обеспечить без семян сортов отечественной селекции, причем оздоровленных, а также современных машин и технологий. Что касается использования современных машин и технологий, то в настоящее время имеется потребность в современных приборах и оборудовании

организаций, занимающихся производством семян.

Данное обстоятельство обусловлено материальным износом имеющихся машинно-технологических комплексов для производства семян, а также недостаточным качеством их изготовления, выполнения технологического процесса в связи с постоянно изменяющимися технологиями функционирования машин, их рабочих органов, в том числе с использованием элементов автоматизации, робототехники и технологий искусственного интеллекта.

В настоящее время отечественный рынок машин для выполнения операций по уходу за картофелем и овощных культур в части обнаружения и диагностики заболеваний представлены небольшими партиями машин зарубежного производства из стран Евросоюза, таких фирм как «Goucon Selection», «Gerkon techniek» [8-10].

Однако использование данных машин при обнаружении заболеваний растений выполняется при использовании труда оператора, который при поступательном движении машины по учетной делянке обеспечивает визуальный контроль заболевшего растения при последующем ручном извлечении растения из почвы и дальнейшего движения по инспектируемой площади [11-13].

В связи с этим, в Федеральном научном агроинженерном центре ВИМ разрабатывается автоматизированное устройство в составе машины (рисунок 1) для удаления зараженных растений, обеспечивающее извлечение клубневого гнезда растения картофеля из почвы.

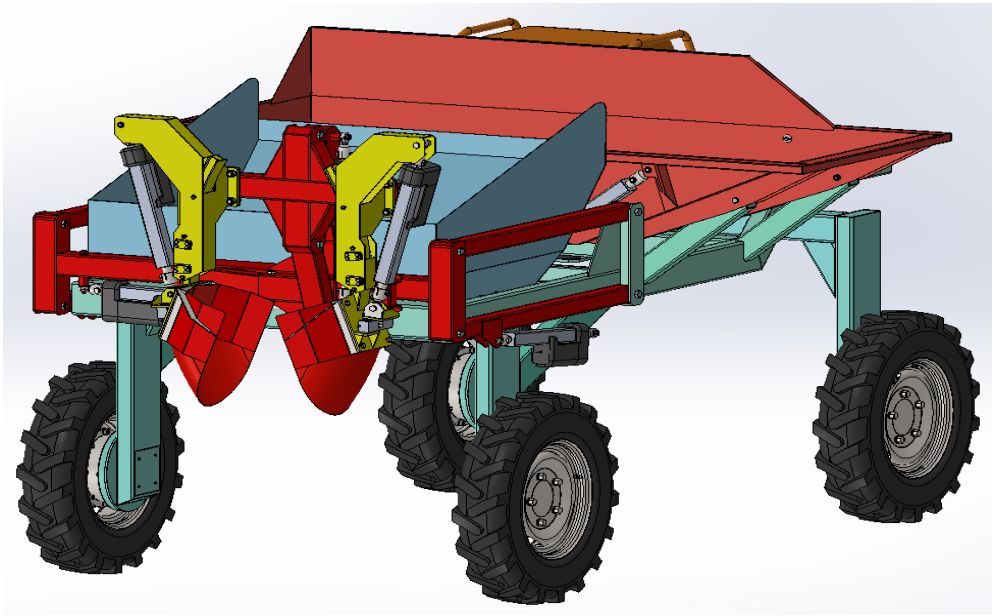
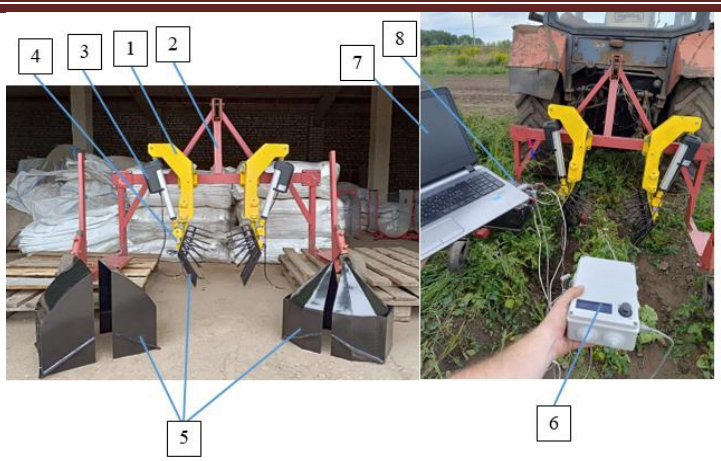


Рисунок 1 – Технологическая схема работы машины для удаления зараженных растений картофеля и овощных культур

Ключевыми элементами данной машины, от исполнения рабочих органов которых зависит качественное выполнение технологического процесса работы обнаружения и удаления зараженных растений, являются оптическая система идентификации, манипулятор удаления зараженных растений из почвы, а также устройство их утилизации.

Цель исследований–разработка манипулятора для автоматизированного удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур.

Материалы и методы. Манипулятор для автоматизированного удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур предназначен для выполнения технологического процесса операции сорто-фито-прочистки в семеноводстве овощных культур и картофеля, основные элементы которого представлены на рисунке 2.



1-подвес; 2-рама; 3-линейный актуатор; 4-тензодатчик; 5-сменные ковши;
6-пульт управления; 7-ноутбук; 8-аккумуляторы

Рисунок 2 – Общий вид манипулятора автоматизированной машины для удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур

Технологический процесс работы разрабатываемого устройства выполняется следующим образом.

После определения заражённого растения выкапывающее устройство (рисунок 2) в форме двух ковшей (вил) устанавливается непосредственно над данным растением. Затем осуществляется первый этап работы – окапывание растения. Для этого при помощи электроцилиндров осуществляется заглубление каждого из ковшей. Так как ковши между собой не зависимы, а осуществляемая ими работа идентична, то можем рассмотреть принцип работы на примере одного из них.

Важно обратить внимание, что усилие сопротивления грунта копанию будет зависеть, в том числе и от конструкции используемого ковша.

Стоит обратить внимание, что основные геометрические параметры, такие как ширина ковша и глубина копания для каждого из ковшей идентичны и составляют 300 мм и 250 мм соответственно, при этом важно отметить тот факт, что пирамидообразный ковш имеет максимальную ширину в основании пирамиды (300 мм), при этом расстояние от вершины пирамиды до её основания составляет 250 мм.

Ковши экскаваторного типа выполняются из листового металла, в то время как вилообразный ковш выполнен из стальных прутков диаметром 10 мм, расстояние между которыми составляет 43 мм.

Результаты исследований. Для определения вероятностной траектории движения извлеченного клубневого гнезда рассмотрим функциональную схему системы: «технология – машина – клубневое гнездо» [14-17].

Стоит обратить внимание, что в рамках данной задачи возникает сложность корректного определения координат стеблей заболевшего куста картофеля [18-20].

В качестве решения данной проблемы представляется возможность проведения съемки куста картофеля с разных ракурсов, при этом первый ракурс тот, который предназначен для выявления заболевших растений картофеля, то есть изображение растения сверху, а вторым ракурсом будет являться съёмка растений сбоку.

В свою очередь важно учитывать, что в зависимости от расположения камеры размеры реального объекта на снимках с разных ракурсов могут отличаться друг относительно друга.

Для реализации данных положений разработан алгоритм работы комплекса по выявлению координат заболевших растений, для последующего их удаления (рисунок 3).

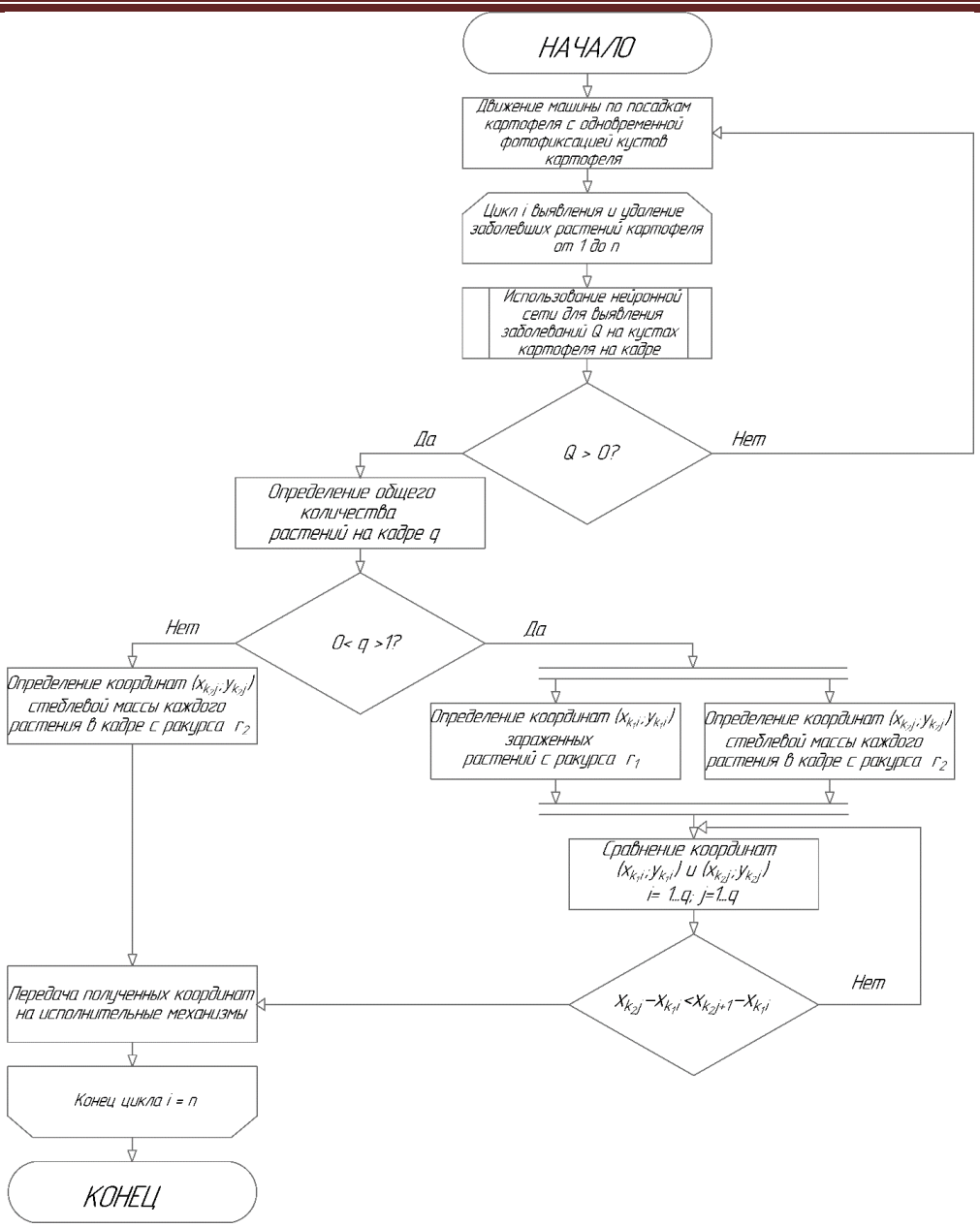


Рисунок 3 – Алгоритм работы комплекса по выявлению координат заболевших растений

Согласно предложенному алгоритму в начале работы машина движется по посадкам картофеля с одновременной фотофиксацией кустов картофеля, при этом запускается цикл i работы программного обеспечения, основанный на работе сверточной нейронной сети, которая определяет зараженное или не соответствующее сортовому признаку растение Q.

При выявлении растения требующего удаления программа определяет количество кустов, запечатлённых на анализируемом кадре q. В случае, если q =1, происходит определение уточненных координат X_{k2j},Y_{k2j} на снимке стеблевой массы, сделанном со второго ракурса, после чего информация с координатами отправляется на исполнительные механизмы.

Если на анализируемом снимке с верхнего ракурса r_1 более одного куста программой определяются координаты растений, требующих удаления и координаты стеблевых масс всех растений с ракурса r_2.

Затем определяется погрешность отклонения координаты точки полученной с первого ракурса от координат точек полученных со второго ракурса ($\Delta X_K=X_{K2j}-X_{K1i}$). После этого происходит последовательное сравнение полученных отклонений.

На основании результатов проведенного сравнения определяется наименьшее из отклонений ΔX_K, а уменьшаемое значение при расчёте данного отклонения будет являться искомой координатой, которая отправляется на исполнительный механизм машины. После прохождения программой n циклов (количество исследуемых кустов) алгоритм прекращает свою работу.

Заключение

Выполнена разработка манипулятора автоматизированной машины для удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур, который состоит подвеса, рамы, линейного актуатора, тензодатчика, ковша, пульт управления и источников энергии – аккумуляторов. Разработан алгоритм формирования программы управления линейными актуаторами регулирования глубины хода рабочих органов из условия идеального отслеживания траектории. Получена структурная схема устройства для контроля и управления положением глубины погружения в почву манипулятора автоматизированной машины для удаления из почвы зараженных растений картофеля и овощных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актуальные проблемы и приоритетные направления развития картофелеводства / А. В. Коршунов, Е. А. Симаков, Ю. Н. Лысенко и др. // Достижения науки и техники АПК. 2018. – Т. 32. – № 3. – С. 12-20. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10303.

2. Современные технологии и специальная техника для картофелеводства / А.Ю. Измайлов, Н.Н. Колчин, Я.П. Лобачевский, Н.Г. Кынев // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2015. – № 3. – С. 43-47.

3. Лобачевский Я.П., Ценч Ю.С. Принципы формирования систем машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов в растениеводстве. Сельскохозяйственные машины и технологии. 2022. – 16(4): 4-12. DOI 10.22314/2073-7599-2022-16-4-4-12. EDN IDJFYV

4. Гаспарян И.Н. Защита картофеля от ризоктониоза. Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина». 2014;(3). – С. 22-24.

5. Овэс Е. В., Гаитова Н.А., Шишкина О.А. Индуцирование микроклубнеобразования новых перспективных сортов картофеля в асептической культуре. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020;15(4(60)):48-54. DOI: https://doi.org/10.12737/2073-0462-2021-48-54

6. Современные автоматизированные и роботизированные машины для междурядной обработки почвы / А.Р. Валиев, Н.А. Васьков, Р.Ф. Сабиров и др. // Техника и оборудование для села. 2020. – № 4. – С. 2-7.

7. Особенности взаимодействия винтового рыхлителя с почвой / И.С. Мухаметшин, А.Р. Валиев, А.В. Алешкин и др. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. – № 4. – С. 50-57.

8. Лобачевский Я.П., Бейлис В.М., Ценч Ю.С. Аспекты цифровизации системы технологий и машин. Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2019; (36): 40-45. Режим доступа: https://vestnik.viesh.ru/journal/vypusk-3-36-2019/

9. Выбор и обоснование параметров экологического состояния агроэкосистемы для мониторинга технологических процессов возделывания сельскохозяйственных культур /

А. Б. Калинин, В. А. Смелик, И.З. Теплинский и др. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2015. – № 39. – С. 315–319.

10. Дорохов А.С., Аксенов А.Г., Сибирёв А.В. Результаты сравнительных лабораторных исследований очистки корнеплодов моркови и клубней картофеля ультразвуковым воздействием // Вестник Ульяновской ГСХА. 2020. – № 2. – С. 6-15.

11. Сабиров, Р. Ф., Валиев А. Р., Мухамадьяров Ф. Ф. Обоснование конструктивно-технологических параметров устройства для обработки семян биопрепаратами // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – Т. 16. – № 3(63). – С. 84-89. – DOI 10.12737/2073-0462-2021-84-89.

12. Лобачевский Я.П., Ценч Ю.С. Принципы формирования систем машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации технологических процессов в растениеводстве. Сельскохозяйственные машины и технологии. 2022;16(4):4-12. DOI 10.22314/2073-7599-2022-16-4-4-12. EDN IDJFYV.

13. Ценч Ю.С., Годлевская Е.В. Математическое моделирование как инструмент проектирования сельскохозяйственных машин и агрегатов (применительно к истории развития научной школы Южного Урала). Сельскохозяйственные машины и технологии. 2023;17(2):4-12.

14. Ракутько С.А., Ракутько Е.Н., Медведев Г.В. Разработка экспериментального фитотрона и его применение в исследованиях по энергоэкологии светокультуры. Сельскохозяйственные машины и технологии. 2023;17(2):40-48.

15. Костенко М. Ю., Рембалович Г.К., Жбанов В.С., Новиков Н.Н., Тетерн В.С., Мельгичук Д.С. Влияние элементов сепарирующего элеватора картофелеуборочных машин на его надежность // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 7 (277). – С. 34–37.

16. Петухов С. Н. Состояние технического и технологического обеспечения селекции и оригинального семеноводства картофеля // Агротехника и энергообеспечение. 2018. № 4. С. 76–84. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36852656 (дата обращения: 20.04.2022).

17. Альт В.В., Исакова С.П. Планирование работ при возделывании зерновых культур: программные компоненты. Сельскохозяйственные машины и технологии. 2023;17(4):12-18. https://doi.org/10.22314/2073-7599-2023-17-4-12-18. EDN: GQRORK

18. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Интенсивные машинные технологии, роботизированная техника и цифровые системы для производства основных групп сельскохозяйственной продукции. Техника и оборудование для села. 2018; (7): 2-7. Режим доступа: https://rosinformagrotech.ru/data/tos/content/tekhnika-i-oborudovanie-dlya-sela-iyul-7-253-2018-g

19. Экспериментальные исследования по разработке автоматизированной системы регулирования плотности почвы посевной машины / А. С. Дорохов [и др.] // Агроинженерия. 2021. № 2. С. 9–16. URL: http://elib.timacad.ru/dl/full/vmgau-02-2021-2.pdf/en/info (дата обращения: 20.04.2022).

20. Казаков С. С., Живаев О. В., Никулин А. В. Конструкционные пути снижения повреждаемости клубней посадочного картофеля при работе цепочно-ложечного высаживающего аппарата // Тракторы и сельхозмашины. 2019. № 3. С. 29–34. doi: https://doi.org/10.31992/0321-4443-2019-3-29-34

UO‘T 631.362.2

URUG‘LARGA ULTRABINAFSHA NUR BERISH QURILMALARINING TEXNOLOGIK TAHLILI VA ULARNING SAMARADORLIGI

Usmonov I.I.
Qoqon davlat universiteti t.f.f.d., dots.

Abdullajonov S.S.
Qoqon davlat universiteti

Annotasiya. Ushbu maqolada qishloq xo'jalik ekinlarining urug‘lariga ultrabinafsha nurlanish (UBN) bilan ishlov beradigan qurilmalarning tuzilishi, ishlash printsipi va samaradorligi tahlil qilingan.

Аннотация. В статье анализируются конструкция, принцип действия и эффективность устройств для обработки семян сельскохозяйственных культур ультрафиолетовым излучением (УБН).

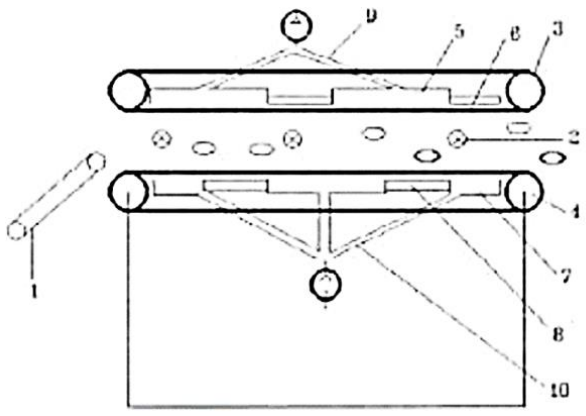
Annotation. This article analyzes the structure, principle of operation and efficiency of devices for treating seeds of agricultural crops with ultraviolet radiation (UBN).

Ma’lumki qishloq xo‘jaligida urug‘lik sifatini oshirish, uni zararkunandalardan himoya qilish va unib chiqish darajasini ko‘tarish muhim muammolardan biridir.

Ko‘pchilik qishloq xo‘jalik ekinlari uchun texnologik jarayonlar majmuyi urug‘larga ekish oldidan past chastotali elektromagnit to‘lqinlari (PCHEMT) va ultrabinafsha nurlari (UBN) bilan ishlov berish, urug‘larni namlatish (zarur bo‘lgan xollarda) hamda o‘simliklarning o‘sish davrida 2-3 ta chinbarg paydo bo‘lganida, shonalash va qiyg‘os gullash davrida UBN nurlari bilan ta’sir ettirishdan iborat. O‘simliklarni elektravjlantirish alohida yoki zaruriy agrotexnik tadbirlar bilan (kultivatsiya va b.) birgalikda amalga oshiriladi [1,2].

So‘nggi yillarda ultrabinafsha nurlanish yordamida urug‘larni ekishdan oldin ishlov berish usuli keng qo‘llanila boshlandi. Bu usul urug‘ yuzasidagi mikroorganizmlarni zararsizlantiradi, biologik faollikni oshiradi va hosildorlikni sezilarli darajada ko‘paytiradi.

Ultrabinafsha nurlanishni ta’sir qilish darajasi asosan urug‘larning tuzilishi bilan belgilanadi. Uzoq to‘lqinli ultrabinafsha nurlar uchun o‘tkazuvchanlik koeffitsienti ba’zi ekinlarda 4-10 foiz bo‘lishi mumkin, ultra qisqa to‘lqinli nurlar esa urug‘lar tomonidan deyarli butunlay yutiladi [3].



1-rasm. Urug‘larga ekishdan oldin ishlov berish uchun qurilma

Urug‘ po‘stlog‘i tomonidan ultrabinafsha nurlanishning qisqa to‘lqinli o‘tkazuvchanlik chegarasi taxminan 253,7 nm bilan tugaydi va o‘tkazish koeffitsientining o‘zi eng yuqoridir.

Bugungi kunga qadar urug‘larni rag‘batlantirishning turli usullari ishlab chiqilgan.

Chigitni ekish oldidan ishlov berish qurilmasi urug‘larni ekishdan oldin ishlov berish uchun, lenta konveyeri va nurlanish manbalarini o‘z ichiga oladi.

1-rasmda tasvirlangan qurilma qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nurlar bilan davolashda, xususan, ularni

zararsizlantirish va rag‘batlantirish uchun ishlab chiqilgan [3-4].

Qurilma quyidagicha ishlaydi. Urug‘lar konveyerlar 1,3 va 4 orasidagi bo‘shliqqa oziqlanadi. Konveyer 4 ostida haydaladigan havo ta’sirida urug‘lar yuqoriga ko‘tariladi va konveyer 3 ning pastki qismidagi qutilar 5 ostidan o‘tgunga qadar konveyer 3 da qoladi, bu orqali havo so‘riladi.

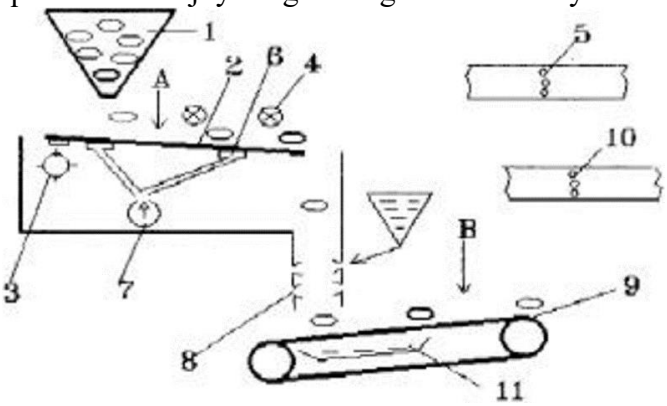
Qutilar va tiqinlar navbatma-navbat joylashganligi sababli, urug‘lar vaqti-vaqti bilan yo konveyer 3 da yoki konveyer 4 da joylashgan bo‘lib, ular aralashtiriladi va yana qisman konveyer 3 ga so‘riladi.

Bu jarayon davomida urug‘lar ultrabinafsha nurlar ta’sirida bo‘ladi. Qayta ishlash rejimi konveyerlarning aylanish tezligini o‘zgartirish orqali tartibga solinadi.

Ushbu qurilmadan foydalanish g‘alla va boshqa qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘larini bir xilda va samaraliroq qayta ishlash imkonini beradi. Murakkab birliklar urug‘larni bir xilda qayta ishlashga imkon beradi, lekin ularni ishlab chiqarish va saqlash qimmat.

Soddalashtirish variantlaridan biri donni qayta ishlash moslamasining ishchi organlari va emitentlarni birlashtirish bo‘lishi mumkin.

Ma’lum bo‘lgan qurilmaning kamchiligi uning past samaradorligidir, chunki, konveyerda harakatsiz yotgan urug‘lar faqat nurlanish manbasi tomonida qayta ishlanadi. Boshqa urug‘lar qatlami ostida joylashgan urug‘lar nurlanmaydi.



2-rasm. Chigitni ekishdan oldin ishlov berish uchun qurilma

2-rasmda taklif etilayotgan qurilmadan foydalanish urug‘lik sifatini pasaytirmasdan, ultrabinafsha nurlar bilan urug‘larni zararsizlantirish imkonini beradi va ekish oldidan ta’sir qilish darajasini kuchaytiradi [5-6].

Chigitni tozalash moslamasiga bunker 1, konveyer 2 vibratorli 3 va ultrabinafsha nurlanish manbalari 4. konveyer to‘rida teshiklar 5 bo‘lib, uning ostida havo o‘tkazgichlari 6 o‘rnatilgan, ventilyator 7 ga ulangan va konveyer ustida manbalar joylashtirilgan.

Konveyerning uchida, tushayotgan don oqimiga parallel ravishda, purkagichlar 8 bir-biriga qarama-qarshi o‘rnatiladi va qayta ishlangan don purkagichlar ostida joylashgan tushirish konveyeri 9 ga tushadi va konveyerning ishchi tarmog‘i 10 teshiladi va chiqindi suyuqlikni yig‘ish uchun idish 11 ga ega.

Qurilma quyidagicha ishlaydi. Don ekinlarining urug‘lari konteynerdan konveyerga tushadi va vibrator tomonidan tebranadigan harakatga o‘rnatiladi. Konveyer bo‘ylab harakatlanadigan urug‘lar teshiklardan havo oqimiga tushadi va vaqti-vaqti bilan aylantiriladi, bu ularning bir xil nurlanishini ta’minlaydi. Nurlangan urug‘lar konveyerdan tushirish konveyeriga tushadi va tushish vaqtida ular purkagichning yopishtiradigani moddalari eritmasi bilan purkaladi.

Haddan tashqari eritma teshiklar orqali idishga oqib o‘tadi va nurlangan va yopishtiradigan bilan ishlov berilgan urug‘lar quritiladi va sepiladi. Bunday davolash sirtni ikkilamchi ifloslanishdan himoya qiladi va bir vaqtning o‘zida nurlangan urug‘larning unib chiqishini yaxshilaydi.

