ISSN 2181-3779

NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI

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 MUHANDISLIK – QURILISH INSTITUTI

QURILISH VA TA’LIM ILMIY JURNALI

2024-yil
Maxsus son 1

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENTIFIC JOURNAL OF CONSTRUCTION AND EDUCATION

NAMANGAN-2024

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

Qurilish

1	Negmatov S. akademik	(TDTU “Fan va taraqqiyot” DUK)
2	Baubekov S.D. akademik	(TIGU, Qirg‘iziston)
3	Labudin B.V. t.f.d., prof.	(SAFU, Rossiya)
4	Lazutkina L.N. p.f.d., prof.	(RDAU,Rossiya)
5	Yuldashev Sh.S. t.f.d., prof.	(NamMQI)
6	Razzaqov S.J. t.f.d., prof.	(NamMQI)
7	Arifjanov A.M. t.f.d., prof.	TIQXMM, (MTU)
8	Xamidov A.t.f.n., prof.	(NamMQI)
9	Nishonov F.X. t.f.f.d., dots	(NamMQI)
10	Axmedov I.G‘. t.f.f.d., dots.	(NamMQI)
11	Maxkamov D.I. t.f.f.d., dots.	(NamMQI)
12	Alimov H.L. t.f.n., dots.	(NamMQI)
13	Adilov Z.R. arx.f.f.d (PHD).	(NamMQI)
14	Boytemirov M.B. t.f.f.d (PHD).	(NamMQI)
15	To‘xtaboyev A.A. t.f.n., dots.	(NamMQI)
16	Raximov A.M. t.f.n., dots	(NamMQI)

Ta’lim muammolari

1	Djurayev R.X. akademik	(O‘zPFITI)
2	Ergashev Sh.T. t.f.n., prof.	(NamMQI)
3	Naumkin N.I. p.f.d., prof.	(NIMGU, Rossiya)
4	Kuchkarova D.F. t.f.d., prof.	(TQXIMM, MTU)
5	Bulatov S.S. p.f.d., prof.	(TGPU)
6	Muxamedov J. t.f.d., dots	(NamMQI)
7	Abdurahmonov Sh. p.f.n., dots.	(NamMQI)
8	Inoyatov Q.M. t.f.n., dots	(NamMQI)
9	Qahharov A.A. t.f.f.d (PHD)., dots	(NamMQI)
10	Xamrakulov A.K. p.f.n., dots.	(NamMQI)
11	Akabarov B.A. t.f.f.d (PHD).	(NamMQI)
12	Umarov K.B. f-m.f.n., dots.	(NamMQI)
13	Madraximov A.M. t.f.f.d (PHD).	(NamMQI)

Sanoat chizmachiligi

1	Vavilov A.V. t.f.d., prof.	(BNTU, Belorussiya)
2	Asatov N.A. t.f.d., prof.	(JizPI)
3	Bahodirov A.A. t.f.d., prof.	(O‘z QM)
4	Gancheryonok I.I. f-m.f.d., dots.	(BMTU, Belarussiya)
5	Soliyev R.X. t.f.d., dots.	(NamMQI)
6	Madumarov K. t.f.n., dots.	(NamMQI)
7	Maxkamov G‘.U. t.f.f.d., (PhD).	(NamMQI)
8	Buzrukov Z.S. t.f.n., dots.	(NamMQI)
9	Komilov N.M. t.f.f.d., (PhD).,k.i.x	(NamMQI)
10	Imomqulov U.B. t.f.f.d., (PhD).	(NamMQI)
11	Komilov S.R. t.f.f.d., (PhD).	(NamMQI)
12	Abdunazarov E.E. t.f.f.d., (PhD).	(QXMITI)
13	Eshonjonov J.B. t.f.f.d., (PhD).	(NamMQI)
14	Ortiqov N.B. t.f.f.d., (PhD).	(NamMQI)

Qisqa xabarlar

1	Gulyamov G. f-m.f.n., prof.	(NamMQI)
2	Xojiboyev V . f-m.f.d., prof.	(NamMQI)
3	Umurzaqov A.X. t.f.d., dots	(NamMQI)
4	Turdaliyev V.M. t.f.d., prof.	(NamMQI)
5	Mansurov M.T. t.f.d., prof.	(NamMQI)
6	Abdulxayev X.G‘. t.f.d., k.i.x.	(NamMQI)
7	Abduvaxobov D.A. t.f.f.d (PHD).,dots.	(NamMQI)
8	Sobirov M.M. t.f.f.d (PHD)., dots.	(NamMQI)
9	Normirzayev A.R. t.f.n., dots.	(NamMQI)

Muharrirlar: i.f.n., dots. G‘.Shermatov, p.f.n., dots. S.Abdullayeva, t.f.f.d (PhD)., dots. M. To‘xtaboyev.
Texnik muharrirlar. t.f.f.d (PhD)., dots. S.K. Qo‘chqorov, t.f.f.d (PhD). A. Xamzayev, t.f.f.d (PhD). A.R. Ustaboyev.

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СТРОИТЕЛЬСТВО И ОБРАЗОВАНИЕ

Издаётся с 2022 года.
Выходит 6 раза в год.

Решением Президиума ВАК при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан от 30 октября 2023 года журнал включен в перечень научных изданий ОАК.

Главный редактор: М.Г.ДАДАМИРЗАЕВ
Зам главного редактора: Н.Г.БАЙБОБОЕВ
Отв. секретарь: Н.С.ТУРАЕВ

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Негматов С, Баубеков С.Д, Лабудин Б.В, Лазуткина Л.Н, Юлдашев Ш.С, Раззаков С.Ю, Арифжанов А.М, Хамидов А, Нишанов Ф.Х, Ахмедов И.Г, Махкамов Д.И, Алимов Х.Л, Адилов З.Р, Бойтемиров М.Б, Тохтабаев А.А, Рахимов А.М, Джураев Р.Х, Эргашев Ш.Т, Наумкин Н.И, Кучкарова Д.Ф, Булатов С.С, Мухамедов Ж, Абдурахманов Ш, Иноятов К.М, Каххаров А.А, Хамракулов А.К, Акабаров Б.А, Умаров К.Б, Мадрахимов А.М, Вавилов А.В, Асатов Н.А, Бахадиров А.А, Ганчерёнок И.И, Солиев Р.Х, Мадумаров К, Махкамов Г.У, Бузруков З.С, Комилов Н.М, Имамкулов У.Б, Комилов С.Р, Абдуназаров Э.Э, Эшонжонов Ж.Б, Артыков Н.Б, Гулямов Г, Ходжибоев В, Умурзаков А.Х, Турдалиев В.М, Мансуров М.Т, Абдулхаев Х.Г, Абдувахабов Д.А, Собиров М.М, Нормирзаев А.Р.

Редакторы. Г. Шерматов, С. Абдуллаева, М. Тухтабоев.
Технические редактор. С.К. Кучкоров, А. Хамзаев, А.Р. Устабаев

SCIENTIFIC JOURNAL OF CONSTRUCTION AND EDUCATIONAL

Published since 2022.
Published 6 times a year.

By the decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan dated October 30, 2023, the journal was included in the list of scientific publications of the UAC.

Chief editor: M.G. DADAMIRZAEV
Deputy Editor-in-Chief: N.G. BAYBOBOEV
Rep. secretary: N.S.TURAEV

Editorial team:

Negmatov S, Baubekov S.D, Labudin B.V, Lazutkina L.N, Yuldashev Sh.S, Razzakov S.J, Arifjanov A.M, Khamidov A, Nishanov F.Kh, Akhmedov I.G, Makhkamov D.I, Alimov H.L, Adilov Z.R, Boytemirov M.B, Tokhtabayev A.A, Rakhimov A.M, Djurayev R.Kh, Ergashev Sh.T, Naumkin N.I, Kuchkarova D.F, Bulatov S.S, Mukhamedov J, Abdurakhmanov Sh, Inoyatov Q.M, Kahharov A.A, Khamrakulov A.K, Akabarov B.A, Umarov K.B, Madrakhimov A.M, Vavilov A.V, Asatov N.A, Bahadirov A.A, Gancheryonok I.I, Soliyev R.Kh, Madumarov K, Makhkamov G.U, Buzrukov Z.S, Komilov N.M, Imamkulov U.B, Komilov S.R, Abdunazarov E.E, Eshonjonov J.B, Artykov N.B, Gulyamov G, Khojiboyev V, Umurzakov A.Kh, Turdaliyev V.M, Mansurov M.T, Abdulkhayev H.G, Abduvakhabov D.A, Sobirov M.M, Normirzayev A.R.

Editors. G. Shermatov, S. Abdullayeva, M. Tukhtabayev.
Technical editor. S.K. Kuchkorov, A. Khamzayev, A.R. Ustabayev

QURILISH

S.T.Mahmudov., A.O.Muxammadjonov Avtomobil yo‘llari arxitekturasidan obyektlarni manzilini belgilashda foydalanish..... 9
U.G.Dehqonov., I.I.Sotvoldiyev., B.A.Raxmatov Rotor botiq qanotining geometrik o‘lchamlari va ishlash davri …….. 13
D.Z.Xidirova Faoliyat xavfsizligini ta’minlash usullari, uslublari va vositalari..... 23
N.N.Norov., R.U.Kuchkarboev Energiya tejamkor binolarning vujudga kelish va taraqqiyot jarayonlari..... 27
X.M.Matgoziyev Oldindan tayyorlangan moduldan qurilish ishlarida qo‘llash imkoniyatlari…… 35
R.U.Nazarov., A.A.Normirzayev Zilzilaviy xududlarda joylashgan binolarning zilzilabardoshligini oshirish …….. 42
D.Sh.Allayorov., I.B.Zokirov Qoplamali kanallarning dinamik mustahkamligi tadqiqoti …..... 47
G‘.A.Xakimov., E.B.Iskandarov., Sh.X.Baymatov Binolarning lyossimon asoslarini seysmik turg‘unligini ba’zi bir ichki va tashqi omillar ta’sirida buzilishi……. 52
G‘.A.Xakimov., E.B.Iskandarov., Sh.X.Baymatov Bino va inshootlarning namlangan lyossimon asoslaridagi seysmik (dinamik) cho‘kishlar …….. 61
R.U.Kuchkarbayev Bugungi kunda insolyatsion passiv quyosh isitish tizimlari sohasida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar holati ……. 69
S.J.Razzakov., D.E.Berdakov Yog‘och konstruksiya elementlari birikmalarining mustahkamligi…… 74
X.Matg‘oziyev., Z.Siddiqov Korroziyaga chidamli kombinatsiyalangan qobiqlarning mustahkamligi va eformatsiyasi. 78
N.Q.Tursunov., U.T.Rahimov., T.T.Urazbayev Temir yo‘l transportining ma’suliyatli detallarini tayyorlash uchun yuqori mustaxkamlikka ega bo‘lgan cho‘yan olish texnologiyasini takomillashtirish……. 84
M.B.Boytemirov Yuqori tezlikli poyezd harakatidan qumli gruntdagi tebranishlarning tarqalishi…… 89
A.F.Xakimov Konstruksion materiallarning mexanik xususiyatlarini termik ishlov berish rejimiga ko‘ra o‘zgartirish….. 99

TA’LIM MUAMMOLARI

D.R.Yusupov., E.O.Xamrokulova Bakalavr talabalarining kasbiy tayyorlash jarayondagi kompetentliklari ……. 104
M.M.Katayeva Mobil ta’limning raqamli asridagi qiyinchiliklari va yechimlari …… 107
R.R.Rahmonqulov Texnik yo‘nalishda tahsil olayotgan talabalar uchun darslar davomida kompyuter ilovalaridan foydalanish…….. 111
M.M.Eshmatova Texnika yo‘nalishi talabalariga mutaxassislik fanlarini o‘qitishning zamonaviy talablari……... 116
M.A.Yuldashev Talabalar bilmini baholashda o‘zlashtirish ko‘rsatkichini test yordamida nazorat qilish……. 122

QISQA XABARLAR

D.Z.Xidirova Ishlab chiqarish sanitariyasi va gigiyenasi……. 127
S.T.Norkulov Toshkent metropoliteni iqtisodiy ko‘rsatkichlar tahlili……. 132
S.T.Norkulov Rivojlangan bozor iqtisodiyoti sharoitida shahar jamoat transportini boshqarish tizimi……... 137
D.J.Xolbayev 10-6-0,4 kv elektr uzatish liniyalari isroflarni kamaytirish chora tadbirlari …….. 140
Z.X.Isokova Dukkakli ekinlarni yig‘shtirish uchun qurilmalar tahlili …… 144
M.B.Jumayeva Fleksografik bosma ishlarida bo‘yoq shimmaydigan qadoqlash materiallari tahlili……... 149
S.A.Kengboyev., X.I.Isaxanov Po‘lat yuzasiga plazma nitridini ta’sir ettirish natijasida uning ishqalanishga bardoshligini oshirish va parametrlarini asoslash..... 152
S.A.Kengboyev., X.I.Isaxanov Po‘latni elektron nurlari yordamida azotlash jarayoniga gaz bosimi va siljish potentsialining ta’siri..... 157
B.Yu.Saidov Yirik iflosliklardan tozalagichlarning asosiy texnologik ko‘rsatkichlari ……... 165
B.Yu.Saidov Arrali garnituralar tishlarining mustahkamligini oshirishning nazariy asoslari ……. 170
A.J.Ashirbayeva., K.M.Ergashova., G‘.U.Maxkamov Qo‘shimcha modellardan foydalanish orqali daromadlarni bashoratlash …… 175
M.A.Juraev., O.V.Tuyboyov “RDB dastgohlarida ishlov berishni rivojlantirish. An’anaviy va gibrid ishlov berish usullarining qiyosiy tahlili ……..... 181
K.S.Lesov, A.Sh.O‘ralov Yer polotnosi qiyaliklarini eroziyadan himoyalashda geosintetik materiallarni yotqizish texnologiyasi ……..... 189
S.T.Kodirov Kartoshka yig‘iishtirish mashinalarining chiviqli elevatorlari uchun sxema-konstruktiv echimlarini tahlil qilish ……... 195
O.V.Tuyboyov., K.Q.Toshtemirov Yuqori tezlikda ishlov berish sharoitida asbob yeyilishini bashoratlash va boshqarish usuli …..... 201
G.F.Valiyeva Sanoat chiqindisi asosida kompozitsion elektrokeramika materiallari olish texnologiyasini yaratish……..... 210
N.G.Bayboboyev Kartoshka kovlovchi- yuklovchi – mashinaning konstruksiyasini yaratish …… 214
Sh.V.Raxmanov., A.A.Turgunov Global iqlim o‘zgarishi jarayonini sekinlashtirishda o‘zbekistonning o‘rni qanday…... 218
O.V.Tuyboyov., M.A.Juraev Industry 4.0 texnologiyalaridan foydalanib aqilli ishlov berish tizimlarini ishlab chiqish… 223
N.M.Komilov O‘g‘it bo‘laklarini o‘g‘it solish apparati barabanining kurakchalaridagi harakatini tadqiq etish…….. 231
S.T.Norkulov Shahar jamoat transportini boshqarish tizimining tahlili……... 238

N.M.Maxmudov., J.I.Rivojiddinov Orol dengizi qurigan hududlarida saksovul o‘simligining ahamiyati va ildizlari ozuqa moddalarini o‘zlashtirishini baholash……... 242
Sh.B.Imomkulov., R.R.Rustamov., R.B.Mamarasulov Milning taxminiy differentsial tenglamasi……... 247

СТРОИТЕЛЬСТВО

С.Т.Махмудов., А.О.Мухаммаджонов Использование архитектуры автомагистралей для определения местоположения объектов 9
У.Г.Дехконов., И.И.Сотволдиев., Б.А.Рахматов Геометрические размеры и период работы вогнутого крыла ротора 13
Д.З.Хидирова Методы, приемы и средства обеспечения безопасности деятельности 23
Н.Н.Норов., Р.У.Кучкарбоев История появления энергоэффективных зданий и процессы их разработки..... 27
Х.М.Матгозиев Модульное строительство и возможность применения модульных конструкций при надстройке зданий 35
Р.У.Назаров., А.А.Нормирзаев Повышение сейсемостойкости зданий в сейсеми-ческих районах..... 42
Д.Ш.Аллаёров., И.Б.Зокиров Исследование динамической устойчивости покрытых каналов..... 47
Г.А.Хакимов., Э.Б.Искандаров., Ш.Х.Байматов Нарушение сейсмостойкости лёссовых оснований зданий в зависимости от внутренних и внешних факторов 52
Г.А.Хакимов., Э.Б.Искандаров., Ш.Х.Байматов Сейсмические (динамические) просадки в увлажнённых лёссовых основаниях зданий и сооружений 61
Р.У.Кучкарбаев Состояние научных исследований, проводимых сегодня в области инсоляционных пассивных солнечных систем отопления 69
С.Ж.Раззаков., Д.Е.Бердаков Прочность соединений элементов деревянных конструкций..... 74
Х.Матгозиев., З.Сиддиков Прочность и деформативность коррозионнастойких комбинированных оболочек..... 78
Н.К.Турсунов., У.Т.Рахимов., Т.Т.Уразбаев Совершенствование технологии получения высокопрочного чугуна для изготовления ответственных деталей железнодорожного транспорта..... 84
М.Б.Бойтемиров Распространение вибраций в песчаном грунте при движении высокоскоростного поезда..... 89
А.Ф.Хакимов Изменения механических характеристик конструкционных материалов варьированием режима термообработки..... 99

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Д.Р.Юсупов., Э.О.Хамрокулова Компетенции студентов бакалавириата в процессе их профессиональной подготовки 104
М.М.Катаева Проблемы и решения в цифровой эпохи мобильного образования 107
Р.Р.Раҳмонқулов Использование компьютерных приложений на занятиях для студентов, обучающихся по техническому направлению..... 111
М.М.Эшматова Современные требования к обучению студентов технических специальностей 116
М.А.Юлдашев Определение и контроль степени усвоения знаний студентов при помощи тестирования..... 122

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Д.З.Хидирова Промышленная санитария и гигиена 127
С.Т.Норкулов Анализ экономических показателей Ташкентского метрополита 132
С.Т.Норкулов Система управления городским общественным транспортом в условиях развитой рыночной экономики 137
Д.Ж.Холбаев Мероприятия по снижению отходов на лэп 10-6-0,4 кв..... 140
З.Х.Исокова Анализ оборудования для уборки зернобобовых культур 144
М.Б.Джумаева Анализ невпитывающих упаковочных материалов на флексографической печати 149
С.А.Кенгбоев., Х.И.Исаханов Повышение его толерантности к трению в результате воздействия нитрида плазмы на поверхность стали и обоснование его параметров 152
С.А.Кенгбоев., Х.И.Исаханов Влияние давления газа и потенциала сдвига на процесс азотирования стали электронным пучком 157
Б.Ю.Саидов Основные технологические показатели очистителей от крупных загрязнений 165
Б.Ю.Саидов Теоретические основы повышения прочности зубьев пильных гарнитур 170
А.Ж.Аширбаева., К.М.Эргашова., Г.У.Махкамов Прогнозирование дохода с помощью аддитивной модели 175
М.А.Жураев., О.В.Туйбоев “Развитие обработки на станках с ЧПУ. Сравнительный анализ традиционных и гибридных методов обработки” 181
К.С.Лесов, А.Ш.Уралов Технология укладки геосинтетических материалов при защите склонов земляного полотна от эрозии 189
С.Т.Кодиров Анализ схемно-конструктивных решений прутковых элеваторов картофелеуборочных машин 195
О.В.Туйбоёв., К.К.Тоштемиров Прогнозирование и стратегии управления износом инструмента в условиях высокоскоростной обработки 201
Г.Ф.Валиева Создание технологии получения композиционных электрокерамических материалов на основе промышленных отходов 210
Н.Г.Байбобоев Разработка конструкции картофелекопателя-погрузчика..... 214
Ш.В.Рахманов., А.А.Тургунов Какова роль Узбекистана в замедлении глобалного просесса изменения климата..... 218

О.В.Туйбоев., М.А.Жураев Разработка интеллектуальных систем обработки с использованием технологий индустрии 4.0..... 223
Н.М.Комилов Исследование движения частицы удобрения на лопастния бабабан аппарата внесения удобрений…. 231
С.Т.Норкулов Анализ системы управления городским общественным транспортом…….. 238
Н.М.Махмудов., Ж.И.Ривожиддинов Оценка значения растения саксовуля и корневой утилизации питательных веществ в засушливых районах островного моря..... 242
Ш.Б.Имомкулов., Р.Р.Рустамов., Р.Б.Мамарасулов Приближенние дифференциального уравнения изогнутой вала 247

CONSTRUCTION

S.T.Mahmudov., A.O.Muxammadjonov Highway architecture is used to address objects ……..… 9
U.G.Dekhkonov., I.I.Sotvoldiyev., B.A.Raxmatov Geometric dimensions and operating period of the concave rotor wings. 13
D.Z.Xidirova Methods, techniques and means of ensuring activity safety…….... 23
N.N.Norov., R.U.Kuchkarboev The history of the emergence of energy-efficient buildings and their development processes 27
X.M.Matgoziyev Modular construction and the possibility of using modular structures in building superstructure……..... 35
R.U.Nazarov., A.A.Normirzayev Of buildings located in earthquake areas enhancing earthquake resistance……..... 42
D.Sh.Allayorov., I.B.Zokirov Study of the dynamic stability of coated channels..... 47
G.A.Xakimov., E.B.Iskandarov., Sh.X.Baymatov Violation of seismic resistance of loess foundations of buildings, depending on some internal and external factors ……..... 52
G.A.Xakimov., E.B.Iskandarov., Sh.X.Baymatov Seismic (dynamic) settlements in wetted loess foundations of buildings and structures ……..... 61
R.U.Kuchkarbayev The state of scientific research conducted today in the field of insolation passive solar heating systems 69
S.J.Razzakov., D.E.Berdakov The strength of the joints of the elements of wooden structures …….. 74
X.Matgoziyev., Z.Siddikov Strength and deformability of corrosion-resistant combined shells…….. 78
N.Q.Tursunov., U.T.Rahimov., T.T.Urazbayev Improvement of the technology of producing high-strength cast iron for the manufacturing of critical parts of railway transport…… 84
M.B.Boytemirov Propagation of vibrations in sandy soil during the movement of a high-speed train…… 89
A.F.Xakimov Changes in mechanical properties of structural materials by varying the heat treatment regime…… 99

PROBLEMS OF EDUCATION

D.R.Yusupov., E.O.Xamrokulova Competencies of bachelor students in the process of their professional preparation ……. 104
M.M.Katayeva Challenges and solutions in the digital age of mobile education …… 107
R.R.Rahmonqulov Using computer applications in the classroom for students studying in the technical field …… 111
M.M.Eshmatova Modern requirements of teaching specialists to engineering students……... 116
M.A.Yuldashev Definitions and control of the student's knowledge assembly with the help of testing…… 122

SHORT COMMUNICATIONS

D.Z.Xidirova Industrial sanitation and hygiene ……..... 127
S.T.Norkulov Analysis of economic indicators of tashkent metropolitan …… 132
S.T.Norkulov City public transport management system in the conditions of a developed market economy ……... 137
D.J.Xolbayev Measures to reduce waste on 10-6-0.4 kv power lines ……... 140
Z.X.Isokova Analysis of equipment for harvesting grain legumes…… 144
M.B.Jumayeva Analysis of non-absorbent packaging materials in flexographic printing……. 149
S.A.Kengboyev., X.I.Isaxanov Increasing its tolerance to friction as a result of the effect of plasma nitride on the surface of steel and substantiating its parameters ……..... 152
S.A.Kengboyev., X.I.Isaxanov The effect of gas pressure and shear potential on the process of nitriding steel with an electron beam ……..... 157
B.Saidov Main technological indicators of cleaners for large contaminants …… 165
B.Saidov Theoretical foundations for increasing the strength of saw set teeth ……. 170
A.J.Ashirbayeva., K.M.Ergashova., G.U.Maxkamov Revenue forecasting using an additive model …… 175
M.A.Juraev., O.V.Tuyboyov Advancements in cnc machining. a comparative study of traditional versus hybrid machining. 181
K.S.Lesov, A.Sh.Uralov Technology of laying geosynthetic materials in the protection of earth's polotno slopes from erosion 189
S.T.Kodirov Analysis of schematic design solutions of bar elevators of potato harvesters ……..… 195
O.V.Tuyboyov., K.Q.Toshtemirov Tool wear prediction and management strategies in high-speed machining environment. 201
G.F.Valiyeva Creation of technology for the production of composite electro-ceramic materials based on industrial waste. 210
N.G.Bayboboyev Development of the design of a potato digger-loader……..... 214
Sh.V.Raxmanov., A.A.Turgunov What is uzbekistan's role in slowing down the global climate change process?…….. 218
O.V.Tuyboyov., M.A.Juraev Development of smart machining systems using industry 4.0 technologies……... 223
N.M.Komilov Investigation of the movement of a fertilizer particle on a paddle drum of a fertilizer application apparatus…... 231
S.T.Norkulov Analysis of city public transportation management system…… 238
N.M.Maxmudov., J.I.Rivojiddinov Assessment of the importance of saxovulia plant and root utilization of nutrients in dry areas of the island sea..... 242
Sh.B.Imomkulov., R.R.Rustamov., R.B.Mamarasulov Approximate differential equation of a curved shaft…….. 247

UO‘T 692

AVTOMOBIL YO‘LLARI ARXITEKTURASIDAN OBYEKTLARNI MANZILINI BELGILASHDA FOYDALANISH

Mahmudov Sanjarbek Toxirjon o‘g‘li
Namangan muhandislik-qurilish instituti
Yo‘l harakati xavfsizligi va muhandisligi kafedrasi
stajyor-o‘qituvchisi msanjarbek1003@gmail.com

Muxammadjonov Alijon Olimjonovich
Namangan davlat universiteti
“Pedagogika” kafedrasi tayanch doktoranti
alijon19920929@gmail.com

Annotatsiya. ushbu maqolada respublikamiz turizm salohiyatini va shahar yo‘llari, ko‘chalarini landshaft arxitekturasini, jozibadorligini yanada oshirish maqsadida ijtimoiy obyektlarni manzillarini qidirishda turli xil arxitekturaviy dekaratsiyalardan foydalanish to‘g‘risida yoritilgan. Ushbu maqolada avtomobil yo‘llari arxitekturasi sohasida obyektlar joylashuvini aniqlashda foydalaniladigan asosiy tamoyillar, texnologiyalar va uslublar ko‘rib chiqiladi.

Аннотация. В данной статье освещается использование различных архитектурных декораций при поиске адресов социальных объектов с целью дальнейшего повышения туристического потенциала нашей республики и ландшафтной архитектуры городских дорог, улиц, привлекательносей.

Annotation. this article highlights the potential of Tourism of the Republic and the use of various architectural decarations in the search for addresses of social objects in order to further increase the landscape architecture, attractiveness of urban roads, streets.

Kalit so‘zlar: arxitektura, dekoratsiya, landshaft, dizayn, obyekt, turizm, manzil, gulchilik, chiroqlar, estetika.

Ключевые слова: архитектура, декор, ландшафт, дизайн, объект, туризм, место назначения, цветоводство, освещение, эстетика.

Keywords: architecture, decoration, landscape, design, object, tourism, destination, floriculture, lights, aesthetics.

Inson faoliyatining qadimiy va nafis sohalaridan biri bu arxitekturadir. Arxitektura qurilish san’atining oliy darajasi, biroq har qanday qurilishni ham arxitekturaga tenglashtirish yoki o‘xshatish mumkin emas. Chunki qurilish juda keng qamrovli so‘z bo‘lib, arxitekturaga mos bo‘lmagan ayrim sohalarni ham o‘z ichiga oladi.

Arxitekturani inson amaliy faoliyatining boshqa turlaridan, shu jumladan, qurilishdan farqi shundaki, u foydalilik masalalaridan tashqari, muayyan tarixiy va ijtimoiy-ma’naviy muhit hamda davr ehtiyojlarini qondiruvchi mafkuraviy va badiiy estetik vazifalarni ham bajaradi. Insonlarning yashashi, ishlashi va dam olishiga mo‘ljallanib tashkillashtirilgan makonni yoki muhitni shakllantirish arxitekturaning bosh vazifasidir.

Arxitekturaning vazifasiga ana shu muhitda insonlar uchun o‘ziga xos qulaylik va shinamlik yaratishgina emas, balki insonning go‘zallikka bo‘lgan ehtiyojini qondirish, u yashayotgan jamiyat madaniy hayoti, xalqchil milliy an’analari va ilg‘or estetik tuyg‘ularini o‘zida aks ettirish kabi vazifalar ham kiradi.

Arxitektorlarning ijodiy doirasi nihoyatda kengdir. Me’morchilikda avtobus bekati, do‘kon, favvora kabi “kichik me’moriy shakllar” deb atalm ish jajji qurilmalardan tortib to yirik bino va maydonlar, butun shahar-qishloqlar va hatto undan katta yer joylar rejalashtiriladi.

Avtomobil yo‘llari arxitekturasi hozirda rivojlanayotgan elementlardan biri. Ayniqsa avtomobil yo‘llaridagi sun’iy inshootlarni loyihalashda va qurishda ko‘plab rivojlangan davlatlarning bajayotgan ishlarida yaqqol ko‘rishimiz mumkin. Sun’iy inshootlarni loyihalash va qurish yuqori san’at darajasiga olib chiqilmoqdaki, shahar yo‘llari va ko‘chalarining jozibadorligi ortib bormoqda. Bu esa o‘z-o‘zidan turizimning yana bir sohasini jadallik bilan rivojlanishi ta’minlamoqda. Amerika Qo‘shma Shtatlari (AQSh), yevropa davlatlari, Arab davlarida loyihalanayotgan va qurilayotgan aholi turar joylari, zamonaviy ko‘priklarda arxitekturaviy turizmni rivojlanishida o‘z aksini topmoqda.

Avtomobil yo‘llari arxitekturasida obyektlarning manzilini belgilash muhim jihatlardan biri bo‘lib, bu jarayon transport oqimlarini tartibga solish, yo‘lovchilar va haydovchilarning qulayligini ta’minlash hamda xavfsizlikni oshirishga qaratilgan.

Birlashgan Arab Amirligining Dubay shahri hozirda turistlarni o‘zining qurilish sohasidagi yutuqlari bilan boshqa davlat fuqorolarini jalb qilib kelmoqda.



1-rasm. O‘zgacha shakldagi shaharcha.



2-rasm. Shaharning ramziy binolaridan biri.

Bu shaharcha va binolarning arxitekturasi insonlarni o‘ziga estetik jihatdan jalb qiladi. Shu orada ularning joylashgan hududlari aniq bir manzilni bildiradi.

Landshaft arxitektura dekaratsiyalaridan kerakli manzillarni belgilashda foydalanish, manzilni topilishiga ko‘makchi va u dekoratsiyalardan estetik zavq olish imkonini beradi.

1. Avtomobil yo‘llari arxitekturasida obyektlarni joylashtirish tamoyillari.

Avtomobil yo‘llari arxitekturasi asosan quyidagi omillarni hisobga olgan holda obyektlar manzilini belgilashni o‘z ichiga oladi:

- **Transport oqimi:** asosiy yo‘nalishlarda joylashgan obyektlar transport oqimini to‘g‘ri taqsimlashga yordam beradi. Bu orqali tirbandliklarning oldi olinadi va harakat xavfsizligi oshadi;
- **Haydovchi va yo‘lovchilar qulayligi:** yo‘l belgilarining aniq va oson tushunarli bo‘lishi, shuningdek, dam olish joylari, yoqilg‘i quyish shoxobchalari kabi xizmat obyektlarining joylashuvi haydovchilar qulayligi uchun muhim ahamiyatga ega;
- **Atrof-muhit va ekologiya**: obyektlarni joylashtirishda tabiiy landshaft va ekologik omillarni inobatga olish zarur. Bu tabiiy resurslarga zarar yetkazmaslik va ekologik muvozanatni saqlashga imkon beradi.

2. Obyektlarning joylashuvini belgilashda texnologiyalar.

Hozirgi kunda obyektlar manzilini belgilashda turli raqamli texnologiyalar va zamonaviy uslublardan keng foydalaniladi. Bu texnologiyalar nafaqat obyektlarni aniq joylashtirishni ta’minlaydi, balki jarayonni tez va samarali amalga oshirishga yordam beradi.

- **Geografik axborot tizimlari (GIS):** GIS texnologiyalari yo‘l infratuzilmasida obyektlar joylashuvini aniqlashda va xaritalarni yaratishda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu tizimlar orqali har bir obyektning aniq manzili va geografik koordinatalari aniqlanadi;

- **GPS (Global Positioning System):** GPS yordamida har bir obyektning aniq geografik joylashuvi belgilab olinadi. Bu texnologiya orqali yo‘lovchilar va haydovchilar obyektlarni oson topish imkoniyatiga ega bo‘ladilar;
- **Dronlar va masofaviy kuzatuv:** dronlar orqali yuqori sifatli tasvirlarni olish va obyektlarning holatini masofadan kuzatish mumkin. Bu orqali obyektlarni joylashtirish bo‘yicha tez va samarali qarorlar qabul qilinadi.

3. Obyektlar manzilini belgilashda zamonaviy yondashuvlar.
Avtomobil yo‘llari arxitekturasida obyektlarni joylashtirishda zamonaviy yondashuvlar katta ahamiyatga ega. Bu yondashuvlar obyektlarning ergonomik joylashuvini ta’minlash va yo‘l infratuzilmasining samaradorligini oshirishga qaratilgan.

- **Ko‘p funksiyali obyektlar yaratish:** hozirgi kunda transport va xizmat obyektlari bir joyda birlashtirilgan ko‘p funksiyali obyektlar yaratish tendensiyasi keng tarqalgan. Bunga savdo markazlari, dam olish zonalari, yoqilg‘i quyish stansiyalari kiradi;
- **Intellektual transport tizimlari (ITS):** bu tizimlar transport vositalari harakatini kuzatish, tirbandliklarni oldini olish va transport oqimini optimallashtirishda yordam beradi. ITS yordamida obyektlar joylashuvini boshqarish ham yanada samarali bo‘ladi;
- **Smart yo‘l belgilar va navigatsiya tizimlari:** zamonaviy avtomobil yo‘llarida o‘rnatilgan aqlli yo‘l belgilar va navigatsiya tizimlari obyektlarning aniq manzillarini ko‘rsatib, haydovchilarga oson yo‘l topishda yordam beradi.

Yurtimizdagi ijtimoiy-iqtisodiy obyektlar hududlarini obodonlashtirish va ko‘kalamzorlashtirish doimiy bajariladigan vazifalardan hisoblanadi. Shaharga keluvchi ichki va tashqi turistlarning shahrimizdagi obyektlarni qiynalmay yoki osonroq qidirib topishi uchun arxitekturaviy dekaratsiyalardan samarali foydlansak turist ijtimoiy-iqtisodiy obyektlarni topishda qiyinchiliklarga uchramaydi. Nafaqat ichki va tashqi turistlar, qolaversa o‘zimizning anashu hududda yashovchi aholida ham ijtimoiy-iqtisodiy obyektlarni manzilini topishda qiyinchiliklarga duch kelishadi. Ayniqsa hojatxona, taxoratxona inson ehtiyojlarining eng asosiylari hisoblanadi. Shuning uchun ham umumiy holatdagi avtomobil yo‘llarining landshaft arxitekturasidan ko‘proq va samarali foydalanish, insonda tug‘ilishi mumkin bo‘lgan ijtimoiy iqtisodiy ehtiyojlarini qondirishda muxim dasturi amal bo‘lib hizmat qiladi.

Har bir obyektga mos va ta’lluqli elementlarni anashu obyekt joylashgan hududda tasvirlash, obyekt manzilini topish imkonini oshiradi. Ya’ni misol uchun institut, universitet, shifoxona, kutubxona kabi obyektlarni old hududlarida bekat loyihalarini yuqorida sanab o‘tilgan ijtimoiy soha obyektlariga mos hollarda loyilashdir.



3-rasm. O‘quv muassasalari (Oliy o‘quv yurtlari, maktab, kutubxona) old hududida joylashgan bekat.

Agarda turizm shaharlarda loyihalanoyotgan yo‘llarni, yo‘lga xizmat ko‘rsatuvchi obyektlarni yuqoridagi takliflarimiz singari loyihalansa, shahar aholisi va shaharga keluvchi mehmonlar(turist) qidirayotgan manzillarini topishda qiyinchiliklarga duch kelmasliklariga

hizmat qiladi. Shaharga ilk marta kelayotgan insonlarda manzillariga yetib borish, qidirishdagi noqulayliklar oz bo‘lsada o‘z yechimini topadi.

Xulosa

Avtomobil yo‘llari arxitekturasida obyektlarning manzilini belgilash transport infratuzilmasining samaradorligi va xavfsizligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi. Zamonaviy texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar yordamida obyektlar joylashuvini aniq belgilash va harakatlanish qulayligini ta’minlash mumkin. GIS, GPS va ITS kabi texnologiyalar bu jarayonda asosiy vositalar sifatida xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Mamajonov Murodjon, Makhmudov Sanjarbek, Axmedov Rahmonjon. Credo kompleks dasturida avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan loyihalash. uzacademia scientific-methodical journal republican number 3 on the subject Increasing the innovative activity of youth, improving the spirituality and achievements in science‖ collection of materials august 31, 2020 part 12 pages 39-41 //ISSN (E)–2181–1334.–2020.
2. Mahmudov S. T. REDUCTION OF CROPS ARE INCREASED BY INCREASING THE CONSTRUCTION OF ROADS //Экономика и социум.–2022.–№. 3-1 (94).–С. 68-73.
3. Mahmudov Sanjarbek Toxirjon o‘g‘li AVTOMOBIL YO‘LLARINI QURISHDA ATROF-MUHITNI MUHOFAZALASH //Mehanika va tehnologiya. 2021-yil.
4. Tokhirjon o‘g‘li M. S. FORMATION AND REPAIR OF ROADS FORMATION OF ELECTRONIC BASE//YOUTH, SCIENCE, EDUCATION: TOPICAL ISSUES, ACHIEVEMENTS AND INNOVATIONS. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 120-125.
5. Mahmudov S. AVTOMOBIL YO‘LLARI CHORRAHALARIDA XAVFSIZ HARAKATNI TASHKIL ETISH: AVTOMOBIL YO ‘LLARI CHORRAHALARIDA XAVFSIZ HARAKATNI TASHKIL ETISH. – 2023.
6. Мухаммаджонов А., Махмудов С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛАСТИЧНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ РАЗМЯГЧЕНИЯ МАСТИКИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ //Экономика и социум. – 2022. – №. 11-1 (102). – С. 776-780.
7. Mahmudov Sanjarbek Toxirjon, and O‘G. A’Zamov Rahmatali Rohatali. "SHAHARLAR KO‘CHA VA YO‘LLARIDA YUZAGA KELAYOTGAN TIRBANDLIKLARNING SABABLARI VA ULARNI BARTARAF ETISHNING SAMARALI USULLARI." *Строительство и образование* 4.5-6 (2023): 321-325.
8. Махмудов, Санжарбек Тохирджон угли, Эргашев Мухаммадюсуф Мухаммадолим угли. "ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ-ДОРОЖНИКОВ." *Механика и технология* 1.6 (2022): 187-194.
Mahmudov S., Tolliboyeva M. QUMLI HUDULARDA AVTOMOBIL YO ‘LLARINI LOYIHALASHNING XUSUSIYATLARI: QUMLI HUDULARDA AVTOMOBIL YO ‘LLARINI LOYIHALASHNING XUSUSIYATLARI. – 2023.

UO‘T 621.548.

ROTOR BOTIQ QANOTINING GEOMETRIK O‘LCHAMLARI VA ISHLASH DAVRI

Dekhkonov Ulugbek Gofurovich,
Namangan muhandislik–qurilish instituti,
«Materiallar qarshiligi va mexanika» kafedrasi dotsenti.
electronic address: znaniyasila7@yandex.ru

Sotvoldiyev Ilhomjon Iqboljon o‘g‘li,
Namangan muhandislik–qurilish instituti,
3–bosqich talabasi.
electronic address: sotvoldieviqboljon4@gmail.com

Raxmatov Bobur Akmal o‘g‘li
Namangan muhandislik–qurilish instituti,
2–bosqich talabasi.
electronic address: boburraxmatov085@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada shamol agregati rotori konstruksiyasining aerodinamik xususiyatlari tahlil qilinadi. Qanotning geometrik o‘lchamlari orasidagi bog‘lanishlar aniqlanadi, qanotlarning ishlash davri oraliqlari topiladi. Ushbu xususiyat rotor konstruksiyasini loyihalashda asosiy ko‘rsatkich ekanini ko‘rsatib beriladi.

Аннотация. В статье проанализированы аэродинамические особенности конструкции ротора ветроэнергетической установки. Определены связьи между геометрическими размерами крыла, найдены интервалы рабочего периода крыльев. Показано, что эта особенность является основным показателем при проектировании конструкции ротора.

Annotation. The article analyzes the aerodynamic features of the rotor design of a wind power plant. The connections between the geometric dimensions of the wing are determined, and the intervals of the working period of the wings are found. It is shown that this feature is the main indicator when designing the rotor structure.

Kalit so‘zlar: differensial tenglamalar, raqamli usul, shamol, rotor, montaj, qanotlar, bosim, egri maydon, chiziqli tezlik, burchak tezligi, impuls.

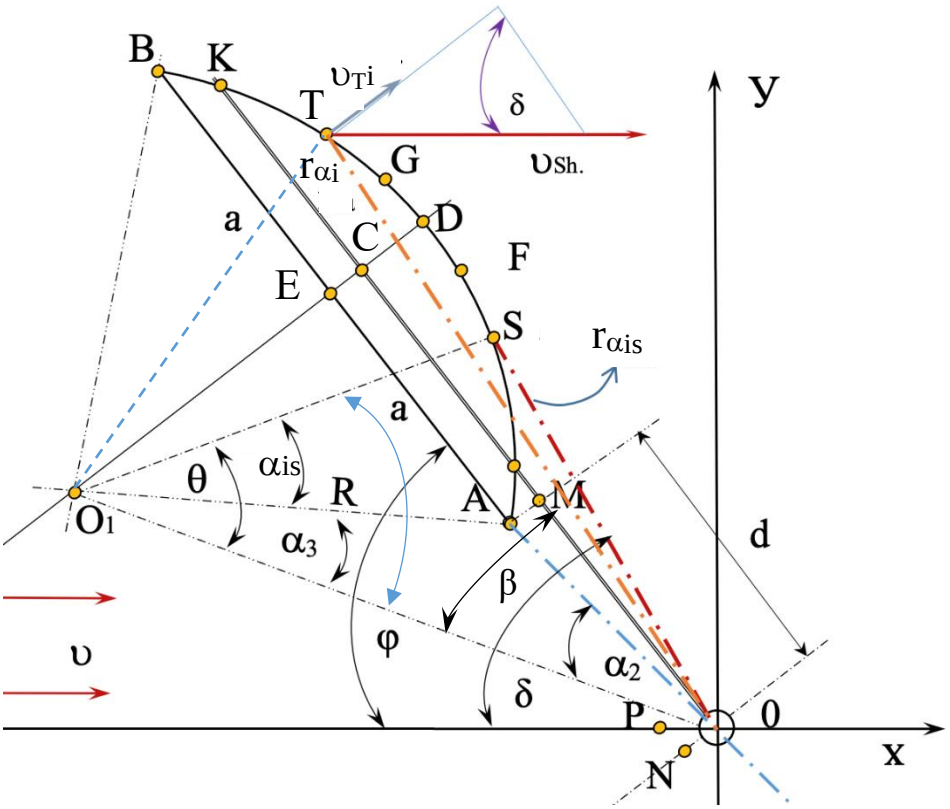
Ключевые слова: Дифференциальные уравнения, численный метод, ветер, ротор, агрегат, крылья, давление, криволинейная площадь, линейная скорость, угловая скорость, импульс

Key words: Differential equations, numerical method, wind, rotor, assembly, wings, pressure, curved area, linear velocity, angular velocity, momentum.

Kirish: Shamol agregatining yangi konstruksiyasini o‘ziga hos tamonlariga asoslanib gomemetrik parametlarining o‘zaro funktsional bog‘lanishlarini topish, olingan natijaga ko‘ra uning qanotlari ishchi oraliqlarini aniqlash shamol agregatining ishlab chiqaruvchi quvvatini hisoblash maqsadida olib boriladi. Bunda mexanika va matematika fanlarining hisoblash uslublariga tayanadi. Maqolaning so‘nggida ushbu natijalar aniqlanadi. Ushbu natijalar konstruksiyaning matematik modelini tuzishda bosh masala hisoblanadi.

Rotorning matematik modulini tuzishdan oldin konstruksiyaning ma'lum bo‘lgan qiymatlariga asoslanib uning zaruriy geometrik o‘lchamlarini aniqlab olish zarur [1], [2].

1–shaklda rotor qanoti tasvirlangan. Bunda uning oldindan ma'lum bo‘lgan qiymatlari quyidagilar: Qanot radiusi ℓ, rotor o‘qidan birinchi plastinkagacha bo‘lgan masofa d, uning ochiqlik koeffitsiyenti k=d/l , qanot yoyini tashkil etuvchi burchagi $\alpha_1=\pi/4$, qanotning o‘rtaligidagi ochiq yuzasini tashkil etuvchi burchaklar $\alpha_{FD} = \alpha_{DG} = \frac{\pi}{20}$, [3], [4], [5]



1–shakl. Rotor botiq qanotining geometrik o‘lchamlarini aniqlash.

Bu yerda, φ burulish burchagi bo‘lib, rotor qanotining shamol tezligi vektori bilan tashkil etgan 0X va |0B| orasidagi burchak, $0<\alpha<90^0$, δ= r; 0X, $\beta=|00_1|$; |0B|, $\angle 0_1AD=45^0=\alpha_1$, $\angle 0_1DB=45^0=\alpha_1$

Yuqorida keltirilgan qiymatlarga asoslanib quyidagilarni aniqlaymimz [6], [7]:

$R = |O_1A| = |O_1B| = |O_1D| = \frac{\ell - d}{\sqrt{2}}$ – qanotning egrilik radiusi

$|AB| = 2\ R \sin\alpha_1 = 2\ a \quad a = \frac{\ell - d}{2}$ – vatar uzunligi

$\ell = |OM| + |AB| = d + 2\ a$ – qanot radiusi
$k = d / \ell \quad d = k * \ell$ – qanotning ochiqlik koeffitsiyenti (1)
$|DE| = R - R\cos\alpha_1$ – segment balandligi

$O_1C = \frac{(2a)^3}{12 \cdot F} = \frac{282}{342} \cdot R$ – Rotor qanoti yoyi markazidan uning segmenti geometrik markazigacha bo‘lgan masofa, F – segment yuzi.