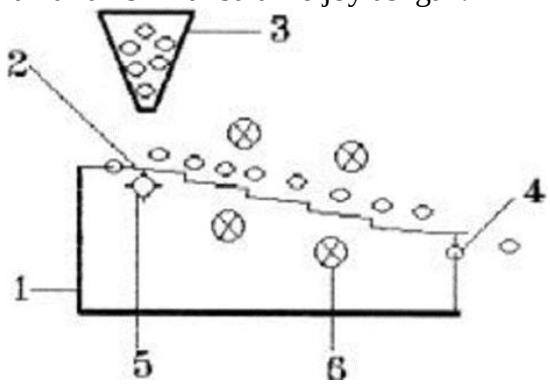
Qurilma samaradorligi yuqori bo‘lishiga qaramay, uning asosiy kamchiliklari yuqori narx, murakkablik, energiya iste’moli va texnik xizmat ko‘rsatishning qiyinligi bilan bog‘liq

Taklif etilayotgan qurilmadan foydalanish ultrabinafsha nurlanish samaradorligini

oshiradi va g‘alladan yuqori hosil beradi.

3-rasmda don ekinlari urug‘ini ekishdan oldin ishlov berish uchun qurilma sxematik tarzda tasvirlangan [7].

U ramka 1, to‘r 2 va urug‘lar uchun bunker 3 ni o‘z ichiga oladi. To‘r kaskad ko‘rinishidagi kvarts shishasidan yasalgan va burchak ostida o‘rnatilgan, ikkala tomondan romga ilgak 4 bilan biriktirilgan. To‘r vibrator 5 tomonidan tebranadigan harakatga o‘rnatiladi, to‘r ustida va ostida ultrabinafsha nurlanish manbalari 6 joylashgan.

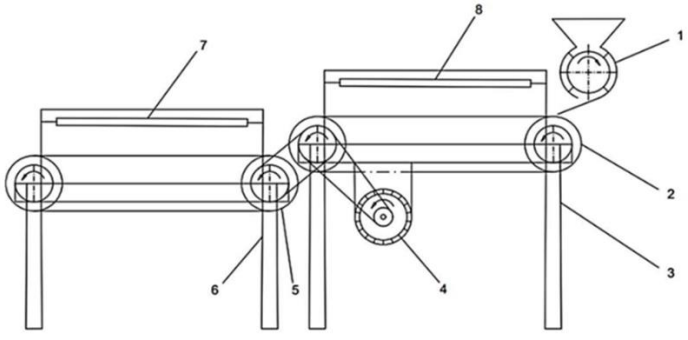


3-rasm. Donli ekinlar urug‘ini qayta ishlash qurilmasi

Qurilma quyidagicha ishlaydi: bunker 3 dan olingan bug‘doy urug‘lari vibrator 5 yordamida tebranish harakatida o‘rnatiladigan to‘r 2 ga dozalanadi. Donlar to‘r bo‘ylab pastga siljiydi, kaskaddan kaskadga quyiladi, aylantiriladi va ultrabinafsha nurlanish manbalari 6 tomonidan pastdan ham, yuqoridan ham bir xilda nurlanadi. Shu sababli, 3-5 kJ/m ^{2} ta’sir bilan juda qisqa masofada urug‘larni bir xilda qayta ishlash mumkin.

Ushbu qurilma birinchi va ikkinchi qurilmalarga qaraganda oddiyroq, energiya tejamkorroq va arzonroq. Biroq, uning asosiy kamchiliklari urug‘larni shikastlanish xavfi, to‘rning tiqilishi ehtimoli va nurlanishning notekis bo‘lishi mumkinligi bilan bog‘liq. Bu konstruksiya asosan, mexanik shikastlanishga chidamli bo‘lgan don ekinlari (masalan, bug‘doy, arpa) uchun mos keladi.

Taklif etilayotgan 4-rasmda tasvirlangan qurilma sxemasida qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nur bilan davolashda, xususan, ularni zararsizlantirish va rag‘batlantirish uchun ishlatilishi mumkin.



4-rasm. Urug‘larni ekishdan oldin ishlov berish uchun qurilma

Qurilma qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nurlari bilan davolashda, xususan, ularni zararsizlantirish va rag‘batlantirish uchun ishlatiladi. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nur bilan davolash moslamasi yuklash bunkeri, lentali konveyerlar, ramalar, tasmali konveyerlar uchun elektr yuritma va ultrabinafsha chiroqni o‘z ichiga oladi. Bunday holda, ikkinchi tarmoqli konveyer va ultrabinafsha chiroq qurilmaga qo‘shimcha ravishda ulanadi.

Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nurlar bilan davolash uchun taklif etilayotgan qurilma ularni sifatli va to‘liq zararsizlantirish va rag‘batlantirish imkonini beradi.

Xulosa

Eng yaxshi qurilmani tanlash qayta ishlanadigan urug‘likning turi (masalan, nozik donli yoki qattiq po‘stloqli), miqdori va qurilmaga qo‘yiladigan sifat talablari (qayta ishlashning to‘liqligi) asosida amalga oshiriladi. Ultrabinafsha nurlar urug‘larni ekishdan oldin ishlashda mikroorganizmlarni zararsizlantirish, unib chiqish va hosildorlikni oshiradi. Taklif etilayotgan qurilma qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ultrabinafsha nur bilan davolash sifatli va to‘liq dezinfeksiya hamda rag‘batlantirish imkonini beradi.

ADABIYOTLAR

1. А.Мухаммадиев., И.Турапов., А.Арипов. Ўсимликларни электравж-лантириш. – Тошкент, 2006.

2. М.Хўжаев., А.Мухаммадиев., А.Холиев., Ш.Атаева. Ғўза ўсимлигининг минерал элементларни ўзлаштиришига электротехнологиянинг таъсири. Аналитик кимё ва экология муаммолари// Халқаро илмий-амалий анжуман тўплами. – Самарқанд, 2000.

3. Bhat, S., & Patil, S. (2018). *Effect of ultraviolet radiation on seed germination and its physiological effects on crop plants*. Journal of Agricultural Science, 56(4), 233-245. https://doi.org/10.1016/j.jagsci.2018.02.004

4. Huang, H., Li, S., & Zhang, Y. (2020). *The effects of ultraviolet radiation on seed disinfection and germination in agricultural crops*. Environmental and Experimental Botany, 174, 103876. https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.103876

5. Schwarz, D., & Hughes, K. (2017). *Ultraviolet light as a tool for seed treatment in sustainable agriculture*. Agricultural Innovations, 32(3), 145-159. https://doi.org/10.1016/j.agriinnov.2017.07.001

6. Liu, F., & Wang, J. (2019). *Ultraviolet radiation on seed germination and subsequent plant growth: A review*. Plant Biology Journal, 18(2), 221-233. https://doi.org/10.1111/plb.12345

7. Patel, M. R., & Patel, N. A. (2016). *Enhancing seed quality by ultraviolet radiation: Potential benefits in modern farming*. Journal of Plant Physiology and Ecology, 47(5), 577-589. https://doi.org/10.1016/j.jppe.2016.04.006

UO‘T 631.53.027:635.3.61.001.2

ELEKTROTEXNOLOGIYA ASOSIDA EKOLOGIK SOF, KASALLIK VA ZARARKUNANDALARGA CHIDAMLI KARTOSHKA YETISHTIRISH TEXNOLOGIYASI

Muxammadiev A.
Innovatsion rivojlanish agentligi.t.f.d. prof

Ismoilov X.A.
Namangan davlat texnika universiteti.

Baratov X.M.
Namangan davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada kartoshkaga UBN bilan ishlov berish bilan birga kartoshka urug‘ini dala sharoitida unuvchanligi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по прорастанию семян картофеля в полевых условиях наряду с обработкой картофеля УФ.

Annotation. The article presents the results of research on potato seed germination in field conditions along with UV treatment of potatoes.

O‘zbekistonda oxirgi yillarda kartoshka taqchilligi-kuzatilmoqda. Lekin, Respublika sharoitida aholini mahalliy maxsulot bilan to‘la ta’minlash imkoniyatlari yetarli. 2024-yilda kartoshka uchun ajratilgan ekin maydonlari 86 ming gektarga oshirildi, bu esa respublikaga qo‘shimcha 850 ming tonna hosil berishi mumkin [1,2].

Qishloq xo‘jaligi vazirligining Bog‘dorchilik, uzumchilik, polizchilik va kartoshkachilikni rivojlantirish boshqarmasi ma’lumotiga ko‘ra, O‘zbekistonda kartoshkaning qisman tanqisligi davri, asosan, joriy yilning yanvar-may oylariga to‘g‘ri keldi. Buning o‘rnini to‘ldirish uchun respublika qo‘shni davlatlardan (Rossiya, Qozog‘iston) kartoshka sotib olindi.

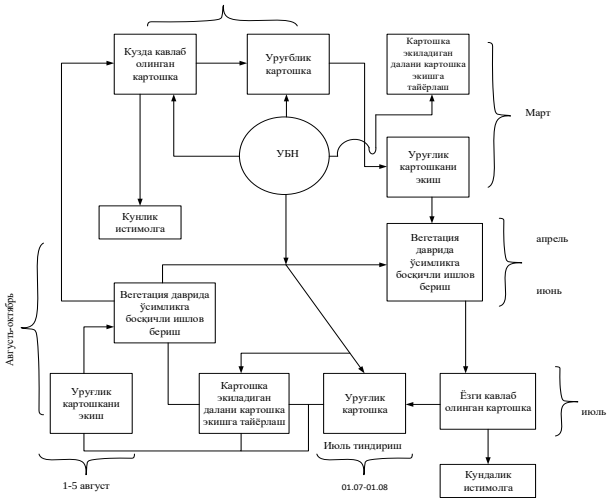
Respublika tibbiy me’yorlariga ko‘ra, aholining kartoshkaga bo‘lgan yillik ehtiyoji 52,6 kg iste’mol darajasidan kelib chiqqan holda, jami 1,9 million tonnani tashkil etadi, JSST standarti bo‘yicha esa, mos ravishda, 96,7 kilogramm yillik iste’mol 3,4 million tonnani tashkil qiladi [3]. 2021-yilda respublikada kartoshkaning yalpi hosili 3,3 million tonnani tashkil etdi, shundan 650 ming tonnasi kelasi yil hosili uchun urug‘lik sifatida saqlangan. 2022 yilda ham respublikamizda jami 3,3 million tonna kartoshka yetishtirildi.

Hozirgi kunda Qishloq xo‘jaligi ekinlari davlat reestriga O‘zbekistonda ekish uchun tavsiya etilgan 131 turdagi kartoshka kiritilgan [5]. Shu bilan birga, mahalliy ilmiy-tadqiqot institutlari tomonidan 19 nav yaratildi. Turlarning ko‘pchiligi Gollandiyalik seleksiyaning kartoshkasiga tegishli. Eng mashhurlari «Arizona», «Arnova», «Arinda», «Zafira», «Kondor», «Konstans», «Marfona», «Markiz», «Pikasso», «Rodeo», «Roko», «Romano», «Sinora», «Evolyushn» bo‘lib, ular butun mamlakat bo‘ylab keng maydonlarda ekilgan.

Bugungi kunda elektrotexnologik ta’sir qo‘llab kartoshka yetishtirish bo‘yicha mazkur yo‘nalishda respublikamiz olimlarining keyingi 20 yilda olib borgan tadqiqotlari taxlil qilinib hamda ushbu yo‘nalishda o‘tgan yilning ikkinchi yarimida olingan natijalar taxliliga ko‘ra, elektrotexnologik ta’sir qo‘llab, ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli kartoshka yetishtirish elektrotexnologiyasi ishlab chiqildi (1-rasm).

Ushbu texnologiyaga ko‘ra, kuzda kavlab olingan va urug‘likka ajratilgan kartoshkaga ultrabinafsha nur (λ=254 nm) berilib bahorgacha tindiriladi. Bahorgi mavsumda tinimdan chiqqan kartoshkaga to‘lqin uzunligi 254÷300 nm bo‘lgan UBN bilan ishlov beriladi [2].

Kartoshka ekiladigan yer maydoni urug‘lik kartoshka ekishdan avval mola tekislagich bilan tekislanadi. Ushbu agrotadbir tuproqni 254÷300 nm to‘lqin uzunlikdagi UBN bilan nurlash bilan birga amalga oshiriladi. UBN ishlov berilgan tuproqqa UBN bilan nurlangan urug‘lik kartoshka ekiladi. Ekilgan urug‘lik kartoshka o‘simligiga vegetatsiya davrida bosqichli UBN bilan ishlov beriladi. Ushbu tadbir sug‘orishdan oldin qator oralariga ishlov berish jarayonida amalga oshirildi. Yozda kavlab olingan kartoshka saralanib, ulardan kichkina tuganaklar urug‘ga ajratiladi. Yirik va o‘rtacha massali tuganaklar iste’molga ajratiladi. Urug‘ga ajratilgan tuganaklar 254÷300 nm to‘lqin uzunligida UBN bilan ishlov berilib, bir oy davomida tinimga qo‘yiladi. Yozgi mavsumda kartoshka ekish uchun yer maydoni xaydalib kartoshka ekish uchun tekislanadi. Ushbu tadbir bilan bir vaqtda tuproqqa to‘lqin uzunligi 254÷300 nm bo‘lgan UBN bilan ishlov beriladi.



1-rasm. Elektrotexnologik ta’sir qo‘llab ekologik sof, kasallik va zararkunandalarga chidamli kartoshka yetishtirish texnologiyasi

Tinimdan chiqqan urug‘lik tuganaklar 254÷300 nm to‘lqin uzunlikdagi UBN bilan ishlov berilib ekiladi. Unib chiqqan kartoshka o‘simligiga gullash jarayoni tugagunga qadar to‘lqin uzunligi 254÷300 nm UBN bilan bosqichli ishlov beriladi. Kuzda kavlab olingan kartoshka tuganaklari saralanib, ulardan yana urug‘lik tuganaklar ajratilib, to‘lqin uzunligi 254÷300 nm bo‘lgan UBN bilan ishlov berilib qishgi tinimga qo‘yiladi. Ushbu ketma-ketlikda urug‘lik-tuganaklar tuproq va o‘simlikka vegetatsiya davrida to‘lqin uzunligi 254÷300 nm bo‘lgan UBN bilan ishlov berilib, ekologik sof kartoshka yetishtiriladi.

Biz ishlab chiqadigan elektrotexnologik qurilmada UBN nur ta’sirida, kartoshka urug‘lariga qisqa va o‘rta to‘lqin uzunligidagi nurlar ta’sir etishida ekiladigan urug‘larning kasallikga chidamliligi ortadi va potensial hosildorlikni ko‘payishiga olib keladi.

Xulosa

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda mazkur ilmiy-tadqiqot ishida kartoshka urug‘ini avjlantirish hamda ekishga tayyorlangan urug‘larni laboratoriya va dala sharoitida sinovdan o‘tkazish bo‘yicha elektrotexnologik qurilmani ishlab chiqish istiqbollari ko‘zda tutilgan.

ADABIYOTLAR

1. А.Мухаммадиев, И.Турапов, А.О.Арипов. Р.Г.Бекпулатов, С.А.Мухаммадиева, Б.Н.Каримов. Электростимуляция растений. – Ташкент. 2005.–7с.

2. Л.В.Метлицкий Фитоиммунитет моликуярные механизмы – М.: Изд. Наука, 1976. – 50 с.

3. I.T.Ergashev, D.S.Normuradov, B.M.Eshonkulov. O‘zbekistonda kartoshka virussiz asosidagi urug‘chilikning ilmiy asoslari. – Toshkent, 2017. –163B.

UDC 631.362.36

ANALYTICAL FOUNDATIONS OF ELECTROTECHNOLOGICAL TREATMENT METHODS FOR AGRICULTURAL CROP SEEDS

Mukhammadiev A.
Innovative Development Agency.DSc, prof.

Makhmudov N.M.
Namangan State Technical University.PhD

Khaziev S.A.
Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization.PhD.

Annotation. The article presents an analysis of devices that increase the efficiency of electrotechnological processing of seeds of agricultural crops.

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektrotexnologik ishlov berib samaradorligini oshiradigan qurilmalarni taxlil etilganligi keltirilgan.

Аннотация. В статье представлен анализ устройств, повышающих эффективность электротехнологической обработки семян сельскохозяйственных культур.

Scientific sources indicate that in order to obtain high-quality seeds with similar biological properties, high germination rates under laboratory and field conditions, and high potential yield, it is necessary to apply electrotechnological treatment to agricultural crop seeds based on all essential physico-mechanical properties. Electrotechnological treatment of agricultural crop seeds involves the application of an electric field of varying intensity while considering all their important physico-mechanical characteristics. As a result, unlike pneumatic and mechanical methods, the electric field enables the sorting of agricultural crop seeds based on key physico-mechanical properties such as mass, density, geometric dimensions, electrical conductivity, dielectric permeability, and other similar attributes. Moreover, the electric field has a positive effect on seeds by enhancing their germination ability under laboratory and field conditions, accelerating seedling growth and development, and ultimately increasing crop yield [1, 2, 3, 4].

Patent research on triboelectric and dielectric devices was conducted to improve the efficiency of the electrotechnological sorting of agricultural crop seeds, focusing on the electric sorter device, where the electric field arises due to the friction between two dielectric materials and between oppositely charged electrodes. The patent searches were based on updates from the Uzbek Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture (UzMEI) and internet sources over the last 40 years [5,6].

Technological schemes of treatment and irradiation devices for large seeds (such as corn, beets, pumpkins, melons, cotton, and others) before sowing were developed by the All-Union Research Institute of Agricultural Mechanization in 1980. Unfortunately, these schemes did not progress beyond experimental trials [7,8].

A group of biologists and physicists developed a device for processing seeds of certain agricultural crops with an electromagnetic field. The main drawbacks of this device include the high intensity of the electromagnetic field it generates and the difficulty in ensuring uniform seed treatment.

Ultraviolet radiation has a positive effect on agricultural crop seeds, ensuring their disinfection and promoting their development before sowing. Many years of research by practitioners have shown that treating seeds with ultraviolet radiation is an ecologically clean

«green energy» technology, eliminating the need for toxic chemical stimulants and salts. It also ensures disinfection and pre-sowing stimulation of seeds, accelerates initial growth processes, and enhances plant growth and development. UV radiation effectively destroys microorganisms on seed surfaces, activates chemical and biological processes, and increases germination energy and the productivity of treated crops [9,10,11,12].

In 2008, as a result of research conducted by scientists from the Institute of Electrophysics and Radiation Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine in collaboration with engineers from the Kharkiv Electrotechnical Company, an experimental device was developed for pre-sowing ultraviolet stimulation of seeds. This device can process up to 4 tons of seeds per day. In 2009, a drum device for uniform ultraviolet irradiation of seeds in combination with their photochemical activation (microelements and biostimulants) was developed together with the Kharkiv Electrotechnical Company and the National Academy of Sciences of Ukraine.

However, despite its advantages, electrotechnological treatment of agricultural crop seeds has certain drawbacks that negatively affect its widespread use in seed preparation technologies in agricultural production. For example, in a corona discharge electric field, the quality and stability of seed sorting are negatively influenced by air temperature and relative humidity. Additionally, expensive sources are needed to generate high-voltage electric fields around 30-40 kV for sorting seeds in corona and electrostatic fields. To implement seed sorting technology in electric fields on a large scale, these drawbacks need to be addressed.

A deep analysis of the results from many years of scientific research, design and engineering work, and laboratory-field experiments shows that using the dielectric method for sorting agricultural crop seeds can overcome the aforementioned drawbacks. Unlike corona and electrostatic methods, the dielectric method allows the technological process of sorting seeds to be carried out in alternating and constant electric fields without charging them with free charges, reducing the negative impact of external air temperature and humidity on the process.

Based on the above, this article aims to develop an energy- and resource-efficient electric sorter device designed to enhance the technological efficiency of sorting agricultural crop seeds to obtain high-quality seeds with similar biological characteristics, high germination rates under laboratory and field conditions, and high potential yield. It also aims to substantiate the constructive dimensions and operating modes of this device.

Conclusion

The set objective is achieved by generating electric fields under two different conditions between oppositely charged electrodes and through the friction of two dielectric materials – on the surface of a working body made from a single dielectric drum. This increases the value of the electrostatic attraction force and enables the sorting of agricultural crop seeds based on all their essential physico-mechanical properties. The seeds are then separated into distinct fractions according to their respective detachment angles.

REFERENCES

1. Rosaboev, A. T., & Maxmudov, N. M. (2019). Modernized device for seed sorting of legumes. Innovatsionnoe razvitie.–Tashkent, 77-82.

2. Rosaboev, A., & Maxmudov, N. (2020). Ways to improve the quality of legume seeds. Agro Ilm.–Tashkent, (2), 32-33.

3. Rosaboev, A. T., & Maxmudov, N. M. (2019). Modernized device for seed sorting of legumes. Innovatsionnoe razvitie.–Tashkent, 77-82.

4. Rosaboev, A. T., & Maxmudov, N. M. (2019). REZULG'TATQ RAZRABOTKI MODERNIZIROVANNOGO ELEKTRICHESKOGO SORTIRUYuO'EGO USTROYSTVA.

In VKLAD UNIVERSITETSKOY AGRARNOY NAUKI V INNOVATSIONNOE RAZVITIE AGROPROMQSHLENNOGO KOMPLEKSA (‘‘. 352-356).

5. Mukhammadiev, A., & Makhmudov, N. M. (2022). EFFICIENCY OF ELECTROTECHNOLOGICAL SELECTION OF MUNG BEAN SEED. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *3*(8), 644-648.

6. Mukhammadiev, A., Makhamadali o’g’li, M. N., Yusupov, O. Y., & Boqijonovich, I. U. (2022). Determining The Breaking Angles Of Mung Bean From The Surface Of The Working Organ By Basing The Voltage Applied To The Electrodes. Journal of Positive School Psychology, 6(9), 4766-4770.

7. Rosaboev, A. va Maxmudov, N. (2020). Dukkakli urug‘larning sifatini oshirish yo‘llari. Agro ilm.–Toshkent , (2), 32-33.

8. Mukhammadiev, A., Makhamadali o’g’li, M. N., Yusupov, O. Y., & Boqijonovich, I. U. (2022). Determining The Breaking Angles Of Mung Bean From The Surface Of The Working Organ By Basing The Voltage Applied To The Electrodes. Journal of Positive School Psychology, 6(9), 4766-4770.

9. Rosaboev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Monografiya. – Toshkent: “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 b.

10. Umarov, Q. B., & Makhmudov, N. (2021). BASIS OF THE STRENGTH OF THE MUG SEED ON THE EARTH OF THE WORKING BODY. MEXANIKA VA TEXNOLOGIYa ILMIY JURNALI, (4), 52.

11. Nuriddin, M. (2024). RATIONALE FOR A DEVICE FOR SORTING LEGUMINOUS CROPS USING AN ELECTROTECHNOLOGICAL DEVICE. Механика и технология, 2(15), 186-190.

12. O‘G‘Li, M. N. M., & Turonovich, U. G. (2024). THEORETICAL SUBSTANTIATION OF THE POSSIBILITY OF SORTING LEGUME SEEDS IN MODERNIZED ELECTRICAL DEVICE. Механика и технология, 2(15), 128-133.

УДК 631.22.019

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ОТ АНАЛИЗА ДАННЫХ ДО СОЗДАНИЯ ПРОТОТИПА С ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Юрочка С.С.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Довлатов И.М.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Тарасов В.Р.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Комков И.В.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Аннотация. Представлены методологические рекомендации по исследованию теплового стресса у КРС. Обоснована важность этапов от анализа данных до создания системы мониторинга с обратной связью для исследователей в области точного животноводства и цифровизации АПК.

Annotasiya. Qoramollarda issiqlik stressini o‘rganish bo‘yicha uslubiy tavsiyalar keltirilgan. Aniq chorvachilik va agrosanoat majmuasini raqamlashtirish sohasidagi tadqiqotchilar uchun ma’lumotlarni tahlil qilishdan tortib, teskari aloqaga ega monitoring tizimini yaratishgacha bo‘lgan bosqichlarning ahamiyati asoslangan.

Annotation. Methodological recommendations for studying heat stress in cattle are presented. The importance of the stages from data analysis to the creation of a feedback monitoring system for researchers in the field of precision livestock farming and digitalization of the agro-industrial complex is substantiated.

Проблема теплового стресса является системным вызовом для продуктивного животноводства, а ее актуальность в условиях меняющегося климата только возрастает. Многочисленные данные подтверждают катастрофические экономические потери: снижение удоев до 40%, падение репродуктивной функции и увеличение отхода поголовья [1, 2].

Так, научной командой Кольера отмечается, что острый тепловой стресс снижает надои за счет множества механизмов, которые включают быстрое сокращение потребления корма и воды в сочетании со снижением синтеза молока. Команда Вонга в своем исследовании указывает на то, что по мере увеличения значения индекса теплового стресса наблюдается увеличение ректальной температуры и температуры кожного покрова животных, также отмечается увеличение частоты дыхания, увеличение кислотности рубца и т.д. Также при увеличении теплового стресса выше 72 наблюдается нарушение репродуктивной функции, что приводит к снижению наступления беременности с 35% до 17% в жаркий период года [2-4].

Неэффективность существующих систем микроклимата, не имеющих «обратной связи» от животного, диктует необходимость в новых научных подходах. Однако успех

любого исследования определяется его грамотным планированием и систематизацией [5, 6].

Цель исследования-разработать и систематизировать методологические рекомендации по планированию и последовательному проведению комплексного научного исследования, направленного на создание высокоэффективной системы контроля теплового стресса у крупного рогатого скота на принципах обратной связи.

Материалы и методы. Планируемое исследование должно быть построено на последовательной реализации следующих этапов, где каждый последующий шаг опирается на результаты предыдущего:

Этап 1. Первоочередной задачей является проведение глубокого литературного и патентного поиска. Важно не просто констатировать наличие проблемы, а провести сравнительный анализ существующих технологий мониторинга, а также критическую оценку различных формул расчета температурно-влажностного индекса (THI). Это позволит точно идентифицировать «белые пятна» и обеспечить новизну будущей разработки.

Этап 2. На основе анализа должны быть сформулированы конкретные научные гипотезы и составлено детальное техническое задание. В техническом задании необходимо четко прописать целевые показатели эффективности системы, которые будут проверяться на дальнейших этапах.

Этап 3. До создания дорогостоящего оборудования необходимо разработать математическую модель влияния THI на физиологические параметры животного. Рекомендуется применять методы корреляционного и регрессионного анализа данных, полученных из литературных источников, что позволит прогнозировать результаты, оптимизировать алгоритмы работы системы и минимизировать ресурсы на натурные испытания.

Этап 4. Разработать стандартизированные методики последующих лабораторных и натурных испытаний. Это гарантирует воспроизводимость результатов и объективность оценки опытного образца. Методики должны включать строгие критерии оценки эффективности.

Этап 5. Разработка конструкторской документации и создание прототипа системы. Важно проводить его испытания, опираясь на утвержденные методики, и постоянно сверять полученные данные с прогнозами математической модели для итеративного улучшения продукта.

Результаты и обсуждение. Правильная последовательность этапов позволит получить верифицируемые и значимые результаты, которые должны быть интерпретированы в строгом порядке. Результаты системного анализа должны быть обсуждены первыми, так как они формируют доказательную базу актуальности и новизны исследования. В обсуждении необходимо выделить наиболее перспективные технологические решения и указать на пробелы, которые должна восполнить разрабатываемая система.

Результаты моделирования должны быть представлены далее. Их следует обсуждать в контексте соответствия или несоответствия данным, полученным из литературных источников. Любое расхождение должно быть проанализировано и объяснено.