$|CD| = R - |O_1C|$

$|EC| = |O_1C| - |O_1E| = |O_1C| - R \cdot \cos\frac{\pi}{4} = |O_1C| - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot R$

Ushbu ko‘rsatkichlar rotorning barcha qanotlari uchun o‘zgarmasdir, ulardan foydalanib rotor qanotining egrilik tenglamasini tuzamiz.

Qanotning egriligi tenlamasini topamiz: Shakldan ko‘rinib turibdiki qanot yoyining tenglamasi aylana tenglamasidan iborat bo‘ladi [8], [9]:

$$(x - X_1)^2 + (y - Y_1)^2 = R^2 \qquad (2)$$

Markazi 0_1 nuqtada bo‘lgan aylana egri chizig‘i radiusini topamiz. Bunda α burchak qanot yoyining yarmi 45^0 ekanini eslatamiz, ya'ni qanot yoyining to‘la uzunligi aylananing to‘rtdan birini tashkil etadi.

$$a = R \cdot \sin\frac{\pi}{4} = \frac{R}{\sqrt{2}} \quad \text{демак,} \quad a = \frac{R}{\sqrt{2}} \tag{3}$$

Ikkinchi tomondan, $\ell - d = 2a$ $\quad a = \frac{\ell - d}{2}$ (4)

U holda, qanotning egrilik radiusi quyidagicha bo‘ladi.

$$R = \frac{\ell - d}{\sqrt{2}} = \frac{\ell(1-k)}{\sqrt{2}} \tag{5}$$

Yoyning markazi 0_1 dan C nuqtagacha bo‘lgan masofa,

$$O_1C = \frac{(2a)^3}{12 \cdot F} = \frac{282}{342} \cdot R \tag{6}$$

ekanidan, $$|O_1O| = \sqrt{|O_1C|^2 + (d+a)^2} \tag{7}$$

ni yozishimiz mumkin.

Agar 1–shakldan β burchakni $$\beta = arctg\frac{|O_1C|}{\ell \cdot k + a} \tag{8}$$

ekanini inobatga olsak, yoy markazi koordinatalari $O_1(X_1; У_1)$

$$X_1 = |O_1O| \cdot \cos(\varphi - \beta) \qquad Y_1 = |O_1O| \cdot \sin(\varphi - \beta) \tag{9}$$

qiymatga ega bo‘ladi (1–shaklga qarang). (8) tenglamada β ning o‘zgarmas qiymatga ega ekanini bilgan holda, yoy markazi koordinatalari faqat φ burchakka bog‘liq tarzda o‘zgarishini ko‘rish mumkin [10].

Yuqoridagi aniqlangan ifodalar yordamida qanot egrilik radiusi tenglamasini yozishimiz mumkin.

$$\left(x - |O_1O| \cdot \cos(\varphi - \beta)\right)^2 + \left(y - |O_1O| \cdot \sin(\varphi - \beta)\right)^2 = \left(\frac{\ell \cdot (1-k)}{\sqrt{2}}\right)^2 \tag{10}$$

(10) tenglamani u ga nisbatan yechamiz. Bunda qisqa o‘zgartirishlarni amalga oshirib va quyidagicha belgilashlar kiritib olsak,

A=–2·|0₁0| ·sin(φ–β); B=–2·|0₁0| ·cos(φ–β); $C = |0_10|^2 - \frac{\ell^2 \cdot (1-k)^2}{2}$;

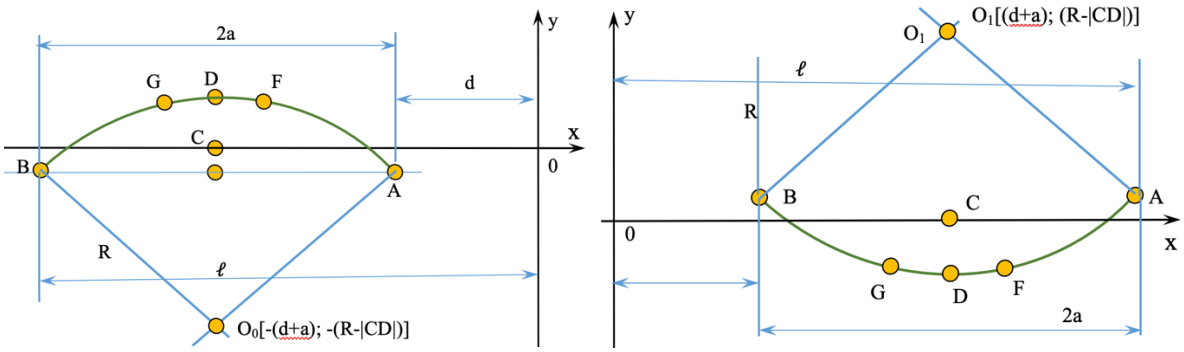
tenglamani quyidagi oddiy holga keltiramiz,

$$y^2 + A \cdot y + x^2 + B \cdot x + C = 0 \tag{11}$$

Bu tenglama u ga nisbatan kvadrat tenglama bo‘lib uning yechimi

$$y = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 - 4 \cdot (x^2 - B \cdot x + C)}}{2} \tag{12}$$

bo‘ladi. Bu qanot yoyining tenglamasidir. Uni radius vektor r ni topishda qo‘llashimiz mumkin.



2–shakl: Rotor qanotining aktiv holatga kirishi va undan chiqishi holatlari.

Rotor harakatiga ko‘ra ¼ doira qismidan tashkil topgan qanot yoyi markazi O_0O dan O_1 gacha bo‘lgan koordinatalar oralig‘ida aylana chiziq chizadi, chunki $|OO_1|$ kesma o‘zgarmasdir (2–shakl) [11]:

Radius vektor r ning α ga bog‘likligini ko‘rsatuvchi qiymatini aniqlaymiz: Aytaylik yoyning ixtiyoriy S□i nuqtasiga r = $|0S_\alpha|$ radius vektor o‘tkazilgan bo‘lsin. Bunda $\theta=\angle SO_1O$, $\alpha_2=\angle AOO_1$ va $\alpha=\angle SO_1A$ burchaklarni belgilaylik (1–shakl), [12].

Radius vektorning ifodasi kosinuslar teoremasiga asosan,

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 - 2 \cdot R \cdot |OO_1| \cdot \cos\ \theta} \qquad (13)$$

ekanini yozamiz. Bunda $\theta = \alpha_3 + \alpha_i$. Agar α burchakni [00; 900] oraliqda qiymatlarni qabul qiluvchi o‘zgaruvi ekanin inobatga olsak [12], α_3 burchakning qiymatini topish yetarli.

Bunda, $\angle A0_1F=40{,}5^0$, $\angle D0_1F=4{,}5^0$, $\angle D0_1G=4{,}5^0$, $\angle G0_1B=40{,}5^0$ va burchakning to‘la qiymati $0 \le \alpha \le 90^0$ oralig‘ida bo‘ladi.

$$d \cdot \cos\alpha_2 + R \cdot \cos\alpha_3 = |00_1| \qquad \frac{d}{\sin\alpha_3} = \frac{R}{\sin\alpha_2}$$

Ifodalardan quyidagilar ma'lum bo‘ladi:

$$\cos\alpha_2 = \frac{|00_1 - R \cdot \cos\alpha_3|}{d} \qquad \sin\alpha_2 = \frac{R}{d} \cdot \sin\alpha_3$$

Tenglamalardan almashtirishlar yordamida, α_3 ni topamiz:

$$\cos\alpha_3 = \frac{|O_1O|^2+R^2-d^2}{2 \cdot R \cdot |O_1O|} \alpha_3 = arc\cos\left(\frac{|O_1O|^2+R^2-d^2}{2 \cdot R \cdot |O_1O|}\right) \qquad (14)$$

U holda,

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 - 2 \cdot |OO_1| \cdot \cos\left(\alpha + arccos\left(\frac{|O_1O|^2+R^2-d^2}{2 \cdot R \cdot |O_1O|}\right)\right)} \qquad (15)$$

ekanini aniqlaymiz. Demak, radius qiymati $r = f(\alpha)$ bog‘lanishdan iborat bo‘ladi (3–shakl)

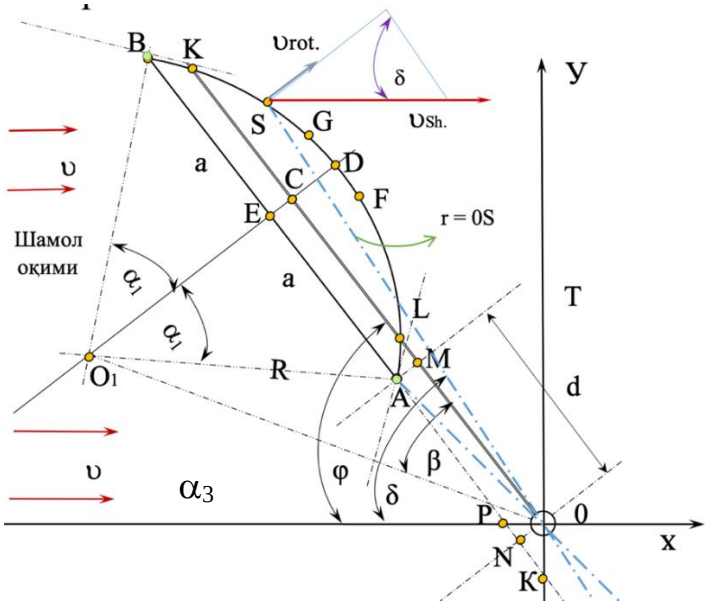
1- va 15– tenglamalardan ko‘rinadiki, $\alpha=0^0$ da (A nuqtada)

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 - 2 \cdot |OO_1| \cdot R \cdot \cos\left[arc\cos\left(\frac{|O_1O|^2+R^2-d^2}{2 \cdot R \cdot |O_1O|}\right)\right]} = d$$

$\alpha=90^0$ da (B nuqtada)

$$r = \sqrt{R^2 + |OO_1|^2 + 2 \cdot |OO_1| \cdot R \cdot sin\left[arc\cos\left(\frac{|O_1O|^2+R^2-d^2}{2 \cdot R \cdot |O_1O|}\right)\right]} = \ell$$

Qiymatlarni qabul qiladi.



3–shakl. Radius qiymatining $= f(\alpha)$ bog‘lanishiga doir.

Endi ushbu rotor qanotlari davrining ishlashchi holati bilan tanishaylik.

Har biri uchtadan qanoti bo‘lgan ikki yarusli rotorning harakatlantiruvchi momentini aniqlashda ular har davrda shamol oqimiga nisbatan qanday yuzalari bilan bosim hosil qilishini aniqlash kerak. Ma'lumki, shamol agregati rotorining qanotlari soni nechta bo‘lishidan qat'i nazar faqat 2 ta qanotigina ishchi holatda bo‘ladi. Ular o‘z davrlarida turli holatlarni qabul qiladi [13], [14].

Qanotlarining ishchi holatlari ularning shamol oqimi vektoriga nisbatan joylashishiga ko‘ra 3 ta holatda bo‘ladi. Rotorning qanotlar soni 3 ta bo‘lganda u maksimal f.i.k. ga erishgani uchun hisoblarni 3 ta qanotli rotor uchun tahlil olib boramiz. Bundan ko‘rinadika birinchi va ikkinchi yarusning, har birini alohida olinganda, ishchi davri 120^0 ga teng. Shuning uchun bitta yarusning ishchi holatini o‘rganib chqiqish kifoya qiladi. Ikkinchisining xarakteri esa birinchi yarusning xarakterini 60^0 li kechikkan ko‘rinishidir. Shunda rotorning umumiy yaruslarini yahlit olgandagi davri 60^0 ga teng bo‘ladi, [15].

Bunda qanotning radiusi ℓ, rotor markaziy o‘qidan uning birinchi plastinka o‘qigacha bo‘lgan ochiq masofasi d va $k = \frac{d}{\ell}$ –qantoning ochiqlik koeffitsiyenti, yarus qanotlari orasidagi burchak esa 120^0 deb olishimiz mumkin.

Yarus qanotlarining ishchi oralig‘larini aniqlashdan oldin bizlarga ma’lum bo‘lgan uning geometrik qiymatlarini keltiramiz:

Qanotning shamol yo‘nalishi vektori bilan hosil qilgan burchagi, xujum burchagini φ deb olamiz. Shamol oqimini birinchi bo‘lib qarshi oluvchi qanoti 1–aktiv, aktiv qanot to‘sib qo‘yuvchi (120^0 burchak oldin o‘tib ketgan) qanotni 2–qisman aktiv qanot deb nomlaymiz. Quyida keltiriluvchi tenglamalarda φ burchagi 1–qanotning burilish burchagidir. Shu bilan birga shakllar sxematik xarakterga ega ekanin eslatib o‘tamiz [16], [17].

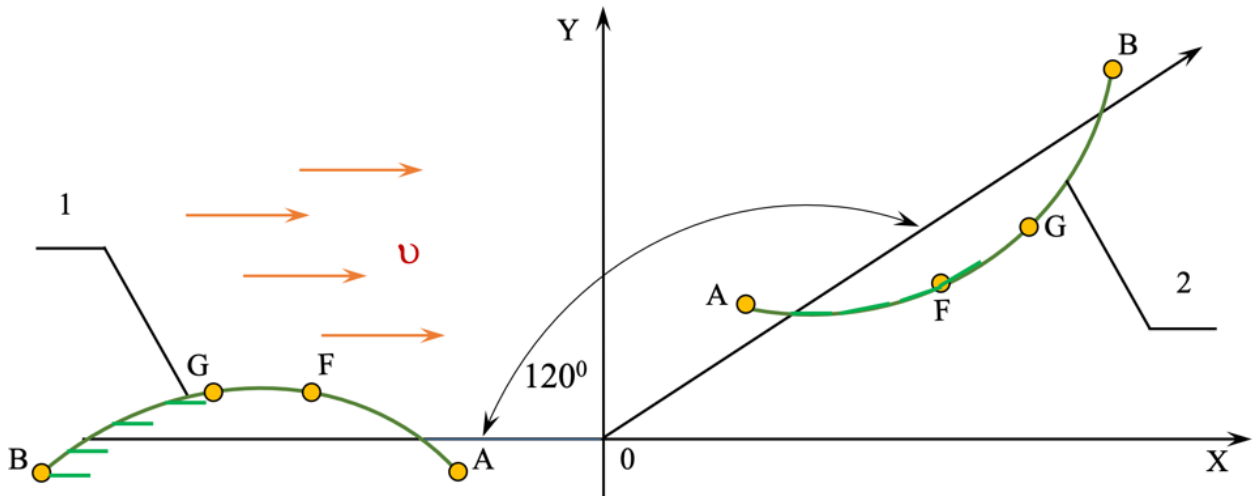
1–holat. 1–qanot ishchi davrga kirishi bilan boshlanadi. 2–qanot esa aktiv holatda bo‘ladi (4–shakl). U 5–shakldan ko‘rinib turibdiki $\varphi = 0$ dan $\ell \cdot sin\varphi = d \cdot sin(\varphi + 120^0)$ tenglik qaror topgunga qadar bo‘lgan oraliq rotor yarusining 1–holatidir (4–shakl) [18].

Tenglikni yechib, 1–holatdan chiqish chegaraviy burchagini topamiz:

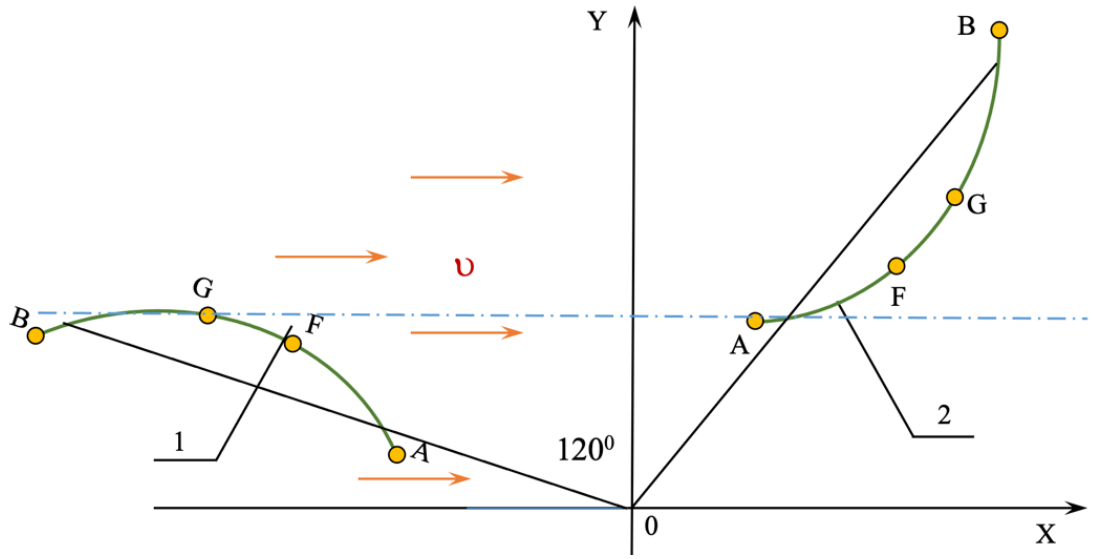
$$\varphi = arc\ ctg\left(\frac{2\cdot\ell+d}{\sqrt{3}\cdot d}\right) \quad (16)$$

Burilish burchaginig ushbu qiymati 1–holatning tugashi chegarasi hisoblanadi. Bu oraliqda har ikki qanot aktiv holatda bo‘ladi (5–shakl).

a).



4 – shakl: 1–holatga kirish.



б)

5 – shakl: 1 – holatdan chiqish.

1–holat davrida 1–qanotning AF qismi, 2 – qanotning AF va GB qismlari ishlashini ko‘rish qiyin emas, FG qismi esa shamol oqimini o‘tkazib yuboruvchi ochiq yuzadan iborat [19].

2–holat. Bu holatda 1–qanot 2–qanotni to‘sa boshlaydi (6–shakl) va bu oralaiq uni to‘la tusib qo‘ygunga qadar davom etadi (7–shakl). Bunda 1–qanot to‘la, 2–qanot esa qisman aktiv holatga o‘ta boshlaydi. 2–qanot 1–qanot hisobiga pastki A nuqtasi tamonidan to‘sila boshlaydi va uning $\frac{\pi}{2} - \alpha_4$ burchak asosiga qurilgan $\widetilde{S_{\alpha 4}B}$ yoy qismigina ishchi yuza bo‘ladi.

Shakldan, rotor yarusining 2–holatdan chiqishi quyidagi tenglik

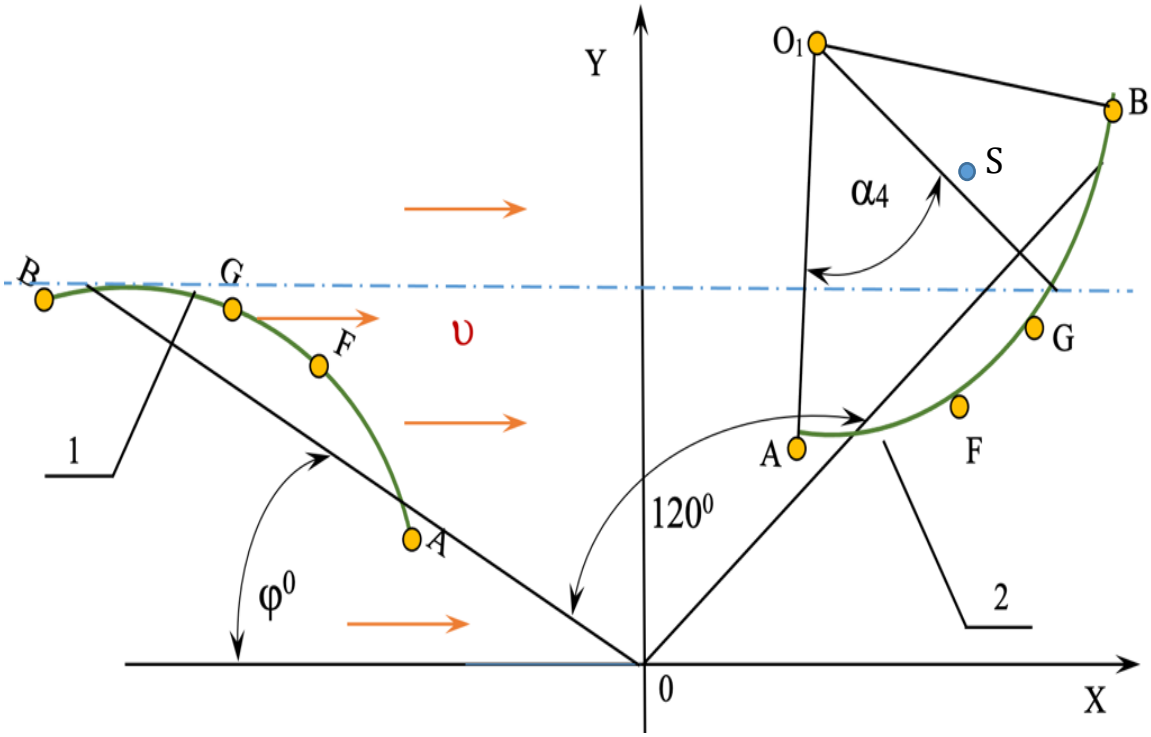
$$\ell \cdot sin\varphi = \ell \cdot sin\,(\varphi + 120^0) \qquad (17)$$

yuzaga kelgan holat yuz beradi (6–shakl). Bundan,

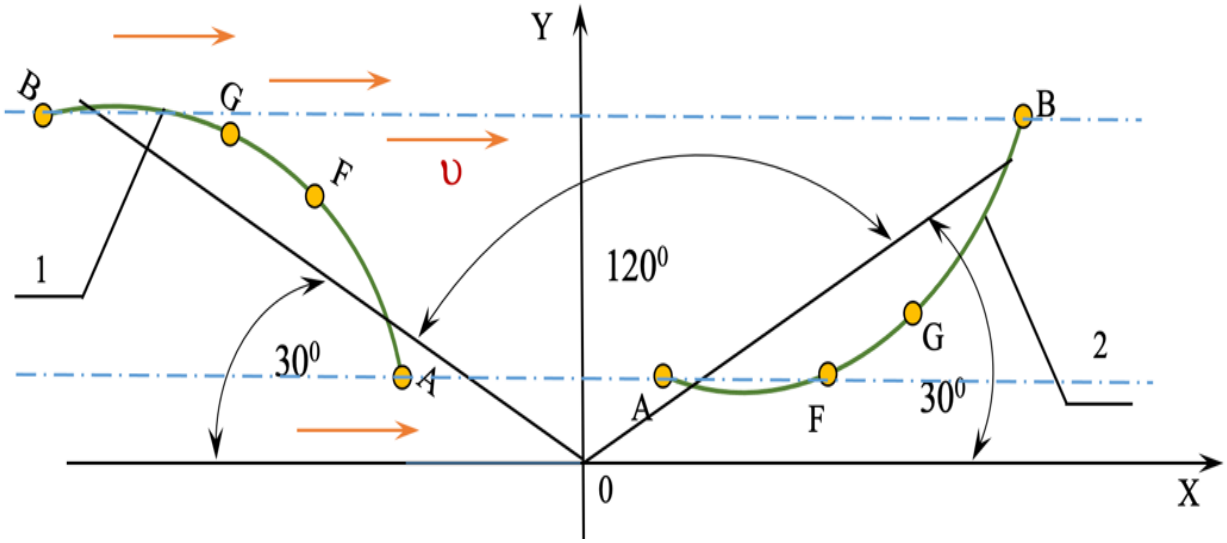
$$sin\varphi = sin\varphi \cdot \cos 120^0 + cos\varphi \cdot sin120^0$$

Ya'ni, $\varphi = arc\ ctg\ \sqrt{3}$ (18)

Ekanini aniqlaymiz. Rotor qanotlari 2 – holatdan chiqadi. 6–shaklda ko'rsatilganidek 2–qanotning qandaydir α_4 gradusga mos keluvchi yuza qismi to'silib qoladi.