Обсуждение результатов испытаний должно быть построено вокруг сравнения с прогнозами модели и критериями эффективности, заложенными в ТЗ. Необходимо открыто говорить об ограничениях прототипа и предлагать пути для его дальнейшей доработки.

Экономическая оценка должна стать частью обсуждения. На основе полученных данных о проценте снижения теплового стресса необходимо смоделировать потенциальное экономическое влияние на молочное хозяйство.

Заключение

Представленная дорожная карта проведения исследования является необходимым условием для создания научно обоснованного и технологически реализуемого решения проблемы теплового стресса. Важность публикации таких методологических работ заключается в унификации научного подхода, повышении качества исследований в области АПК и ускорении внедрения разработок в реальный сектор. Строгое следование предложенной последовательности – от анализа через моделирование к созданию hardware – позволит минимизировать риски и гарантировать достижение заявленных целей, обеспечив тем самым существенный экономический эффект для молочного животноводства России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довлатов, И. М. Повышение рентабельности молочных ферм через адаптацию к глобальному потеплению: анализ NPV автоматизированных систем и стратегии для Южного федерального округа / И. М. Довлатов, И. В. Комков, В. Ю. Матвеев // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 6(169). – С. 82-91. – DOI 10.24412/2227-9407-2025-6-82-91. – EDN RXZCHH.

2. Jiang M. Effect of Slow-Release Urea Partial Replacement of Soybean Meal on Lactation Performance, Heat Shock Signal Molecules, and Rumen Fermentation in Heat-Stressed Mid-Lactation Dairy Cows / M. Jiang, X. Zhang, K. Wang, O. Datsomor, X. Li, M. Lin, C. Feng, G. Zhao, K. Zhan // Animals. – 2023. - № 13. – P. 2771. DOI: 10.3390/ani13172771

3. Collier J. Robert, Baumgard H. Lance, Zimbelman B. Rosemarie, Xiao Yao Heat stress: Physiology of acclimation and adaptation. Animal Frontiers // Animal Frontiers. – 2018. - № 9 (1). DOI:10.1093/af/vfy031.

4. Гальченко В.А., Перерядкина С.П., Юдина К.С. Влияние теплового стресса на процент оплодотворяемости у молочного скота в условиях волгоградской области // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2023. – С. 32-35

5. Влияние теплового стресса, определение температурно-влажностного индекса / И. М. Довлатов, И. В. Комков, С. О. Базаев [и др.] // Аграрная наука. – 2024. – № 10. – С. 171-176. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-387-10-171-176. – EDN IYWPBL

6. Систематизация методов идентификации коров / С. С. Юрочка, С. С. Рузин, Ф. Е. Владимиров [и др.] // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. – 2025. – Т. 72, № 1(58). – С. 106-116. – DOI 10.22314/2658-4859-2025-72-1-106-116. – EDN QZAGSK.

УДК 631.171 / 636.2.034

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ: ИНТЕГРАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Павкин Д.Ю.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Довлатов И.М.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Комков И.В.
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Россия

Аннотация. Разработан математический аппарат и алгоритм адаптивного управления микроклиматом для снижения теплового стресса у КРС. Система использует температурно-влажностный индекс (THI) и поведенческие маркеры, снижает энергопотребление на 25%, минимизирует экономические потери и повышает устойчивость животноводства к климатическим вызовам.

Annotasiya. Qoramollarda issiqlik stressini kamaytirish uchun mikroiqlimni adaptiv boshqarishning matematik apparati va algoritmi ishlab chiqilgan. Tizim harorat-namlik indeksi (THI) va xulq-atvor belgilaridan foydalanadi, energiya sarfini 25 foizga kamaytiradi, iqtisodiy yo‘qotishlarni minimallashtiradi va chorvachilikning iqlim muammolariga chidamliligini oshiradi.

Annotation. Methodological recommendations for the study of thermal stress in cattle are presented. The importance of the stages from data analysis to the creation of a feedback monitoring system for researchers in the field of precision animal husbandry and digitalization of agriculture is substantiated.

Тепловой стресс (THI ≥72) снижает удой на 6,7–15%, ухудшает качество молока и нарушает метаболизм (кортизол +30–40%, кетоновые тела). Генетические маркеры (TRH, PRLR) и микробиомные профили (Christensenellaceae) определяют термостойкость, что перспективно для геномной селекции [1-3].

Ключевые адаптационные меры: инженерные системы (вентиляция, компостные подстилки) снижают температуру на 2-4°C и потери до 5%; кормовые добавки (Saccharomyces cerevisiae, ниацин) укрепляют барьерные функции и снижают стресс; цифровой мониторинг (HSP70, RT-температура) позволяет прогнозировать стресс за 2-3 часа [4, 5].

Универсальные реакции при THI >75: гипертермия (39,5-39,8°C), тахипноэ (72-100 вдохов/мин), снижение руминации на 30%. Интеграция физиологических и микроклиматических данных сокращает энергопотребление на 25%, предотвращая глобальные потери. Приоритет – внедрение гибридных моделей машинного обучения и адаптивных систем управления [6, 7].

Цель исследования-создание математического аппарата и алгоритма адаптивного управления микроклиматом, обеспечивающих раннее выявление и коррекцию теплового стресса у сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы. Аналитическая информация для написания работы формировалась из открытых источников данных elibrary, MDPI, Google Scholar. В результате поиска были отобраны литературные источники, опубликованные в основном за последние 6 лет. Разработка функционально-структурных схем осуществлялась с помощью онлайн-приложения для создания диаграмм и схем – Draw.io.

Результаты и обсуждение. Для повышения точности регулирования микроклиматических условий разработан комплексный математический аппарат (1), интегрирующий уравнения, описывающие параметры воздушной среды (температуру, относительную влажность, концентрацию CO_2), и алгоритм расчёта температурно-влажностного индекса (THI). Последний функционирует как ключевой критерий объективной оценки степени теплового стресса и связанных с ним физиологических изменений у сельскохозяйственных животных.

$$\begin{cases} W_{в} = W_{вп} + W_{дж} + W_{корм} + W_{п} + W_{от\ ж} \\ W = \dfrac{p}{p_0} \times 100\% \\ t = \dfrac{tp - tr}{2} \\ C_{CO_2} = 0.03 \times \dfrac{V_a}{V_{п}} \\ THI = 0{,}8 * T + K * RH * (T - 14{,}4) \end{cases} \quad (1)$$

где $W_{в}$ – количество влаги, которое необходимо удалить из помещения; $W_{дж}$ – количество влаги, поступающих в результате дыхания животных; $W_{вп}$ – количество влаги внутри помещения на поверхности ограждений и тому подобном; $W_{корм}$ – количество влаги, поступающей от кормов; $W_{п}$ – количество влаги, поступающей с приточным воздухом; $W_{от\ ж}$ – количество влаги, поступающее от отходов жизнедеятельности; W – относительная влажность воздуха; p – абсолютная влажность воздуха; p_0 – плотность насыщенного водяного пара при текущей температуре; t - температура в помещении; tp – температура воздуха в помещении, °C; tr – температура внутренних поверхностей пола, стен, радиаторов; 0,03 – содержание углекислого газа в атмосферном воздухе, %; Va – объём атмосферного воздуха, прошедшего через поглотитель, см³; Vп – объём воздуха помещения, прошедшего через поглотитель, см³; T – температура окружающей среды, °C; RH – относительная влажность, выраженная в пропорции (50 % = 0,50); K - поправочный коэффициент влияния влажности кормов, находится в диапазоне 0,95-1,05 в зависимости от вида корма (0,95 – молотое зерно; 1,00 – гранулированные комбикорма; 1,05 – сочные корма с высоким содержанием влажности).

Для регулирования теплового стресса необходимо использовать современные технологии, например контроллер для идентификации и регулирования теплового стресса. На данном этапе исследований предполагается идентификация теплового стресса и уведомление оператора о его наступлении (рис. 1). В последующем функционал дополнится тем, что будут выдаваться указания исполнительным механизмам для регулирования микроклиматических показателей помещения.

Начало алгоритма. Запускается опрос датчиков показателей микроклимата. Если датчики работают адекватно, то осуществляется сбор данных показателей микроклимата. При отрицательном ответе происходит автоматическая отладка датчиков. В случае ликвидации проблемы проходит повторный опрос датчиков. При отрицательном ответе осуществляется отправка уведомлений о неполадках датчиков оператору и осуществляется сбор данных с датчиков, прошедших проверку. После сбора данных осуществляется передача данных в контроллер. Затем проводится анализ полученного массива данных.

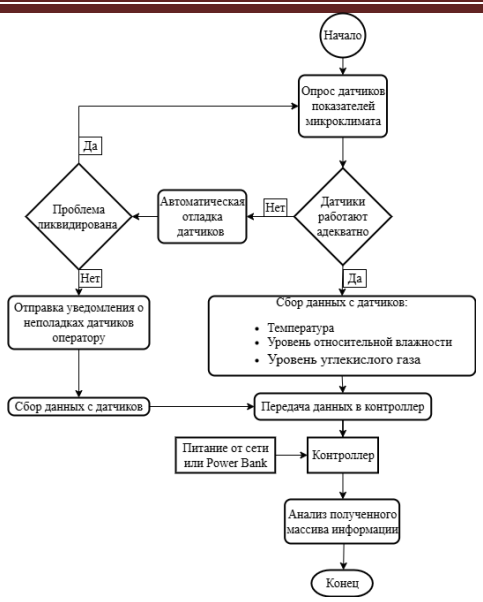


Рис. 1. Алгоритм работы контроллера

Заключение

Разработанный математический аппарат, интегрирующая уравнения, описывающие параметры воздушной среды (температуру, относительную влажность, концентрацию CO_2) обеспечивает высокоточное управление микроклиматом в условиях теплового стресса. Разработан алгоритм, обеспечивающий оптимальное функционирование системы управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rodriguez-Venegas R., Meza-Herrera C.A., Robles-Trillo P.A., Angel-Garcia O., Rivas-Madero J.S., Rodriguez-Martínez R. Heat Stress Characterization in a Dairy Cattle Intensive Production Cluster under Arid Land Conditions: An Annual, Seasonal, Daily, and Minute-To-Minute, Big Data Approach / Agriculture. – 2022. -№ 12. – P. 760. DOI:10.3390/agriculture12060760.

2. Boonkum W., Teawyoneyong W., Chankitisakul V., Duangjinda M., Buaban S. Impact of Heat Stress on Milk Yield, Milk Fat-to-Protein Ratio, and Conception Rate in Thai–Holstein Dairy Cattle: A Phenotypic and Genetic Perspective / Animals. – 2024. - № 14. – P. 3026. https://doi.org/ DOI:10.3390/ani14203026.

3. Muzzo B.I., Ramsey R.D., Villalba J.J. Changes in Climate and Their Implications for Cattle Nutrition and Managemen / Climate. – 2025. - № 13 (1). DOI:10.3390/cli13010001.

4. Idris M., Sullivan M., Gaughan J.B., Phillips C.J.C. The Relationship between the Infrared Eye Temperature of Beef Cattle and Associated Biological Responses at High Environmental Temperatures / Animals. – 2024. - № 14. – P. 2898. DOI: 10.3390/ani14192898.

5. Idris M., Sullivan M., Gaughan J.B., Phillips C.J.C. Behavioural Responses of Beef Cattle to Hot Conditions / Animals. – 2024. - № 14. – P. 2444. DOI: 10.3390/ani14162444.

6. Комков И.В., Довлатов И.М., Павкин Д.Ю., Матвеев В.Ю. Разработка алгоритмов управления системы обеспечения температурных режимов для уменьшения стресса животных / Вестник НГИЭИ. – 2024. – № 5 (156). – С. 7-18. – DOI 10.24412/2227-9407-2024-5-7-18.

7. Wang Z., Guo M., Liang Y., Zhou F., Zhang H., Li M., Yang Z., Karrow N., Mao Y. Breed-Specific Responses and Ruminal Microbiome Shifts in Dairy Cows Under Heat Stress / Animals. – 2025. - № 15. – P. 817. DOI:10.3390/ani15060817.

UO‘T 631.332.8

SARIMSOQPIYOZ BOSHINI DONALARGA AJRATADIGAN QURILMANING TARKIBIY QISMLARI, TEXNOLIGIK ISH JARAYONI VA GEOMETRIK O‘LCHAMLARI

Norchayev D.R.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.d., prof.

Quralov S.D.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, tayanch doktorant

Annotasiya. Maqolada sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratuvchi qurilmaning tuzilishi va ishlash prinsipi yoritilgan. Qurilma tashqi konussimon qobiq va ichki baraban o‘rtasidagi qisqarib boruvchi oraliqda hosil bo‘ladigan kuchlar ta’sirida sarimsoqpiyozni donalarga ajratadi. Qurilma qo‘l mehnatini mexanizatsiyalash hamda donalarning unuvchanligini saqlash imkonini beradi.

Аннотация. В статье рассмотрены конструкция и принцип работы устройства для разделения головок чеснока на зубчики. Устройство функционирует за счёт сил, возникающих в сужающемся зазоре между наружным конусным кожухом и внутренним барабаном. Оно позволяет механизировать ручной труд и сохранить всхожесть зубчиков чеснока.

Annotation. The article describes the design and working principle of a garlic bulb separator. The device operates by forces generated in the narrowing gap between the external conical shell and the internal drum, ensuring effective clove separation. It enables mechanization of manual labor while preserving the germination quality of garlic cloves.

Sarimsoqpiyoz yetishtirishda, jumladan, uni ekish davrida uning boshini donalarga ajratish qo‘l mehnatida amalga oshiriladi va u ko‘p mehnat talab qiladigan jarayon hisoblanadi [1]. Shu sababdan qo‘l mehnatiga barham berish maqsadida sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratadigan qurilma yaratish talabi mavjud. Ushbu qurilma ekish oldi davrida donalarga ajratilgan sarimsoqpiyozni ko‘p vaqt davomida turib qolish holatini oldini oladi va uning unuvchanlik xossasini yaxshi saqlashga yordam beradi. Ushbu maqolada qurilmaning konstruktiv o‘lchamlari va texnologik ish jarayonlari yoritib beriladi.

Sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratadigan qurilma elektrodvigatel yordamida harakatlanadi va statsionar sharoitda foydalaniladi.

Qurilma rama 1, tashqi konussimon qobiq 2, ichki konussimon baraban 3, val 4, sirpanish taxtasi 5, mufta 6, kronshteyn 7, elektrodvigatel-reduktor 8, tashqi konussimon qobiq va ichki konussimon barabanga yopishtirib mahkamlangan rezina 9, bunker 10 kabi tarkibiy qismlardan iborat (1-rasm).

Qurilma tarkibiy qismlarining vazifasi va konstruktiv o‘lchamlari quyidagilardan iborat:

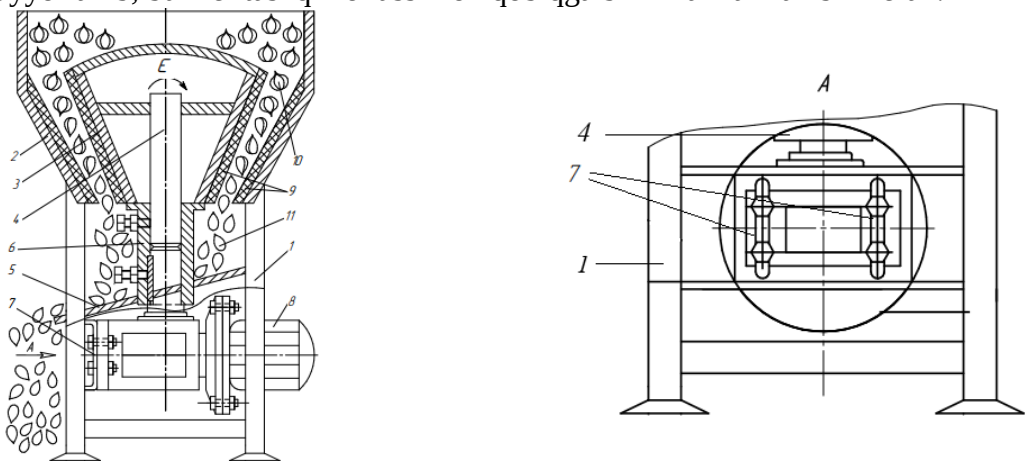
- **Rama** qurilmaning tarkibiy qismlarini o‘rnatib, mahkamlashga xizmat qilishi va u burchak profilli metaldan tayyorlanishi kerak;

- **Tashqi konussimon qobiq** ramaga o‘rnatiladi va u sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratadigan organi vazifasini bajaradi. Tashqi konussimon qobiq temir listdan kesik konus shaklida tayyorlanadi. Uning yuqori diametri 50 sm, pastki asosining diametri 30 sm, balandligi 30 sm ga teng bo‘ishi lozim;

- **Ichki konussimon baraban** kesik konus shaklidagi temirdan tayyorlanib, uning yuqori asosining diametri 40 sm, pastki asosining diametri 22 sm, balandligi 30 sm ga teng. Ichki konussimon baraban elektr dvigatelga vertikal o‘rnatilgan valga mahkamlanishi va u undan

aylanma harakatga kelishi kerak [2];

- Reduktorga ulangan uzunligi 50 sm, qalinligi 30 mmli val dvigateldan uzatilgan harakatdan unga mahkamlangan ichki konussimon barabanni aylanma harakatga keltiradi. Aylnishlar soni 1 – 80 r/min gacha bo‘lishi mumkin;
- Uzunligi 52 sm, eni 30 sm, qalinligi 2 mmli sirpanish taxtasi gorizontga nisbatan 30° qiyalikda ramalarga bikr mahkamlangan. U donalarga ajratilgan sarimsoqpiyozlarni og‘irlik kuchi tasirida idishlarga yo‘naltirib berishga xizmat qiladi;
- Balandligi 22 sm, eni 20 sm, qalinligi 3 mm.li kronshteyn ramaga bkir mahkamlandi. Kronshteyn o‘ziga mahkamlangan motor-reduktorni 0 – 8 sm oraliqda yuqoriga va pastga siljitish imkonini berilgan, unda 4 ta yo‘lakli teshiklar mavjud;
- Kronshteynga mahkamlangan konstruktiv 1.5 kW quvvatga ega bo‘lib, u 2,2 kW quvvatga ega invertordan ishga tushirilishi kerak;
- **Reduktor** kronshteynga mahlamlanadi va u dvigateldan uzatilgan harakatni 20 marta kamaytirib berishi lozim;
- Tashqi konussimon qobiqning ichchi sirti va ichki konussimon barabanning tashqi sirti 1 sm qalinlikdagi yumshoq rezina bilan qoplanib, rezina donalarga ajralgan sarimsoqpiyozlarga ko‘rsatiladigan salbiy tasirni yo‘qotishga xizmat qilishi kerak;
- 2,2 kW quvvatga ega invertor 220 V kuchlanishga ega elektr tarmog‘iga ulanadi va elektrodvigatelning aylanishlar sonini o‘zgartirib berishi lozim;
- Balandligi 15 sm, diametri 50 sm bo‘lgan slindirsimon bunker qalinligi 0,8-1,2 mmli metall listdan tayyorlanib, bunker tashqi konussimon qobiqga bikr mahkamlanishi kerak.



1-rasm Sarimsoqpiyoz boshini donalarga ajratadigan qurilmaning konstruktiv sxemasi

Qurilmaning bunker qismiga ishchi kuchi yordamida sarimsoqpiyoz boshlari solinadi. Ular boshlari dum qismidan ajratilgan va keraklicha quritilgan bo‘lishi kerak. Bunkerga solingan sarimsoqpiyoz boshlari og‘irlik kuchi ta’sirida yuzalari rezina bilan qoplangan kesik konus shaklidagi tashqi qobiq hamda kesik konusli aylanuvchi ichki barabanlar orasidagi qisqarib boruvchi oraliqga yo‘naladi. Bo oraliqda sarimsoqpiyoz noshlariga bir nechta kuchlar, og‘irlik kuchi, Yuza bo‘ylab teng ta’sir etuvchi kuch, ishqalanish kuchi, normal va tangensial kuchlar tasirida qisman yoki to‘liq holda donalarga ajraladi [3]. Donalarga ajralgan sarimsoqpiyozlar pastki tuynuklar orqali o‘z og‘irlik kuchlari ta’sirida sirpanish taxtasi bo‘ylab harakatlanib, maxsus idishlarga yo‘naladi.

Sarimsoqpiyoz boshi ko‘p sonli donalardan tashkil topgan bo‘lib, ularning o‘zaro biriktiruvchi to‘qimalari quruq va qattiq bo‘ladi. Donalarga ajratish jarayonida quyidagi omillar hal qiluvchi ahamiyatga ega:

- Boshi diametri (35–70 mm gacha);
- Donalarning shakli va qattiqligi;

- Namlik darajasi (40–60 % oralig‘ida);
- Bosim va zarba kuchining qiymati.

Demak, qurilmaning asosiy parametrlari bosh hajmi va donalarning mexanik xossalariga mos holda tanlanishi kerak.

Xulosa

Sarimsoqpiyozni donalarga ajratadigan qurilmaning optimal ish rejimlari aniqlandi. Qurilma qo‘lda bajariladigan mehnatni bir necha barobarga qisqartiradi, unumdorlikni oshiradi va donalarning shikastlanish darajasini maqbul chegarada ushlab turadi.

ADABIYOTLAR

1. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti, “Qishloq va suv xo‘jaligining zamonaviy muammolari” XX11 – yosh olimlar, magistrantlar va iqtidorli talabalarning ilmiy-amaliy anjumani, Toshkent 2023-y, 396-bet.

2. RESEARCH FOCUS, | VOLUME 4 | ISSUE 3 | 2025 ISSN: 2181-3833 ResearchBip (12.32) | Google Scholar | Index Copernicus (ICV69.78).

3. Development Of A Garlic Bulb Separator: 1. Separating Unit. Misr Journal Of Agricultural Engineering January 2013.

UO‘T 631.362.1

LOVIYA O‘SIMLIGINI YETISHTIRISH VA URUG‘INI SARALASH TEXNOLOGIYASI

Alimova F.A.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.t.f.n., prof.,(TDTU)

Maxmudov N.M.
Namangan davlat texnika universiteti.t.f.f.d.

Rivojiddinov J.I.
Namangan davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Maqolada loviya o‘simligini yetishtirish, morfologik belgilari hamda urug‘lik olish texnologiyasi to‘g‘risida ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены сведения об особенности возделывания, морфологическое характеристики и технология производства семян фасоли.

Annotation. The article presents the cultivation, morphological characteristics and seed production technology of beans.

Dunyo aholisi tez o‘sib, 2050-yilga borib bashorat qilinayotgan 9,6 milliard kishini oziq-ovqatga bo‘lgan talabini qondirish uchun hozirgi kunda ishlab chiqarilayotganga nisbatan 70 foiz ko‘p oziq-ovqat talab qilinishi taxmin qilinmoqda va bu talab asosan rivojlanayotgan mamlakatlar hamda Afrika davlatlariga to‘g‘ri keladi. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi oldida turgan eng katta muammolardan biri, doimiy ravishda o‘sib borayotgan dunyo aholisining ozuqaviy ehtiyojlarini qondirish uchun barqaror va ekologik sof tizimlarni ishlab chiqishdir [1].

Loviya keng tarqalgan oziq-ovqat ekini. Asosan uning urug‘lari, yashil dukkaklari va kanservalangan dukkaklaridan foydalaniladi. Urug‘larida 28-30 foiz, yashil dukkaklarida 18 foiz oqsil saqlanadi. Uning yashil dukkaklarida 2 foiz qand, shuningdek, 100 gramm massasida 22 mg vitamin saqlanadi. Yirik urug‘li loviyani vatani-Amerika. Mayda urug‘li loviyani vatani-Janubiy Osiyo [2].

Oddiy loviya bir yillik, qisqa kun o‘simligi bo‘lib, urug‘lari 10-12 °C da una boshlaydi. Sovuqqa chidamsiz, maysalari 0,5 °C sovuqda nobud bo‘ladi. Ayrim navlari - 2 °C sovuqqa bardosh beradi. Loviya namsevar o‘simlik. Tuproqda namlik ChDNS ning 70 foizidan kam bo‘lmaganda yuqori hosil shakllanadi. Tuproq muhiti pH-6,5-7 bo‘lganda, yaxshi o‘sadi, unumdor, begona o‘tlardan toza tuproqlarda yuqori hosil beradi [3,4].

Loviya o‘sib rivojlanishi jarayonida poyasi va hosili pishib yetilgan davrda urug‘lari quyidagi ranglarda bo‘lishi mumkin:

- *Yashil rangli urug‘lar;*
- *Oq rangli urug‘lar;*
- *Qizil rangli urug‘lar;*
- *Qora rangli urug‘lar;*
- *Siyohrang va to‘q ko‘k rangli urug‘lar.*

Urug‘lar qaysi rangda bo‘lishidan qat’i nazar mineral-vitaminli tarkibida katta farq bo‘lmaydi. Masalan, oq va yashil rangli urug‘lar – kalsiy va temir, V guruhidagi vitaminlarga boy bo‘ladi. Qizil donli loviya turlarida kaloriyalilik darajasi va urug‘ tarkibidagi oqsil miqdori yuqoriroq bo‘lishi bilan ajralib turadi.

1-rasmda Osiyo loviyasining umumiy ko‘rinishi tasvirlangan



1-rasmda, Osiyo loviyasining umumiy ko‘rinishi

Loviya dukkaklilar oilasiga kiradi, avlodi – Rhaseolus L. avlodiga mansub bo‘lib, 230 ta turni o‘z ichiga oladi va shulardan 20 tasi ekiladi, qolgani yovvoyi holda o‘sadi. Loviyaning barcha turi kelib chiqishiga qarab ikki guruhga – Amerika va Osiyo loviyasi guruhlariga bo‘linadi. Madaniy turlaridan 8 tasi Amerikadan kelib chiqqan, 9 ta turi esa – Osiyodan. Bu guruhlar urug‘ning, dukkagining kattaligi, shakli bilan farq qiladi. Quyidagi jadvalda loviyaning tur xillari bir-biridan farq qiladigan morfologik belgilari bo‘yicha tavsifi keltirilgan.

Loviya o‘simligi yetishtirilgandan so‘ng ularni yanchib dukkagidan donni urug‘lik va oziq ovqatga ajratiladi.

Ma’lumki, har qanday qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ining laboratoriya va dala sharoitida unumdorligi, provard natijada, hosildorligi ularning sifat ko‘rsatkichlariga bevosita bog‘liq. Qishloq xo‘jalik ekinlarining urug‘lik sifatini tozalash va saralash orqali amalga oshirish mumkin. Biroq, hozirgacha mamlakatimiz qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini tayyorlash texnologik tizimlarida loviya urug‘ini saralash yoki tozalash qurilmasi mavjud emas [5, 6]. Shu bois ekishga tayyorlanayotgan loviya urug‘ining sifat ko‘rsatkichlari past bo‘lib, agrotexnik talablarga to‘liq javob bermasdan, bir gektar yerga sarfi asoslangan me’yorlardan 2-3 barobar ko‘p va ortiqcha ko‘chatlarni yagonalash uchun 120 kishi·h/ga qo‘shimcha qo‘l mehnati sarflanishi talab etiladi. Oqibatda inson iste’moli va chorva ozuqasi sifatida foydalanish mumkin bo‘lgan minglab tonna urug‘lar yerga tashlanadi va isrof bo‘lyabdi [7]. Bu loviya ekinlarni yetishtirish uchun sarflanadigan harajatlar ko‘lamining haddan tashqari ko‘payishiga va yig‘ib olingan mahsulot tannarxining oshishiga olib kelyapti.

Barcha don tozalash va saralash mashinalarining ishlash prinsipi urug‘ning shakli va o‘lchamiga asoslanadi hamda ular shamol hamda elaklar yordamida donni saralaydigan mashinalarga, don va boshqa urug‘larni trenajyorlar, elaklar, shamol va trierlar yordamida uzunligi bo‘yicha saralaydigan mashinalarga bo‘linadi.

1-Jadval

Loviyaning tur xillari bo‘yicha morfologik belgilari

Belgilari	**Oddiy loviya**	**Lima loviyasi**	**Ko‘p gulli loviya**	**Tepari loviyasi**	**Osiyo loviyasi**
Urug‘ pallasi	Yer yuziga chiqadi	Yer yuziga chiqadi	Yer yuziga chiqmaydi	Mayda va o‘rta birinchi bargi yumshoq, tukli va tuksiz	Yer yuziga chiqadi
Maysa	O‘rta va yirik ,kam tuklangan	O‘rta va yirik, birinchi bargi yumshoq bilan, tuksiz	Yirik, kam tuklangan	Mayda va o‘rta birinchi bargi yumshoq, tukli va tuksiz	Mayda, birinchi bargi ingichka, uzun tukli
Gultuplar	Gullar soni 212 ta, yirik	Gullar soni 3060 ta, mayda va yirik	Gullar soni 1640 ta, yirik	Gullar soni kam 25 ta, yirik	Gullar soni kam 24 ta, yirik
Gullar	Oq, Pushti,	Oq, silliq, tuk,	Qizil, pushti, oq,	Oq, binafsha	Oq va tuk,

	binafsha	pushti rang	tukli, binafsha		pushti, oq
Dukkak	To‘g‘ri, hanjarsimon, silindrsimon, silliq 410 ta, urug‘ uchun o‘kirlashgan	Kalta, keng 23 ta urug‘, uchi o‘tkirlashgan	Yirik, keng gadir-budur, 26 ta urug‘, uchi o‘tkirlashgan	Kalta, to‘g‘ri, ingichka, 45 ta urug‘, uchi o‘tkirlashgan	Uzun, silindrsimon, 710 ta urug‘, yirik va tukli, tukli
Urug‘lar	Mayda, yirik , 1000 donasini massasi 140-1100 g ,dumaloq tuhumsimon	Yirik va o‘rta, 1000 donasini massasi 240-1150 g, rangi turli: oq, sariq, qora, qizil, silliq, silliq, noaniq	Juda yirik, 1000 donasini massasi 1150 g dan oshadi	Mayda, 1000 donasini massasi 130-150 g, rangli, silliq, noaniq	Mayda, 1000 donasini massasi vazni 80-120 g, tukli, tukli, rangli, oq, silindrsimon

Loviya doni dukkaklaridan yanchib ajratgandan so‘ng, ularni shamol yordamida donini turli xil aralashmalardan tozalaydigan va saralaydigan mashinalarda amalga oshiriladi. Amalda VS2, VS8 va VS10 don saralash mashinalari qo‘llaniladi. Ushbu mashinalarning ishlash prinsipi bir xil bo‘lib, ular bir-biridan ish unumi, viteslar soni, tugunlarning tuzilishi va o‘lchamlari bo‘yicha farqlanadi.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, biologik xossalari bir-biriga yaqin bo‘lgan yuqori sifatli urug‘lar olish uchun ularni barcha muhim fizik-mexanik xossalari bo‘yicha saralash zarur. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonida saralash bu talabga to‘liq javob beradi. Chunki, elektr maydoni urug‘larni barcha muhim fizik-mexanik xossalarini hisobga olgan holda, ularga yo‘naltirilgan elektr maydon kuchi bilan ta’sir qiladi, ya’ni elektr maydoni urug‘larni barcha muhim fizik-mexanik xossalarini hisobga olgan holda, ularga turli qiymatdagi elektr maydon kuchi bilan ta’sir qiladi. Natijada, urug‘lar elektr maydonida barcha muhim fizik-mexanik xossalari, ya’ni massasi, geometrik o‘lchami, zichligi, elektr xossalari bo‘yicha saralanadi [8].

Taklif etilayotgan elektrotexnologik qurilmada elektr maydoni qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladi va qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasiga tushgan urug‘lar qutblanib, hosil bo‘ladigan elektr maydon kuchi bilan ish organiga tortiladi. Ta’sir etadigan kuchlarning o‘zaro nisbatiga asosan, fizik-mexanik xosalariga bo‘g‘liq ravishda, urug‘lar aylanayotgan ish organi yuzasidan har xil burchaklarda uzulib, qabul qilish bukerining mos fraksiyasi, ya’ni urug‘lik yoki texnik fraksiyasiga tushadi.

Xulosa

Yuqoridagilarni inobatga olgan holda, mazkur ilmiy-tadqiqot ishida loviya urug‘ini tozalash va saralash hamda ekishga tayyorlangan urug‘larni laboratoriya va dala sharoitida sinovdan o‘tkazish bo‘yicha elektrotexnologik qurilmani ishlab chiqish istiqbollari ko‘zda tutilgan.

ADABIYOTLAR

1. https://agro-olam.uz/loviya-yetishtirish-boyicha-tavsiyalar/
2. https://agrobank.uz/uz/search?query=loviya&file=true
3. https://agronet.uz/loviya-ekish-va-parvarishlash/
4. Mukhammadiev, A., & Makhmudov, N. M. (2022). EFFICIENCY OF ELECTROTECHNOLOGICAL SELECTION OF MUNG BEAN SEED. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *3*(8), 644-648.
5. Mukhammadiev, A., Makhamadali o’g’li, M. N., Yusupov, O. Y., & Imomqulov U. B. (2022). Determining The Breaking Angles Of Mung Bean From The Surface Of The Working

Organ By Basing The Voltage Applied To The Electrodes. Journal of Positive School Psychology, 6(9), 4766-4770.

6. Rosaboev, A. va Maxmudov, N. Dukkakli urug‘larning sifatini oshirish yo‘llari // Agro ilm. – Toshkent. 2020 – № 2. – B. 32-33.

7. Rosaboev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Monografiya. – Toshkent: “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 b.

8. Umarov, Q. B., & Makhmudov, N. Basis of the strength of the mug seed on the earth of the working body // Mexanika va texnologiya ilmiy jurnali. (4), 52. – Namangan, 2021. – № 4. – B. 52.

УДК 621.313.333

МЕТОДИКА РАСЧЁТА ЛИНЕЙНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Юнусов Р.Ф.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Рахмонов Ш.С.
Каршинский государственный технический университет.

Хасанов Д.Р.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Абдуманонов Д.Д.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Юсуфалиев Г.Ю.
Национальный исследовательский университет «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства».

Аннотация. В статье приведена методика оптимизационного расчёта линейного асинхронного двигателя по различным критериям для энерго- и ресурсосберегающего электропривода производственных машин.

Annotasiya. Maqolada sanoat mashinalarining energiya va resurslarni tejovchi elektr yuritmalari uchun turli mezonlarga muvofiq chiziqli asinxron motorni optimallashtirishni hisoblash metodikasi keltirilgan.

Annotation. The article presents a methodology for the optimization calculation of a linear asynchronous motor according to various criteria for energy- and resource-saving electric drives of industrial machines.

Использование в технологических процессах АПК большого количества различных электрифицированных рабочих машин требует постоянного совершенствования их электропривода.

Рациональный электропривод выбирается на основании подробного анализа приводных характеристик (технологических, кинематических, энергетических, механических, нагрузочных, инерционных) рабочих органов машин и установок производств АПК.

Рассмотрение основных приводных характеристик стационарных машин производств АПК, в частности, 279 растениеводческих и 116 животноводческих машин, показало, что они имеют, соответственно, 385 и 260 рабочих органов и приводных электродвигателей – 325 и 230 [1-4]. Распределение рабочих органов всех машин по типу движения показало, что вращательное движение имеют 56,3% от общего их количества, в т.ч. до 500 мин$^{-1}$–39,7%, более 500 мин$^{-1}$–16,4%; поступательное движение–43,7 %, в т.ч. до 1 м/с–27,3%, 1-2 м/с–6,8%, более 2 м/с–9,6%.

Привод рабочих органов с частотой вращения до 500 об/мин, поступательным движением, а также не имеющих индивидуальный приводной электродвигатель осуществляется посредством механических преобразователей. Рассмотрение кинематических схем вышеуказанных 395 сельскохозяйственных машин показало, что в

приводе 645 рабочих органов используется 944 различных механических преобразователей. Распределение их следующее: цилиндрические, конические и червячные редукторы–30,6%; ременные передачи–37,2%; цепные передачи–12,4%; зубчатые передачи–5,1%; мотор-редукторы–4,3%; прямое соединение–3,9%; прочие соединения и передачи–6,5%.

Приведенный анализ показывает, что для ряда рабочих органов сельскохозяйственных машин, совершающих поступательное и колебательное движения, а также вращательное движение с частотой вращения до 500 об/мин, перспективны специальные электромеханические и электромагнитные преобразователи, в т.ч. электропривод с индукционным двигателем с разомкнутым магнитопроводом (ИДРМ). Такие приводы позволяют получить необходимые технологически заданные приводные характеристики, достигнуть интеграции с рабочим органом при исключении механических преобразователей, вследствие чего снижаются материало и энергоёмкость, повышается эксплуатационная надёжность сельскохозяйственных машин в целом [2-10].

При исследовании индукционных двигателей с разомкнутым магнитопроводом исследователями используются различные оптимизационные критерии их оценки (удельные, энергетические, тяговые показатели и др.). Всё же основными доминирующими критериями большинство исследователей считают энергетические (КПД, коэффициент мощности или их произведение) и тяговые показатели.

Современная практика проектирования электрических машин предполагает использование на разных стадиях проектирования математических моделей различной степени сложности. Более простые модели, облегчающие многовариантные расчёты, применяются при оптимизации машин. В дальнейшем при поверочных расчётах для уточнения параметров и характеристик используются сложные математические модели, позволяющие учесть реальные условия работы активных частей машины в различных режимах [7-11].

В большинстве случаев задание на проектирование ЛАД содержит: необходимое тяговое усилие **F** (пусковое или в рабочем режиме), номинальную скорость перемещения подвижной части v_2, напряжение U_1 и частоту f_1 питающей сети. Иногда оптимальная частота f_1 подлежит выбору. Задается или ограничивается один из главных размеров ЛАД: длина ℓ или ширина $2b$ активной зоны. Условия эксплуатации определяют минимальный немагнитный зазор δ. Задаются также перегрузочная способность двигателя и кратность пускового усилия, график нагрузки, сопряжение фаз обмотки индуктора, конструктивный тип по способу защиты от воздействия окружающей среды и предполагаемый способ охлаждения. Техническое задание на проектирование ЛАД должно содержать также требования к эксплуатационным характеристикам машины, позволяющие выбрать критерии оптимальности и ограничения для оптимизации двигателя.

На первом этапе проектирования в ходе поисковых расчётов определяются электромагнитные нагрузки (A_1, B_δ), главные размеры машины $(\delta, \tau, \ell, 2b)$ и размеры зубцовой зоны индуктора $(t_z, b_z, b_n, h_n, k_{11}, k_{12})$. В основу методики оптимизационных расчётов положены выражения, приведённые в [1-4]. Входящие в указанные выражения коэффициенты могут быть заданы или рассчитаны предварительно. Коэффициенты k_{11} и k_{12}, определяющие геометрию зубцовой зоны индуктора, могут быть приняты равными рекомендуемым для вращающихся машин: $k_{11}=2,5…4$ и $k_{12}=0,4…0,6$. Для ЛАД с относительно большими воздушными зазорами значения коэффициентов могут быть повышены: $k_{11}= 3…5$ и $k_{12}=0,5…0,65$. Коэффициент заполнения пакета магнитопровода сталью $k'_c=0,95…0,97$. Коэффициент заполнения паза медью $k_{з.м}=0,32…0,36$ (для всыпных обмоток). Коэффициент насыщения магнитной цепи $k_\mu=1,03…1,05$. Обмоточный

коэффициент $k_{об}=0,94…0,96$. Коэффициент воздушного зазора определяется по выражению

$$k\delta = k_{\delta}^{'} k_{\delta}^{''} \ , \tag{1}$$

где коэффициент Картера

$$k_{\delta}^{'} = t_z \Big/ (t_z - \frac{b_n^2}{5\delta + b_n}) , \tag{2}$$

и коэффициент, учитывающий рассеяние основного магнитного потока в воздушном зазоре [10],

$$k_{\delta}^{''} = sha\delta /(a\delta) \ . \tag{3}$$

Коэффициент k_n , определяющий ослабление индукции магнитного поля на поверхности вторичного элемента (ВЭ) по сравнению с ее значением на поверхности индуктора, рассчитывается по формуле [10]

$$k_n = cha\delta \ . \tag{4}$$

Для двустороннего ЛАД с немагнитным высокопроводящим ВЭ в выражениях (2)-(4) δ – это половина общего немагнитного зазора.

Коэффициент $k_{лоб}$, определяющий длину лобовой части обмотки индуктора, зависит от размеров паза и способа укладки обмотки. Если охарактеризовать размеры паза произведением коэффициентов $k_{11}k_{12}=0,16…0,36$, то ориентировочно можно принять: для пазов относительно малой площади $(k_{11}k_{12}=0,16…0,26)$ $k_{лоб}=1,9…2,0$ (однослойная обмотка) и $k_{лоб}=1,6…1,7$ (двухслойная обмотка), а для пазов относительно большой площади $(k_{лоб}=0,26…0,36)$, соответственно, $k_{лоб}=2,0…2,1$ и $1,7…1,8$.

Остальные величины в выражениях, связывающих показатели ЛАД с электромагнитными нагрузками и размерами, задаются в проектном задании либо подлежат определению в ходе оптимизации ЛАД. Расчёты могут проводиться по одному из следующих путей: 1) исходная величина – фактор нагрева AJ; 2) исходная величина – максимально допустимая индукция магнитного поля в основании зубца $B_{z\ max}$. В первом случае задается значение AJ и определяется линейная токовая нагрузка A_1 по формуле

$$A_1 = k_{12}\sqrt{AJk_{3.M}}k_{11}t_z \ . \tag{5}$$

Затем по [7] находится индукция магнитного поля в воздушном зазоре B_{δ} и проверяется индукция магнитного поля в основании зубца B_{zmax}. Например, для ЛАД с прямоугольными открытыми пазами индуктора B_{zmax} рассчитывается по формуле:

$$B_{zmax} = \frac{B_{\delta}k_n}{k_c(1-k_{12})}\left(\frac{1,05k_{\delta}\delta k_{11}}{k_{об}\tau I_{m*}} + 1\right) \ . \tag{6}$$

Если $B_{zmax} < B_{z\ доп} = 1,7…1,9$ Тл, то можно увеличить значения коэффициентов k_{11} и k_{12}. Если $B_{zmax} > B_{z\ доп}$, то необходимо снизить величины AJ либо уменьшить коэффициенты k_{11} и k_{12}.

При втором подходе по заданному значению B_{zmax} из выражения (6) находят B_{δ} и далее по [7] и (5) значения A_1 и AJ. Фактор нагрева AJ сравнивается с максимально допустимым значением для данного класса нагревостойкости изоляции. При необходимости корректируются значения k_{11} и k_{12} либо B_{zmax}.

После уточнения электромагнитных нагрузок рассчитываются технико-экономические показатели ЛАД, определяются необходимое число полюсов индуктора и поправочные коэффициенты для учёта продольного краевого эффекта. Формуляр

предварительного расчёта ЛАД приведён в [7-11]. Простота описанного алгоритма расчёта позволяет использовать его как при ручном счёте для оценки конкретного варианта ЛАД, так и с применением ЭВМ для оптимизационных расчётов. При этом расчёт не требует больших затрат машинного времени даже при использовании простейших методов нелинейного программирования.

После окончания оптимизационных расчётов находятся обмоточные данные индуктора ЛАД. Число витков в фазе

$$w_1 = \frac{k_E U_{ном}}{4\sqrt{3} k_{об} k_B \alpha_\delta f_1 B_\delta \tau 2b} \; ; \qquad (7)$$

число проводников в пазу

$$u_n = a w_1 / (pq) \; ; \qquad (8)$$

ток индуктора

$$I_1 = A_1 t_{za} / u_n \; ; \qquad (9)$$

плотность тока

$$J = AJ / A \; ; \qquad (10)$$

расчётное сечение эффективных проводников

$$S_{пр} = I_1 / J \quad . \qquad (11)$$

После определения реального сечения проводников обмотки индуктора уточняется коэффициент заполнения паза медью:

$$k_{з.м} = S_{пр} u_n / (b_n h_n) \; , \qquad (12)$$

и при необходимости расчёт повторяется с формулы (5).

По окончании предварительных расчётов уточнение характеристик и показателей ЛАД, а в ряде случаев и корректировку некоторых их параметров можно проводить по более сложным математическим моделям, позволяющим учесть как конструктивные особенности ЛАД, так и особенности режимов их работы.

Заключение

Проблемы энерго-и ресурсосбережения являются доминирующими в наиболее применяемых электропотребителях–асинхронных электродвигателях в системе электропривода. Линейные асинхронные двигатели отвечают комплексу критериев при разработке электроприводов машин с тихоходными и линейными перемещениями рабочих органов. Предложенная методика расчёта полно определяет особенности линейных асинхронных двигателей и позволяет оценить их энергетические и тяговые показатели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Yunusov R., Imomnazarov A., Mirnigmatov B., Ozodov E., Abduganiyev A., Nazarov O. Modelling of liner electro drive in the watergate of hydrotechnical constructions. International Conference «Applied Physics, Information and Engineering Technologies (APITECH-2019)» in September 25-27, 2019 Krasnoyarsk, Russia. Journal of Physics: Conference Series. 1399 (2019) 044104. IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1399/4/044104.

2. Юнусов Р.Ф. Электропривод сельскохозяйственных машин / ЧИМЭСХ. Челябинск, 1988, 15 с. – (Рукопись деп. во ВНИИТЭИагропром 16.01.89, № 73 ВС-89 Деп).

3. Курбатова Г.С. Электродвигатели для сельского хозяйства.- М.: Энергоатомиздат, 1983.- 64 с.- (Промышленность – селу).

4. Электропривод на базе двигателей с разомкнутым магнитопроводом для машин Агропромышленного комплекса: Отчёт / ЧИМЭСХ; Рук. темы Пястолов А.А. Отв. Исполнитель Юнусов Р.Ф. – № ГР 01860022328; Инв. № 02880002765. – Челябинск, 1987. – 49 с.

5. Ямамура С. Теория линейных асинхронных двигателей: Пер. с англ. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1983. – 180 с.

6. Свечарник Д.В. Электрические машины непосредственного привода: Безредукторный привод. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 208 с.

7. Веселовский О.Н., Коняев А.Ю., Сарапулов Ф.Н. Линейные асинхронные двигатели. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 256 с.

8. Yunusov R.F., Bayzakov T.M., Sattarov N.E., Xaliqnazarov U.A., Nazarov O.A., Diniqulov D.U. Linear electric actuator of a sectional plane shut-off of hydrotechnical structures // 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020 (ICECAE 2020). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 614 (2020) 012017.

9. Muhammadiev A., Yunusov R.F., Bayzakov T.M., Sattarov N.E., Yusupov Sh.B., Xaliqnazarov U.A., Sattarov M.N. Liner motor drive of cattle farm feeders // 1st International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering 2020 (ICECAE 2020). IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 614 (2020) 012013.

10. Вольдек А.И. Индукционные магнитогидродинамические машины с жидкометаллическим рабочим телом. – Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1970. – 272 с.

11. Вилнитис А.Я., Дриц М.С. Концевой эффект в линейных асинхронных двигателях. Задачи и методы решения. – Рига: Зинатне, 1981. – 258 с.

UO‘T 631.362.2

QISHLOQ XO‘JALIGIDA URUG‘LARGA ELEKTOTEXNOLOGIK ISHLOV BERISH USULLARINING TAHLILI

Najmiddinov Z.Z
Qoqon davlat universiteti

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ga ekishdan oldin elektrotexnologik ishlov berish usullari va ularning samaradorligi tahlil qilish natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты анализа методов электротехнологической обработки семян сельскохозяйственных культур перед посевом и их эффективности.

Annotation. The article presents the results of an analysis of methods of electro-technological processing of agricultural seeds before sowing and their effectiveness.

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlari ishlab chiqarish samaradorligi ko‘p jihatdan ekin urug‘larining sifatiga bog‘liq. Urug‘larning unuvchanligi, kasalliklarga chidamliligi va tez rivojlanish qobiliyati yuqori hosildorlikka erishishning eng muhim omillaridan biridir [1]. Shu sababli, urug‘larga ekishdan oldin turli xil ishlov berish usullari qo‘llaniladi.

Qishloq xo‘jaligida kimyoviy moddalar bilan ishlov berish keng qo‘llaniladigan usuldir. Fungitsidlar, insektitsidlar va o‘sishni stimulyatorlar yordamida urug‘lardagi patogen mikroorganizmlar yo‘q qilinadi va zararkunandalarga qarshi himoya ta'minlanadi. Kimyoviy usullar tezkor natija berishi bilan birga, ekologik muammolarni keltirib chiqarishi va tuproq hamda atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Zamonaviy elektrotexnologik usullar, masalan, ultrabinafsha (UB) nurlantirish va yuqori kuchlanishli elektr maydon (YUKEM) bilan urug‘larga ishlov berish samarali alternativalar sifatida paydo bo‘lmoqda. Ultrabinafsha nurlantirish qisqa to‘lqinli (200-280 nm) nurlar ta’sirida urug‘lardagi patogen mikroorganizmlarni yo‘q qiladi va biokimyoviy jarayonlarni faollashtiradi. 250-260 nm diapazondagi qisqa muddatli nurlantirish urug‘larning unuvchanligini 20-40 foizga oshiradi va patogen mikroflora 85-95 foizga kamayadi. Ushbu usul ekologik toza, kimyoviy moddalar ishlatmaydi va energiya sarfi kam, lekin inson salomatligi uchun xavf tug‘dirishi mumkin.

Yuqori kuchlanishli elektr maydon (YUKEM) 5-20 kV/sm diapazondagi elektr kuchlanishidan foydalanadi va urug‘larda ion almashinuvi hamda metabolizm jarayonlarini tezlashtiradi. Natijada unuvchanlik 25 foizga, hosildorlik esa 15-20 foizga oshadi. Ushbu usul ham ekologik toza va energiya tejamkor, ammo maxsus uskunalarga ehtiyoj va yuqori kuchlanish bilan ishlash xavfi mavjud [4].

Umuman olganda, ultrabinafsha nurlantirish va YUKEM urug‘larning unuvchanligi va hosildorligini oshirishda samarali hisoblanadi. Yuqori kuchlanishli elektr maydon usuli kuchli elektr impulslarini ta’sir etish orqali urug‘larning metabolizmini tezlashtiradi, fermentlar faoliyatini oshiradi va patogen mikroorganizmlarni inaktivatsiya qiladi. Masalan, g‘alla urug‘lariga 10-15 kV/cm kuchlanishda 30-120 soniya davomida ishlov berish orqali unib chiqish darajasi 25 foizga, hosildorlik 15-20 foizga oshishi mumkin.

So‘nggi yillarda bu ikki usulni kompleks tarzda qo‘llashning samaradorligi o‘rganilmoqda. Elektr maydon urug‘larning ichki metabolik jarayonlarini faollashtirsa, ultrabinafsha nurlantirish tashqi patogen mikroorganizmlarni kamaytiradi. Kompleks ishlov berish natijasida urug‘larning unib chiqish darajasi 30-40 foizgacha, hosildorlik esa 20-25 foizgacha oshishi mumkin [5].

Ultrabinafsha nurlantirish va yuqori kuchlanishli elektr maydon usullari qishloq

xo‘jaligida urug‘larni ekologik xavfsiz va samarali tayyorlash imkonini beradi. Ularning qo‘llash sohasi keng bo‘lib, g‘alla, sabzavot, poliz ekinlari va paxta urug‘lari uchun ijobiy natijalar berishi isbotlangan. Kelajakda energiya tejamkor ultrabinafsha lampalar va portativ elektr generatorlar ishlab chiqilish orqali bu usullarni yanada ommalashtirish, organik dehqonchilikda keng qo‘llash istiqbollari mavjud.

Xulosa

Urug‘larga ishlov berishning zamonaviy usullari qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida yuqori samaradorlikni ta’minlash imkonini beradi. Kimyoviy usullar tezkor va samarali bo‘lsa-da, ekologik muammolarni yuzaga keltirishi mumkin. Fizik usullar, xususan, ultrabinafsha nurlantirish va yuqori kuchlanishli elektr maydoni urug‘larning unuvchanligini oshirishda va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda istiqbolli hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Gudkov S.V. et al. *High-voltage electric field treatment of seeds: effects on germination and pathogens.* // Journal of Electrostatics. – 2021. – Vol. 112. – P. 103589.

2. Ivanova N.P. *Ультрабинафша нурларининг ўсимликларга таъсири.* – M.: Агропромиздат, 2018.

3. Журабаев М. *Қишлоқ хўжалигида электрофизик усулларни қўллаш истиқболлари.* – Самарқанд: СамДУ нашриёти, 2019..

4. Росабоев А.Т. Летучкаларни трибоэлектрик қурилмада саралашнинг илмий ва технологик асослари: Монография/А.Т.Росабоев. – Тошкент: “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 б.

5. Brown M.T. et al. *UV radiation in seed treatment: efficiency and safety aspects.* // Journal of Photochemistry and Photobiology. – 2022. – Vol. 15. – P. 112–125

UO‘T 631.362.2

QISHLOQ XO‘JALIK EKINLARI URUG‘LARIGA ELEKTROTEXNOLOGIK ISHLOV BERUVCHI QURILMANING TEXNOLOGIK TAHLILI VA ULARNING SAMARADORLIGI

Umarov Sh.Sh.
Qoqon davlat universiteti

Annotasiya. Maqolada qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ga elektr maydoda ishlov berish qurilmalarning tuzilishi, ishlash printsipi va samaradorligini tahlil qilish natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты анализа об устройстве, принципа работы и эффективности устройств для обработки семян сельскохозяйственных культур в электрическом поле.

Annotation. The article presents the results of an analysis of the design, operating principle and effectiveness of devices for processing agricultural crop seeds in an electric field.

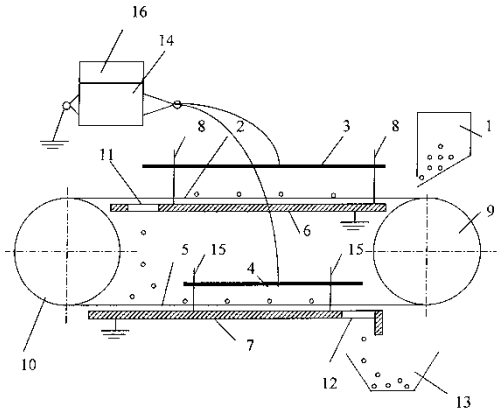
Ma’lumki qishloq xo‘jaligida urug‘lik sifatini oshirish, uni zararkunandalardan himoya qilish va unib chiqish darajasini ko‘tarish muhim muammolardan biridir.