6–shakl. Rotor ishchi qanotlarining 2–ishchi holatidan chiqishi.

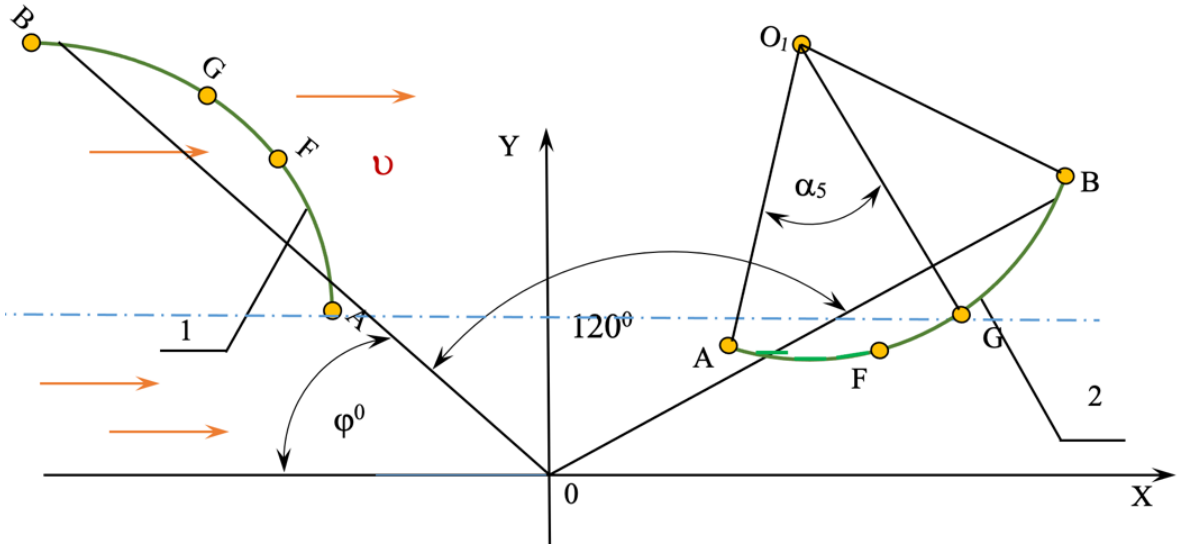


7–shakl. Rotor ishchi qanotlarining 2–ishchi holatidan chiqish va 3–holatga kirish.

3–holat. Rotor yarusining 2–qanoti 1–qanot ortidan qisman ishchi holatga o'tadi (8–shakl). Unda 2–holatdan farqi, 2–qanot pastki A nuqtasidan shamol yo'nalishida ochilib, 2–qanotning

qandaydir α_5 gradusga mos keluvchi $\widetilde{AS\alpha_5}$ yoy asosiga qurilgan yuza qismi ishlaydi. Shaklda S nuqta G nuqta ustiga tushib qolgan

2– va 3– holatlarda yuzaga kelgan α_4 va α_5 burchaklar rotorning harakatiga bog‘liq, ya'ni φ burchak ortib borgani bilan o‘zgarib boradi.



8–shakl: Rotor yarusining 3–ishchi holati intervallari.

8 – shakldan ko‘rinadiki, 2–qanot 1–qanotning ortidan to‘la chiqish chegarasi

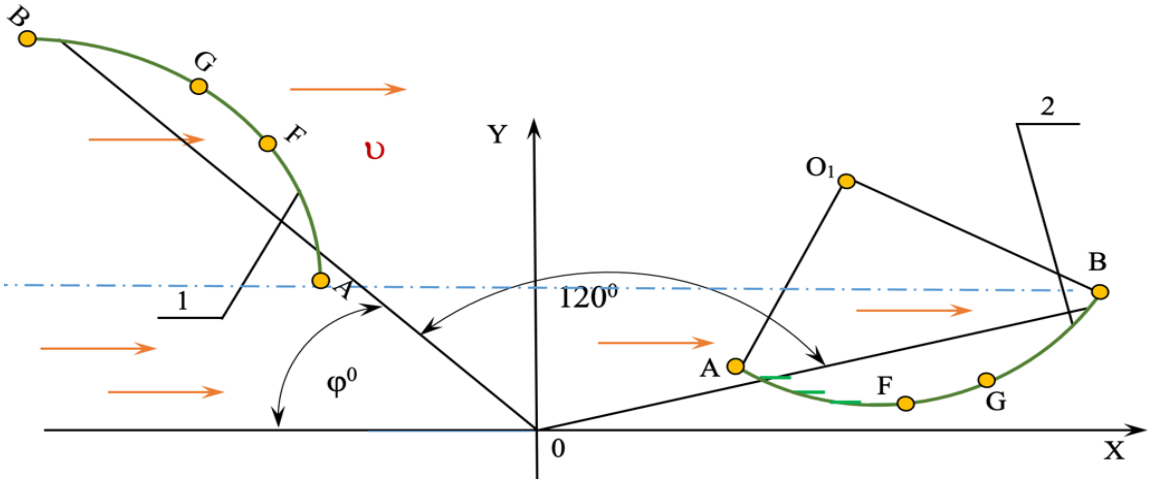
$$d \cdot \sin\varphi = \ell \cdot \sin(\varphi+120^0) \quad (19)$$

tenglama qaror topgandan boshlab yuz beradi. Demak,

$$\varphi = arc\ ctg\left(\frac{2\cdot d+d\ell}{\sqrt{3}\cdot\ell}\right) \quad (20)$$

chegaraviy qiymat bo‘ladi

4–holat: 2–qanot 1–qanot to‘shidan chiqadi va bunda GB qismi to‘la tshliq ishchi holatga o‘tadi. U 1–qanotning buralish burchagi 60^0 gradusga burulguncha davom etadi. Bu rotor yarusining 4–hoadi bo‘ladi 8–shakl. 1–qanot 60^0 ga burilganida 2– qanot passiv holatga o‘tadi, rotor yarusida faqat 1–qanot aktiv holatda qoladi, u 120^0 ga burilganida 3–qanot 4.–shakldagidek ko‘rinish oladi, faqat 1–qanot 2–qanot vazifasiga, 3–qanot esa 1–qanot holatiga keladi. Bu holat rotorning aylanish davri 120^0 ni tashkil etishini ko‘rsatadi.



9–shakl: Rotor yarusining 4–ishchi holati.

E’tibor qilinsa, qanotlarning aktiv davri uzaytirilgan, qanotlarning ochiqliq koeffitsiyenti, dastlabki hisoblarga ko‘ra *k* qanot radusi ℓ ga nisbatan 50–60 foizini tashkil etadi.

Yuqoridagilarni inobatga olib holatlarning intervallari va unga mos keluvchi ishchi qanotlar haqida ma'lumot beruvchi jadvalni keltiramiz:

1–jadval

Holatlar	*Rotor yarusi qanotlarning holat intervallari*		*Ishchi qanotlar*
	φ_0 *dan*	φ_1 *gacha*	
1	*0*	$\varphi \le arc\ ctg\left(\frac{2\cdot\ell+d}{\sqrt{3}\cdot d}\right)$	*1–*S_{AF}*, 2–*S_{AB}
2	$\varphi > arc\ ctg\left(\frac{2\cdot\ell+d}{\sqrt{3}\cdot d}\right)$	$\varphi \le arc\ ctg\ \sqrt{3}$	*1–* S_{AF} *2–*$S_{\alpha 4B}$
3	$\varphi > arc\ ctg\ \sqrt{3}$	$\varphi \le \pi arc\ ctg\left(\frac{2\cdot d+\ell}{\sqrt{3}\cdot\ell}\right)$	*1–*S_{AB}*, 2–*$S_{A\alpha 5}$
4	$\varphi > arc\ ctg\left(\frac{2\cdot d+d\ell}{\sqrt{3}\cdot\ell}\right)$	$\varphi \le 2\pi/3$	*1–*S_{AB}*, 2–* S_{GB}

Jadvalda, keltirilgan belgilar:

1– S_{AF} *– aktiv qanotning AG‘ qismi; 2–*S_{AB} *– 2– aktiv qanotning AB qismi;*

2– $S\alpha_{4B}$ *–2 chi aktiv qanotning 90–* α_4 *burchak asosidagi* $\alpha_4 B$ *yoy qismi; 2–*$S_{\alpha 5A}$ *2 chi aktiv qanotning* α_5 *burchak asosidagi* $A\alpha_5$ *yoy qismi*

Ikkinchi yarus qanotlarining xarakterli holatlari yuqoridagi birinchi yarusning qanotlari holatlarini takrorlaydi, faqat φ *burchak* 60^0 *ga siljigan holda bo‘ladi.*

ADABIYOTLAR

1. Gafurovich, D. U., & Sotivoldievich, Z. M. (2021). The use of non–conventional power sources is a requirement of the period. *Academicia Globe*, *2*(07), 121–126.
2. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618–5627.
3. Ulugbek, D., & Yodgorjon, T. (2021). Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, *27*(1), 148–154.
4. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618–5627.
5. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 70–74.
6. Махмудов, З. С., & Дехканов, У. Г. (2021). Повышение благосостояния народа–основная цел государства. *Электронный инновационный вестник*, (3), 12–14
7. Ulugbek, D., Yodgor, T., Utkirbek, O., & Kodirjon, A. (2022). Determining the optimal angular velocity of a vertical axis rotor wind unit. *Jundishapur Journal of Microbiology Research Article Published online*, 3298–3304.
8. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 230–234.
9. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 70–74.

10. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618–5627.
11. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. (2022). General Equation of the Moment of a Concave Wing. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 70–74.
12. Деҳқонов, У. Ғ., & Исабоев, Sh. M. (2022). Шамол агрегати фойдали қаршилик моментининг зарурий қиймати. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 216–222.
13. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, О‘. Ғ‘. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 199–204.
14. Деҳқонов, У. Ғ‘., Исабоев, Sh. M., & Уришев, О‘. Ғ‘. (2022). Ротор моментининг характеристикаси. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 205–215.
15. Деҳқонов, У. Ғ‘., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, О‘. Ғ‘. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 199–204.
16. Gafurovich, D. U. Analysis of the solution and results of the differential of equation of wind aggregate motion. *Design Engineering*, 5618–5627.
17. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618–5627.
18. Жо‘раев, А., & Деҳқонов, У. Ғ‘. Шамол қурилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. *Тошкент, №*.
19. Ulugbek, D., & Yodgorjon, T. (2021). Rotors Of Wind Aggregates and Their Construction Problems, International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT).

UO‘T: 331.822

FAOLIYAT XAVFSIZLIGINI TA’MINLASH USULLARI, USLUBLARI VA VOSITALARI

Xidirova Dildora Zayniddinovna
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
“Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi”
kafedrasi dotsent v.b. (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada bugungi kunda fan-texnika va inovatsion g‘oyalarni qo‘llab-quvvatlash bilan bir qatorda, inson xavfsizlikni ta’minlay oladigan zamonoviy texnologiyalarni ishlab chiqmoqda va ishlab chiqarishga tatbiq etilgan.

Аннотация. В этой стате, помимо поддержки науки, техники и инновационных идей, люди производуат и внедряют современные технологии, способные обеспечит безопасност.

Annotation. In this article, in addition to supporting science, technology and innovative ideas, people produce and implement modern technologies that can ensure safety.

Kalit so‘zlar: xavfsizlik, obyekt, muhofaza, faoliya, xavf, biosfera, texnika, texnosfera, aprior, tahlil.

Ключевые слова: Безопасност, объект, защита, деуателност, риск, биосфера, техника, техносфера, априори, анализ.

Key words: Safety, object, protection, activity, risk, biosphere, technology, technosphere, a priori, analysis.

Yangi O‘zbekistonda olib borilgan keng ko‘lamli islohotlar natijasida, barcha sohalar qatorida inson xavfsizlik masalalarida ham bir qancha ijobiy ishlar amalga oshirildi. Bugungi kunda fan-texnika va innovatsion g‘oyalarni qo‘llab-quvvatlash bilan bir qatorda, inson xavfsizlikni ta’minlay oladigan zamonoviy texnologiyalarni ishlab chiqmoqda va ishlab chiqarishga tatbiq etilmoqda.

Xavfsizlik - faoliyatning holati bo‘lib, ma’lum ehtimollikda xavflarning kelib chiqishini bartaraf qilishdir. Xavfsizlik - insonlar oldiga qo‘yilgan maqsaddir. Hayot faoliyati xavfsizligi esa maqsadga erishishning - vosita, yo‘li va usullaridir.

Demak, himoya obyektlari bo‘yicha hozirgi kunda quyidagi xavfsizlik tizimining turlari mavjud:

- inson hayot faoliyati jarayonida umumjamoa va shaxsiy xavfsizlik tizimi;
- atrof-muhit muhofazasi va davlat xavfsizlik tizimi;
- global xavfsizlik tizimi.

Birinchi o‘rinda inson xavfsizligi turadi. Ma’lumki, xavfsizlik - hayot faoliyati xavfsizligining asosiy o‘zagini tashkil etib, inson faoliyatining holati hisoblanadi. Bu holatda insonlar ma’lum ehtimollikda yuzaga kelayotgan xavflarni bartaraf qilishga harakat qiladi. Ammo har qanday holatlarda ham xavflarni bartaraf qilish imkoniyati bo‘lmaydi. Masalan, yong‘in xavfida - yong‘inning boshlang‘ich fazasida o‘chirish mumkin bo‘lsa, keyingi fazasida o‘chirish imkoniyatlari chegaralanib qoladi yoki biror texnologik jarayonlarda amal qilinayotgan ko‘rsatkichlar: harorat, bosim ko‘rsatkichlari birdan o‘zgarishga uchrasa, texnologik jarayonni boshqarish darajasi (xavfsizlikni ta’minlash) cheklanishi mumkin, natijada yong‘in chiqadi, portlaydi yoki ishlab chiqarilayotgan mahsulot yaroqsiz holatga kelib, atrof-muhitni ifloslantirishi mumkin.

1- jadval

Xavfni bartarf etishda xavfsizlik tizimining mavjud ko‘rinishlari

T/r	Xavf turlari	Himoyalanish obyekti	Xavfsizlik tizimi
1.	Inson faoliyati muhitidagi Xavflar.	Inson.	Xavfsizlik (mehnat xavfsizligi).
2.	Faoliyat muhitidagi xavflar.	Inson.	Hayot faoliyati xavfsizligi.
3.	Texnosferadagi xavflar.	Atrof-muhit	Atrof muhit muhofazasi.
4.	Biosfera va texnosferadagi favqulodda xavflar.	Inson, atrof-muhit, mahsulotlar resursi	Favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilish.
5.	Ichki va tashqi umumdavlat xavflari.	Jamoa va millat	Mamlakatning xavfsizlik tizimi.
6.	Nazorat va boshqarib bo‘lmay-digan umuminsoniy faoliyati-dagi xavflar.	Insoniyat. Biosfera. Texnosfera.	Global xavfsizlik.
7.	Kosmosdagi xavflar.	Insoniyat. Planeta. Yer.	Kosmik xavfsizlik.

Xavfsizlikni ta’minlashda texnosfera, gomosfera va noksosfera kabi tushunchalar kiritilgan.

Texnosfera - o‘tmishda biosferaga taalluqli bo‘lgan, keyinchalik insonlar o‘zining moddiy va ijtimoiy-iqtisodiy ehtiyojlarini yanada yaxshilash maqsadida bevosita yoki sirtdan texnik vositalar bilan ta’sir qilayotgan hududdir.

Gomosfera - insonning faoliyat jarayonida uning turgan ish o‘rinlari tushuniladi. Masalan, ishlovchining obyektda, sexda va bo‘limdagi joyi.

Noksosfera - ishlovchining doimiy ravishda ish jarayonidagi xavfli joyi. Masalan, ishchining tokar yoki frezer dastgohidagi ish joyi yoki payvandlovchining bevosita payvandlash ishlarini bajaradigan ish joyi tushuniladi.

Xavfsizlikni ta’minlashning 3 ta uslubi mavjud:

1.Gomosfera bilan nokosferani bir-biridan vaqt yoki joy jihatdan uzoqlashtirish uslubi. Bu uslubda ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish, jihoz, uskunalarni masofadan turib boshqarish, robotlarni qo‘llash va boshqa boshqaruv tizimlari orqali amalga oshiriladi. Masalan, konserva sanoatida sharbat ishlab chiqarishda, atom elektr stansiyalarida texnologik jarayonlarni boshqarishda, avtomobilsozlikda yig‘ish jarayonidagi ishlarni bajarishda masofadan turib mexanizatsiyalashtirilgan jarayonlar orqali boshqariladi.

2.Xavfsizlik qoidarini qo‘llab, xavflarni bartaraf qilish yoki texnosfera (ishlab chiqarish muhiti)ni meyorlashtirish hamda texnosfera tavsiflarini inson tavsifiga moslashtirishga asoslangan. Bunda gomosfera va noksosfera ko‘rsatkichlari bir-biriga yaqinlashtiradi. Bu uslub ishlovchilarni shovqin, chang, gaz, yoritilganlik, harorat, jarohatlanish va boshqa xavfli omillardan himoya qilishga qaratilgan tadbirlar majmuasi hamda xavfsiz uskuna va jihozlarni qo‘llash orqali amalga oshiriladi. Masalan, to‘qimachilik kombinatlarida yuzaga keladigan ishlab chiqarish

changlari, jihozlardan chiqadigan shovqin, ish joylarining yoritilganligi va boshqa ko‘rsatkichlar me’yor darajasida bo‘lishi talab etiladi.

3.Ish joylaridagi ishlovchilarni himoya vositalari yordamida himoyalashga asoslangan. Bunda texnosfera tavsiflarini o‘zgartirish uchun turli xil himoya vositalari qo‘llaniladi. Masalan, shovqin chiqadigan ishlab chiqarish tarmoqlarida shovqinga qarshi qurilmalar, kimyo sanoatida zaharli gazlarni ish joyidan kamaytiruvchi - so‘ruvchi shkaflar, yuqori haroratli ish joylarida sovutish qurilmalarini ishlatish, zaharli kimyoviy moddalar ishlatiladigan joylarda inson organizmini himoya qiluvchi vositalarni qo‘llash va boshqalarni aytish mumkin. Ammo real shart-sharoitlarda yuqoridagi usullarning faqat bittasini qo‘llash orqali ishlovchilarning zaruriy xavfsizlik darajasini ta’minlash mumkin bo‘lmaydi.

Iloji boricha amaldagi usullarning hammasini tatbiq etish orqaligina maqsadga erishish mumkin.

Tahlil usuli - xavfsizlikni ko‘ngilsiz voqea ro‘y berishdan oldin (aprior) yoki keyin (aposterior) tahlil etish mumkin. Har ikki holatda qo‘llaniladigan usul bevosita yoki aksincha bo‘ladi.

Aprior tahlilda ushbu tizimga xos bo‘lishi mumkin bo‘lgan (yashirin) ko‘ngilsiz voqealar tanlab olinadi va ularni yaratuvchi bir qancha holatlar to‘plami tuziladi. Aposterior tahlil esa ko‘ngilsiz voqea yuz bergandan so‘ng, kelajakda tadbirlar ishlab chiqishdir. Bu ikki usul bir-birini to‘ldiradi.

Xavfsizlik tahlil qilinganda tizimning parametrlarini yoki chegarasini aniqlash asosiy masala hisoblanadi. Agar tizim juda chegaralangan bo‘lsa, biror xavfli hollar yoki omillar e’tibordan tashqarida qolishi, agar tizimga o‘ta atroflicha qaralsa, tahlil natijalari noaniq bo‘lishi mumkin. Tahlilni o‘tkazish darajasi aniq maqsadlarga bog‘liq. Aniq bir holatda ogohlantirish yo‘li bilan ta’sir qilish mumkin bo‘lgan hodisalarni aniqlash umumiy ish uslubi hisoblanadi. Texnosferada ishlovchilarga zararli va xavfli ishlab chiqarish omillarining ta’sirini kamaytirish yoki oldini olish uchun turli maqsadli himoya vositalari qurilmalari qo‘llaniladi.

Himoya vositlari har bir zararli holat uchun mehnat xavfsizligi talablariga asoslanib qo‘llaniladi. Himoya vositalari qo‘lanilish tavsifiga qarab, jamoa himoya vositalari va shaxsiy himoya vositalariga bo‘linadi. Bularninng har biri taktik qo‘llanilishiga qarab tasniflanadi.

Jamoa himoya vositalariga - shovqin, titrash, issiq, sovuq, elektrostatik zaryadlar, zararli changlar, radiatsiya nurlari va boshqa ta’sirlardan himoyalovchi to‘siqlar, blokirovkalar, tormozlar, yorug‘lik va ovoz signallari, xavfsizlik asboblari, xavfsizlik belbog‘lari, avtomatik harorat qurilmalari, masofadan boshqarish vositalari, elektr jihozlarini yerga ulash qurilmalari, shamollatish, yoritish, sovutish, izolyatsiyalash, germetizatsiyalash vositalari kiradi.

Shaxsiy himoya vositalari, asosan, inson tana a’zolarini (nafas olish yo‘llari, yuz, ko‘z, bosh, eshitish a’zolari, teri va boshqalar) himoyalovchi vositlarga bo‘linadi. Shaxsiy himoya vositalari qo‘llanilishiga qarab quyidagi sinflarga bo‘linadi:

- himoya kostyumlari (pnevmo-gidrokostyum, skafandralar);

-maxsus kiyimlar (kombenzonlar, yarim konbenzonlar, kurtkalar, shimlar, kostyumlar, xalat, fartuk, nimcha, maxsus oyoq kiyimlar);

-maxsus oyoq kiyimlar (etik, yarim etik, botinka, kalish va boshqalar); nafas olish organlarini himoyalovchi vositalar (gaz niqoblari, resperatorlar, pnevmomaskalar);

- boshni himoyalash vositalari (kaska, shlem, shapka, qalpoq, shlyapalar);

-qo‘lqoplar, ko‘zoynaklar, shovqindan saqlovchi vositalar, himoya tasmalari, belbog‘lar, dielektrik poyondoz, ilgaklar va boshqalar.