Ko‘plab qishloq xo‘jalik ekinlarining hosildorligini oshirish va urug‘larning unib chiqish ko‘rsatkichlarini yaxshilash maqsadida ekishdan oldin turli fizik usullar bilan ishlov berish texnologiyalari qo‘llaniladi. Ulardan biri-urug‘larga elektr maydon ta’sirida elektrotexnologik ishlov berish hisoblanadi. Zarur hollarda urug‘larni ekishdan oldin namlantirish ham tavsiya qilinadi [1].

Elektrotexnologik ishlov berish jarayoni urug‘ yuzasidagi mikroorganizmlarni zararsizlantiradi, urug‘ning biologik faolligini oshiradi hamda unib chiqish jarayonini tezlashtiradi. Ushbu usul hosildorlikni oshirishning samarali yo‘llaridan biri sifatida qishloq xo‘jaligi amaliyotida keng qo‘llanila boshladi.

Elektr maydonning urug‘larga ta’sir darajasi asosan urug‘ po‘stlog‘ining tuzilishi bilan belgilanadi. Ba’zi ekinlarda elektr maydonning o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 4-10 foiz bo‘lishi mumkin, yuqori intensivlikdagi maydon esa urug‘lar tomonidan deyarli to‘liq yutiladi [2].

Bugungi kunda urug‘larning sifat ko‘rsatkichlarini oshirish va ularning biologik holatini yaxshilash uchun bir qator usullar ishlab chiqilgan. Shulardan biri – urug‘larga elektrotexnologik ishlov beradigan qurilma bo‘lib, u urug‘larga elektr maydon yordamida kompleks ishlov berishni ta’minlaydi. Qurilma urug‘larni zararsizlantirish, ularning energiya potensialini faollashtirish va ekishdan oldin sifat ko‘rsatkichlarini oshirish uchun mo‘ljallangan [3].



1-rasm. Urug‘larga ekishdan oldin elektr maydonida ishlov berish uchun qurilma

1-rasmda elektr maydonida urug‘larni ekishdan oldin ishlov berish qurilmasi tasvirlangan bo’lib, unda yuklash va qabul qilish bunkerlari etaklanadigan barabanlar, konveyer tasmasi va to'rtta elektrod (ikkita potentsial va ikkita tuproqli) mavjud. Ushbu qurilmadan foydalanish urug'larni ikkita elektrodlararo bo'shliqda davolash imkonini beradi va ularda elektr maydoni hamda tojni tushirish maydoni hosil bo‘ladi.

Bu qurilma elektr maydonida urug‘larga ekishdan oldin ishlov berish uchun ishlab chiqilgan.

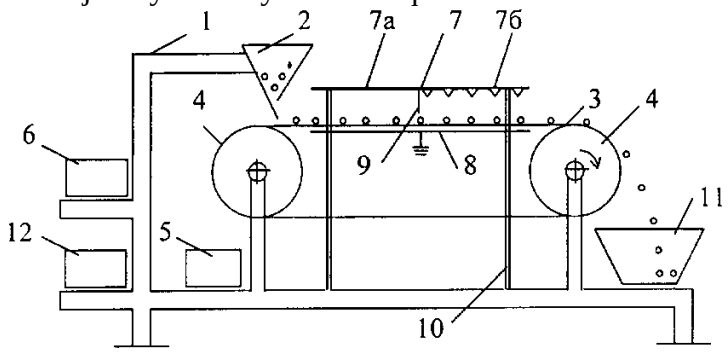
Qurilma quyidagicha ishlaydi. Potensial elektrodlar 3 va 4 konveyer lentasining yuqori 2

va pastki 5 tarmoqlari ustiga, ishlov berish rejimiga mos masofada, ushlagichlar 8 va 15 yordamida o‘rnatiladi. Elektrodlar 3 va 4 ga kuchlanish uzatiladi.

Sochiluvchan material (urug‘lik material, ko‘chatlik material, minerallar, tog‘ jinslari) yuklash bunkeri 1 ga solinadi, u yerdan konveyer lentasining yuqori tarmog‘i 2 ga uzatiladi, uning uyachalarini to‘ldirib, plastina 6 ustida siljiydi va bu jarayonda potensial elektrod 3 va yerga ulangan plastina 6 hosil qilgan elektr maydoni ta’sirida bo‘ladi. Plastina 6 dagi teshik 11 orqali material konveyer lentasining pastki tarmog‘i 5 ga tushadi va qarama-qarshi yo‘nalishda harakatlanib, yana elektr maydoni ta’siriga uchraydi (bu maydon potensial elektrod 4 va plastina 7 tomonidan hosil qilinadi). Nihoyat, material teshik 12 orqali qabul qiladigan bunker 13 ga tushadi.

Ushbu qurilmaning kamchiliklari yuqori metall sarfi va cheklangan funksionallik tufayli past samaradorlikdir.

2-rasmda elektr maydonida urug‘larga ekishdan oldin ishlov berish qurilmasi tasvirlangan, u yuklash va qabul qilish bunkerlari, barabanlar, konveyer lentasi hamda to‘rtta elektroddan (ikkita potensial va ikkita yerga ulangan) tashkil topgan. Ushbu mashina yordamida urug‘larga ikki elektrodlar orasidagi bo‘shliqda ishlov berish mumkin hamda bu bo‘shliqlarda elektrostatik maydon va toj razryadli maydon hosil qilinadi.



2-rasm. Chigitni ekishdan oldin ishlov berish uchun qurilma

Mashina po‘lat quvurlardan tayyorlangan korpusdan iborat bo‘lib. Urug‘larni konveyer lentasi 3 ga uzatish uchun yuklash bunkeri 2 mavjud. Lenta barabanlar 4 ga tortilgan va ular elektr yuritma 5 bilan harakatga keltiriladi. Ikki elektrodlararo bo‘shliq hosil qilish uchun yuqori kuchlanish manbai 6 nazarda tutilgan va u potensial elektrod 7 ga ulangan. Potensial elektrod 7 tojsiz 7a va tojli 7b bo‘limlardan tashkil topgan va yerga ulangan elektrod 8 mavjud.

Tojsiz 7a bo‘lim bilan yerga ulangan 8 elektrod orasidagi bo‘shliq elektrostatik maydonni, tojli 7b bo‘lim bilan 8 elektrod orasidagi bo‘shliq esa tojli razryadli maydonini hosil qiladi. 7a va 7b bo‘limlar orasiga dielektrik plastinka 9 o‘rnatilgan bo‘lib, u ionlarning tojli razryadli maydoni bo‘shlig‘idan elektrostatik maydon bo‘shlig‘iga o‘tishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Elektrostatik maydon va tojli razryadli maydoni parametrlari urug‘larning turi, unib chiqish davri va hokazolarga qarab, yuqori kuchlanish manbai 6 dan beriladigan kuchlanishni o‘zgartirish, shuningdek, 7a, 7b bo‘limlar va 8 elektrod orasidagi masofani ushlagich 10 lar yordamida sozlash orqali o‘zgartirilishi mumkin.

Elektroishlovdan o‘tgan urug‘larni joylashtirish uchun qabul qilish bunkeri 11 mo‘ljallangan. Qurilmani boshqarish uchun pult 12 mavjud.

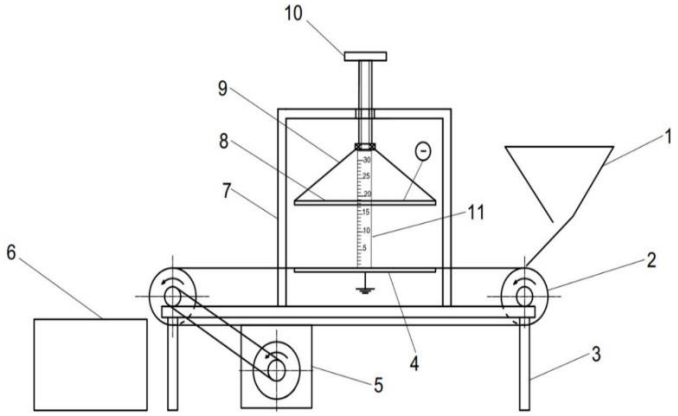
Qurilma quyidagicha ishlaydi: potensial elektrodning tojsiz 7a va tojli 7b bo‘limlari ushlagichlar 10 yordamida yerga ulangan 8 elektroddan ishlov parametrlariga qarab belgilangan masofada o‘rnatiladi. Yuqori kuchlanish manbai 6 dan potensial elektrodning 7a va 7b bo‘limlariga kuchlanish beriladi. Elektroishlovdan o‘tkazilishi kerak bo‘lgan urug‘lar yuklash bunkeri 2 ga solinadi, va u yerdan elektr yuritma 5 yordamida harakatlanadigan barabanlar 4 orqali konveyer lentasiga 3 uzatiladi.

Konveyer lentasi bo‘ylab harakatlanib, urug‘lar avval tojsiz 7a bo‘lim va yerga ulangan 8 elektrod hosil qilgan birinchi elektrodlararo bo‘shliqqa kiradi va elektrostatik maydon ta’sirida ishlovdan o‘tadi. Keyin urug‘lar tojli 7b bo‘lim va 8 elektrod hosil qilgan ikkinchi elektrodlararo bo‘shliqqa o‘tadi va u yerda tojli razryadli maydoni ta’sirida ishlovdan o‘tadi. Shu bilan birga, 7a va 7b bo‘limlar orasiga o‘rnatilgan dielektrik plastinka 9 ionlarning bir bo‘shliqdan boshqasiga o‘tishini oldini oladi. Elektroishlov tugagach, urug‘lar qabul qilish bunkeri 11 ga tushadi. Qurilma pult 12 yordamida boshqariladi.

Ushbu qurilmaning kamchiligi shundaki, u faqat unib chiqayotgan urug'larni elektr bilan davolash uchun mo'ljallangan bo’lib, bu uning funksional imkonini cheklaydi va dukkakli ekinlar urug'larini yuqori sifatli elektr qayta ishlash uchun qurilmaning samarasini pasaytiradi.

Taklif etilayotgan qurilma o‘zining funksional imkoniyatlarini kengaytirish natijasida turli qishloq xo‘jalik va dukkakli ekinlar urug‘ini naviga qarab elektr bilan qayta ishlash sifatini oshirish imkonini beradi.

3-rasmda qishloq xo'jalik ekinlari urug’iga elektr bilan qayta ishlash uchun tavsiya etilgan qurilmaning prinsipial sxemasi tasvirlangan.



3-rasm. Qishloq xo'jalik ekinlari urug’ini elektr bilan ishlov berish uchun qurilma

Qurilmada yuklash bunkasi 1, konveyer 2, rama 3 va 7, erga ulangan elektrod 4, elektr yuritma 5, qabul qiladigan bunker 6, potentsial elektrod 8, dielektrik asos 9, vint mexanizmi 10 va o‘lchagich 11 dan tashkil topgan.

Qurilma quyidagicha ishlaydi. Qishloq xo‘jalik va dukkakli ekinlar urug‘ini elektr bilan qayta ishlashdan oldin ularning naviga qarab erga ulangan va potensial elektrodlar 4 va 8 o‘rtasida zarur masofa vint mexanizmi 10 va o‘lchagichi 11 yordamida o‘rnatiladi. Shundan keyin potentsial elektrodga 8 yuqori kuchlanish beriladi va konveyer tasmasi 2 elektrik yuritma 5 orqali harakatga reltiriladi. Bu vaqtda ishlov beriladigan urug'lik materiali yuklash bunkeri 1 dan konveyer lentasi 2 yuzasiga bir me’yorda etkazib beriladi va erga ulangan hamda potentsial elektrodlar 4 va 8 o‘rtasidan o‘tib, yuqori kuchlanishli elektr maydonida ishljv beriladi. Ishllov berilgan urug’ qabul qilish bunkeri 6 ga tushadi va keyingi texnologik operatsiyaga jo‘natiladi. Erga ulangan va potentsial elektrodlar 4 va 8 o‘rtasida zarur masofani vint mexanizmi 10 va o‘lchagich 11 yordamida urug’lik materialining turiga qarab rostlab, ularga yuqori kuchlanishli elektr maydoni bilan sifatli ishlov berishni amalga oshirish mumkin.

Xulosa

Qishloq xo‘jaligida dukkakli ekinlar urug‘lariga elektr maydon ta’sirida ishlov berish texnologiyasi ularning biologik faolligini oshirish, unib chiqish ko‘rsatkichlarini yaxshilash va hosildorlikni ko‘paytirishning samarali usullaridan biridir. Taklif etilayotgan yangi qurilmani mavjud analoglarga nisbatan funksional imkoniyatlari keng bo‘lib, turli ekin urug‘larini nav va o‘lchamiga qarab yuqori sifatli elektr ishlovdan o‘tkazish imkonini beradi. Qurilmadagi dielektrik asos, vint mexanizmi va o‘lchov asbobi elektrodlar orasidagi masofani aniq sozlashga

imkon yaratadi, bu esa ishlov jarayonining sifatini oshiradi va urug‘larning shikastlanish xavfini kamaytiradi. Natijada, elektr maydon yordamida urug‘larga dastlabki ishlov berish jarayoni yanada samarali, xavfsiz va universal bo‘lib, qishloq xo‘jaligi amaliyotida keng qo‘llash uchun qulay texnik yechim sifatida tavsiya etilishi mumkin

ADABIYOTLAR

1. Rosaboev A.T. Letuchkalarni triboelektrik qurilmada saralashning ilmiy va texnologik asoslari: Monografiya/A.T.Rosaboev. – Toshkent: “Adabiyot uchqunlari”, 2015. – 109 b.

2. Rosaboev A.T.Takomillashtirilgan elektr saralagich//AGRO ILM. – Toshkent, 2013. – № 1. – B.81-82.

3. Rosaboyev A.T, Umarov Sh.Sh Loviya urug‘iga yuqori kuchlanishli elektr maydonda ishlov berishning istiqbollari // “Zamonaviy energetikaning dolzarb muammolari va rivojlantirish istiqbollari” – Qo‘qon, 2024. – 342b.

UO‘T:631.362.36

POLIZ EKINLARI URUG‘INING SIFAT KO‘RSATKICHLARINI OSHIRADIGAN ELEKTR SARALAGICH QURILMANING ISH ORGANINI BA’ZI PARAMETRLARINI ANIQLASH NATIJALARI

Rosaboyev A.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot institute, t.f.n., k.i.x.

Tagayev B.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti, t.f.f.d.

Annotasiya. Maqolada qovun urug‘i misolida, poliz ekinlari urug‘ining sifat ko‘rsatgichlarini oshiradigan elektr saralagich qurilmasining ish organini ba’zi parametrlarini aniqlash natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты определения некоторых параметров рабочего органа электрического сортировочного устройства, повышающего качественные показатели семян бахчевых культур, на примере семя дыни.

Annotation. The article presents the results of determining some parameters of the working body of an electric sorting device that increases the quality indicators of melon seeds, using the example of melon seeds.

2050-yilga kelib dunyo aholisi soni 10 milliardga yaqinlashishi mumkinligi haqida xalqaro tashkilotlar, jumladan, FAO mutaxassislari tomonidan berilgan prognozlar global miqyosdagi eng muhim masalalardan biri-oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash vazifasini yanada dolzarblashtirmoqda. Mavjud iste’mol darajasi saqlanib qolgan taqdirda ham oziq-ovqat ishlab chiqarish hajmini kamida 50 foizga oshirish zarurati paydo bo‘ladi. Bugunning o‘zida dunyo aholisining ikki milliarddan ortiq qismi yetarli darajada to‘yimli ovqatlanish imkoniyatidan mahrum ekanligi, ushbu muammoni strategik yondashuvsiz hal etib bo‘lmasligini ko‘rsatadi[1].

Shu nuqtai nazardan, qishloq xo‘jaligi sohasida amalga oshirilayotgan islohotlar, innovatsion agrotexnologiyalarni joriy etish, urug‘lik sifati va ekinlar hosildorligini oshirishga qaratilgan tadqiqotlarning ahamiyati beqiyos hisoblanadi. Bu jarayon nafaqat milliy oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, balki jahon bozorida raqobatbardoshlikni kuchaytirish, aholi turmush sifatini yuksaltirishda ham hal qiluvchi omilga aylanib bormoqda.

Ma’lumki, poliz ekinlaridan mo‘l-ko‘l hosil yetishtirishda, boshqa agrotexnik tadbirlar bilan bir qatorda, ekishga tayyorlanadigan urug‘larning sifat ko‘rsatkichlari ham juda muhim rol o‘ynaydi. Chunki, ekish uchun sifatli, biologik xossalari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potensial hosildorligi yuqori bo‘lgan urug‘idan foydalanish mo‘l hosil garovi hisoblanadi. Ammo, hozirgi kungacha respublika qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishida poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun biron-bir ilmiy asoslangan qurilma mavjud emas. Shuning uchun dehqonlar poliz ekinlari urug‘ini saralashda premetiv usullardan foydalanishga yoki saralamasdan ekishga majbur bo‘lishayapti. Bu urug‘lik sarfini meyoridan 1,5-2,0 marta ko‘p sarflanishiga, ortiqcha unib chiqqan nihollarni yaganalash uchun qo‘shimcha qo‘l mehnatidan foydalanilshga hamda yetishtirilgan mahsulotning tannarxini qimmatlashishiga olib kelayapti [2, 3].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, biz poliz ekinlari urug‘ini saralash va ularning sarfini kamaytirish uchun yuqori sifatli, biologik xossalari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potensial hosildorligi yuqori bo‘lgan sara urug‘liklar olish imkonini beradigan elektr saralagich qurilmasidan foydalanishni taklif qilayapmiz.

1-rasmda poliz ekinlari urug‘ini sifat ko‘rsatgichlarini oshiradigan elektr saralagich

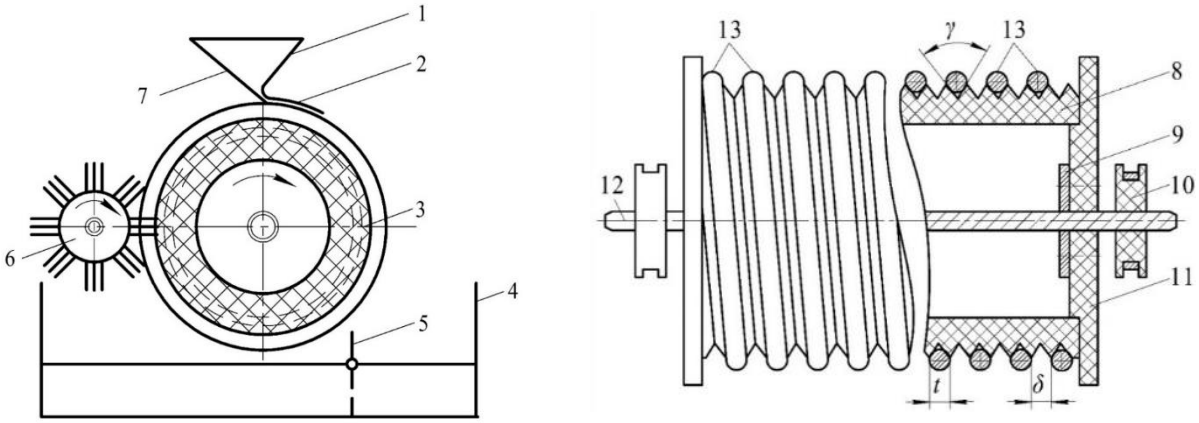
qurilmasining prinsipial sxemasi va ish organi tasvirlangan.

Ish organi elektr saralagich qurilmasining asosiy qismi hisoblanib, poliz ekinlari urug‘ini saralash texnologik jarayoni uning yuzasida amalga oshiriladi.

Qurilmaning ish organi polietilen quvurdan tayyorlanib, yuzasiga chuqurlik burchagi “γ”, eni “t” va orasidagi masofa “δ”ga teng bo‘lgan ikki yo‘lakli vintsimon ariqchalar yo‘nilgan va ularga diametri “d”ga teng bo‘lgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar o‘ralib, tok uzatgichlar 10 orqali yuqori kuchlanishli mabaaga ulangan.

Polietilen quvur flanes 9 va dielektrik materialdan tayyorlangan yon disklar 10 yordamida val 12 ga mahkamlangan.

Polietilen quvurdan tayyorlangan ish organi yuzasida elektr maydonini hosil qilish hamda unda poliz ekinlari urug‘ini saralash samaradorligini oshirish uchun, uning yuzasiga o‘ralgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida ma’lum bir masofa bo‘lishi kerak. Bu o‘z navbatida ish organi yuzasiga o‘ralgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasidagi masofani aniqlashni talab etadi.



a) b)

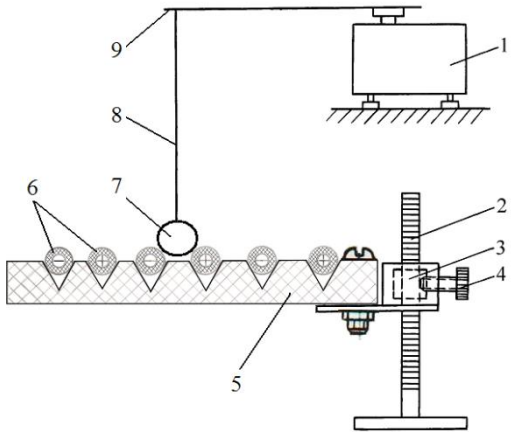
1–yuklash bunkeri; 2– ta’minlagich; 3–ish organi; 4–qabul qilish bunkeri; 5–bo‘lish tekisligi; 6–ajratib oladigan cho‘tka; 7–sirpanish taxtasi; 8–polietilen quvur; 9–flaneslar; 10–tok uzatgichlar; 11–yon disklar; 12–val; 13–qarama-qarshi ishorali elektrodlar

1-rasm. Poliz ekinlari urug‘ini saralash uchun taklif qilingan elektr saralagich qurilmasining prinsipial sxemasi (a) va ish organi (b)

Ish organi yuzasiga o‘ralgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasidagi masofani aniqlash uchun dielektrik material olinib, uning yuzasiga γ =60° chuqurlik burchagi ostida, eni t=5,0 mm hamda orasidagi masofa δ=2,0; 3,0; 4,0; 5,0 va 6,0 mm ga teng bo‘lgan ariqchalar yo‘nildi. Ularga diametri d=5,0 mm li elektrodlar yelimlanib, maxsus laboratoriya stendi tayyorlandi.

2-rasmda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasidagi masofani aniqlash uchun tayyorlangan stendning prinsipial sxemasi tasvirlangan.

Laboratoriya stendi yordamida elektrodlar orasidagi masofa quyidagicha aniqlandi. Tasodifiy tanlash yo‘li bilan poliz ekinlari (qovun) urug‘i orasidan bir dona ajratib olindi va massasi o‘lchanib, shoyi ip 8 bilan elektr tarozi 1 ning richagi 9 ga osib qo‘yildi. Keyin shesterna 3 ga mahkamlangan dielektrik asos 5 vint 4 yordamida qarama-qarshi ishorali elektrodlar qovun urug‘i 7 ga tekkunga qadar harakatlantirilib, shoyi ip 8 ning erkin osilib turishi ta’minlandi. Keyin yuqori kuchlanishli TG-1020 transformatoridan qarama-qarshi ishorali elektrodlar 6 ga kuchlanish berildi va dielektrik asos 5 asta-sekin pastga qarab tushirilib, qovun urug‘i 7 qarama-qarshi ishorali elektrodlar yuzasidan uzilgan paytda elektr tarozi 1 ning shkalasida ko‘rsatilgan son qiymati yozib olindi.



1−elektr tarozi; 2−tishli reyka; 3−shesterna; 4−vint; 5−orasidagi masofa har xil qilib ariqchalar yo‘nilgan dielektrik asos; 6−qarama-qarshi ishorali elektrodlar; 7−poliz ekin urug‘i; 8−shoyi ip; 9−richag

2-rasm. Elektrodlar orasidagi masofani aniqlash uchun tayyorlangan stendining prinsipial sxemasi

Elektr tarozi qovun urug‘ining massasi bilan elektr tortish kuchining qiymatini birgalikda ko‘rsatgani uchun, elektr tortish kuchining qiymati ushbu ifodadan topildi

$$F_e = F_\Sigma - m, \quad (1)$$

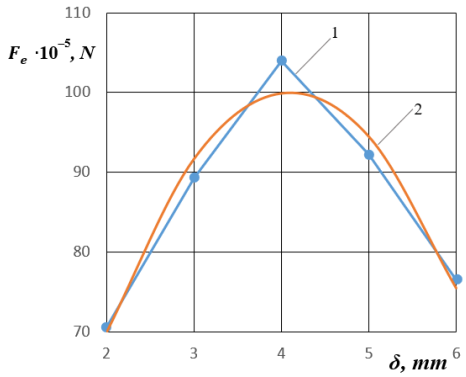
bunda F_e – elektr tortish, kuchi, mg;

F_Σ – elektr tarozi ko‘rsatgan kuch, mg;

m – qovun urug‘ining massasi, mg.

Tajribalar elektrodlar orasidagi masofa har xil bo‘lgan holatlar uchun to‘rt qaytariliqdan o‘tkazildi. Olingan natijalar dala daftariga qayd qilinib, ularga hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bo‘lgan dastur asosida matematik statistika usulida qayta ishlov berildi [4, 5].

3-rasmda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydoni ta’sirida hosil bo‘ladigan elektr tortish kuchining qiymatini elektrodlar orasidagi masofaga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi tasvirlangan.



1–tajribada olingan egri chiziq; 2–hisoblangan egri chiziq

3-rasm. Elektr tortish kuchi(F_e)ning qiymatini elektrodlar orasidagi masofa (δ) ga bog‘liq o‘zgarish grafigi

3-rasmda tasvirlangan bog‘lanishdan ko‘rinib turibdiki, elektrodlar orasidagi masofa o‘zgarishi bilan elektr tortish kuchining qiymati ham o‘zgarayapti. Masalan, elektrodlar orasidagi masofa 2,0 mm ga teng bo‘lganda, elektr tortish kuchining qiymati $72{,}0 \cdot 10^{-5}$ N ni tashkil etgan bo‘lsa, ular orasidagi masofa 4,0 va 6,0 mm ga teng bo‘lganda elektr tortish kuchining qiymati, mos ravishda, $106 \cdot 10^{-5}$ N va $78{,}0 \cdot 10^{-5}$ N ni tashkil etdi. Yoki boshqacha aytganda, elektr tortish kuchining qiymatini elektrodlar orasidagi ma’lum bir masofagacha ortib

borishi va keyin yana kamayishi kuzatildi. Buning sababini shunday tushuntirish mumkin: elektrodlar orasidagi masofa kichik bo‘lganda, ular orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlarining bir qismi nafaqat urug‘ orqali, balki havo orqali ham o‘tgani uchun elektr tortish kuchining qiymati bir oz kam bo‘ladi. Ular orasidagi masofa ortib, urug‘ning o‘lchamiga tenglashganda, qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlari asosan, urug‘ orqali o‘tadi. Shuning uchun elektr tortish kuchi o‘zining maksimal qiymatiga erishadi. Elektrodlar orasidagi masofa kattalashgani sari ular orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlari havo+urug‘+havo orqali o‘tgani uchun elektr tortish kuchining qiymati yana kamayadi.