- teri a’zolarini saqlovchi dermotologik vositalar (sovun, pasta, krem, mazlar);

- odam boshini mexanik va elektr toki ta’siridan himoyalovchi kaskalar (tekstolitli, plastmassali, vinil plastikli, shisha plastikli).

Mexanik shikastlanishdan, tanalar kuyishidan, kislota, ishqor, tuzlar, erituvchilar, zararli va terini qizdiruvchi moddalar, elektr toki ta’siridan kuyishdan himoya qilish uchun paxtadan, kanopdan, jun gazlamasi, rezina, polimer materiallaridan tayyorlangan qo‘lqoplardan foydalaniladi. Sanoat korxonlarida ishchi-xizmatchilar himoya kaskasini kiyib yurishlari kerak. Ayollar esa sochlarini turmaklab, ro‘mol o‘rab ish yuritishlari lozim.

ADABIYOTLAR

1. Белов С.В. и др. Безопасност жизнедеуателности. Учебное пособие, «Высшаya школа», -М.: 2009. -616 б.

2. Безопасност жизнедеуателности : Учебное пособие /Под редакцией Н.Н. Гребневой. - Тюмен : изд-во Тюм ГУ, 2012. -320 б.

3. Duschanov B.A., Solixo‘jaev S.S., Iskandarova Sh.T. Umumiy gigiena: /Tibbiyot institutlari talabalari uchun darslik: Abu Ali ibn Siio nomidagi tibbiyot nashr, 2001.- 558 6.

4. Xidirova D., Muradov S. O‘zbekiston respublikasi hududida seysmoaktiv hududlar va zilzilaning xavfliligi //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 167-172.

5. Rakhimov Oktyabr Dustkabilovich. Khidirova Dildora Zayniddinovna. Main Criteria of Quality and Efficiency of Education In the Higher Education System // EXCELLENCIA: INTERNATIONAL MULTI-DISCIPLINARY JOURNAL OF EDUCATION. 2023. 450-453 http://multijournals.org/index.php/excellencia-imje/article/view/144

6. TEXNIKA OLIY TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINING LOYIHALASH KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MODELI. X.D.Zayniddinovna. International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING 3 (2). 2023.

7. K.D. Zayniddinovna. The Importance of the Design of the Pedagogical Process in Improving the Quality of Education // Journal of Pedagogical Inventions and Practices 7, 2022. 261-266.

8. Д.З. Хидирова. DESIGNING THE PEDAGOGICAL PROCESS IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL INNOVATIONS // Современное образование (Узбекистан), 2021. 39-46.

UO‘T: 728.6.697.76

ENERGIYA TEJAMKOR BINOLARNING VUJUDGA KELISH VA TARAQQIYOT JARAYONLARI

Norov Nusiratjon Nuralievich
(PhD), dots. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Kuchkarboev Rustam Utkurovich
(PhD), dots. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
elektron manzil: n.norov1971@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada energiya tejamkor binolarning paydo bo‘lish tarixi va rivojlanish istiqbollari keltirilgan. Bundan tashqari, maqolada xorijiy mamlakatlarda energiya tejaydigan binolarning paydo bo‘lishi tarixi, energiya tejaydigan binolarning birinchi muvaffaqiyatli pilot loyihalari, hamda energiya tejaydigan binolar xavfsizlik va ishonchlilik uchun me’yoriy talablarga javob berishi bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В данной стате представлена история возникновения и перспективы развития энергоэффективных зданий. Кроме того, в стате представлена информация об истории появления энергосберегающих зданий в зарубежных странах, первых успешных пилотных проектах энергосберегающих зданий, а также о том, что энергосберегающие здания соответствуют нормативным требованиям по безопасности и надежности.

Abstract. This article presents the history of the emergence and prospects for the development of energy-efficient buildings. In addition, the article provides information about the history of the appearance of energy-saving buildings in foreign countries, the first successful pilot projects of energy-saving buildings, as well as that energy-saving buildings comply with regulatory requirements for safety and reliability.

Tayanch so‘zlar: quyosh radiatsiyasi, quyosh kollektorlari, energiyasamaradorlik, insolyatsiya, osmono‘par bino, quyoshdan himoya qiluvchi qurilma, muqobil energiya manbalari, avtomatik boshqarish, energiya sarfi, ekouylar, pilot loyihalar.

Ключевые слова: солнечное излучение, солнечные коллекторы, энергосбережение, инсоляция, небоскреб, солнцезащитное устройство, альтернативные источники энергии, автоматическое управление, энергопотребление, экодома, пилотные проекты.

Keywords: solar radiation, solar collectors, energy saving, insolation, skyscraper, sun protection device, alternative energy sources, automatic control, energy consumption, eco-houses, pilot projects.

Hozirgi kunda atrof-muhit resurslaridan foydalanish va energiyani ist’emol qilish darajasi bo‘yicha dunyo amaliyotida bir nechta turdagi binolar qo‘llaniladi:

1. Energetik jihatdan tejamkor bo‘lgan quyosh radiatsiyasini kuchli yutishga mo‘ljallangan, lekin olingan issiqlikni saqlash sistemalari o‘rnatilmagan binolar;

2. Minimal energiya yo‘qotadigan, issiqlikni maxsus yutish, taqsimlash va saqlash sistemalariga ega bo‘lgan bino(quyoshli uy)lar;

3. Energetik jihatdan samarador binolar, optimal tanlangan hajmiy tarixiy yechim, shakli, ko‘rsatkichlari va kuchli issiqlik himoyalash bu binoda issiqlikni yo‘qotilishi minimum darajaga tushirilgan (ekouylar) binolar[3].

Tahlillarga ko‘ra, xorijiy mamlakatlarda energiya tejaydigan binolarning paydo bo‘lishi tarixini o‘rganish XX asrning 70-yillarida paydo bo‘lgan me’yoriy va uslubiy manbalarni tahlil qilishdan boshlagan.

Yetakchi xorijiy olimlar va siyosatchilar e’tirof etganidek, ushbu tamoyillarga erishish uchun texnik, iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy chora-tadbirlar o‘rtasidagi bog‘liqlik, o‘sha vaqtdan

boshlab yetakchi olimlar qurilish obyektlari va tashkilotning energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha global tadqiqot ishlarini bajarganlar va qurilish ishlab chiqarish texnologiyasining barqaror rivojlanish strategiyasini yaratish ustida izlanganlar[1].

O‘tmishda energiyatejamkorlikni belgilovchi ko‘rsatkich bo‘lmagan, binoning energiya iste’moli loyiha sifatining ustun mezoniga aylandi. Vaqt o‘tishi bilan o‘rganish obyekti o‘zgardi va kengaydi, binoda energiyadan foydalanish samaradorligini aniqlash zarurligi ko‘rinib qoldi.

Birinchi energiya tejaydigan binolar bitta maqsadga erishishga qaratilgan me’moriy, rejalashtirish va muhandislik yechimlarini birlashtirgan ko‘rgazma tajriba loyihalari – ularni asosiy maqsadi binolarni isitish, shamollatish va saqlash uchun energiya manbalarini tejash va binolarda qulay mikroiqlim yaratish bo‘lgan[3].

Birinchi xorijiy energiya tejaydigan bino AQSh ning Nyu-Xempshir shtatida 1972-yilda qurilgan (1-rasm). Uning funksional maqsadi ma’muriy, maydoni 15600 kv.m., qavatlar soni 6, tashqi yopiq tuzilmalarning issiqlik uzatish qarshiligi 0,53 $m^{2\cdot0}C/Vt$, qoplamalar 1,17 $m^{2\cdot0}C/Vt$, derazalar 0,16 $m^2 * {}^0C / Vt$.



1-Rasm. Energiyani tejaydigan bino (AQSh, Nyu-Xempshir, 1972-y).

Shuni ta’kidlash kerakki, energiya tejaydigan binolarning birinchi muvaffaqiyatli pilot loyihalari, asosan, sovuq bo‘lgan mamlakatlarda muvaffaqiyatli amalga oshirildi.



2-Rasm. Energiya tejaydigan "YeKONO-uy"binosi (Finlyandiya, Otaniemi, 1973-y).

Ushbu binoning energiya samaradorligi quyidagi omillar ta’sirida shakllangan:
- binoning minimal sirt maydoni (kub);
- kichik oynalar maydoni (10%);
-ochiq rangli tom (quyoshning past assimilyatsiya koeffitsiyenti radiatsiya);
- shimoliy tomon sirlanmagan;

- derazalar uchun vertikal va gorizontal quyoshdan himoya qiluvchi qurilmalar.

Binolarni isitish va to‘plangan issiqlikni saqlash masalasi bino uzoq isitiladigan davr uchun murakkab bo‘lgan. Shunday qilib, 1973-yilda Finlyandiyada (Xelsinki yaqinida) "YeKONO-uy" innovatsion energiya tejovchi binosi qurilgan (2-rasm).

Uning funksional maqsadi ma’muriy bo‘lib, bino ikki qismdan iborat (1979-yilda qurilgan), umumiy maydoni 36 990 m^2, qavatlar soni-6, binoning birinchi qismining yillik solishtirma issiqlik iste’moli 124 kvt/m^2, elektr iste’moli 79 kvt /m^2, binoning birinchi qismining yillik o‘ziga xos issiqlik iste’moli 70kvt/m^2, elektr iste’moli 57 kvt/m^2 bo‘lgan[6].

Ushbu binoning energiya samaradorligi quyidagi omillar ta’sirida shakllangan:

- binoning ichki hajmidan samarali foydalanish modulli loyiha hujjatlarida (liftlar, hammom va binoning markazidagi shamollatish kanallari qo‘llab-quvvatlash tuguni sifatida, shamollatish kanallari va elektr simlarini yotqizish uchun taxta plitalaridagi bo‘shliqlardan foydalanish);
- infiltratsion issiqlik yo‘qotilishini kamaytirish uchun silindrsimon koaksiyal havo kanallari qurilmasi va vestibyullarning muhrlanishi tufayli issiqlik quvvati oshgan inshootlarni o‘rab olish;
- bino, maishiy odamlardan issiqlik chiqindilaridan foydalanish texnika va uskunalar;
- yopiq inshootlarga qo‘shimcha issiqlikni ta’minlaydigan ichi bo‘sh taxta plitalarini joylashtirish;
- shamollatiladigan derazalar: havo o‘tishi uchun yoriqlar qurilmasi, qishda derazalarni isitish va yozda sovutish;
- quyosh nurlanishidan issiqlikni to‘playdigan va uni suyuq sovutish suvi orqali issiqlik almashtirgichga o‘tkazadigan quyosh kollektorlari, so‘ngra bino tagida to‘planib, issiqlik akkumulyatori bo‘lib xizmat qiladi;
- shamollatish bilan birlashtirilgan havo isitish tizimi karbonat angidridni kuzatish sensorlari, ularning ishlashi sizga kerakli miqdordagi tashqi havoni sirkulyatsiyaga avtomatik ravishda qo‘shish imkonini beradi;
- avtomatik sozlash bilan energiya tejaydigan yoritish tizimi tabiiy insolyatsiyani hisobga olgan holda yorug‘lik darajasining;
- konditsionerni avtomatik boshqarish tizimi va yoritish uskunalari.

Binolarning energiya samaradorligiga nafaqat loyihalash va qurilish jarayonida yoki yangi qurilgan binolarda, shuningdek, qayta qurish jarayonida ham erishish mumkin. Masalan, Kopengagen Daniyada yoritish tizimi bilan jihozlangan ko‘p kvartirali turar-joy binosi rekonstruksiyasi (3-rasm).



3-Rasm. Rekonstruksiya qilingan energiya tejamkor bino (Daniya, Kopengagen 1995-y).

Ushbu omillarni amalga oshirish quruvchi muhandislarga binoni isitish va issiq suv bilan ta’minlash uchun energiya sarfini 54% va 37,5% ga kamaytirishga erishishga imkon berdi [4].

Energiya tejaydigan binolarning paydo bo‘lishi va rivojlanishi tarixini o‘rganish xorijiy mamlakatlarda energiya samaradorligi har xil turdagi osmono‘par binolar uchun zamonaviy binolarning ajralmas xususiyati sifatida rivojlanganligini ko‘rsatdi. Energiyani tejaydigan osmono‘par binoning yorqin namunasi - Frankfurt-Mayndagi ko‘p qavatli "asosiy minora" binosi (4-rasm). Binoning umumiy maydoni 101705 m^2. Bino hozirda Germaniyadagi eng baland to‘rtinchi bino hisoblanadi. Ushbu osmono‘par binoning o‘ziga xos muhandislik xususiyati yerning issiqligidan foydalanib binoni quvvatlantirishdir. Poydevor qoziqlariga quvurlar tarmog‘i yotqizilgan, ular orqali sovutish suvi (suv) aylanadi. Umuman olganda, u binoni qo‘llab-quvvatlash uchun ishlatiladi Diametri 112 dan 1,5 m gacha bo‘lgan 1,8 qoziq, 50 m chuqurlikka yetadi, umumiy uzunligi sovutish suvi aylanadigan quvurlardan 80 km dan ortiq. Issiqlik tashuvchisi yordamida yerning issiqligi yoki sovuqligi issiqlik almashtirgich orqali konditsioner tizimi orqali amalga oshiriladi[2,6].

Zamonaviy xorijiy energiya tejaydigan binolar ko‘plab fanlarning yutuqlarini o‘zida mujassam etgan ilmiy fikr yutug‘ining haqiqiy ramzidir. Norman Foster - taniqli arxitektor va noyob energiya tejaydigan binolarning loyihachisi: britaniyalik arxitektor, Imperator va Prisker mukofotlari sovrindori, Rossiya badiiy akademiyasining xorijiy faxriy a’zosi, Buyuk Britaniya qirolichasi tomonidan zodagonlik unvoniga sazovor bo‘lgan. Norman Foster 32 yoshida o‘z kompaniyasini ochdi va atrofida bir necha o‘nlab noyob binolarni yaratdi. Dunyoda energiya xarajatlarini 20-25% ga kamaytirishga katta hissa qo‘shgan. Uning binolari atrof-muhitdan iste’mol qilinadigan resurslardan oqilona sarflanib, sayyorani saqlab qolish uchun inson atrof-muhitining barqaror rivojlanishi tamoyillariga asoslanadi [5,9].



4-Rasm. Frankfurt-Mayndagi ko‘p qavatli asosiy minora binosining ko‘rinishi (Germaniya).

Binoning 20 m qalinlikdagi poydevor plastinkasida 3,8 bo‘shliq mavjud, bu orqali sovutish suvi ham aylanadi. Qishda binoning tomidagi sovutish suvi tashqi havo bilan sovutiladi. Sovuq havo poydevor plitasida to‘planadi va keyin yozda ofis maydonini sovutish uchun ishlatiladi [8, 12].

Issiqlik ta’minoti tizimi bilan bir qatorda asosiy minoraning energiya samaradorligi quyidagi omillar bilan shakllanadi:

- olib tashlangan havoni issiqlik bilan tiklash bilan konditsioner tizimini qurish;
- muhrlangan quvurlar bilan sovutilgan issiqlik intensiv qoplamalar;
- ofis binolarini isitish uchun konvektorlar;

yuqori issiqlik va quyoshdan himoya qilish xususiyatlariga ega shaffof yopiq tuzilmalar;

- kripton bilan to‘ldirilgan va metall oksidi bilan qoplangan ikki qatlamli oyna quyoshdan himoya qilish funksiyalarini bajaradigan plyonka (ikki qatlamli oynaning issiqlik qarshiligi 0,88 $m^{2}\cdot{}^{0}C$ / Vt);

-tabiiy gaz bilan ishlaydigan muqobil energiya manbalari;

-sovutilgan shiftlar va panel-sovutish va isitish uchun energiya xarajatlarini kamaytirish, shuningdek, qulaylikni yaxshilash uchun nurli isitish;

- muhandislik uchun "aqlli" avtomatik boshqaruv tizimi qulaylikni ta’minlash uchun uskunalar ichki iqlim parametrlari va energiya xarajatlarini kamaytirish;

- sun’iy yoritish darajasini avtomatik boshqarish va yangi turdagi yorug‘lik lampalaridan foydalanishni kamaytiradi energiya xarajatlari 20-25% ga.

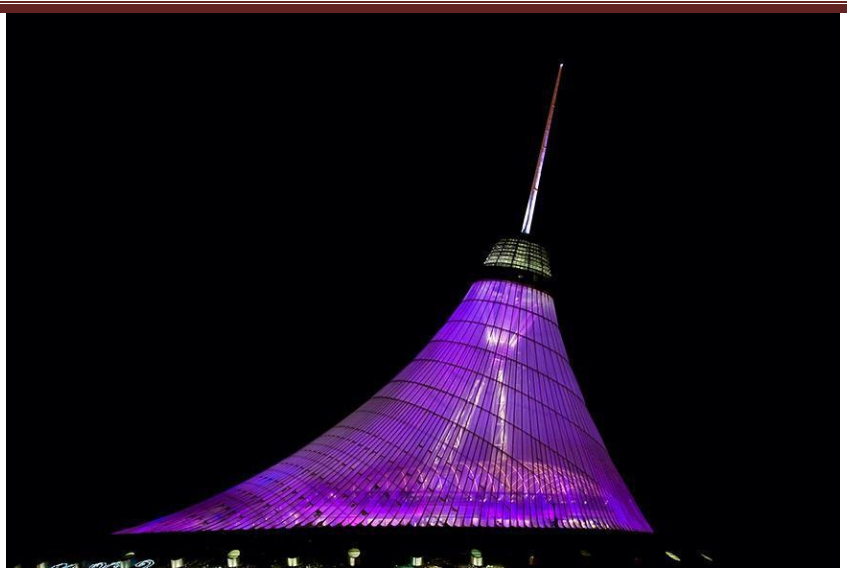
Yana bir noyob energiya tejaydigan bino Norman Foster tomonidan ishlab chiqilgan Londonda qurilgan Buyuk London ma’muriyati binosi (Siti-Xoll) (6-rasm**)**. Bino g‘ayrioddiy Darth Vader dubulg‘asi, piyoz yoki to‘g‘ralgan tuxum shaklga ega, uni shaharliklar deb chaqirishadi. Fosterning o‘zi binoning g‘ayrioddiy shaklini sirt maydonini kamaytirish istagi bilan izohladi, osmono‘par bino va u iste’mol qilgan elektr energiyasini tejash bilan alohida ahamiyat kasb etadi[1,12].

Norman Foster Qozog‘iston poytaxtida 127 ming m^2 maydonga ega dunyodagi eng katta chodirsimon bo‘lgan bino loyihasini yaratdi. Gigant binoda po‘lat qurilmalardan qurilgan va majmua ichida maxsus mikroiqlimni yaratadigan materiallar bilan qoplangan. Endi “Xan Shatir” binosi yuzlab do‘konlar, ofislar, restoranlar, kurort markazi va ulkan avtoturargoh mavjud. Hatto Maldiv orollaridan qum olib kelingan va sun’iy plyaj kurorti ham mavjud. “Xan Shatir” binosi mustaqil davlatlar hamdo‘stligi mamlakatlari hududidagi yagona loyihaga aylandi, Forbes jurnaliga ko‘ra dunyodagi eng yaxshi o‘nta eko-binolar qatoriga kirdi (6-rasm**)**.



5-Rasm. Siti-Xoll, London.

Norman Fosterning qolgan loyihalari yuqori ekologik tozaligi bilan ajralib turadi. Qayta ishlangan po‘latning 85% osmono‘par bino qurilishida ishlatilgan, binoning isitish tizimlarida shamollatish uchun tashqi havo, markaziy suv tizimiga yetkazib beriladigan yomg‘ir suvi ishlatiladi. Bu suvdan o‘simliklarni sug‘orish uchun ham foydalaniladi va ulkan derazalar energiya iste’mol qilishga imkon beradi, shuningdek, u loyihalagan binolar kam elektr energiyasini iste’mol qilishi bilan ajralib turadi[3,7].



6-Rasm. «Xan Shatir», Qozog‘iston.

Shunday qilib, xorijiy mamlakatlarda energiya tejaydigan binolar paydo bo‘lishining yarim asrlik tarixi davomida sezilarli evolyusiyani boshdan kechirdi, binolarni loyihalash uchun tashqi tashqi to‘siq konstruksiyalarigni izolyatsiya qilish tamoyillari atrof-muhit bilan barqaror rivojlanish zarurligini anglash, insoniyat bilan uyg‘unlik, iqtisodiyot va nafaqat energiya, balki boshqa turdagi resurslardan samarali foydalanish zarurligini ko‘rsatdi. Ko‘rinib turibdiki, energiya tejaydigan binolar nafaqat loyihalash bosqichida, balki butun ekspluatatsiya jarayoni davomida minimal energiya sarfi talablariga javob berishi kerak. Energiyasamarali binolarni loyihalash, qurilish-montaj ishlari, qurilishni boshqarish, konstruksiyalarni ishlatish va (demontaj qilish) jarayonlarini o‘z ichiga olgan hayotiy tajribadan iborat. Shu bilan birga, energiya tejaydigan binolar xavfsizlik va ishonchlilik uchun me’yoriy talablarga javob berishi, shuningdek, standartda iste’molchilarning zarur qulaylik darajasini ta’minlashi kerak yoki butun hayot sikli davomida energiya sarfini kamaytirish imkonini berishi lozim [4,11].

Tahlillarga ko‘ra, energiyatejamkorlikni yaxshilash uchun belgilangan talablarni bajarish binolarning energiya samaradorligi rivojlandi va rivojlanishi asta-sekin davom etmoqda. Yevropa mamlakatlarida, energiyatejamkorlikni qayta ko‘rib chiqish orqali va binolarning termal himoyasi hamda boshqa xususiyatlari uchun tartibga soluvchi talablarning xalqaro integratsiyasi va ko‘rsatmalarini qabul qilingan. Yevropa mamlakatlaridagi zamonaviy binolarning energiya samaradorlik xususiyatlariga qo‘yiladigan asosiy talablar 7-rasmda keltirilgan.

Yevropa ittifoqi mamlakatlarining yagona energiya tizimi sifatida binolarga yondoshuvini integratsiya qilish majburiyatlari orqali energiya samaradorligini me’yorlash metodologiyasi

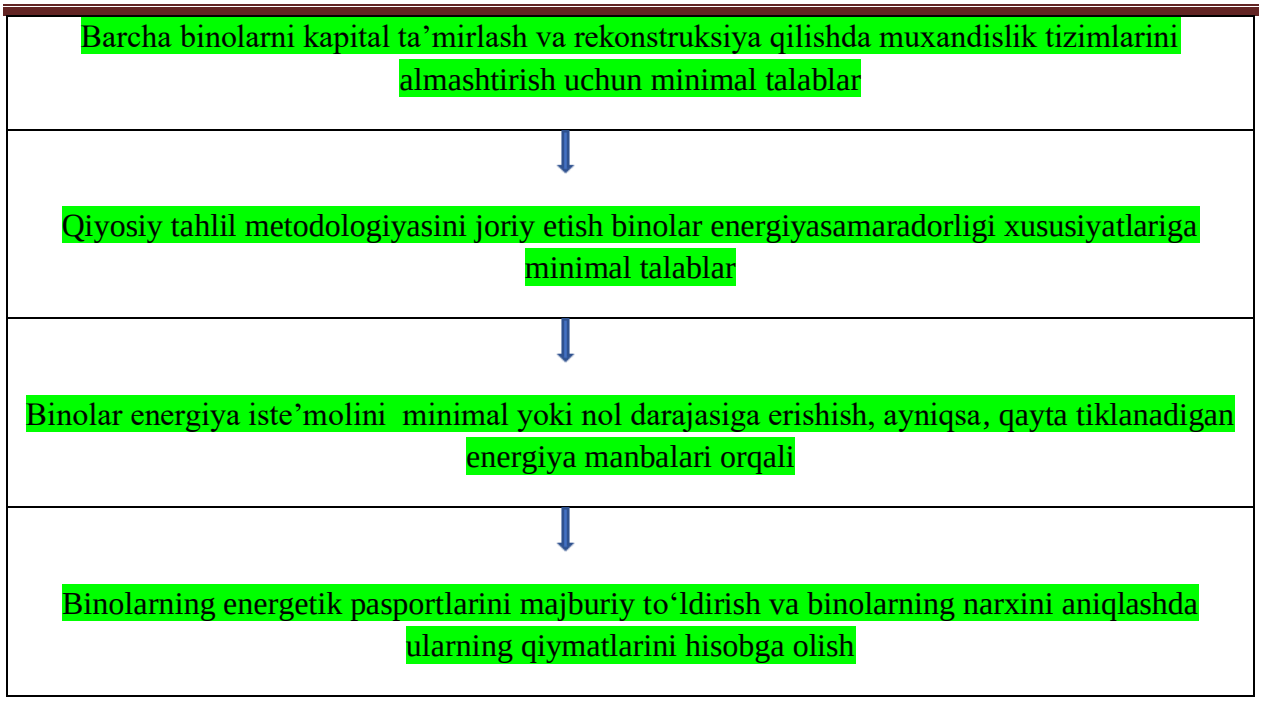
↓

Jamoat binolarida energiya tejashni rag‘batlantirish, minimal yoki nol energiya sarfiga o‘tish, ularning energiya sertifikatlaridan foydalanish imkoniyatlari

↓

Binolarning energiyasamaradorligini sertifikatlash, qurilish muxandislik tizimlarini holatini muntazam monitoring qilish

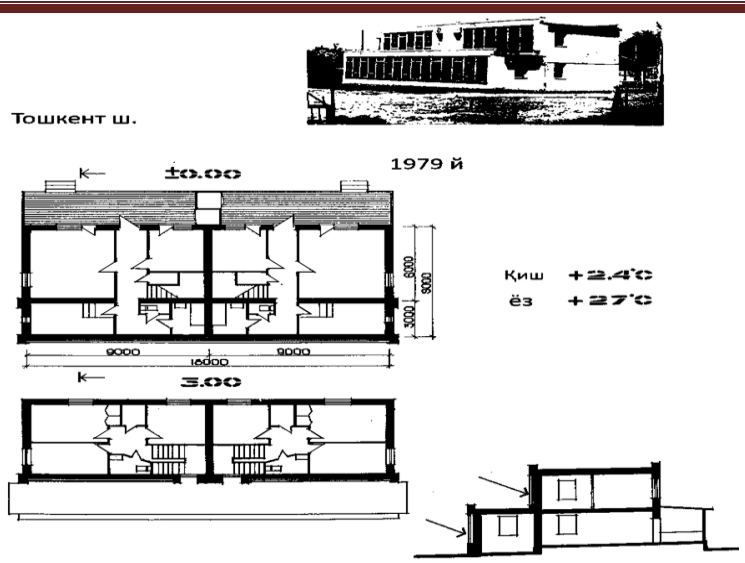
↓



7-Rasm. Binolarning energetik xususiyatlari uchun zamonaviy Yevropa talablari

O'zbekistonda ham passiv tizimlar bo'yicha muayyan tadqiqotlar olib borildi, bir nechta tajriba obyektlari qurildi (O'zbekiston Fanlar akademiyasini Fizika-texnika institutining R.R.Avezov nomidagi maktabi). 1979-yilda Toshkent viloyatining Ulug'bek posyolkasida, O'zbekiston Fanlar akademiyasining Fizika-texnika institutini ishlanmasiga ko'ra "O'zgiproselstroy"ning loyihasi bo'yicha passiv quyosh isitish tizimiga ega bo'lgan ikki qavatli ikki kvartirali (ikki xonadonli) turar joy binosi qurildi. Bunday holda, oddiy qurilish uyiga passiv tizim (Tromb devori) qo'llanilgan. Ikkala kvartira ham bir xil rejalashtirish sxemasiga ega. Umumiy xona, oshxona, hammom va qozonxona birinchi qavatda joylashgan; uchta yotoq xonasi va hammom ikkinchi qavatda joylashgan. Xonalar janubiy fasadda joylashgan quyosh qabul qilgichiga tomon loyihalangan va shimolga yo'naltirilgan. Havo kanallari ship ostida joylashgan bo'lib, ular sun'iy aylanishni (sirkulyatsiyani) ta'minlash uchun o'qli ventilatorlar bilan jihozlangan. Gelio fasadga chiqadigan xonalar devorning yuqori va pastki qismida joylashgan teshiklari (20x30 sm) bo'lgan isitish moslamasi bilan bog'langan [11].

Dala kuzatuvlari 1980-yil yanvar, fevral oxirlari va mart oyining boshlarida o'tkazildi. Uy kam issiqlik qarshiligi (issiqlik chidamliligi) bilan odatiy qurilishga ega bo'lganligi sababli xonalarda 10-16 darajagacha keskin harorat o'zgarishi kuzatildi, bu turar-joy binolari uchun qabul qilinishi mumkin emas (8-rasm).



8-Rasm. Toshkent viloyatida qurilgan quyosh uyi (1979-y).

Xulosa qilib aytganda, ilg‘or xorijiy mamlakatlarda belgilangan davrda (XX asrning 70-yillaridan bugungi kungacha) binolarning energiya samaradorligiga qo‘yiladigan talablar va ularga erishishning ilmiy asoslari o‘zgardi. Bulardan asosiylari sifatida quyidagilarni belgilash mumkin:

- binolarni isitish uchun issiqlik energiyasini iste’mol qilishni 28%-50% ga kamaytirishga qo‘yiladigan talablar;
- birlamchi energiya sarfini kamaytirish uchun turar-joy binolari asosiy energiya sarfini 30% gacha kamaytirishga qo‘yiladigan talablar;
- binolarda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishga qo‘yiladigan talablar;
- yuqori sifatli issiqlik izolatsiyasi tufayli binolarning atrof - muhit bilan issiqlik almashinuvini minimallashtirishga qo‘yiladigan talablar;
- binolarning energiya samaradorligini oshirish orqali issiqxona gazlari chiqindilarini cheklashga qo‘yiladigan talablar;
- binolarning energetik pasportlarini ishlab chiqishga qo‘yiladigan talablar;
- binolardan foydalanish paytida energiya sarfini muntazam ravishda kuzatib borish uchun talablar;
- energiya iste’moli darajasini pasaytirish bo‘yicha chora-tadbirlarni davlat tomonidan subsidiyalash mexanizmlarini yaratish;
- binolar energiya samaradorligini oshirish dasturlarini majburiy qabul qilish.

ADABIYOTLAR

1. Алоуан Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания состояние, проблемы и пути решения. Иваново: ПресСто, 2016. –276 с.

2. Норов Н., Худайназарова Yu. ПОВЫShЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИях УЗБЕКИСТАНА //International Bulletin of Applied Science and Technology. – 2023. – Т. 3. – №. 9. – С. 217-222.

3. Norov N. N. et al. TURAR-JOY BINOLARIDA ENERGIYA ISTE’MOLI HOLATI VA ENERGIYA TEJAMKORLIKNI TA’MINLASH MASALALARI //GOLDEN BRAIN. – 2023. – Т. 1. – №. 1. – С. 157-159.

УДК: 624-2/-9

МОДУЛНОЕ СТРОИТЕЛСТВО И ВОЗМОЖНОСТ ПРИМЕНЕНия МОДУЛНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ НАДСТРОЙКЕ ЗДАНИЙ

Матгозиев Хусан Мелибаевич,
доцент, Ташкентский архитектурно-строительный университет email: matgoziyevxusan@gmail.com

Аннотация. Статя написана на основе анализа ряда зарубежных и отечественных научных публикаций по исследуемой теме. Рассматривается возможност применения модулных конструкций, особенно объемных модулей-блоков для надстройки зданий при реконструкции. Отмечается, что применение трансформирующих объемных блоков-модулей значительно снижает транспортные расходы. Несмотря на ряд недостатков, присущих зданиям из модулных блоков, предлагается рассматриват применениеобъемных блоков-модулей как один из перспективных вариантов энергоэффективной реконструкции.

Abstract. The article is written based on the analysis of a number of foreign and domestic scientific publications on the topic under study. The possibility of using modular structures, especially volumetric block modules for superstructures of buildings during reconstruction is considered. It is noted that the use of transforming volumetric block modules significantly reduces transportation costs. Despite a number of disadvantages inherent in buildings made of modular blocks, it is proposed to consider the use of volumetric block modules as one of the promising options for energy-efficient reconstruction.

Annotatsiya. maqola o‘rganilayotgan mavzu bo‘yicha qator xorijiy va mahalliy ilmiy nashrlar tahlili asosida yozilgan. Modulli konstruksiyalarni, ayniqsa, rekonstruksiya vaqtida ustki inshootlarni qurish uchun hajmli modul bloklarini qo‘llash imkoniyati ko‘rib chiqilmoqda. Qayd etilishicha, transformatsion hajmli blok-modullardan foydalanish transport xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Modulli bloklardan qurilgan binolarga xos bo‘lgan bir qator kamchiliklarga qaramay, energiyatejamkor rekonstruksiya qilishning istiqbolli variantlaridan biri sifatida volumetrik modul bloklaridan foydalanishni ko‘rib chiqish taklif etiladi.

Ключевые слова: надстройка, модулные конструкции, объемные блоки, энергоэффективная реконструкция.

Keywords: superstructure, modular structures, volumetric blocks, energy-efficient reconstruction.

Kalit so‘zlar: ustki inshoot, modulli tuzilmalar, hajmli bloklar, energiya tejamkor rekonstruksiya.

Введение

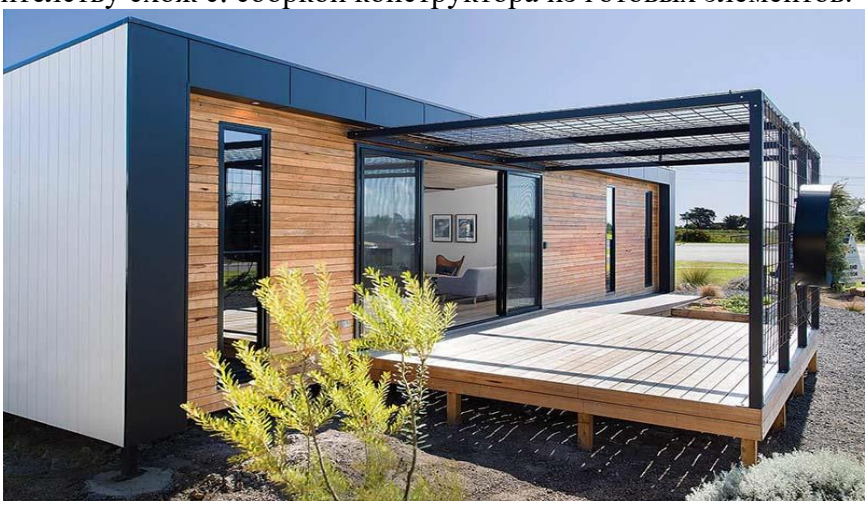
Модулное строителство представляет собой современный подход в архитектуре и строителстве, который позволяет создават здания из заранее изготовленных модулей. В условиях ограниченного городского пространства и бесконечного роста населения существует необходимост в эффективных решениях, которые позволят быстро и качественно увеличиват инфраструктуру. Надстройка зданий с применением модулных конструкций становится все более популярной, так как она требует меншего времени, ресурсов и суммы инвестиций по сравнению с традиционными методами строителства.

В современном мире, где технологии продолжают совершенствоватся, строителная индустрия также находится на пути инноваций. Одной из самых заметных и перспективных тенденций в этой области являются модулные дома. Эти инновационные сооружения предоставляют ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами строителства, что делает их интересным вариантом для будущего. Давайте рассмотрим подробнее, что такое модулные дома и почему они вызывают такой интерес.

Методы

Для проведения исследования был использован комплексный подход, состоящий из следующих этапов:

1. **Анализ литературы**: изучение существующих публикаций по модулному строителству и его применению в контексте надстройки зданий.
2. **Кейс-стадии**: рассмотрение успешных примеров модулных надстроек в различных городах мира.
3. **Качественный анализ**: интервю с экспертами в области архитектуры и строителства.
4. **Экономическая оценка**: сравнительный анализ стоимости традиционного и модулного подходов к надстройке.
5. Модулные дома — это тип жилищных конструкций, которые изготавливаются на заводах или производственных центрах в виде отделных модулей или секций. Затем эти модули транспортируются на стройплощадку и собираются в единое целое. Подобный подход к строителству схож с. сборкой конструктора из готовых элементов.



Преимущества модулных домов:

1. ***Сокращение сроков строителства:*** Одним из ключевых преимуществ модулных домов является значителное сокращение времени строителства. Так как модули изготавливаются параллелно на заводе, процесс сборки на месте стройки занимает гораздо менше времени по сравнению с традиционным кирпичным или деревянным строителством.
2. ***Высокий уровен контроля над качеством:*** Производство модулей в контролируемых условиях завода позволяет с высокой точностю осуществит сборку, уменшит влияние погодных условий и других факторов на качество строителных материалов. Это способствует созданию более надежных и долговечных домов.
3. ***Экологическая эффективност:*** Исползование модулных домов может уменшит отходы стройматериалов, так как материалы могут быт более точно подогнаны под конкретный проект. Кроме того, некоторые производители ориентируются на исползование экологически чистых и устойчивых материалов.
4. ***Архитектурная гибкост:*** Модулные дома не ограничены традиционными архитектурными ограничениями. Они могут быт разработаны в разнообразных стилях и размерах, что позволяет адаптироват их под различные потребности клиентов.
5. ***Эффективност в исползовании ресурсов:*** Благодаря промышленной сборке и исползованию передовых технологий, модулные дома часто оказываются более энергоэффективными, чем традиционные дома.

Несмотря на многочисленные преимущества, модулные дома также сталкиваются с некоторыми вызовами. Один из них — это вопрос транспортировки болших модулей на стройплощадку, особенно в удаленные или плоходоступные места. Кроме того, некоторые люди могут быт скептически настроены к нововведениям в строителстве и предпочтут традиционные методы.



Тем не менее, с учетом технологического прогресса и растущего интереса к экологической устойчивости, модулные дома имеют уаркое будущее. Они могут стат ключевым элементом революции в строителной индустрии, предоставляуа более эффективные, экологичные и быстрые методы создания жиля.



Модулные дома – это тип жилищного строителства, при котором дом предварително изготавливается в виде отделных модулей на заводе или в мастерской, а затем транспортируется на стройплощадку и собирается в единое целое. Этот подход позволяет сократит времуа строителства, улучшит качество и контрол за процессом, а также уменшит воздействие на окружающую среду. Вот некоторые виды модулных домов:



1. ***Сборные дома:*** Это наиболее распространенный тип модулных домов. Дом состоит из отделных модулей, которые изготавливаются на заводе и затем собираются на месте строителства.
2. ***Контейнерные дома:*** В этом случае, стандартные грузовые контейнеры преобразуются в жилищные модули. Они могут быт исползованы как отделные дома или объединены в более крупные конструкции.
3. ***Панелные дома:*** Дома изготавливаются из панелей, которые заранее изготавливаются на заводе. Эти панели могут включат в себя стены, крыши, полы и другие элементы. Затем они собираются на месте строителства.
4. ***Модулные дома на колесах:*** Это дома, которые можно перевозит на прицепе. Они популярны среди людей, которые хотят имет подвижное жиле или дом для отдыха.
5. ***Экологичные модулные дома:*** Эти дома строуатся с акцентом на устойчивост и экологическую дружественност. Они могут включат в себя исползование алтернативных источников энергии, переработанных материалов и других экологических решений.
6. ***Многоэтажные модулные здания:*** На основе модулного строителства также можно создават многоэтажные здания, включая жилые комплексы, студенческие общежития и офисные здания.
7. ***Дома-плавучие модули:*** Это модулные дома, способные плават. Они могут быт исползованы как дома для отдыха на воде или даже как постоянное жиле в водных районах.
8. ***Соларные модулные дома:*** Эти дома включают в себя интегрированные солнечные панели для производства электроэнергии и обеспечения дома чистой энергией.

Это лиш некоторые примеры разнообразных видов модулных домов. В зависимости от потребностей, бюджета и стилевых предпочтений, можно выбрат подходуащий тип модулного дома.

Сроки строителства модулных домов могут существенно различатся в зависимости от несколких факторов, включая сложност проекта, размер дома, комплексност дизайна, доступност материалов, загруженност завода-производителя и опытност строителной команды. Вот некоторые общие ориентировочные сроки:

1. **Проектирование и подготовка**: Этот этап может зануат от несколких недел до несколких месяцев, в зависимости от сложности проекта и скорости принуатия решений по дизайну и спецификациям.

2. **Изготовление модулей**: Сам процесс изготовления модулей на заводе может зануат от 4 до 12 недел, в зависимости от сложности и размеров дома, а также загруженности завода.

3. **Транспортировка и монтаж**: Транспортировка модулей на стройплощадку и их монтаж может зануат от несколких дней до несколких недел, опуат же в зависимости от сложности дизайна и числа модулей.

4. **Отделка и завершение**: Отделочные работы, включая установку полов, окон, дверей, сантехнического оборудования, отделку стен и потолков, обычно занимают от 2 до 6 недел.



Итак, суммируя эти этапы, общие ориентировочные сроки строителства модулного дома могут составлят примерно от 3 до 9 месяцев. Однако стоит помнит, что это всего лиш общие оценки, и сроки могут изменуатся в зависимости от множества факторов, как позитивных, так и негативных. Важно планироват строителство с учетом потенциалных задержек, чтобы избежат неожиданных ситуаций.

Конструкция модулных домов может различатся в зависимости от производителя, дизайна и типа дома, но в общем виде она включает следующие основные аспекты:

1. **Модули**: Основной строителный блок модулного дома – это сам модул. Он может включат в себя стены, потолки, полы, оконные и дверные проемы, системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, электропроводку и сантехнические системы. Модули изготавливаются на заводе и обычно имеют стандартные размеры, чтобы обеспечит удобство транспортировки и сборки.

2. **Фундамент**: Модулные дома могут имет разные типы фундаментов, включая каменные или же бетонные блоки, сваи или плиты. Фундамент обеспечивает устойчивую базу для размещения модулей и поддерживает вес дома.

3. **Соединения**: Важным аспектом конструкции модулных домов являются соединения между модулями. Они могут быт выполнены с исползованием болтов, сварки или других крепежных элементов, чтобы обеспечит надежност и прочност соединений между модулями.

4. **Изоляция и утепление**: Для обеспечения эффективности теплоизоляции и комфорта, модулные дома обычно оборудованы утеплением, как в стенах, так и в потолках и полах. Это помогает снизит потребление энергии на отопление и кондиционирование воздуха.

5. **Электричество и сантехника**: Модули могут содержат проводку для электропитания, а также сантехнические системы для водоснабжения и канализации. Эти системы обычно прокладываются внутри стен и полов модулей.

6. **Отделка и облицовка**: Внешнуая и внутреннуая отделка может варироватся в зависимости от стиля дома и пожеланий заказчика. Это может включат в себя установку облицовочных материалов, покраску, настил полов, установку окон и дверей.

7. **Крыша**: Некоторые модулные дома могут имет плоские крыши, а другие – скатные. Крыша выполняет функцию защиты от осадков и обеспечивает вентиляцию и теплоизоляцию.

Результаты

Исследование показало, что модулное строителство имеет следующие ключевые преимущества:

- **Скорост строителства**: значително сокращает сроки возведения надстроек.
- **Снижение затрат**: экономия на материалах и трудозатратах в сравнении с традиционными методами.
- **Экологичност**: минимизация строителных отходов и исползование устойчивых материалов.

В то же времуа были выявлены и некоторые недостатки, такие как ограниченная гибкост дизайна и требования к специализированному оборудованию для монтажных работ.

Заключение

Модулное строителство предлагает решение для увеличения городской инфраструктуры с исползованием эффективных и экономичных методов. Надстройка зданий с исползованием модулных конструкций способствует оптимизации стройплощадок и сокращает воздействие на окружающую среду. Однако существует ряд факторов, требующих далнейшего исследования, таких как возможност интеграции модулной конструкции в существующий архитектурный ансамбл и будущие тренды в этой области.

Конструкция модулных домов обычно подвергается строгому контролю качества на всех этапах, чтобы обеспечит надежност и безопасност. Важно сотрудничат с надежными производителями и строителными командами, чтобы получит высококачественный модулный дом.

Модулные дома представляют собой инновационный и перспективный подход к строителству, который объединяет высокое качество, скорост и экологическую эффективност. Они имеют потенциал изменит облик современных городов и селений, обеспечиваа людей надежным и современным жилем. С учетом далнейшего развития технологий и растущего интереса к устойчивому образу жизни, модулные дома останутся актуалной и интересной темой в будущем строителстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копулашвили, Н. (2021). Модулное строителство: мировые тенденции и применение в условиях России. *Строителная наука и технологии*, 12(3), 45-52.

2. Григорева, Т. В., & Семенов, А. И. (2020). Экономические аспекты модулного строителства. *Журнал экономических исследований*, 28(1), 78-85.

3. Баранов, С. А. (2022). Применение модулных технологий в строителстве. *Архитектурные решения и технологии*, 15(4), 167-174.

4. Jiang L., Li ZF, Li L., Li TK, Gao YL. A Framework of Industrialized Building Assessment in China Based on the Structural Equation Model.International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Volume: 15 (Iss. 8); Article number: 1687. DOI:

10.3390/ijerph15081687.

5. Liu XC, He XN, Zhang AL, Tian C., Zhang X., Tan YQ. Design and specification compilation of a modular-prefabricated high-rise steel frame structurewith diagonal braces part II: Elastic-plastic time-history analysis and joint design. Structural Design of Tall and Special Buildings. 2018. Volume: 27 (Iss.2); Article number: e1414. DOI: 10.1002/tal.1414.

6. Deng EF, Yan JB, Ding Y., Zong L., Li ZX, Dai XM. Analytical and numerical studies on steel columns with novel connections in modular construction. International Journal of Steel Structures. 2017. Volume: 17 (Iss. 4); pp. 1613-1626. DOI: 10.1007/s13296-017-1226-5.

7. Zhang XX, Wang L, Jiang PM. Comprehensive benefits analysis of steel structure modular residence based on the entropy evaluation. IOP Conference Series-Earth and Environmental Science. 2017. Volume: 61; Article number: UNSP 012104. DOI: 10.1088/1755-1315/61/1/012104.

8. Gunawardena T., Ngo T., Mendis P., Alfano J. Innovative Flexible Structural System Using Prefabricated Modules. Journal of Architectural Engineering. 2016. Volume: 22 (Iss. 4); Article number: 05016003. DOI: 10.1061/(ASCE)AE.1943-5568.0000214.