Demak, poliz ekinlari urug‘i ish organi yuzasiga maksimal elektr maydon kuchi bilan tortilishi uchun, uning yuzasiga o‘ralgan elektrodlar orasidagi masofa o‘zining ma’lum bir maqbul o‘lchamiga ega bo‘lishi kerak ekan. Elektrodlar orasidagi masofani ushbu o‘lchamdan kichik yoki katta bo‘lishi elektr tortish kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi.

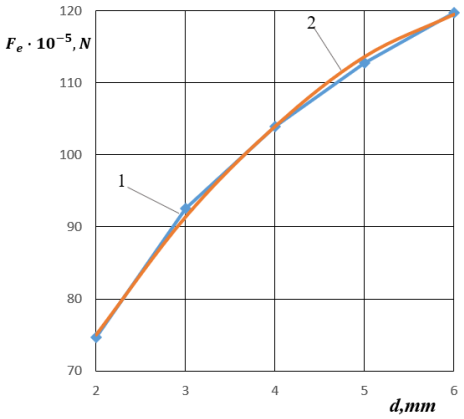
3-rasmda tasvirlangan egri chiziqdan ko‘rinib turibdiki, elektr tortish kuchining qiymatini elektrodlar orasidagi masofaga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi parabola xarakteriga ega bo‘lib, quyidagi empirik formula bilan ifodalanadi

$$F_e = -6{,}93\delta^2 + 56{,}92\delta - 14{,}8, N. \quad (2)$$

Tajribada olingan va hisoblab chiqilgan egri chiziqlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, poliz ekinlari urug‘ini ish organi yuzasiga maksimal elektr kuchi bilan tortilishini ta’minlash uchun, uning yuzasiga o‘ralgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasidagi masofa 4,0 mm atrofida bo‘lishi kerak ekan.

Poliz ekinlari urug‘ini saralash samaradorligini oshirishda elektrodlar orasidagi masofadan tashqari, ularning diametri ham muhim rol o‘ynaydi. Shuning uchun ikki yo‘lakli vintsimon shaklda yo‘nilgan ariqchalarga o‘raladigan qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametrini aniqlash bo‘yicha ham tajribalar o‘tkazildi. Buning uchun orasidagi masofa 4,0 mm ga teng bo‘lgan ariqchalarga diametri 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 va 6,0 mm li qarama-qarshi ishorali elektrodlar yelimlanib, yuqorida ta’kidlangan usul bilan ularga qovun urug‘ini elektr tortish kuchining qiymati to‘rt qaytariliqda o‘lchandi va dala daftariga qayd qilinib, olingan natijalarga matematik statistika usulida qayta ishlov berildi.

4-rasmda elektr tortish kuchining qiymatini qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi tasvirlangan.



1–tajribada olingan egri chiziq; 2–hisoblangan egri chiziq

4-rasm. Elektr tortish kuchi (F_e) ning qiymatini elektrodlar diametri(d)ga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi

4-rasmda tasvirlangan bog‘lanishdan ko‘rinib turibdiki, qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametri oshishi bilan elektr tortish kuchining qiymati ham ortib borayapti. Masalan, agar qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametri 2,0 mm ga teng bo‘lganda, elektr tortish

kuchining qiymati 76,0 ·10^{-5} N ni tashkil etgan bo‘lsa, u 4,0 va 6,0 mm ga teng bo‘lganda, elektr tortish kuchining qiymati, mos ravishda, 106,0 ·10^{-5} N va 122,0 ·10^{-5} N ni tashkil etdi. Buni shunday izohlash mumkin: qarama-qarshi ishorali elektrodlarning diametri kichik bo‘lganda, poliz ekinlari urug‘ini elektrodlarga tegadigan yuzasi nisbatan kam bo‘ladi. Urug‘ining elektrodlarga tegadigan yuzasi kam bo‘lgani uchun qutblangan yuzasi ham kichik bo‘lib, elektr tortish kuchining qiymati nisbatan kamroq bo‘ladi. Qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametri oshishi bilan poliz ekinlari urug‘ini ularga tegib turgan yuzasi katta bo‘lib, qutblangan yuzasi ham ko‘payadi, natijada, elektr tortish kuchining qiymati nisbatan katta bo‘ladi. Lekin shuni ta’kidlash kerakki, qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametrini maqbul qiymatdan katta bo‘lishi, poliz ekinlari urug‘ini saralash texnologik jarayoniga o‘zining salbiy ta’sirini ko‘rsatishi mumkin. Shuning uchun qarama-qarshi ishorali elektrodlar o‘zining maqbul diametriga ega bo‘lishi lozim.

Eksperimental tadqiqotlarda olingan natijalarni matematik statistika usuli bilan qayta ishlash shuni ko‘rsatdiki, elektr tortish kuchining qiymatini qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametriga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi ham parabola xarakteriga ega bo‘lib, quyidagi empirik formula bilan ifodalanadi

$$F_e = -1{,}78d^2 + 39{,}87d - 98{,}5\,, N. \quad (3)$$

4-rasmda tasvirlangan egri chiziqlarning tahlili shuni ko‘rsatadiki, poliz ekinlari urug‘ini ish organi yuzasiga maksimal tortilishi va elektr saralagich qurilmasining ish unumi yuqori bo‘lishini ta’minlash uchun qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametri 5,0 mm atrofida bo‘lishi kerak ekan. Qarama-qarshi ishorali elektrodlar diametrini ushbu qiymatdan kichiraytirish elektr tortish kuchining qiymatini kamayishiga olib kelsa, undan kattalashtirish elektr saralagich qurilmasining ish ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Xulosa

Poliz ekinlari urug‘ining sifat ko‘rsatgichlarini oshiradigan elektr saralagich qurilmasida poliz ekinlari urug‘ini saralash samaradorligini oshirishga ish organlarining yuzasiga chuqurlik burchagi 60°, eni 5,0 mm va orasidagi masofa 4,0 mm ga teng bo‘lgan ikki yo‘lakli vintsimon ariqchalar yo‘nilib, ularga diametri 5,0 mm ga teng bo‘lgan qarama-qarshi ishorali elektrodlar o‘ralganda erishiladi.

ADABIYOTLAR

1. https://www.fao.org/home/ru
2. Rosaboyev A.T., Usmonov I.I. Elektr saralagich qurilmalarining ish organini takomillashtirish yo‘llari// “Resurstejamkor va fermerbop qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish”. – Gulbahor, 2020. – B.316-325.
3. Rosaboyev A.T, Usmonov I.I, Qovun urug‘ini saralaydigan elektr qurilma// AGRO ILM. – Toshkent, 2021. – № 5. – B.90-91.
4. Отчет о НИР за 2000 год по заданию 2.7.2. по теме «Разработка и ис-следование кольцевого и индукционного диэлектрического устройства для сортирования, очистки и калибровки семян различных сельскохозяйственных культур». – Гульбахор, 2000. – 53 с.
5. Rosaboyev A.T. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonida saralashga doir // “Sholi va dukkakli – don ekinlari yetishtirishning muammolari va istiqbollari: seleksiya, urug‘chilik, agrotexnika va joriy qilish” mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy konferensiya maqolalar to‘plami. – Toshkent, 2013. – B. 133-137.

UO‘T 631.632.36

POTENSIAL ELEKTROD O‘RALADIGAN DIELEKTRIK HALQANING QALINLIGINI ANIQLASH USULI

Otaxonova Sh.N.
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.

Annotasiya. Maqolada elektromexanik saralagich qurilmasining ish organidagi dielektrik halqaning qalinligini aniqlash usuli va tuksiz urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligiga bog‘liqligini tajribalarda aniqlash natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведена методика определения толщины диэлектрического кольца в рабочем органе электромеханического сортировочного устройства и результаты полученных экспериментальных данных величины силы электрического поля, действующей на оголенные семена в зависимости от толщины диэлектрического кольца, на которое наматывается потенциальный электрод.

Annotation. The article presents a method for determining the thickness of the dielectric ring in the working organ of an electromechanical separator device and the results of experiments establishing the dependence of the electric field strength affecting the seedless cotton seed on the thickness of the dielectric ring wrapped around the potential electrode.

Paxtachilikni zamonaviy talablarga javob beradigan texnologiyalar asosida rivojlantirish hozirgi davrning dolzarb masalasi sifatida ko‘rilib, urug‘lik chigitlarni elektr maydon ta’sirida saralash bo‘yicha ko‘plab ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda [1]. Tuksiz chigitlar elektr maydon ta’sirida saralab ekilganda, nihollarning unib chiqish ko‘rsatkichi yuqori bo‘lishi bilan birga, kasalliklarga chidamli, potensial hosildorligi yuqori bo‘lishiga erishiladi. Shu jihatdan, tuksiz urug‘lik chigitlarni elektr maydon ta’sirida saralaydigan qurilmani ishlab chiqish hamda konstruktiv o‘lchamlari va ish rejimlarini asoslash muhim ilmiy-texnik ahamiyatga ega [2].

Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonida saralash bo‘yicha o‘tkazilgan patent izlanishlar va avval bajarilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili asosida, tuksiz chigitlarni saralash uchun elektromexanik saralagich qurilmasining prinsipial sxemasi ishlab chiqildi [3].

Elektromexanik saralagich qurilmasining ish organi metall va dielektrik halqalardan tashkil topgan bo‘lib, dielektrik halqalarga ariqchalar ochilgan va ularga potensial elektrod o‘ralgan. Shuning uchun potensial elektrod o‘raladigan dielektrik halqalarning qalinligini aniqlash muhim rol o‘ynaydi. Chunki, dielektrik halqaning qalinligiga mos ravishda, potensial elektrod bilan metall halqa orasidagi masofa o‘zgaradi. Potensial elektrod bilan metall halqa orasidagi masofani o‘zgarishi urug‘larni ish organi yuzasiga tortish kuchini o‘zgarishiga olib keladi. Bu o‘z-o‘zidan dielelektrik halqalarning qalinligini aniqlash zarurligini taqazo etadi.

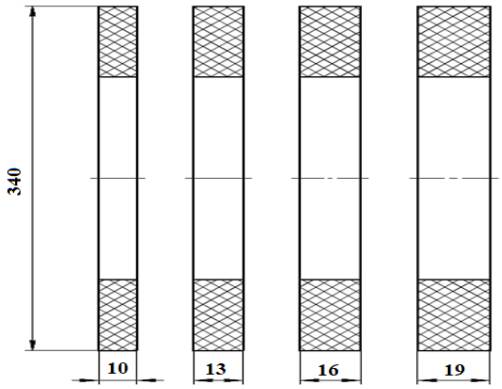
Dielektrik halqalarning qalinligini aniqlash uchun qalinligi 10; 13; 16 va 19 mm ga teng bo‘lgan fomeks materiali olinib, diametri 340 mm li halqalar tayyorlandi [4].

1-rasmda diametri bir xil va qalinligi har xil bo‘lgan dielektrik halqalar tasvirlangan.

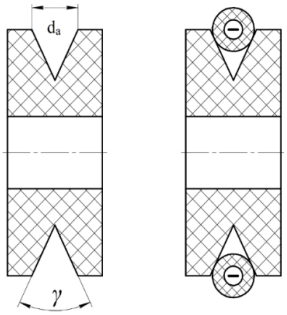
Shundan keyin ushbu halqalarning yuzasiga chuqurlik burchagi γ=60º va eni d_a=6 mm ga teng bo‘lgan ariqchalar ochildi. Ariqchalarga ularning eniga mos keladigan potensial elektrodlar o‘raldi.

2-rasmda dielektrik halqaga ariqcha ochilgan va potensial elektrod o‘ralgan holat tasvirlangan.

Dielektrik halqaning qalinligini aniqlash uchun potensial elektrod bilan metall halqa orasiga urug‘larni tortadigan elektr kuchining qiymatini topish kerak.

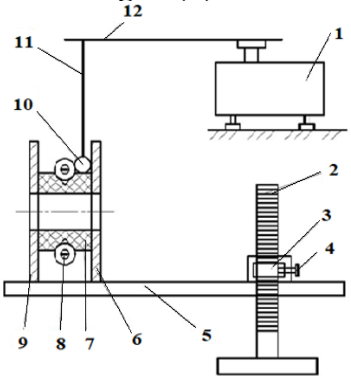


1-rasm. Diametri bir xil va qalinligi har xil bo‘lgan dielektrik halqalar, mm



a) b)

2-rasm. Dielektrik halqaga ariqchalar ochilgan (a) va potensial elektrod o‘ralgan (b) holati



1–elektr tarozi; 2–tishli reyka; 3–shesterna; 4–vint; 5–asos 6– va 9–metall halqa; 7–dielektrik halqa; 8–potensial elektrod; 10–urug‘; 11–shoyi ip; 12–richag

3-rasm. Dielektrik halqaga o‘ralgan potensial elektrod bilan metall halqaga urug‘ni elektr tortish kuchini o‘lchash stendning prinsipial sxemasi

Urug‘larni potensial elektrod bilan metall halqa orasiga tortadigan elektr kuchining qiymatini topish uchun [5] ga asosan, maxsus stend tayyorlandi.

3-rasmda dielektrik halqaning qalinligiga bog‘liq ravishda, potensial elektrod bilan metall halqa orasiga urug‘larni elektr tortish kuchini aniqlash uchun ishlab chiqilgan stendning prinsipial sxemasi tasvirlangan.

Stend elektr tarozi 1, tishli reyka 2, shesterna 3, vint 4, asos 5, metall halqa 6 va 9, dielektrik halqa 7, potensial elektrod 8, urug‘ 10, shoyi ip 11 va richag 12 lardan tashkil topgan.

Metall halqa 6 va 9 potensial elektrod 8 o‘ralgan dielektrik halqa 7 asos 5 ga o‘rnatilgan bo‘lib, shesterna 3 ga mahkamlangan hamda vint yordamida tishli reyka 2 bo‘ylab yuqori va pastga harakatlanish imkoniga ega.

Potensial elektrod 8 bilan metall halqa 6 orasiga urug‘ni elektr tortish kuchi quyidagicha aniqlandi. Tasodifiy tanlash yo‘li bilan tuksiz chigitlar ichidan bir dona ajratib olindi va uning massasi o‘lchanib shoyi ip 11 ga osib qo‘yildi. Shundan keyin, shesterna 3 ga mahkamlangan asos 5 vint 4 yordamida tishli reyka 2 bo‘ylab yuqoriga ko‘tarildi va urug‘ potensial elektrod 8 bilan metall halqa 6 ni orasiga joylashtirilib, richag 12 ga bog‘langan shoyi ip 11 ning erkin osilib turishi ta’minlandi.

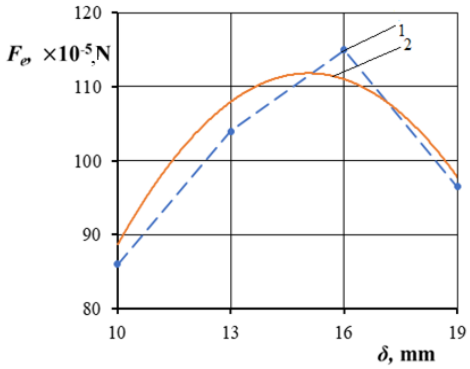
Keyin AI-70 rusumli yuqori kuchlanishli manbaadan potensial elektrod 8 ga yuqori kuchlanish berilib, shesterna 3 ga mahkamlangan asos 5 vint 4 yordamida tishli reyka 2 bo‘ylab, asta-sekin pastga qarab harakatlantirildi. Urug‘ potensial elektrod 8 bilan metall halqa 6 orasidan uzilgan vaqtda–sinxron ravishda, elektron tarozi 1 ning shkalasi ko‘rsatgan qiymat yozib olindi.

Shu usul bilan urug‘ga ta’sir etadigan elektr tortish kuchining qiymati metall halqalar orasiga har xil, ya’ni, 10; 13; 16; 19 mm qalinlikdagi dielektrik halqalarga potensial elektrod 8

o‘ralgan holatlar uchun o‘lchanib, olingan natijalar dala daftariga qayd etildi. Olingan natijalarga [6,7] ga asosan, matematik statistika usulidan foydalanib, hozirgi zamon kompyuterlarida mavjud bo‘lgan dasturlar asosida qayta ishlov berildi.

4-rasmda urug‘ga ta’sir etadigan elektr tortish kuchining qiymatini metall halqalar orasiga joylashgan potensial elektrodlar o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligiga bog‘liq ravishda o‘zgarish grafigi tasvirlangan.

4-rasmda tasvirlangan egri chiziqdan ko‘rinib turibdiki, potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi o‘zgarishi bilan urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymati ham o‘zgarayapti. Masalan, potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi 10 mm ga teng bo‘lganda, urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr kuchining qiymati $80{,}6\cdot10^{-5}$ N ni tashkil etgan bo‘lsa, uning qalinligi 13; 16 va 19 mm ga teng bo‘lganda, elektr kuchining qiymati, mos ravishda, $104\cdot10^{-5}$, $115\cdot10^{-5}$ va $96\cdot10^{-5}$ N ni tashkil etadi. Boshqacha aytganda, potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning ma’lum bir qalinligigacha urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini avval oshib borishi va keyin kamayishi kuzatildi.



1 – tajriba; 2 – hisoblangan

4-rasm. Elektr tortish kuchi (F_e) ning qiymatini potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi (δ) ga bog‘liq o‘zgarish grafigi

Ya’ni urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymati potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligiga bog‘liq ravishda, parabola qonuniga asosan o‘zgarayapti. Buning sababini shunday izohlash mumkin: potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi kichik bo‘lganda, potensial elektrod bilan metall halqa orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlarining bir qismi urug‘lik chigit orqali o‘tmasdan havo orqali o‘tadi. Shuning uchun urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymati kam bo‘ladi. Potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi oshishi bilan potensial elektrod bilan metall halqa orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlari asosan urug‘lik chigit orqali o‘tadi.

Bu urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini ortishiga olib keladi. Potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi yana ham oshganda potensial elektrod bilan metall halqa orasida vujudga keladigan elektr maydon kuch chiziqlari havo+urug‘lik chigit+havo orqali o‘tib, urug‘lik chigitga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi.

Demak, elektromexanik saralagich qurilmasining ish organi yuzasiga kelib tushgan urug‘lik chigitlarga maksimal elektr maydon kuchi ta’sir etishi uchun potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqalar o‘zining maqbul qalinligiga ega bo‘lishi kerak ekan. Potensial elektrodlar o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligini maqbul ko‘rsatkichidan kamayishi yoki ko‘payishi urug‘lik chigitlarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini kamayishiga olib keladi.

4-rasmda tasvirlangan grafikdan ko‘rinib turibdiki, potensial elektrodlar o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligiga bog‘liq ravishda, urug‘lik chigitlarga ta’sir etadigan elektr maydon kuchining qiymatini o‘zgarishi parabola xarakteriga ega bo‘lib, u quyidagi empirik formula orqali ifodalanadi

$$F_e = -0{,}9028\delta^2 + 27{,}197\delta - 93{,}019\,, \qquad (1)$$

bunda F_e– elektr maydon tortish kuchi, N;

δ – potensial elektrod o‘ralgan dielektrik halqaning qalinligi, mm.

(1) ifodani ekstremumga tekshiramiz

$$\frac{dF_e}{d\delta} = -0,09028 \cdot 2\delta + 27,197 = 0. \quad (2)$$

$\frac{dF_e}{d\delta} = 0$ dan δ = 14 mm kelib chiqadi.

O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlarning natijalaridan ko‘rinib turibdiki, ish organi yuzasiga kelib tushgan urug‘lik chigitlarga maksimal elektr maydon kuchi ta’sir etishi uchun potensial elektrod o‘raladigan dielektrik halqaning qalinligi 14 mm atrofida bo‘lishi kerak ekan.

Xulosa

Tuksiz chigitlar elektromexanik saralagich qurilmasining ish organi yuzasiga maksimal elektr maydon kuchin bilan tortilishi uchun metall halqalar orasiga joylashib, potensial elektrod o‘raladigan dielektrik halqalarning qalinligi 14 mm ga teng bo‘lishi kerak ekan.

ADABIYOTLAR

1.Shukuraliyev A.Sh. Tuksizlangan urug‘lik chigit uchun unifikatsiyalangan ishchi organli dielektrik saralash qurilmasini ishlab chiqish // t.f.f.d.(PhD) Dis.ishi. – Andijon, 2022. – 146 b.

2. Otaxonova Sh.N. Elektromexanik saralash qurilmasining prinsipial sxemasi va ishlash prinsipi// “Ilm-fan muammolari tadqiqotchilar talqinida” mavzusidagi Respublika ilmiy konferensiyasi materiallari. – Farg‘ona, 2025. –B 32-36.

3. Aydarov Sh.G., Otaxonova Sh.N., Qurbonboyeva D.E. Tuksiz chigitlarni elektromexanik qurilmasida saralash jarayoniga ta’sir etuvchi parametrlar//“Yuqori samarali qishloq xo‘jalik mashinalarini yaratish va texnika vositalaridan foydalanish darajasini oshirishning innovatsion yechimlari”//Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. – Gulbahor, 2024. –B 524-527.

5. Otaxonova Sh.N., Eshmatova G.Q., Qurbonboyeva D.E. Elektromexanik saralagich qurilmasining bo‘lish tekisligi o‘qini asoslash va urug‘larni ish organi yuzasidagi harakatini tatbiq etish//“Journal of transport” Research, innovation, results. – Volume: 2, Issue: 1, – Tashkent, 2025. –B 53-55.

6. Росабоев А.Т. Методика исследования деформации и упрогости волокон в электрическом поле // Вестник Таш ГТУ. – Ташкент, 2015. – № 3. –С. 89-94.

7. Вединяпин Г. Общая методика экспериментальных исследований и обработка опытных данных. – М.: Колос, 1973. – 199 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

UO‘T 631.362.36

ARPA URUG‘IGA ELEKTROTEXNOLOGIK ISHLOV BERISH USULLARINING TAHLILI

Rosaboyev A.T
Qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti.t.f.n., k.i.x.

Alimova F.A.
Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti.t.f.n., ptof.

Ergashev G‘.M.
Namangan davlat texnika universiteti.

Baratov X.M.
Namangan davlat texnika universiteti.

Annotasiya. Arpa urug‘iga elektrotexnologik ishlov berish usullarining tahlili. Maqolada qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘iga, arpa urug‘i misolida, elektrotexnologik ishlov berib, samaradorligini oshiradigan qurilmalarni tahlil etish natijalari keltirilgan.

Аннотация. Анализ методов электротехнологической обработки семян ячменя. В статье представлены результаты анализа устройств, повышающих эффективность электротехнологической обработки семян сельскохозяйственных культур на примере семян ячменя.

Annotation. Analysis of methods of electrotechnological processing of barley seeds. The article presents the results of an analysis of devices that increase the efficiency of electrotechnological processing of agricultural seeds, using the example of barley seeds.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, sifatli, biologik xossalari bir-biriga yaqin, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potensial hosildorligi yuqori bo‘lgan sara urug‘lar olish uchun, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini barcha muhim fizik-mexanik xossalari bo‘yicha elektrotexnologik ishlov berib saralash zarur. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘i elektrotexnologik ishlov berib saralaganda barcha muhim fizik-mexanik xossalari hisobga olingan holda, ularga har xil qiymatdagi elektr maydon kuchi ta’sir ko‘rsatadi. Natijada, pnevmatik va mexanik usuldan farqli, elektr maydonida qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘i barcha muhim fizik-mexanik xossalari, ya’ni massasi, zichligi, geometrik o‘lchamlari, elektr qarshiligi, dielektrik singdiruvchanligi va boshqa shunga o‘xshash muhim xossalari bo‘yicha saralanadi. Bundan tashqari, elektr maydoni urug‘larga ijobiy ta’sir ko‘rsatib, ularni laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligini oshiradi va nihollarning o‘sib-rivojlanishini tezlashtirib, pirovard natijada, qishloq xo‘jalik ekinlarining hosildorligini ko‘paytiradi [1,2].

Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektrotexnologik ishlov berib saralash samaradorligini oshiradigan elektr saralagich qurilmasining ish organi yuzasida elektr maydoni ikkita dielektrik materialni bir-biriga ishqalanishi natijasida hamda qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida vujudga kelgani uchun patent izlanishlar triboelektrik va dielektrik qurilmalar bo‘yicha o‘tkazildi. Patent izlanishlar QXMITI fondi va internet-sayt bo‘yicha oxirgi 40 yil ichida olingan yangiliklar asosida olib borildi.

Yirik urug‘lar (makkajo‘xori, lavlagi, oshqovoq, poliz ekinlari, paxta va boshqalar)ga ekishdan oldin ishlov berish va nurlash qurilmalarining texnologik sxemalari mavjud. Ular Butun ittifoq qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan 1980 yilda

ishlab chiqilgan. Ammo, ular eksperimental tajribalardan nariga o‘tmagan.

Bir guruh biologlar va fiziklar tomonidan ayrim arpa urug‘lariga elektromagnit maydoni bilan qayta ishlash qurilmasi ishlab chiqilgan. Qurilmadan tarqaladigan elektromagnit maydonning yuqoriligi hamda urug‘larga ishlov berishning bir xilligini ta’minlash murakkabligi, uning asosiy kamchiliklari hisoblanadi.

Ultrabinafsha nurlar arpa urug‘lariga ijobiy ta’sir ko‘rsatib, ularni zararsizlantirish va ekishdan oldin avjlantirishni ta’minlaydi. Amaliyotchilar tomonidan o‘tkazilgan ko‘p yillik tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, urug‘larni ultrabinafsha nurlantirish bilan davolash ekologik toza "yashil energetika" texnologiyalarni anglatadi va toksik kimyoviy stimulyatorlar va tuzlarlan foydalanishni talab qilmaydi, Shu bilan birga, ularni dezinfeksiya qilish va ekishdan oldin stimulyatsiya qilishni ta’minlaydi va dastlabki o‘sish jarayonlarini tezlashtirishga olib keladi, o‘simliklarning o‘sishi va rivojlanishini kuchaytiradi. UBNlar urug‘lar yuzasidagi mikroorganizmlarni samarali ravishda yo‘q qiladi, kimyoviy va biologik jarayonlarni faollashtiradi, bu esa ularni unib chiqish, unib chiqish energiyasi va qayta ishlangan ekinlarning hosildorligini ko‘payishiga olib keladi.

Ukraina Fanlar Akademiyasining Elektrofizika va radiatsiya texnologiyalari instituti olimlari bilan birgalikda Xarkov elektrotexnika kompaniyasi muhandislari tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida 2008-yilda urug‘larni ultrabinafsha stimulyatsiyalash uchun ekishdan oldin ishlov beradigan tajriba qurilmasi ishlab chiqilgan. Ushbu qurilma kun davomida 4 tonnagacha urug‘larni qayta ishlash imkonini beradi.

2009-yilda Ukraina Fanlar akademiyasi bilan Xarkov elektrotexnika kompaniyasi birgalikda urug‘larni bir tekis nurlantirish uchun ularning fotokimyoviy aktivatori (mikroelementlar va biostimulyatorlari) orqali ultrabinafsha nurlantiradigan barabanli qurilma ishlab chiqilgan.