9. Boafo FE, Kim JH, Kim JT. Performanceof Modular Prefabricated Architecture: Case Study-Based Review and Future Pathways. Sustainability. 2016. Volume: 8 (Iss. 6); Article number: 558. DOI: 10.3390/su8060558.

10. Lee WH, Kim KW, Lim SH. Improvement of floor impact sound on modular housing for sustainable building. Renewable & Sustainable EnergyReviews. 2014. Volume: 29; pp. 263-275. . DOI: 10.1016/j.rser.2013.08.054.

11. Aye L., Ngo T., Crawford RH, Gammampila R., Mendis P. Life cycle greenhouse gas emissions and energy analysis of prefabricated reusable building modules. Energy and Buildings. 2012. Volume: 47; pp. 159-168. DOI: 10.1016/j.enbuild.2011.11.049.

12. Fantozzi F., Galbiati P., Leccese F., Salvadori G., Rocca M. Thermal analysis of the building envelope of lightweight temporary housing. 32ND UIT (Italian Union of Thermo-Fluid-Dynamics) Heat Transfer Conference. Journal of Physics Conference Series. 2014. Volume: 547; Article number: 012011.DOI: 10.1088/1742-6596/547/1/012011.

13. Ruud S., Ostman L., Oradd P. Energy savings for a wood based modular pre-fabricated facade refurbishment system compared to other measures. Sustainable Built Environment Tallinn and Helsinki Conference Sbe16 Build Green and Renovate Deep. Energy Procedia. 2016. Volume: 96; pp. 768- 778. DOI: 10.1016/j.egypro.2016.09.139.

UO‘T 69.059.3

ZILZILAVIY HUDUDLARDA JOYLASHGAN BINOLARNING ZILZILABARDOSHLIGINI OSHIRISH

Nazarov Roxatjon Uktamovich
Namangan muhandislik-qurilish instituti Bino va inshootlar qurilishi kafedrasi o‘qituvchisi, roxatbeknazarov@gmail.com

Normirzayev Avazxon Akram o‘g‘li
Andijon iqtisodiyot va qurilish instituti Qurilish muhandisligi kafedrasi assistant, avazbeknormirzayev1@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada zilzilaviy hududlarda qurilgan va zilzila ta’sirlariga bardosh bera olmaydigan mavjud binolarni ekspluatatsiya jarayonida zilzilabardoshligini oshirish masalasi keltirilgan.

Аннотация. В статье представлен вопрос повышения сейсмостойкости при эксплуатации существующих зданий, построенных в сейсмоопасных зонах и не способных выдержат воздействие землетрясений.

Abstract. The article presents the question of increasing the earthquake resistance during the operation of existing buildings built in earthquake zones and unable to withstand the effects of an earthquake.

Tayanch so‘zlar: seysmik ta’sirlar, chegaraviy o‘lcham, rama bog‘lovchi.

Ключевые слова: сейсмические воздействия, пределные размеры, связьующая рама.

Key words: seismic effects, limit size, frame binder.

Bugungi kunda mustaqil diyorimizning turli hududlarida turli xil ko‘rinishga ega bo‘lgan bino va inshootlar qurilishi barcha hududlarda jadal ravishda amalga oshirilmoqda. Ularning aksariyat qismi bir qavatli bino yoki inshootlar hisoblansa, asosiy qismi ko‘p qavatli bino yoki inshootlardan iboratdir. So‘nggi yillarda qurilgan binolar respublikamizning ko‘rkiga ko‘rk, chiroyiga chiroy qo‘shib, o‘z xizmat vazifasini bajarayotganini guvohi bo‘lmoqdamiz. Ko‘p qavatli binolar aholini uy-joy bilan ta’minlash, shahar hududlarida yer maydonidan iqtisod qilish kabi bir qancha omillarga tayanib amalga oshiriladi.

Bizga ma’lumki, O‘zbekiston Respublikasining ko‘plab hududlari seysmik hudud hisoblanadi, seysmik hududlarda amalga oshirilayotgan bino va inshootlarning konstruksiyalari yuk ko‘tarish qobiliyatiga va seysmik ta’sirlarga hisoblanadi. Seysmik ta’sirlarga va yuk ko‘tarish qobiliyatiga hisoblangan konstruksiyalar bino va inshootlarning asosiy yuk ko‘taruvchi konstruksiyalari hisoblanadi. Bunday konstruksiyalar iqtisod tomondan tejamli hamda sifatli bo‘lgan mahalliy xom ashyolardan foydalanib qurilish ishlarida keng ko‘lamda foydalaniladi. Seysmik hududlarda amalga oshirilayotgan qurilish ishlarini yanada yaxshilash maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 16.05.2023-yilda “O‘zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini ta’minlash tizimini yanada takomillashtirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PQ-158-sonli qarori qabul qilindi.

So‘nggi yillarda aholi va hududlarni seysmik xavfdan himoya qilish bo‘yicha aniq maqsadga qaratilgan chora-tadbirlar amalga oshirildi, seysmologiya va seysmik chidamli qurilish sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlarini jahon talablari darajasida o‘tkazish uchun shart-sharoitlar yaratildi, yer qobig‘ining kuchlangan-deformatsiyalangan holatini kuzatuvchi, seysmik xavfni baholashda va zilzilalar darakchilarini qayd qilishda foydalaniladigan stansiyalar tarmog‘ining moddiy-texnik bazasi mustahkamlandi[1].

Hozirgi kunda seysmik hududlarda qurilayotgan bino va inshootlar qurilishi barcha talablar asosida to‘la-to‘kis amalga oshirilmoqda, ko‘zda tutilgan va paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan kamchiliklar loyihalash davrida, qisman qurilish jarayonlarida bartaraf etilmoqda. Afsuski, bugungi kunga qadar foydalanib kelinayotgan barcha binolar qatori 50-100 yil avval qurilgan binolar ham mavjud. Bunday binolar orasida hududning seysmik ta’sirlariga javob bermay qolish ehtimolligi borligi aniqlanmoqda. Ishlab turgan bunday bino va inshootlardan vos kechib bo‘lmaydi, lekin qayta ta’mirlash hamda hududning seysmik ta’sirlariga bardosh bera olishini ta’minlash kerak. Seysmik hududlarda joylashgan, seysmik ta’sirlarga javob bera olmaydigan mavjud bino va inshootlarning zilzilabardoshligini qanday qilib ta’minlash mumkin?

O‘zbekiston Respublikasining seysmik hududlarida qayta ta’mirlanadigan yoki yangi quriladigan bino va inshootlar QMQ 2.01.03-96 «Zilzilaviy hududlarda qurilish» me’yoriy hujjat talablari asosida tekshiriladi. Yangi bino yoki inshootlarni loyihalashda va qurishda yuqorida keltirilgan me’yoriy hujjatning talablari bo‘yicha bajarish oson kechadi, lekin mavjud bino va inshootlarni qayta ta’mirlash jarayonida qiyinchiliklar albatta tug‘iladi. Seysmik hududlarda joylashgan mavjud bino va inshootlarning zilzilabardoshligi asosan yuqoridagi me’yoriy hujjatning bandlari va 3.1-jadvalning talablari bo‘yicha o‘rganiladi va topilgan kamchiliklarga konstruktiv yechim beriladi. **Binolarning konstruktiv chegaraviy o‘lchamlari 3.1 jadvaldan olinishi lozim**[2].

Demak, mavjud binolarning zilzilabardoshligi ularning konstruktiv(ko‘ndalang devor, ustun va rama qadamlari) o‘lchamlariga bog‘liq ekan. Binolarning konstruktiv o‘lchamlari 3.1-jadvalda ko‘rsatilgan chegaraviy o‘lchamlardan katta bo‘lsa, konstruktiv yechim talab etadi. Yig‘ma konstruksiyalardan tiklangan bino va inshootlarda yuqorida keltirilgan muammo deyarli uchramaydi, karkasli va aralash (tosh, blok, g‘isht)konstruksiyali bino va inshootlarda uchraydi. Misol tariqasida, Namangan viloyat Pop tumanida joylashgan Pop tumani tibbiyot birlashmasiga qarashli Oltinkon shifohonasi o‘rganilganda ikki qavatli asosiy binosi QMQ 2.01.03-96 «Zilzilaviy hududlarda qurilish» me’yoriy hujjatning 3.1.1-bandiga va 3.1-jadvalning talablari asosida tekshirildi. Natijada binoni bog‘lovchi ko‘ndalang devorlari orasidagi o‘lchamlari yuqorida keltirilgan 3.1-jadvalning d-bandida keltirilgan chegaraviy o‘lchamdan katta ekanligi aniqlandi. Binoning konstruktiv(ko‘ndalang devor, ustun va rama qadamlari) o‘lchamlari chegaraviy o‘lchamdan katta bo‘lsa, qanday echim berish kerak?

Bino va inshootlarning konstruktiv o‘lchamlari chegaraviy o‘lchamdan katta bo‘lsa, konstruktiv o‘lchamlari katta bo‘lgan qismida qo‘shimcha ravishda ko‘ndalang devorlar yoki rama bog‘lovchilar yordamida kuchaytirish kerak. Bir qavatli binolarda ko‘ndalang devorlar, ikki va undan yuqori qavatli binolarda esa rama bog‘lovchilar yordamida kuchaytirish maqsadga muofiq hisoblanadi. Chunki, ko‘ngdalang devorlar xonalarning strukturasi buzilishiga va xonalarni qaytadan bo‘lishga sabab bo‘ladi. Binoning konstruktiv o‘lchamlari katta bo‘lgan qismida yaratilayotgan ko‘ndalang devorlar mavjud poydevorga, devorga va kamarga mahkamlash(связь) orqali amalga oshiriladi. Ikki va undan yuqori qavatli binolarning konstruktiv o‘lchamlari katta bo‘lgan joylarida rama bog‘lovchilarni qanday amalga oshirish kerakligini ko‘rib chiqamiz.

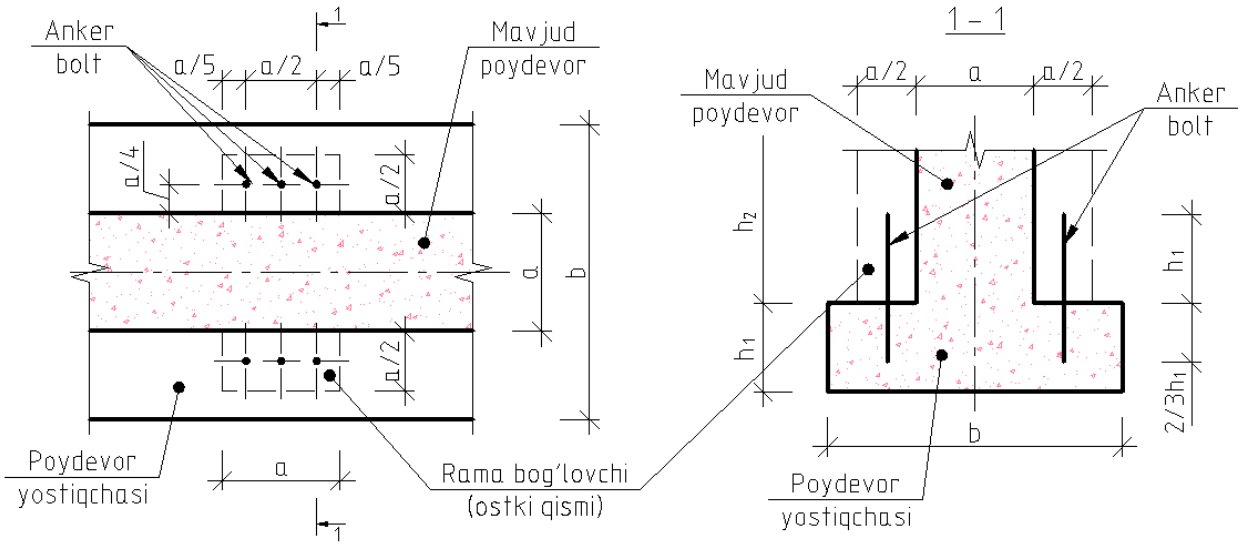
Birinchi, binoning ko‘ndalang devorlari oralig‘i katta bo‘lgan qismlari aniqlanadi;

Ikkinchi, aniqlangan katta oraliqda va bino uzunligi bo‘yicha joylashgan asosiy yuk ko‘taruvchi devorlarda joylashgan eshik va derazalar borligi va ular orasidagi masofalar aniqlanadi;

Uchinchi; aniqlangan masofada konstruktiv chegaraviy o‘lchamdan kichik bo‘lgan masofada rama bog‘lanishni amalga oshirishning imkoni bor-yo‘qligi tekshiriladi (ushbu masofa eshik yoki derazalar orasi bo‘lishi ham mumkin);

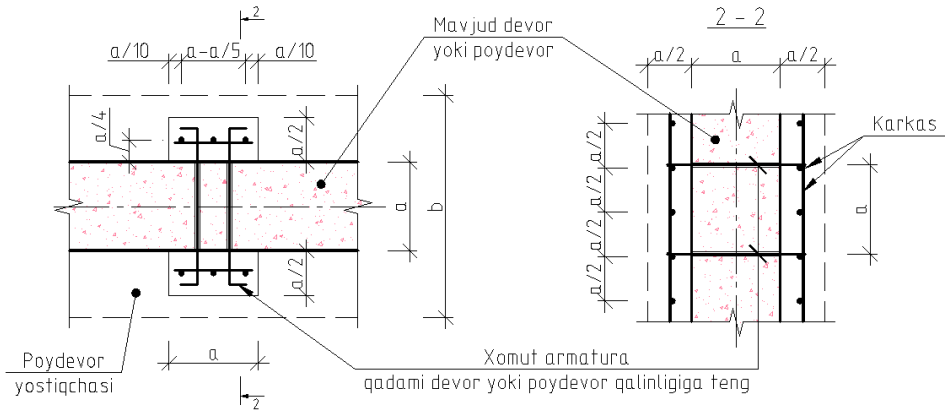
To‘rtinchi; agarda tanlangan masofada rama bog‘lovchili kontruksiya qilishning imkoni bo‘lsa, butun qavat bo‘ylab rama bog‘lanishni amalga oshiriladi.

Ramalarni bog‘lanish jarayonlari. Birinchi navbatda, aniqlangan rama bog‘lovchilarning devordagi o‘rni poydevor yostiqcha (подушка)sining ostigacha ochiladi. Bu ish poydevorning ikki tomonida amalga oshiriladi, undan so‘ng poydevor yostiqchasining eni (b) va balandligi (h1) aniqlanadi. Poydevor yostiqchasining eni (b) va balandligi (h1) aniq bo‘lgandan so‘ng, yostiqchaning belgilangan joyida ankerlash usulida anker bolt hosil qilinadi, anker bolt yostiqcha qalinligining 2/3(h1) qismiga qadar tushiriladi(1-rasm).



1-rasm. Poydevor yostiqchasining yuqori qismida anker bolt hosil qilish sxemasi.

Poydevor va poydevor yostiqchasining qalinligi, yostiqchaning eni anker boltning uzunligini belgilaydi. Anker boltning diametri rama bog‘lovchining karkasidagi ishchi armatura diametriga va payvandlash usuliga qarab tanlanadi. Anker bolt nihoyasiga yetgach, yuqori qismida hisob asosida armatura karkasi o‘rnatiladi va betonlash ishlari amalga oshiriladi. Agarda poydevorning balandligi katta bo‘lsa, ya’ni binoning yerto‘la qismi mavjud bo‘lsa, poydevorning har ikki tomoniga o‘rnatilayotgan karkaslarni bir-biriga mahkamlash zarur bo‘ladi. Buning uchun, karkas joylashadigan devor qismida devor yoki poydevor qalinligi o‘lchamida vertikal teshiklar hosil qilinadi va xomut armatura joylashtiriladi. Bu xomutlar rama bog‘lovchi uchun mo‘ljallangan karkaslarning qavarib ketmasligini va poydevor bilan tishlashini ta’minlaydi (2-rasm).

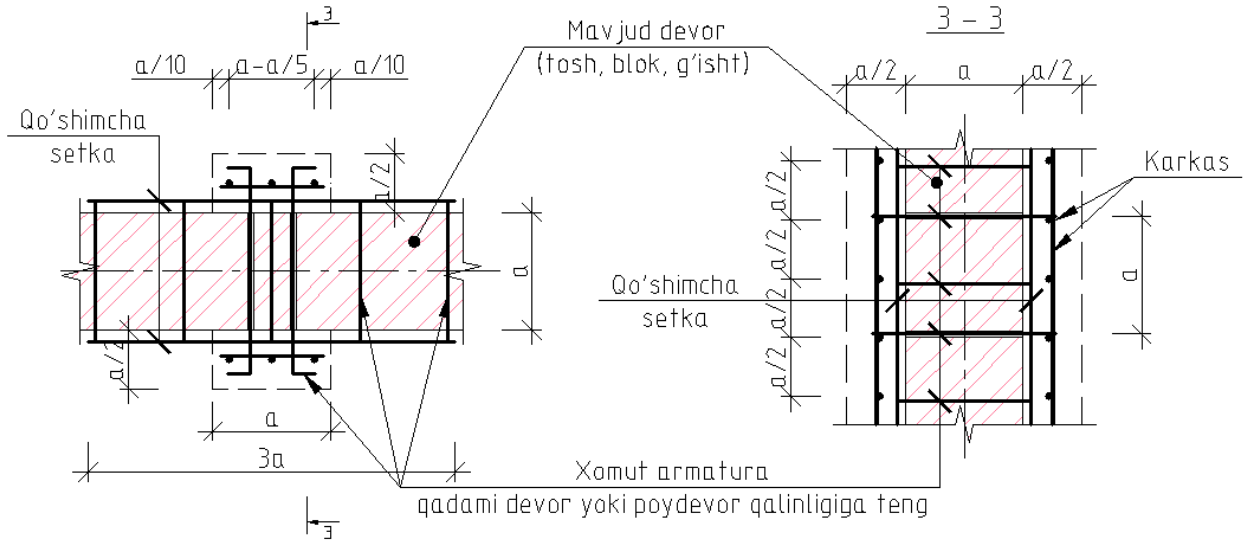


2-rasm. Poydevorning ikki tomoniga joylashtirilgan karkaslarning bog‘lanish sxemasi.

Yuqorida keltirilgan sxemalarga e’tibor qaratsak, rama bog‘lovchining pastki qismi poydevordan boshlangan, uning yakiniy(oxirgi) qismi esa keltirilmagan. Rama bog‘lanish

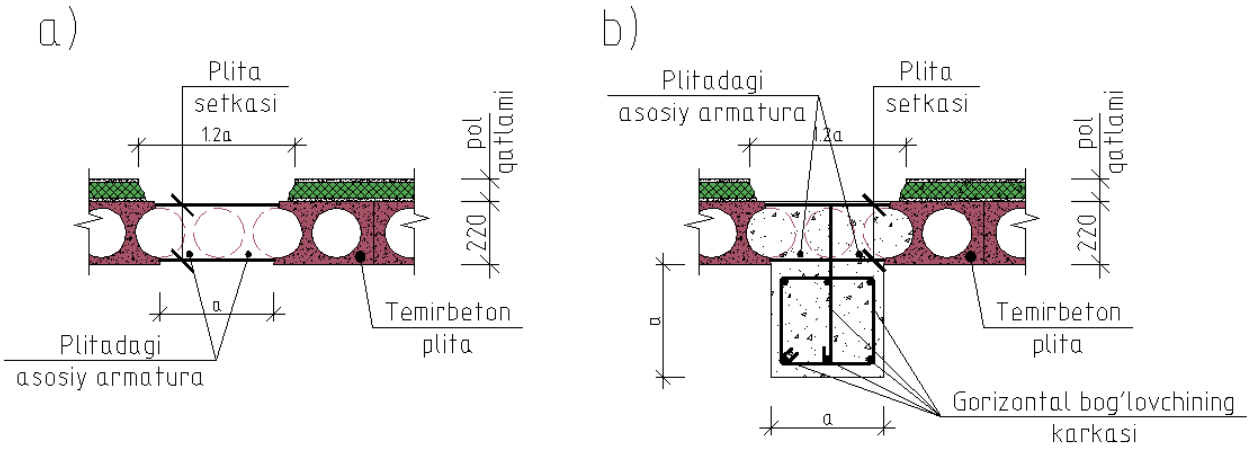
binoning tom yopma qismigacha amalga oshiriladi va har bir qavatdagi orayopma qismida bog‘lanishlar amalga oshiriladi. Shundagina binolarda konstruktiv o‘lchamlari katta bo‘lgan oraliq masofalarini qisqartirishga hamda hududning seysmik ta’sirlariga bardoshliligini oshirishga erishiladi.

Binoning har bir qavatida ko‘zda tutilayotgan rama bog‘lovchilar devordagi o‘rni poydevor kabi mustahkamlab chiqiladi. Faqat poydevordan farqli o‘laroq devorlarda donali (tosh, blok, g‘isht) materiallardan tiklangan va ularning bog‘lanishi beton kabi bir butun emasligi sababli qo‘shimcha setkalar yordamida kuchaytiriladi(3-rasm).



3-rasm. Devorlarda rama bog‘lovchilarni hosil qilish sxemasi.

`Rama bog‘lovchilar vertikal va g‘orizontal bog‘lanishlardan iborat bo‘lib, vertikal bog‘lanishlar poydevor va devorlarda, g‘orizontal bog‘lanishlar esa tomyopma va orayopmalarda amalga oshiriladi. Vertikal bog‘lanishlarni bog‘lab turuvchi gorizontal bog‘lanishlarni bajarilish sxemalari orqali ko‘rib chiqamiz. Gorizontal bog‘lanishlarni hosil qilishda birinchi navbatda, mavjud pol qatlamini hamda tomyopma qatlamini kerakli o‘lchamda temir-beton plitaga qadar ochiladi. So‘ngra temir-beton plitalarning xususiyatlari o‘rganiladi va plitalarda kerakli bo‘lgan o‘lchamlar (vertikal bog‘lovchining eni – *a* ga teng o‘lchamda) ochiladi(4a-rasm).



4-rasm. a - orayopma yoki tomyopmalarda gorizontal bog‘lanishlarning o‘rnini ochish sxemasi, b – ochilgan joylarda hosil qilingan gorizontal bog‘lanishlar sxemasi

Har bir qavatda rama bog‘lovchining vertikal qismi nihoyasiga yetgach orayopmalarda yoki tomyopmada ochilgan joylarda gorizontal bog‘lanishlar amalga oshiriladi. Ochilgan qismlarda vertikal bog‘lovchining eniga teng o‘lchamda qolip tayyorlanadi va hisob asosida aniqlangan karkaslar jolashtiriladi. Ushbu karkaslar vertikal bog‘lovchi karkasiga va buzilgan plita armaturasiga montaj qilinadi va beton qorishmasi bilan to‘ldiriladi(4b-rasm).

Rama bog‘lanishlar binoning pastki qavatidan boshlanadi va u har bir qavatda vertikal bog‘lanishlar so‘ngra g‘orizontal bog‘lanishlar ketma-ketligida bajariladi. Ushbu bog‘lanish binoning eng yuqori tomyopma qismida nihoyasiga yetkaziladi.