Ammo, qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘iga elektrotexnologik ishlov berish o‘zining yutuqlari bilan birga, ma’lum bir kamchiliklarga ham ega bo‘lib, ushbu kamchiliklar ulardan qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining urug‘lik tayyorlash texnologik tizimlarida keng miqyosda foydalanishga salbiy ta’sirini ko‘rsatayapti. Masalan, tojli elektr maydonida arpa ekinlari urug‘ini saralash sifati va turg‘unligiga havo harorati va nisbiy namligi o‘zining salbiy ta’sirini ko‘rsatadi. Bundan tashqari, tojli elektr va elektrostatik maydonlarda qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini saralash uchun 30-40 kV atrofida yuqori kuchlanishli elektr maydoni hosil qilib beradigan qimmatbaho manbaalar ham kerak bo‘ladi. Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini elektr maydonida saralash texnologiyasini urug‘lik tayyorlash tizimlarida keng miqyosda joriy etish uchun yuqorida qayd etilgan kamchiliklarni bartaraf etish zarur [3,4].

Ko‘p yillik olib borilgan ilmiy-tadqiqot va loyiha-konstruktorlik ishlari hamda laboratoriya-dala tajribalarining natijalarini chuqur tahlil qilish shuni ko‘rsatdiki, arpa ekinlari urug‘ini saralashda dielektrik usuldan foydalanish yuqorida qayd qilingan kamchiliklarni bartaraf etish imkonini beradi. Bunga sabab, tojli elektr va elektrostatik usullardan farqli, dielektrik usulda arpa ekinlari urug‘ini saralash texnologik jarayonini erkin zaryadlar bilan zaryadlamasdan, o‘zgaruvchan va o‘zgarmas elektr maydonida amalga oshirish mumkin. Dielektrik usulda urug‘larni erkin zaryadlar bilan zaryadlamasdan saralash, texnologik jarayonga tashqi havo harorati va namligining salbiy ta’sirini kamaytirish imkonini beradi.

Yuqorida qayd qilinganlardan kelib chiqib, ushbu maqolada sifatli, biologik ko‘rsatkichlari bir-biriga yaqin, barcha muhim fizik-mexanik xossalari mujassamlashgan, laboratoriya va dala sharoitidagi unuvchanligi hamda potensial hosildorligi yuqori bo‘lgan sara urug‘lar olish uchun arpa ekinlari urug‘ini saralash texnologik samaradorligini oshiradigan, energiya va resurstejamkor elektr saralagich qurilmasini ishlab chiqish hamda uning konstruktiv o‘lchamlari va ish rejimlarini asoslash nazarda tutilgan.

Xulosa

Qo‘yilgan maqsadga ikki xil sharoitda vujudga keladigan, ya’ni qarama-qarshi ishorali elektrodlar orasida hamda ikkita dielektrik materialni bir-biriga ishqalanishi natijasida vujudga keladigan elektr maydonlarini bitta dielektrik barabandan tayyorlangan ish organi yuzasida hosil qilib, elektr tortish kuchining qiymatini ko‘paytirish va unda qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini barcha muhim fizik-mexanik xossalariga bog‘liq ravishda saralab, uzilish burchagiga mos ravishda, alohida-alohida fraksiyalarga ajratish orqali erishiladi.

ADABIYOTLAR

1. Rosaboev, A. T., & Maxmudov, N. M. Modernized device for seed sorting of legumes // Наука и Инновационное развитие.–Ташкент, 2019. - № 5. – 77-82 с.

2. Rosaboev, A., & Maxmudov, N. (2020). Ways to improve the quality of legume seeds // Agro Ilm.–Toshkent, 2020. - № 2, - B. 32-33.

3. Росабоев, А. Т., & Махмудов, Н. М. Результаты разработки модернизированного электрического сортирующего устройства // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса – Резань, 2019. – С. 352-356.

5. Mukhammadiev, A., & Makhmudov, N. M. EFFICIENCY OF ELECTROTECHNOLOGICAL SELECTION OF MUNG BEAN SEED // *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*. – India, 2022. – Vol. 3(8). 644-648 pp.

UDK: 621.8.03:378.147

VARIATORLAR MAVZUSINI O‘QITISH TEXNOLOGIYALARI

Qo‘chqorov Sobirjon Karimjonovich
Namangan davlat texnika unversiteti, PhD, dotsent

Annotatsiya. Ushbu maqolada texnik ta’lim tizimida “Variatorlar” mavzusini o‘qitishning samarali usullari va zamonaviy pedagogik texnologiyalari tahlil qilingan. Variatorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi, turlari hamda ularning mashinasozlikdagi o‘rni haqida bilimlarni shakllantirishda modulli va interfaol o‘qitish usullari, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT) hamda virtual laboratoriya mashg‘ulotlaridan foydalanish yo‘llari ko‘rsatib berilgan. Shuningdek, talabalarning texnik tafakkurini rivojlantirish, amaliy ko‘nikmalarini mustahkamlash va o‘zlashtirish samaradorligini oshirish bo‘yicha takliflar ishlab chiqilgan.

Аннотация. В данной статье проанализированы эффективные методы и современные педагогические технологии преподавания темы «Вариаторы» в системе технического образования. Показаны пути использования модульного и интерактивного обучения, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и виртуальных лабораторных занятий при формировании знаний о конструкции, принципе работы, видах вариаторов и их роли в машиностроении. Кроме того, разработаны предложения по развитию технического мышления студентов, укреплению практических навыков и повышению эффективности усвоения знаний.

Abstract. This article analyzes effective methods and modern pedagogical technologies for teaching the topic “Variators” in technical education. The study presents the use of modular and interactive teaching methods, information and communication technologies (ICT), and virtual laboratory sessions in forming knowledge about the structure, operating principles, types of variators, and their significance in mechanical engineering. Additionally, recommendations are developed to enhance students’ technical thinking, strengthen practical skills, and increase learning efficiency.

Kalit so‘zlar: variator, uzatmalar mexanizmi, modulli o‘qitish, interfaol metod, texnik ta’lim, kompetensiya, virtual laboratoriya.

Ключевые слова: вариатор, механизм передачи, модульное обучение, интерактивный метод, техническое образование, компетенция, виртуальная лаборатория.

Keywords: variator, transmission mechanism, modular teaching, interactive method, technical education, competence, virtual laboratory.

Zamonaviy ta’lim tizimida texnik fanlarni o‘qitish jarayoni o‘quvchilarda nafaqat nazariy bilimlarni, balki ularni amaliy faoliyatda qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantirishga qaratilgan. Bugungi kunda texnik yo‘nalishdagi mutaxassislarni tayyorlashda mashinasozlik, avtomobilsozlik, energetika va qishloq xo‘jaligi texnikalari kabi sohalarda keng qo‘llaniladigan mexanik uzatmalar tizimlarini o‘rganish muhim o‘rin tutadi. Shulardan biri-variatorlar bo‘lib, ular uzluksiz o‘zgaruvchan uzatma nisbati asosida ishlaydigan murakkab mexanizmlardir.

“Variatorlar” mavzusi bo‘lajak muhandis va texnik mutaxassislar uchun asosiy amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan bo‘limlardan biridir. Ushbu mavzuni chuqur o‘rganish orqali talabalarda mexanik tizimlarning ishlash prinsipi, uzatma jarayonlari, harakat tezligi va momentning o‘zgarish qonuniyatlarini tahlil qilish ko‘nikmalari shakllanadi. Shu bois, mazkur mavzuni o‘qitishda an’anaviy yondashuvlardan tashqari, zamonaviy pedagogik texnologiyalar, axborot-kommunikatsiya vositalari va virtual tajriba usullaridan foydalanish ta’lim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

So‘nggi yillarda texnik oliy o‘quv yurtlarida o‘qitish jarayoniga modulli tizim, interfaol metodlar, masalaviy yondashuv va masofaviy ta’lim elementlarini joriy etish natijasida talabalarning bilim darajasi va mustaqil fikrlash qobiliyati ortib bormoqda. Ayniqsa, “Variatorlar” mavzusini o‘qitishda 3D modellar, animatsion grafikalar va virtual laboratoriyalar yordamida mexanizmlarning real ishlash jarayonini namoyish etish nazariy bilimni amaliy tasavvur bilan uyg‘unlashtirish imkonini beradi.

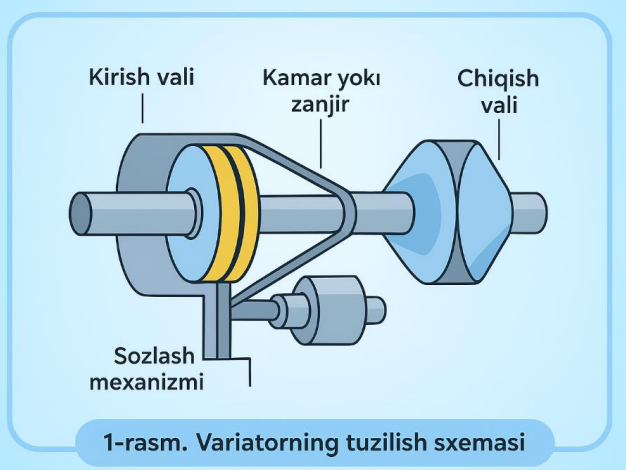
Shunday qilib, mazkur maqolada “Variatorlar” mavzusini o‘qitishda qo‘llaniladigan zamonaviy pedagogik texnologiyalar**,** interfaol metodlar va axborot-kommunikatsiya vositalarining o‘rni, ularning samaradorligi hamda talabalarning texnik tafakkurini rivojlantirishdagi ahamiyati tahlil qilinadi.

1. Variatorlarning texnik mohiyati va ularni o‘rganish zarurati

Variator-bu kirish va chiqish vallari o‘rtasidagi uzatma nisbatini uzluksiz o‘zgartirib turuvchi mexanizm bo‘lib, harakat tezligini silliq tarzda boshqarish imkonini beradi. Ularning asosiy afzalligi-mexanik uzatmalar orasida energiya yo‘qotilishini kamaytirish va ish unumdorligini oshirishdir.

Variatorlar hozirgi vaqtda avtomobilsozlik**,** qishloq xo‘jaligi mashinasozligi**,** stanoksozlik **va** energetika sohalarida keng qo‘llanilmoqda. Shu sababli, ushbu mexanizmlarni o‘qitish texnik ta’lim tizimida muhim o‘rin egallaydi.

Talabalar variatorlarning tuzilishi, turlari (kamarli, konussimon, zanjirli, gidrostatik), ularning ishlash prinsipi, uzatma nisbatining o‘zgarish qonuniyatlarini chuqur o‘rganishlari zarur. Bu jarayon ularning texnik tafakkuri**,** analitik fikrlash qobiliyati **va** amaliy masalalarni hal etish ko‘nikmasini shakllantiradi.



1-rasm. Variatorning tuzilish sxemasi

2. O‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash

“Variatorlar” mavzusini o‘qitishda an’anaviy ma’ruza-uslublar bilan cheklanib qolmasdan, **innovatsion o‘qitish texnologiyalarini** qo‘llash dolzarbdir. Quyidagi yondashuvlar eng samarali hisoblanadi:

2.1. Modulli o‘qitish texnologiyasi

Bu texnologiya o‘quv materialini kichik modullarga ajratib, har bir modulda nazariya, amaliy mashq va mustaqil topshiriqlarni o‘z ichiga oladi.

Masalan, “Kamarli variator” moduli quyidagi qismlardan iborat bo‘lishi mumkin:

- ✓ nazariy qism-variatorning ishlash prinsipi;
- ✓ amaliy qism-kamar kuchlanishi va uzatma nisbatini hisoblash;
- ✓ mustaqil topshiriq-variator sxemasining 3D modelini yaratish.

Bu yondashuv talabalarda mavzuni bosqichma-bosqich o‘zlashtirish imkonini beradi.

2.2. Interfaol o‘qitish metodlari

Talabalarni faollashtirish, ularning fikrlash va tahlil ko‘nikmalarini rivojlantirishda

interfaol usullar alohida o‘rin tutadi.

Quyidagi metodlar “Variatorlar” mavzusini o‘qitishda samarali natija beradi:

“Aqliy hujum” (Brainstorming)-variator turlarining afzalliklarini aniqlash bo‘yicha guruh muhokamasi;

“Klaster”-variatorlarning asosiy qismlari va ularning vazifalarini grafik tarzda ifodalash;

“Keys-stadi”-real ishlab chiqarishdagi variatorli uzatma tizimlari asosida tahliliy masalalar yechish;

“Insert”-ma’lumotni o‘zlashtirish darajasini baholash va o‘z fikrini qayd etish uchun interfaol jadvaldan foydalanish.

2.3. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish

Zamonaviy ta’lim vositalari variatorlarning murakkab mexanik jarayonlarini vizual shaklda ko‘rsatish imkonini beradi.

Masalan:

3D animatsiyalar orqali variatorlarning ish jarayonini modellashtirish;

MATLAB, SolidWorks yoki Autodesk Inventor dasturlarida variator tahlilini bajarish;

elektron taqdimotlar, videodarslar va masofaviy o‘qitish platformalaridan foydalanish.

Bu vositalar nafaqat dars jarayonini jonlantiradi, balki talabalarning fanga qiziqishini oshiradi.

2.4. Virtual laboratoriya mashg‘ulotlari

Ayrim hollarda real tajriba o‘tkazish imkoniyati cheklangan bo‘ladi. Bunday paytda virtual laboratoriyalar qo‘l keladi.

Virtual dasturlar yordamida talabalar:

variatorning uzatma nisbatini o‘zgartirib, mexanik natijani kuzatish;

tork, tezlik va samaradorlik grafigini tahlil qilish;

turli konstruktiv yechimlarni taqqoslash imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Bu metod amaliy ko‘nikmalarni xavfsiz va samarali shakllantiradi.

3. Amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish

Amaliy mashg‘ulotlar “Variatorlar” mavzusining eng muhim bosqichidir. Unda talabalar quyidagi faoliyatlarni bajaradilar:

Variator turlarining chizmalarini tahlil qilish;

Ishlab chiqarishdagi namunalar asosida mexanik tizimlarni o‘rganish;

Variatorni yig‘ish va sozlash bo‘yicha laboratoriya ishi bajarish;

Uzatma nisbatining o‘zgarishiga ta’sir etuvchi omillarni aniqlash.

Bu jarayonlar talabalarda amaliy tajriba**,** eksperimental tahlil va ijodiy muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini shakllantiradi.

4. Baholash va refleksiya tizimi

Ta’lim jarayonining samaradorligini aniqlashda baholash tizimi muhim ahamiyat kasb etadi.

“Variatorlar” mavzusini o‘qitishda quyidagi yondashuvlar tavsiya etiladi:

Test topshiriqlari-nazariy bilimlarni aniqlash uchun;

Amaliy vazifalar-mexanik hisob-kitob va modellashtirish bo‘yicha;

Portfolio baholash-talabalar ish faoliyati va loyihalarini yig‘ma shaklda tahlil qilish;

Refleksiya-talabaning o‘z fikrini baholash va tahlil qilish ko‘nikmasini rivojlantiradi.

Shunday qilib, o‘qituvchi baholash jarayonini o‘quvchining rivojlanishiga xizmat qiluvchi teskari aloqa vositasiga aylantiradi.

5. O‘qitish natijalari

Zamonaviy texnologiyalar asosida “Variatorlar” mavzusini o‘qitish natijasida talabalar quyidagi kompetensiyalarga ega bo‘ladilar:

- mexanik tizimlarni tahlil qilish va modellashtirish ko‘nikmasi;
- variatorlarning ishlash prinsipini amaliyotda qo‘llash malakasi;
- muammoli vaziyatlarda texnik yechim topish qobiliyati;
- jamoaviy ishlash, mustaqil fikrlash va o‘z-o‘zini nazorat qilish ko‘nikmasi.

XULOSA

“Variatorlar” mavzusini o‘qitish texnologiyalarini ilmiy-pedagogik jihatdan tahlil qilish natijasida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

1. **Variatorlarning o‘qitilishi texnik ta’lim tizimida muhim o‘rin tutadi**, chunki ushbu mexanizmlar zamonaviy mashinasozlik, avtomobilsozlik, qishloq xo‘jaligi texnikalari va boshqa sohalarda keng qo‘llanilmoqda. Shuning uchun talabalarning variatorlarning tuzilishi, ishlash prinsipi va amaliy qo‘llanilishini chuqur o‘zlashtirishi kasbiy kompetensiyalarni shakllantirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega.
2. **O‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish-** modulli, interfaol, axborot-kommunikatsiya va virtual o‘qitish texnologiyalarining qo‘llanilishi ta’lim jarayonini samarali, qiziqarli va natijador qiladi. Bu yondashuvlar talabalarni faollashtiradi, ularning tahliliy va ijodiy fikrlashini rivojlantiradi.
3. **Amaliy mashg‘ulotlar** “Variatorlar” mavzusini o‘zlashtirishning asosiy bosqichidir. Amaliy topshiriqlarni laboratoriya va virtual muhitda bajarish orqali talabalar mexanik tizimlarni tahlil qilish, konstruktsiyalarni modellashtirish va natijalarni baholash ko‘nikmalarini egallaydilar.
4. **Baholash va refleksiya tizimini takomillashtirish** o‘quvchilarning o‘z faoliyatini mustaqil tahlil qilish, o‘z ustida ishlash hamda o‘zlashtirish darajasini oshirishga xizmat qiladi. Bu jarayon o‘qitish natijalarini yanada obyektiv baholash imkonini beradi.
5. “Variatorlar” mavzusini o‘qitishda **integratsiyalashgan yondashuv-**ya’ni nazariya, amaliyot va raqamli texnologiyalar uyg‘unligida tashkil etilgan ta’lim tizimi- kelajak muhandis va texnik mutaxassislarni tayyorlashda samarali natijalar beradi.
6. Umuman olganda, **“Variatorlar mavzusini o‘qitish texnologiyalari”** bo‘yicha olib borilgan izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy pedagogik yondashuvlar asosida tashkil etilgan darslar:
   - ta’lim jarayonining samaradorligini oshiradi;
   - o‘quvchilarning texnik tafakkurini rivojlantiradi;
   - nazariy bilimlarni amaliy ko‘nikmaga aylantirish imkonini yaratadi;
   - raqobatbardosh, innovatsion fikrlovchi mutaxassislarni tayyorlashga xizmat qiladi.

“Variatorlar” mavzusini o‘qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash ta’lim jarayonining samaradorligini oshiradi, talabalarning nazariy bilimini amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish imkonini yaratadi. Modulli, interfaol va AKT asosidagi yondashuvlar orqali o‘quvchi faol ishtirokchi sifatida shakllanadi. Natijada bo‘lajak mutaxassislar real ishlab chiqarish jarayonlarida variatorli uzatmalar tizimlarini to‘g‘ri tahlil qilish, sozlash va samarali ishlatish ko‘nikmalariga ega bo‘ladilar.

ADABIYOTLAR

1. Абдураззаков Ш.Х. *Mashina detallari va mexanizmlar nazariyasi*. – Toshkent: Fan, 2020.
2. Karimov U., Raxmonov D. *Texnik ta’limda interfaol metodlar*. – Toshkent: O‘qituvchi, 2021.
3. Shadiev B. R. *Pedagogik texnologiyalar va o‘qitish metodikasi*. – Toshkent, 2023.
4. UNESCO. *Engineering Education in the 21st Century*. – Paris, 2020.

UDK 656.073

YUKLARNI TASHISHDA LOGISTIK MARKAZLARNING O‘RNI

Maxsumov Isroiljon Axmedovich
Toshkent davlat transport universiteti assistent maxsumovisroil1995@gmail.com

Nortojiyeva Nilufar Juma qizi
Bektemir tumani 289-IDUMning o‘qituvchisi, nortojiyevanilufar96@gmail.com

Annatosiya. Ushbu maqolada yuk tashish tizimida logistik markazlarning o‘rni, ahamiyati va ularning transport samaradorligiga ta’siri ilmiy jihatdan tahlil qilingan. Logistik markazlar transport turlari o‘rtasida yuk oqimlarini muvofiqlashtirish, qayta yuklash, saqlash, bojxona va axborot xizmatlarini birlashtirish orqali multimodal tashuvlarning samaradorligini oshirishda muhim bo‘g‘in sifatida ko‘rib chiqilgan. Tadqiqotda logistik markazlarning asosiy funksiyalari, ularning iqtisodiy va tashkiliy afzalliklari, transport xarajatlarini kamaytirishdagi roli yoritilgan. Shuningdek, O‘zbekiston misolida Termiz, Angren va boshqa logistika markazlarining faoliyati tahlil qilinib, milliy transport tizimida ularning strategik ahamiyati asoslab berilgan.

Maqolada shuningdek, logistik markazlar yordamida yuklarni yetkazib berish tezligi va sifatini oshirish, transport tarmoqlarining integratsiyasini ta’minlash hamda ekologik barqarorlikni mustahkamlash imkoniyatlari ko‘rsatib o‘tilgan. Natijada, logistika markazlarini rivojlantirish mamlakatning tranzit salohiyatini kengaytirish va xalqaro transport yo‘laklarida raqobatbardoshligini oshirishning muhim omili sifatida tavsiflangan.

Аннотация. В данной статье научно проанализирована роль, значение и влияние логистических центров на эффективность транспортной системы. Логистические центры рассматриваются как важное звено в повышении эффективности мультимодальных перевозок за счёт координации грузопотоков между различными видами транспорта, организации перегрузки, хранения, а также объединения таможенных и информационных услуг.

В исследовании раскрыты основные функции логистических центров, их экономические и организационные преимущества, а также роль в снижении транспортных затрат. Кроме того, на примере Узбекистана рассмотрена деятельность таких центров, как Термез и Ангрен, и обосновано их стратегическое значение в национальной транспортной системе.

Также в статье показаны возможности повышения скорости и качества доставки грузов, интеграции транспортных сетей и укрепления экологической устойчивости посредством развития логистических центров. В результате установлено, что развитие логистических центров является важным фактором расширения транзитного потенциала страны и повышения её конкурентоспособности на международных транспортных коридорах.

Abstract. This article provides a scientific analysis of the role, significance, and impact of logistics centers on the efficiency of the transportation system. Logistics centers are considered as an important link in improving the efficiency of multimodal transportation by coordinating cargo flows between different modes of transport, organizing transshipment, storage, as well as integrating customs and information services.

The study highlights the main functions of logistics centers, their economic and organizational advantages, and their role in reducing transportation costs. In addition, the activities of logistics centers such as Termiz and Angren in Uzbekistan are examined, and their

strategic importance in the national transport system is substantiated.

The article also outlines the possibilities of increasing the speed and quality of cargo delivery, ensuring the integration of transport networks, and strengthening environmental sustainability through the development of logistics centers. As a result, the development of logistics centers is identified as a key factor in expanding the country's transit potential and enhancing its competitiveness in international transport corridors.

Kalit so‘zlar: logistika, logistik markaz, multimodal tashuv, transport tizimi, yuk tashish, integratsiya, samaradorlik, infratuzilma.

Ключевые слова: логистика, логистический центр, мультимодальные перевозки, транспортная система, грузоперевозки, интеграция, эффективность, инфраструктура.

Keywords: logistics, logistics center, multimodal transportation, transport system, freight transport, integration, efficiency, infrastructure.

Kirish

Bugungi kunda zamonaviy iqtisodiyotni samarali boshqarish, ishlab chiqarish va iste’mol o‘rtasidagi uzviy bog‘liqlikni ta’minlashda logistika tizimining o‘rni ortib bormoqda. Xususan, yuk tashish jarayonlarida logistik markazlar hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Ular turli transport turlari o‘rtasida o‘zaro bog‘liqlik mexanizmini tashkil etish yuk oqimlarini muvofiqlashtirish, qayta yuklash, saqlash, bojxona va terminal xizmatlarini tashkil etish orqali multimodal tashuvlarning samaradorligini oshiradi [1].

Bugungi globallashuv sharoitida xalqaro savdo hajmining ortib borishi logistika infratuzilmasini yanada rivojlantirishni taqozo etmoqda. Shu nuqtayi nazardan, logistik markazlar mamlakat transport tizimining strategik bo‘g‘ini sifatida shakllanib bormoqda. Ular nafaqat yuk tashish jarayonini tezlashtiradi, balki transport xarajatlarini kamaytirish, vaqtni tejash va tovarlar sifatini saqlash imkonini beradi [2].

I. Tadqiqot metodalogiyasi

Logistik markaz tushunchasi va uning vazifalari

Logistik markaz-bu transport, omborxona, bojxona, axborot va servis xizmatlarini o‘zida mujassam etgan kompleks infratuzilma bo‘lib, yuk oqimlarini boshqarish va taqsimlash jarayonini markazlashtirilgan holda amalga oshiradi [3].

Logistik markazlarning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- Yuk oqimlarini boshqarish va muvofiqlashtirish;
- Transport turlarini integratsiyalash (avtomobil, temir yo‘l, havo va daryo transporti);
- Ombor va terminal xizmatlarini ko‘rsatish;
- Bojxona, sertifikatlash, deklaratsiya va hujjatlashtirish ishlarini amalga oshirish;
- Axborot-logistik tizimlarni yuritish, elektron ma’lumot almashuvini yo‘lga qo‘yish;
- Transport xarajatlarini optimallashtirish va yuklarni yetkazib berish muddatini qisqartirish.

Demak, logistik markaz nafaqat transport xizmatlarini ko‘rsatadi, balki butun ta’minot zanjirining boshqaruv markaziga aylanadi [4].

II. Muhokama va natija

Logistik markazlarning yuk tashish tizimidagi o‘rni

Yuk tashish jarayonida logistik markazlarning roli, eng avvalo, transportlararo uzluksizlikni ta’minlashda namoyon bo‘ladi. Masalan, multimodal tashuvlarda tovar avtomobil, temir yo‘l yoki dengiz transporti orqali ketma-ket yetkaziladi. Bu jarayonda logistik markaz yuklarni bir transport turidan boshqasiga o‘tkazish, qisqa muddatli saqlash va hujjatlarni rasmiylashtirish uchun xizmat qiladi [5].

Bundan tashqari, logistik markazlar mintaqaviy iqtisodiyotni rivojlantirish uchun ham muhim omil hisoblanadi. Ular atrofida sanoat korxonalari, eksport-import kompaniyalari,

bojxona omborlari va xizmat ko‘rsatuvchi bizneslar joylashadi. Natijada, logistika markazi butun hududni iqtisodiy faollik markaziga aylantiradi [2].

Misol tariqasida, Termiz Cargo Centre yoki Angren logistika markazini keltirish mumkin. Ular nafaqat O‘zbekiston ichki bozori, balki qo‘shni davlatlar bilan transport aloqalarini yaxshilashda ham muhim rol o‘ynaydi [1].

Logistik markazlarning transport samaradorligiga ta’siri

Logistik markazlar transport tizimining samaradorligini quyidagi yo‘llar bilan oshiradi [3]:

1. Transport xarajatlarini kamaytiradi-yuklarning qayta yo‘nalishini oldini oladi va bo‘sh qatnovlarni kamaytiradi.
2. Yuk yetkazib berish tezligini oshiradi-markazlashtirilgan rejalashtirish va yo‘nalishlarni optimallashtirish orqali.
3. Transport vositalarining yuklanish koeffitsientini oshiradi-bu esa yoqilg‘i sarfi va tashish tannarxini kamaytiradi.
4. Axborot tizimlari orqali nazoratni kuchaytiradi-GPS, elektron deklaratsiya va onlayn kuzatuv tizimlari orqali yuklarning harakati real vaqt rejimida nazorat qilinadi.
5. Ekologik barqarorlikni ta’minlaydi-ortiqcha transport harakatini kamaytirish orqali atmosferaga chiqadigan zararli gazlar hajmi qisqaradi.

Ushbu omillar transport sohasida barqaror rivojlanishni ta’minlash, milliy va xalqaro logistika zanjirlarini uyg‘unlashtirishga xizmat qiladi [4].

O‘zbekiston misolida logistik markazlar tarmog‘ining rivojlanishi

O‘zbekiston Respublikasi geografik jihatdan qulay joylashgan bo‘lib, mintaqaviy transport yo‘laklarining kesishgan nuqtasida joylashgan. Shu sababli, mamlakatda logistik markazlar tarmog‘ini rivojlantirish strategik ahamiyat kasb etadi [1].

Hozirda Termiz, Toshkent, Angren, Sirdaryo, Farg‘ona, Buxoro va Nukus shaharlarida zamonaviy logistika markazlari faoliyat yuritmoqda. Ular orqali:

- eksport-import yuklar oqimi tartibga solinmoqda;
- “Bir darcha” tamoyili asosida bojxona va transport xizmatlari ko‘rsatilmoqda;
- multimodal tashuvlar uchun terminal infratuzilmasi yaratilmoqda [2].

Kelgusida “Termiz–Mozori Sharif–Peshovar” xalqaro transport yo‘lagi doirasida Termiz xalqaro logistika markazining roli yanada ortadi. U Afg‘oniston va Pokiston portlariga chiqish imkonini beruvchi asosiy multimodal tugun sifatida xizmat qiladi [5].

Xulosa

Yuk tashishda logistik markazlarning o‘rni tobora ortib bormoqda. Ular transport tizimining yuragi hisoblanadi, chunki barcha jarayon-yukni qabul qilish, saqlash, qayta yuklash, bojxona rasmiylashtiruvi va jo‘natish-bir nuqtada amalga oshiriladi [1].

Logistik markazlarning samarali ishlashi nafaqat transport sohasini, balki butun iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantiradi. Shuningdek, ular mintaqalararo integratsiyani kuchaytiradi, eksport salohiyatini oshiradi va mamlakatning tranzit imkoniyatlarini kengaytiradi [4].

Shu sababli, O‘zbekistonda logistik markazlarni barpo etish va ularni xalqaro talablar asosida modernizatsiya qilish milliy iqtisodiyotning raqobatbardoshligini oshirishning eng muhim yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi [2].

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Transport-logistika tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ–5120-son qarori, 2021-yil.

2. M. G‘ulomov, T. N. Raxmatov. *Logistika asoslari.* – Toshkent: TDIU, 2022.
3. Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management.* – Pearson Education, 2020.
4. O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi rasmiy sayti – https://transport.uz
5. UNESCAP. *Integrated Logistics Centres in Central Asia.*–Bangkok.

UDK 656.1.07

EVALUATING URBAN TRANSIT INFRASTRUCTURE THROUGH PASSENGER COVERAGE AND DEMAND METRICS: EVIDENCE FROM TASHKENT CITY

Yuldoshev Davron Furqat ogli
Tashkent State Transport University Department of "Transport Logistics" PhD, E-mail: davron.yoldoshev@bk.ru
https://orcid.org/ 0000-0002-6042-2737

Matrasulov Kahramon Shikhnazarovich
Tashkent State Transport University Department of "Transport Logistics" Senior Lecturer E-mail: kaxramonmatrasulov207@gmail.com, https://orcid.org/ 0009-0004-3300-9228

Abstract. The assessment of urban public transport infrastructure has been approached by scholars using various parameters, including indicators such as safety, integration of digital technologies, traffic flow management, and passenger coverage levels. This study adopts a comprehensive approach to evaluating the efficiency of public transport systems in urban areas by focusing on passenger coverage, mobility rates, and service demand levels. Tashkent city was selected as the research object, with the territory divided into 11 administrative zones (C1–C11) for analysis. The annual average mobility rate of residents was calculated for each district, revealing that zones C3 and C8 exhibited the highest mobility levels (842 and 812, respectively), indicating a correspondingly high demand for public transport. In the next phase, the level of public transport coverage was evaluated. The results show that some areas, such as C1, C2, C7, and C8, were classified as having excellent coverage, whereas zones like C4, C5, C6, C10, and C11 showed only satisfactory service levels. In the final stage, the required number of transport units per district was estimated, providing valuable data to support the optimized allocation of transport resources and infrastructure planning.

Annotatsiya. Shahar jamoat transporti infratuzilmasini baholashda olimlar turli parametrlar, jumladan, xavfsizlik darajasi, raqamli texnologiyalar integratsiyasi, transport oqimini boshqarish hamda yo‘lovchi qamrovi kabi ko‘rsatkichlardan foydalanishgan. Ushbu tadqiqot shahar jamoat transporti tizimlarining samaradorligini yo‘lovchi qamrovi, aholining mobillik darajasi va transport xizmatlariga bo‘lgan talab asosida kompleks yondashuv orqali baholashni taklif etadi. Tadqiqot obyekti sifatida Toshkent shahri tanlanib, uning hududi 11 ta ma’muriy zonaga (C1–C11) bo‘lindi. Har bir tuman uchun aholining yillik o‘rtacha mobillik darajasi hisoblab chiqildi. Natijada C3 va C8 zonalari eng yuqori mobillik ko‘rsatkichlarini (mos ravishda 842 va 812) namoyon etdi, bu esa jamoat transportiga yuqori talab mavjudligini ko‘rsatadi. Keyingi bosqichda jamoat transporti qamrov darajasi baholandi. Natijalarga ko‘ra, C1, C2, C7 va C8 zonalari a’lo qamrovga ega deb topilgan, C4, C5, C6, C10 va C11 zonalari esa qoniqarli xizmat darajasiga ega. Yakuniy bosqichda har bir tuman uchun zarur transport vositalari soni baholandi, bu esa transport resurslarini optimal taqsimlash va infratuzilmani rejalashtirishda muhim ma’lumotlar beradi.

Аннотация. Оценка инфраструктуры городского общественного транспорта проводилась учёными с использованием различных параметров, включая показатели безопасности, интеграции цифровых технологий, управления транспортными потоками и уровня охвата пассажиров. В данном исследовании предлагается комплексный подход к оценке эффективности систем общественного транспорта в городских условиях на основе показателей охвата пассажиров, уровня мобильности и спроса на транспортные услуги. В качестве объекта исследования выбран город Ташкент, территория которого была

разделена на 11 административных зон (C1–C11). Для каждого района был рассчитан среднегодовой уровень мобильности населения, при этом зоны C3 и C8 показали наивысшие показатели (842 и 812 соответственно), что свидетельствует о высоком спросе на общественный транспорт. На следующем этапе была оценена степень охвата общественного транспорта. Результаты показали, что зоны C1, C2, C7 и C8 имеют высокий уровень охвата, в то время как зоны C4, C5, C6, C10 и C11 характеризуются удовлетворительным уровнем обслуживания. На заключительном этапе была рассчитана необходимая численность транспортных единиц по каждому району, что обеспечивает ценные данные для оптимального распределения транспортных ресурсов и планирования инфраструктуры.

Keywords: transport infrastructure, coverage level, mobility, modeling, demand, spatial analysis.

Kalit so‘zlar: transport infratuzilmasi, qamrov darajasi, mobillik, modellashtirish, talab, fazoviy tahlil.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, уровень охвата, мобильность, моделирование, спрос, пространственный анализ.

INTRODUCTION

One of the most pressing challenges in organizing urban public transport infrastructure is the insufficient spatial coverage of the population. In many cities, transport infrastructure is heavily concentrated in central areas, leaving densely populated peripheral zones underserved. This leads to an imbalanced distribution of transport resources, creating disparities between infrastructure capacity and actual mobility needs.

The case of Tashkent city illustrates this issue clearly: public transport routes and scheduling often do not align with population mobility patterns. The current network structure suffers from redundancy in some areas and shortages in others, resulting in inefficiencies in service provision. In particular, the relationship between daily commuting distances, residential and workplace locations, and service accessibility is not sufficiently taken into account in current planning practices.

In contemporary urban contexts, the effectiveness of transport systems is a critical determinant of sustainable development. Especially in cities with high population density, an efficient public transport infrastructure contributes to equal access to mobility across all social groups, environmental preservation, and overall economic productivity. As a result, there is growing demand for spatially balanced, need-based transport planning that considers coverage equity and functional adequacy [2].

LITERATURE SURVEY

In developed countries, considerable scholarly attention has been devoted to addressing challenges in urban transport systems by improving the efficiency of transport processes, expanding public transport accessibility through advanced infrastructural elements, enhancing the attractiveness of fixed-route bus services, and modernizing transport infrastructure. These efforts aim to ensure wider passenger coverage and improve the quality of public transport services [2].

In many large cities, the lack of comprehensive public transport coverage leads to inefficient system usage and limits the accessibility of services for urban residents. One critical issue is the insufficient consideration of criteria that could enhance transport coverage during the planning and organization of public transport operations. As a result, residents may experience unreliable service, undermining trust in public transport as a primary mobility solution.

International experience from transport systems in developed countries shows that full population coverage and the rational organization of transport flows significantly improve

system competitiveness and enable more efficient use of infrastructure resources. Comprehensive planning that aligns services with actual mobility needs is key to achieving equity, efficiency, and sustainability in urban transport.

For example, Yu and Cao (2024) proposed a genetic algorithm to simultaneously optimize bus route networks and departure schedules. [3]. An.K (2020) proposed a stochastic programming approach to determine the required number of reserve buses needed to ensure adequate passenger coverage in urban areas. [4]. Huang, D., Gu, Y., and colleagues (2021) proposed a two-phase optimization model for designing a demand-responsive customized bus network, incorporating both a dynamic phase for real-time adjustments and a static phase for long-term route planning [5]. Gong, M., Hu, Y., and colleagues (2021) proposed a modular service model for public transport networks, incorporating Particle Swarm Optimization (PSO) to optimize passenger-route assignments and vehicle operations [6]. Yin, W., and Zhang, Y. (2020) proposed a methodology for the precise selection of bus-priority corridors within urban road networks [7].

RESEARCH METHODOLOGY

In Tashkent city, the public transport system is characterized by dense and often overlapping routes, while passenger mobility varies significantly across time periods and route networks. This variation results in high mobility concentrations in certain districts and more dispersed patterns in others. Such uneven distribution adversely affects the level of public transport coverage across different urban areas.

This research primarily aims to determine the optimal number of public transport vehicles (A) for each district, ensuring a balanced and efficient relationship between mobility and coverage.

The goal is to align vehicle allocation with the spatial distribution of demand to enhance service equity and operational effectiveness.

TABLE 1

Initial input data for urban transport analysis

District Code	Number of Available Public Transport Vehicles (units)	Population Size (thousands)	Annual Transport Work Performed (million passenger-km)	Route Length (km)
C_1	184	259	91.8	312
C_2	145	288	77.3	245
C_3	240	318	114.3	321
C_4	140	226	74.2	201
C_5	175	302	87.1	156
C_6	184	259	82.2	150
C_7	223	291	105.2	195
C_8	231	338	109.3	200.3
C_9	194	311	98.2	154
C_{10}	135	298	71.2	144
C_{11}	159	274	91.5	175
Jami	2010	3164	1002,3	2253,3

Estimation of Population Mobility Levels Across Urban Districts

The level of mobility in urban transport can be determined based on the employment structure of the population, as shown in Equation (2). The urban population is categorized into socio-economic groups according to their employment status, and each group is assigned an

estimated number of potential annual trips based on typical mobility behavior throughout the year.

$$\sum Q_z = \sum_{i=1}^{n} \left(H_{ji} \mu_i D_{ni} P_{ei} \right) \quad (1)$$

Where::

H_{ji} –Number of individuals in each population group (e.g., workers, students, unemployed)

μ_i – Coefficient accounting for the share of the population using public transport;

D_{ni} –Number of travel days per year for each group (e.g., workers – approx. 250 days, students –approx. 263 days);

P_{ei} – Average number of daily trips per person within each group (e.g., 2–3 trips for work or school, 1–3 trips for cultural and daily needs).

TABLE 2

Average annual mobility levels by district

District Code	Average Annual Mobility Level by District
C_1	611
C_2	584
C_3	842
C_4	542
C_5	598
C_6	623
C_7	759
C_8	812
C_9	701
C_{10}	623
C_{11}	589
Jami	7284

1.2. Assessment of Public Transport Coverage Across Urban Districts

The level of public transport provision or coverage in a given district (I) can be estimated through a functional relationship between the district population and the seating capacity offered by the active public transport fleet.

$$I = \frac{1000 \sum a_i}{H} \quad (2)$$

Where:

$\sum ai$ – of active public transport units in service (in terms of passenger capacity);

H – total population of the city (persons).

TABLE 3

Criteria for assessing public transport provision and service coverage levels

Service Level	Public Transport Provision	Public Transport Service Coverage	Indicators of Public Transport Provision Level
1	>=0.6	>=1	Areas with excellent public transport provision – more than 60 seats per 1,000 inhabitants
2	0.4-0.6	0.7-1	Areas with good public transport provision – 40 to 60 seats per 1,000 inhabitants

3	0.2-0.4	0.3-0.7	Areas with fair (satisfactory) public transport provision – 20 to 40 seats per 1,000 inhabitants
4	<0.2	<0.3	Areas with poor public transport provision – fewer than 20 seats per 1,000 inhabitants

TABLE 4

Level of Public Transport Coverage Among the Population

District Code (C1, C2, …)	Public Transport Coverage	Service Provision Classification
C_1	62.3	Excellent
C_2	67.2	Excellent
C_3	42.1	Good
C_4	31.9	Fair
C_5	36.3	Fair
C_6	38.9	Fair
C_7	63.8	Excellent
C_8	67.1	Excellent
C_9	42.6	Good
C_{10}	33.2	Fair
C_{11}	39.9	Fair

1.3. Demand for Public Transport Vehicles by District

For a given district (e.g., C1), the required number of public transport vehicles in operation (A) can be determined using the following formula.

$$A = \frac{P_y R \eta}{365\, V_э T_{ish} q_n \gamma_{ст} 100} \quad (3)$$

Where:

P_γ – annual transport work performed (in passenger-kilometers);

R – share (%) of passengers served by the given vehicle capacity;

η – seasonal variation coefficient of passenger flow (η = 1.1);

V_e – operational speed of the passenger transport vehicle (km/h), typically 15–17 km/h;

T_{ish} – daily operating time of the transport vehicle (hours), usually T_{ish} = 14;

q_n – nominal capacity of the transport vehicle (seats or passengers);

γ_{st} – average daily vehicle utilization coefficient (γ_{st} = 0.33).

TABLE 5

Demand-based determination of the necessary public transit fleet by administrative area

District Code (C1, C2, …)	Demanded number of operational vehicles (units)
C_1	184
C_2	145
C_3	240
C_4	140
C_5	175
C_6	184
C_7	223
C_8	231
C_9	194

C_{10}	135
C_{11}	159
Jami	2010

RESULTS

As part of this research effort, Tashkent city was segmented into 11 designated districts (C1–C11), and for each one, average annual mobility, public transport coverage, and the estimated need for transport vehicles were identified. Differences among districts were subsequently examined.

The average annual mobility level across districts ranged between 600 and 850, with the highest values recorded in C3 (842) and C8 (812). In addition to these, C7 (759) and C9 (701) were also identified as high-mobility zones. The lowest mobility levels were observed in C4 (542) and C2 (584), indicating significant spatial disparities in transport demand across the city.

The public transport coverage level varied from 31.9% in C4 to 67.2% in C2. Districts such as C1, C2, C7, and C8 were rated as having "excellent" coverage, each exceeding 62%. In contrast, districts C4, C5, C6, C10, and C11 had coverage levels below 40%, and were therefore classified as "fair". These findings reflect the lower efficiency of the transport system in those areas.

In terms of vehicle demand, the highest requirements were observed in C3 (240 units), C8 (231 units), and C7 (223 units). This corresponds with high mobility levels and relatively lower coverage in those districts. Conversely, the lowest vehicle demand was registered in C10 (135 units) and C4 (140 units), where both mobility and coverage were minimal, resulting in proportionally lower demand.

The results clearly demonstrate that the effectiveness of public transport infrastructure varies significantly across districts. This underscores the need for region-specific planning based on actual demand and spatial distribution to ensure efficient allocation of transport resources.

CONCLUSION

Within the scope of this study, the state of public transport infrastructure across 11 districts of Tashkent city was comprehensively evaluated based on passenger mobility levels, coverage indicators, and demand for transport vehicles. The analysis revealed significant disparities in the development of transport infrastructure among urban districts.

The highest levels of mobility and vehicle demand were observed in districts C3 and C8, indicating that optimization of the transport system in these areas should be prioritized. In contrast, certain districts demonstrated relatively high coverage rates despite low mobility levels, suggesting underutilization of available transport resources.

The findings of this research provide a basis for improving district-level transport infrastructure planning, with a focus on aligning service provision to the actual needs of the population and promoting infrastructural equity. Assessing the necessary public transport fleet size for each district enables better alignment of the system with local demand.

Based on the results, this study supports the identification of priority areas for transport infrastructure development, reconsideration of resource allocation strategies, and more accurate assessment of population needs. For future research, it is recommended to develop regional transport network models and implement dynamic, demand-responsive management systems.

REFERENCES

1. Ceder, A. (2007). Public Transit Planning and Operation: Theory, Modeling and Practice. Elsevier.

2. BotirAbdullaev, Davron Yuldoshev, Tolqin Muminov, and Dilmurod Axmedov (2021). Improving the method of assessing road safety at intersections of single-level highways

E3S Web of Conferences 264, 05027 (2021).CONMECHYDRO 2021.https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405027

3. Yu, X.; Cao, H.; Cao, K.; Zou, L.; Zhu, L. (2024). Considering the Optimization Design of Urban Bus Network Scheduling. Applied Sciences, 14(14), 6337. https://doi.org/10.3390/app14146337

4. An, K. (2020). Battery electric bus infrastructure planning under demand uncertainty. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 111, 572–587. https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.01.009

5. Huang, D.; Gu, Y.; Wang, S.; Liu, Z.; Zhang, W. (2020). A two-phase optimization model for the demand-responsive customized bus network design. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 111, 1–21. https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.12.004

6. Gong, M.; Hu, Y.; Chen, Z.; Li, X. (2021). Transfer-based customized modular bus system design with passenger-route assignment optimization. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 153, 102422. https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102422

7. Yin, W.; Zhang, Y. (2020). Bus-priority corridor selection methodology for urban road networks. Transportation Planning and Technology, 43(6), 541–562. https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1793998

8. Zokirkhan Yusufkhonov, Malik Ravshanov, Akmal Kamolov, and Dilmurod Ahmedov , "Prospects for the development of transport corridors of Uzbekistan", AIP Conference Proceedings 2432, 030074 (2022) https://doi.org/10.1063/5.0089689

9. Nataliya Sarvirova, Gaffor Samatov, Ulugbek Samatov; Innovative development in agriculture. AIP Conf. Proc. 16 June 2022; 2432 (1): 040035. https://doi.org/10.1063/5.0090363

10. Abdulaziz Shermukhamedov, Muhiddin Jurayev, Botir Ergashev; Combination method for determining individual solutions to the problem of rational distribution of vehicles on radial routes. AIP Conf. Proc. 16 June 2022; 2432 (1): 030016. https://doi.org/10.1063/5.0089743

Ilmiy jurnalida maqolalarni chop etish uchun rasmiylashtirishga qo‘yiladigan talablar:

1. Namangan muhandislik-qurilish institutining “Qurilish va ta’lim ilmiy jurnali” («Научный журнал Строительство и образование», «Scientific journal Construction and education») da respublikamizning oliy ta’lim va ilmiy tadqiqot institutlari, ilmiy ishlab chiqarish markazlari va xorijda bajarilgan ilmiy ahamiyatga molik ilmiy tadqiqot ishlarining natijalari nashr etiladi. Ilmiy jurnal bir yilda olti martagacha chop etilib, unda quyidagi yo‘nalishlar bo‘yicha maqolalar e’lon qilinadi:

- *Qurilish;*
- *Arxitektura va shaharsozlik;*
- *Pedagogika va ta’lim muammolari;*
- *Muhandislik va sanoat chizmachiligi;*
- *Qisqa xabarlar.*

2. Tahririyatga taqdim etilayotgan maqola qo‘lyozmasi bo‘yicha muallif faoliyat olib borayotgan muassasa rahbariyati tomonidan imzolangan yo‘llanma xati, maqolani chop etish mumkinligi haqidagi ekspert xulosasi va maqola mualliflarining tarkibida fan doktori bo‘lmagan taqdirda tegishli fan yo‘nalishi bo‘yicha fan doktorining rasmiy taqrizi bo‘lishi shart. Maqolalar o‘zbek, rus yoki ingliz tillarida taqdim etilishi mumkin. **Maqolaning nomi, qisqacha annotatsiyasi (8-10 qator) va kalit so‘zlar (10-15 ta) o‘zbek, rus va ingliz tillari**da beriladi.

3. Maqola matni “MS Word” dasturida “Times New Roman” shriftida 12 pt o‘lchamda, hajmi 1 intervalda 6-10 bet bo‘lishi kerak. Varoq o‘lchami 210x297 mm (A4-format), matn chegara o‘lchamlari yuqoridan va pastdan– 2,0 sm, chapdan – 3,0 sm, o‘ngdan – 1,5 sm bo‘lishi lozim.

4. Maqolani rasmiylashtirish qoidalari quyidagilardan iborat: Maqola boshining chap tomonida UO‘T (UO‘T), keyingi qatorda maqolaning nomi o‘zbek, rus va ingliz tillarida (bosh harflarda, o‘rtada, qalin yozuvda (jirniy)), undan keyingi qatorda mualliflar to‘g‘risidagi ma’lumotlar (familiyasi, ismi, otasining ismi, ish joyi, lavozimi, ilmiy darajasi va unvoni, elektron manzili hamda telefon raqamlari) o‘zbek, rus va ingliz tillarida kichik bosma harflarda yoziladi, qisqacha annotatsiyasi (8-10 qator) va kalit so‘zlar (10-15 ta) o‘zbek, rus va ingliz tillarida beriladi.

Maqolaning annotatsiyasi (abstract) ya’ni maqolaning qisqacha mazmunida maqsadi (objective), usullari (methods), natijalari (results) va xulosa (conclusion) qismlari qisqacha yoritilib o‘tilishi shart. Chunki maqola annotatsiyasini o‘qib chiqib, olim maqolani to‘liq o‘qishga qaror qilishi uchun maqolaning asosiy tushunchalarini yetarlicha tushunishi kerak. Annotatsiyadan so‘ng mavzuga tegishli terminlar, kalit so‘zlar (keywords) ham keltirilishi kerak;

Maqolaning asosiy qismida Kirish (Introduction), usullari (methods), natijalar (results), muhokamalar (discussion), va xulosalar (conclusion) bo‘limlari aniq ma’lumotlar asosida yoritib berilishi kerak.

Bir qatordan so‘ng maqola matni yoziladi. Maqoladagi formulalar Word dagi Vstavkani ichida Obyekt bor shunga kirib Microsoft Equation 3.0 da yoziladi. Rasm (grafik, sxema va chizma)lar standart qoidalarga rioya qilingan holda 10x10 sm dan katta bo‘lmagan o‘lchamda tayyorlanishi, ularni soni 5 tagacha, qisqa xabarlarda esa 2 tagacha ruxsat etiladi. Nomlari esa rasmdan so‘ng qalin yozuvda o‘rtada yoziladi **(1-rasm. Nomi).**

Jadvallarning nomlari javalning yuqori qismida qalin yozuvda o‘rtada yoziladi (**1-jadval. Nomi).** Adabiyotlarga havolalar maqola ichida [1] ko‘rinishda bo‘lib, foydalanilgan adabiyotlar maqola oxirida havolalar ketma-ketligi tartibida beriladi. Adabiyotlar ro‘yxatida quyidagilar ko‘rsatiladi: jurnalda chop etilgan maqolalar va ma’ruza tezislari uchun - Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Maqolaning nomi // Jurnalning nomi. – Nashr joyi va yili. – Soni yoki

qismi. – Betlari. (1. Turayev N.S., Saidov R. Anor tuplarini yarim ochadigan mashinaning lemexlari va tuproq yo‘naltirgichlarining qamrash kengliklarini asoslash // Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-texnika jurnali. – Namangan, 2019. – №1. – B. 77-81.); monografiyalar uchun - Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Nomi. – Nashriyot nomi, joyi va nashr yili. – Betlar soni. (1. Imomkulov Q.B., Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarini asoslash. – Fan va texnologiyalara: Toshkent, 2021. – 180 b.); avtoreferatlar uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni. (1. Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarin asoslash: t.f.f.d., (PhD). diss. avtoref. – Namangan, 2022. – 44 b.); dissertatsiya uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni. (1. Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarin asoslash: t.f.f.d., (PhD). diss. – Namangan, 2022. – 120 b.); kitoblar uchun - mualliflarning familiyasi, ismi sharifi, kitobning nomi, nashr joyi, nashriyot nomi, nashr yili, qismi va betlari (1. Jo‘rayev A., Mavlyaviyev M., Abdukarimov T., Miraxmedov D. Mexanizm va mashinalar nazariyasi. – T.: G‘.G‘ulom, 2004. – 592 b.); patent uchun – Patent olingan davlat va uning raqami / e’lon qilingan yil. Mualliflarning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi // Patent raqami, nashr yili. – Byulleten raqami. (1. Patent O‘zR FAP 00848 / 31.10.2013. Djurayev A., To‘xtaqo‘ziyev A., Muhamedov J., Mamaxanov A. Zanjirli uzatma // O‘zbekiston Respublikasi patenti, 2013. – Byul. №10.); internet ma’lumotlari uchun - URL, ma’lumotga murojaat etilgan sana. (1. ZiyoNet ta’lim portali. http://library.ziyonet.uz/ru. 20.07.2022.)

5. Tahririyat barcha maqolalarni taqrizga yuboradi, ushbu taqriz natijalari asosida maqolani chop etish masalasi bo‘yicha tegishli qaror qabul qiladi.

6. Yuqoridagi talablarga javob bermaydigan maqolalar tahririyat tomonidan ko‘rib chiqilmaydi.

7. Keltirilgan talablar yakuniy emas, ba’zi maqolalar borasida tahririyat qo‘shimcha ma’lumot so‘rash huquqini saqlaydi. Tahririyat manzili:

160103. Namangan shahri, Islom Karimov ko‘chasi, 12-uy.
Telefon/faks: (0-369) 234-15-23,
Bizning sayt: qurilishtalim.uz
Ye-mail: qurilishta’lim@edu.uz
Aloqa uchun



+998939254606

NamMQI kichik bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Namangan vil. Namangan shahar I. Karimov ko‘cha, 12-uy