Xulosa. Seysmik hududlarda qurilgan, seysmik ta’sirlarga javob bera olmaydigan bino va inshootlar juda ko‘p bo‘lib, bugungi kunda bunday bino yoki inshootlarni zilzilabardoshligini ta’minlash maqsadida har xil yechimlar qilinmoqda. Yuqorida keltirilgan usul aralash konstruksiyali binolar uchun bir misol bo‘la oladi va bu usul eng samarali usul deb hisoblayman.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.MIRZIYOYEVning “O‘zbekiston Respublikasi aholisi va hududining seysmik xavfsizligini ta’minlash tizimini yanada takomillashtirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2023 yil 16 maydagi PQ-158-sonli qarori. //lex.uz – O‘zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi.
2. QMQ 2.01.03-96 «Zilzilaviy hududlarda qurilish» O‘zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi (Davarxitektqurilishqo‘m). Toshkent
3. Серия 2.130-6с “Узлы стен жилых и общественных зданий, возводимых в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 балов” Выпуск 1
4. Asqarov B.A., Nizomov Sh.R. Temirbeton va tosh-g'isht konstruksiyalari. Darslik - T.: "Iqtisod-Moliya", 2008 - 440 bet
5. Байков В.Н., Сигалов Э.Э. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: Стройиздат. –2010 г.
6. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. М.: Высщаya школа, –2012 г
7. Nazarov R. U. Ko‘p qavatli jamoat hamda turar-joy binolarining liftga bo‘lgan ehtiyoji, liftlarni montaj jarayonidagi muammolari //Pedagog. – 2022. – t. 1. – №. 4. – s. 606-613.
8. Nazarov R. U. Bino va nshootlarning poydevor qismlarini nam gruntlardan hamda zamin suvlaridan himoya qilish yo‘llari //Scientific Impulse. – 2022. – T. 1. – №. 5. – S. 2033-2041.
9. QMQ 2.03.01-96 Beton va temirbeton konstruksiyalar. T.: 1996-y.
10. QMQ 2.07.07-96 Yuklar va ta’sirlar. T.: 1996-y.

UO‘T: 532.546.

QOPLAMALI KANALLARNING DINAMIK MUSTAHKAMLIGI TADQIQOTI

Allayorov Davronjon Shamsiddin o‘g‘li
t.f.f.d., katta o‘qituvchi, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, e-mail: d.allayorov@tiiame.uz ,

Zokirov Ilhomjon Bahtiyor o‘g‘li
tayanch doktorant, “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti , e-mail: ilhomjonzokirov1@gmail.com,

Annotatsiya. Ushbu maqolada qoplamali kanallarning gidravlik jihatdan dinamik mustahkamligi tadqiq etilgan. Tadqiqotlar Shimoliy Farg‘ona magistral kanali PK276+00 - PK578+00 piketlarida olib borildi. Qoplamali kanalning turli xil suv sarflarida oqimni loyqa uzatish qobilyati hozirgi kunda keng qo‘llanilib kelinayotgan formulalar yordamida qiyosiy baholandi. Natijada oqim tashuvchanlik qobilyati minimum qiymati A.M.Arifjonov usuliga, maksimal qiymati esa Engelund va Hansen usuliga to‘g‘ri keldi.

Аннотация. В данной стате исследуется гидравлическая динамическая устойчивост покрытых каналов. Исследования проводилис на Северном Ферганском магистралном канале между пикетами PK276+00 и PK578+00. Способност канала с покрытием пропускат мутный поток при различных расходах воды была сравнително оценена с исползованием широко применяемых формул. В резултате минималная пропускная способност потока соответствовала методу А.М. Арифджонова, а максималная — методу Энгелунда и Хансена.

Abstract. This article investigates the hydraulic dynamic stability of lined canals. The research was conducted on the North Fergana main canal between the PK276+00 and PK578+00 reference points. The ability of the lined canal to transmit turbid flow at various water discharges was comparatively assessed using widely used formulas. As a result, the minimum flow carrying capacity corresponded to the method of A.M. Arifjonov, and the maximum flow capacity was determined by the method of Engelund and Hansen.

Kalit so‘zlar: sug‘orish kanali, gidravlik elementlar, beton kanal, gidravlik yiriklik, loyihalash, oqim tashuvchanlik qobilyati.

Ключевые слова: Ирригационный канал, гидравлические элементы, бетонный канал, гидравлические характеристики, проектирование, пропускная способност потока.

Keywords: Irrigation canal, hydraulic elements, concrete canal, hydraulic characteristics, design, flow carrying capacity.

Kirish: Tuproq o‘zanli kanallardan bo‘ladigan filtratsiya natijasida suv yo‘qotilishi, tizim samaradorligining past bo‘lishiga, yer osti suvlarining ortiqcha to‘yinishi natijada esa qishloq xo‘jaligi sug‘oriladigan maydonlarining botqoqlanishiga hamda sho‘rlanishiga olib keladi [1]. Mamlakatimizda foydalanilayotgan irrigatsiya tarmoqlarining qarib 75 foizini tuproq o‘zanli kanallar tashkil etadi va bu kanallarda filtratsiya sarfi va ushbu kanallar suv oluvchi daryolarda oqiziqlar miqdorining yuqoriligi natijasida manbadan olingan suvning 40 foizga yaqini tarmoqda behuda sarf bo‘lmoqda, kerakli suv miqdori esa ekin maydonlariga yetib bormayapti [4,5]. Bunday muammolarni oldini olish, sug‘orish tizimlarini foydali ish koeffitsiyentini 0,63 dan 0,73 gacha oshirish uchun yurtimizda irrigatsiya tarmoqlarini rekonstruksiya qilish bo‘yicha davlat dasturlari ishlab chiqilib, rekonstruksiya ishlari olib borilmoqda [6].

Tuproq o‘zanli kanallarni beton qoplamalar bilan qoplash ishlari murakkab jarayon bo‘lishi bilan bir qatorda, katta miqdordagi mablag‘larni talab etadi [7,8]. Kanal o‘zanini beton yoki temir beton qoplamalar bilan qoplash asosan suv juda tanqis bo‘lgan tizimlarda, suv tezligini boshqarish

zaruriyati bo‘lgan tizim qismlari va inshootlarda, kanal filtratsiya koeffitsiyenti yuqori bo‘lgan tuproqlarda loyihalanganda qo‘llanilib, suv isrofgarchiligini 90–95 foizgacha kamaytirish imkonini beradi [9,10]. Respublikamiz hududidagi sug‘oriladigan maydonlarining aksariyati tekislikda joylashgan bo‘lib, ularga xizmat ko‘rsatuvchi sug‘orish tarmoqlarida keng tarqalgan muammolardan biri o‘zanni loyqa bosishidir[11,12].

Qoplamali kanallarni loyqa bosishi, tizim samaradorligini pasaytirishi bilan bir qatorda ekspluatatsion murakkabliklarni keltirib chiqaradi. Loyqa bosgan qoplamali kanallni mexanik tozalashda turli ekskavatorlardan foydalanish qoplama sifatining yomonlashishiga olib kelsa, gidromexanizatsiya usuli katta mablag’larni, qo‘l kuchi bilan tozalash esa ko‘p vaqt talab etadi. Shu sababli qoplamali kanallarning gidravlik hisobida uning dinamik mustahkamligini ta’minlash alohida ahamiyat kasb etadi. Oqimning loyqa uzatishi qobiliyatini aniqlash bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar amalga oshirilgan. Adabiyotlarni tahlil qilish va tabiiy dala sharoitida tadqiqotlar olib borish orqali har xil kesimli kanallarda oqimning tashuvchanlik qobilyatini baholashda quyidagi formulalardan hozirgi kunda ko‘plab tadqiqotlarda taqqoslovchi sifatida keltirilgan:

Engelund va Hansen formulasi

$$S = \frac{0{,}05 \cdot B \cdot \vartheta^2 \cdot h^{1,5} \cdot i^{1,5}}{(s-1)^2 \cdot g^{0,5} \cdot d} \quad (1)$$

S.X.Abalyans formulasi

$$S = 0{,}018 \frac{\vartheta^3}{R \cdot W} \quad (2)$$

Yang formulasi

$$S = 0{,}001 \cdot c_t \cdot \vartheta \cdot h \quad (3)$$

A.M.Arifjanov formulasi

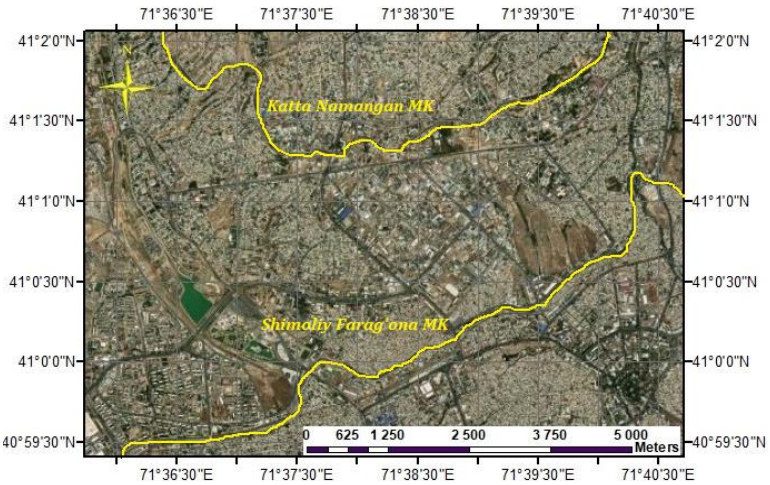
$$S = \alpha \frac{\vartheta^3}{g \cdot R \cdot W} \quad (4)$$

E.A.Zamarin formulasi

$$S = 0{,}022 \frac{\vartheta}{W_0} \sqrt{\frac{R \cdot i \cdot \vartheta}{W}} \quad (5)$$

Bu yerda: C – Shezi koeffitsiyenti, $m^{1/2}/s$; d – cho‘kindi zarrasi o‘rtacha diametri, m; $s = \frac{\rho_t}{\rho_w}$ – nisbiy zichlik; ρ_t – cho‘kindi zichligi, kg/m^3; ρ_w – suv zichligi, kg/m^3; ϑ – chuqurlik bo‘yicha o‘rtacha tezlik, m/s; h – oqim chuqurligi, m; i – kanal tubi nishabligi; R – gidravlik radius, m; S-oqimning loyqa uzatish qobiliyati; W – gidravlik yiriklik, m/s; B-o‘zandagi suvning erkin sathdagi kengligi.

Tadqiqot obyekti va muammoning qo‘yilishi. Bugungi kunda sug‘orish tarmoqlarini beton qilinmaganligi sababli, eng ko‘p suv yo‘qotilishlari Qoraqalpog’iston Respublikasida (43%), Namangan viloyatida (40%), Navoiy va Xorazmda (38%) va Buxoroda (37%) tashkil etayotganligi va umumiy tizimda samarasiz ketgan yillik suv miqdori 14 mlrd.kub metrni tashkil etmoqda [15,16]. Namangan viloyatida ikkita magistral, transchegaraviy ahamiyatga ega kanal mavjud bo‘lib, bular Katta Namangan va Shimoliy Farg‘ona magistral kanallaridir (1-rasm).



1-rasm. Namangan viloyati magistral kanallari.

Kanalning o‘zani tabiiy tuproqdan (supes, suglinok, qum) tashkil topgan bo‘lib, ko‘ndalang kesimi trapetsiya shaklida va gidravlik elementlari kanal uzunligi bo‘yicha suv sarfiga mos ravishda o‘zgarib boradi. Adabiyotlar tahlilidan ma’lum bo‘ldiki, kanallarni beton qoplamalar bilan qoplash filtratsiya sarfini 80-90% ga kamaytiradi. Ammo ushbu jarayonda aniq gidravlik hisoblashlarga tayangan holda samaradorlikni ta’minlash va kanalning loyqa uzatish qobiliyatini oshirish ham muhim masalalardan hisoblanadi. Maqolada, Shimoliy Farg‘ona kanali misolida qoplamali kanallarning gidravlik parametrlari o‘zgarishining kanaldan foydalanishda uning dinamik mustahkamli ta’siri o‘rganilgan.

Tadqiqot metodi. Qoplamali kanallarning gidravlik hisobiga oid tadqiqotlar, hamda ushbu yo‘nalishdagi amaliy loyihalar tahlili kanallarni beton qoplamalar bilan qoplash jarayoni quyidagi 3 xil yondashuvga asoslanganligini ko‘rsatadi.

1. kanalning mavjud loyihaviy parametrlari asosida betonlash;
2. h_0=const betonlash;
3. gidravlik eng qulay kesim shartlari asosida betonlash.

Har bir yondashuv asosida aniqlangan kanal gidravlik parametrlari turlicha bo‘lib, bu holat oqim kinematikasining shakllanishida o‘z aksini topadi. Kanal dinamik mustahkamligini ta’minlash uning loyqa uzatish qobiliyatini baholashni taqozo etadi. Oqimlarning loyqa uzatish qobiliyatini hisoblash bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan va hisoblash formulalari tavsiya etilgan. Maqolada, yuqorida keltirilgan Engelund va Hansen, Abalyans, Yang, Arifjanov, Zamarin kabi olimlarning formularidan foydalanib Shimoliy Farg‘ona kanalini dinamik mustahkamligi turli sarf rejimlari uchun tekshirilgan.

Tadqiqot natijalari. Gidravlik hisoblash ishlari natijalariga ko‘ra kanalning mavjud loyihaviy parametrlari asosida va gidravlik eng qulay kesim shartlari asosida betonlashda kanal gidravlik parametrlari orasidagi farq katta ekanligi aniqlandi (1-jadval).

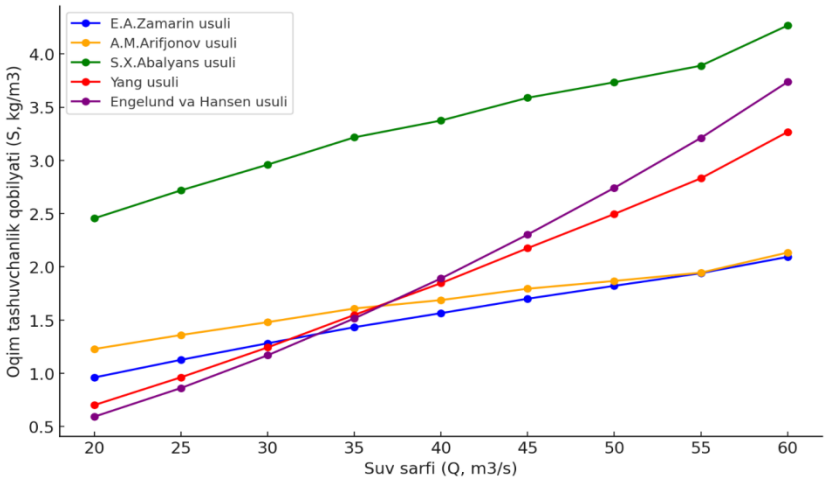
1-jadval

Shimoliy Farg‘ona kanalini betonlashning tavsiyaviy parametrlari
(PK276+00 -PK578+00)

Yondashuvlar	Suv sarfi	Kanal tubi kengligi	Suv chuqurligi	Kanal bermasi balandligi	Qurilish chuqurligi
	m^3/sek	*m*	*m*	*m*	*m*
I	60	18	2.32	0.40	3.21

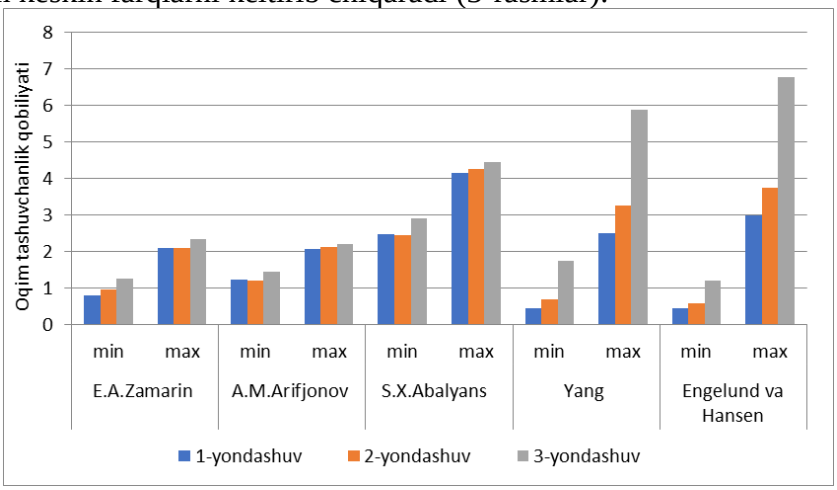
II	60	12	2.81	0.40	3.21
III	60	2.5	4.48	0.40	4.88

Yuqoridagi gidravlik parametrlar asosida Shimoliy Farg‘ona magistral kanali rekonstruksiya qilinsa, oqimning loyqa uzatish qobiliyati oqim sarfiga nisbatan bir-biridan keskin farq qiladi (2 -rasmlar).



2-rasm. 2-yondashuvga asosan oqim tashuvchanlik qobilyatining o‘zgarishi.

3-xil yondashuv asosida aniqlangan kanal gidravlik parametrlari oqimning loyqa uzatish qobiliyatida ham keskin farqlarni keltirib chiqaradi (3-rasmlar).



3-rasm. Maksimum va minimum sarf rejimlarida oqim tashuvchanlik qobiliyati.

Xulosa. Hozirgi kunda tuproq o‘zanli kanallarni betonlash ishlari amalga oshirilayotgan bo‘lishiga qaramay, kanallarni loyqa bosish jarayonlari kuzatilmoqda. Shimoliy Farg‘ona magistral kanalida oqimni tashuvchanlik bir necha usullar bilan aniqlandi. Hisob ishlari 3 xil yondashuvga asoslanib hisoblandi. Turli xil sarflarda oqim tashuvchanlik qobilyati o‘zgarishining minimum qiymati A.M.Arifjonov usulida I-yondashuvda 0.84 kg/m^3 ga, II-yondashuvda 0.9 kg/m^3 ga, III-yondashuvda 0.76 kg/m^3 ga teng bo‘ldi. Maksimum qiymati esa Engelund va Hansen usulida I-yondashuvda 2.53 kg/m^3 ga, II-yondashuvda 3.14 kg/m^3 ga, III-yondashuvda 5.5 kg/m^3 ga teng bo‘ldi. Oqim tashuvchanlik qobiliyati murakkab gidravlik jarayon bo‘lib, buni aniqlashda

o‘zanning gidravlik va gidrologik parametrlarini, cho‘kindi zarrachalarini o‘lchamlarini to‘g‘ri baholash muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Arifjanov, A., Jurayev, S., Qosimov, T., Xoshimov, S., & Abdulkhaev, Z. (2023). Investigation of the interaction of hydraulic parameters of the channel in the filtration process. E3S Web of Conferences, 401. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340103074
2. Lund, A. A. R., Gates, T. K., & Scalia, J. (2023). Characterization and control of irrigation canal seepage losses: A review and perspective focused on field data. In Agricultural Water Management (Vol. 289). Elsevier
3. Arifjanov, A., Fatxullaev, A. Natural Studies for Forming Stable Channel Sections. Journal of Physics: Conference Series, Vol 1425(1), Tashkent. 2020. 9 p.
4. Fatxulloyev A., Gafarova A., Otakhonov M., Allayorov D. 2020. The hydraulic efficiency of the soil canals. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 883(1), 012042. DOI 10.1088/1757-899X/883/1/012042.
5. Raveendra K. Design of Irrigation Canals. Planning and Evaluation of Irrigation Projects. Elsevier: Academic Press,Cambridge. 2017. pp. 283–318.
6. El-Kady, M., Wahby, H., & Andrew, J. W. (1984). Lining of Egyptian canals. Techniques and economic analysis.
7. Code, W. E. Design and Construction of Small Concrete Lined Canals. Journal of College of Agriculture. Tucson, 2011, 48 p.
8. Han, X., Wang, X., Zhu, Y., Huang, J., Yang, L., Chang, Z., & Fu, F. (2020). An Experimental Study on Concrete and Geomembrane Lining Effects on Canal Seepage in Arid Agricultural Areas. Water (Switzerland), 12(9). https://doi.org/10.3390/W12092343
9. Brett, E., Michael, Ch., Robert, M. Rational regime model of alluvial channel morphology and response. Earth Surface Processes and Landforms, Vol 29, Wiley. 2004, pp. 511-529.
10. Abdulrahman, A. Best hydraulic section of a composite channel. Journal of Hydraulic Engineering, 133 (6), 2007. pp. 695-697.
11. Parker, A., & Harris, A. (2018). "Challenges and Solutions in the Application of Digital Technologies for Water Measurement." Water Utility Management, 22(3), 167-176. doi:10.1002/wum.1442

Otakhonov, M., Atakulov, D., Zokirov, I., Xudoyshukurov, Q. (2024). “Parametr of a parabola-shaped canal method of determination”. International Scientific conference on Green Energy-2024, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202458701005

УДК 624.131.23:624.138.22

НАРУШЕНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЛЁССОВЫХ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВНУТРЕННИХ И ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

Хакимов Гайрат Акрамович,
к.г.-м.н., доц. email: gayratxakimov1955@gmail.com
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Искандаров Эркин Буриевич,
д.ф.т.н.(PhD). email: erkiniskandarov2@gmail.com
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Байматов Шахриддин Хушвақтивич,
д.ф.т.н.(PhD), доц. email: shaxriddinbaymatov1982@gmail.com
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Аннотация. В стате приведены результаты экспериментальных исследований по изучению некоторых внутренних и внешних факторов существенно влияющих на возрастание нарушения сейсмостойкости лёссовых оснований зданий.

Annotatsiya. Ma’qolada binolarning lyossimon asoslarini seysmik turg‘unligini buzilishini ko‘payishiga asosiy ta’sir qiladigan ichki va tashqi omillarni o‘rganish borasida olib borilgan tajriba-tadqiqot ishlari natijalari keltirilgan.

Annotation. The article presents the results of experimental studies on the study of some internal and external factors that significantly affect the increase in seismic resistance of loess foundations of buildings.

Ключевые слова: сейсмостойкост, лёссовые грунты, сейсмические районы, ускорение, длителност, землетрясения, устойчивост, амплитуда, частота, уровен грунтовых вод.

Kalit so‘zlar: seysmik turg‘unlik, lyossimon gruntlar, seysmik tumanlar, tezlanish, davomiylik, zilzila, turg‘unlik, amplituda, chastota, yer osti suvi sathi.

Keywords: seismic resistance, loess soils, seismic areas, acceleration, duration, earthquakes, stability, amplitude, frequency, groundwater level.

Введение. Строителство зданий и сооружений на увлажнённых лёссовых грунтах в сейсмических районах, с обеспечением их прочности, устойчивости и надёжной эксплуатацией является одной из сложных проблем современного строителства [4,5].

Из практики строителства можно привести очен много случаев деформации зданий и сооружений, возведённых на увлажнённых лёссовых грунтах в сейсмических районах [2-5]. Эти деформации вызваны в основном неравномерным погружением зданий в ослабленный грунт при землетрясениях. Исследование закономерностей изменения структурной прочности слабых глинистых, а также увлажнённых лёссовых просадочных грунтов при динамических (сейсмических) воздействиях в зависимости от различных внутренних и внешних факторов, с целю борбы с развитием пластических зон под подошвой фундамента, безусловно представляют собой значителный научный и практический интерес [1,3,6-15].

На возрастание нарушения устойчивости зданий и сооружений, возведённых на лёссовых грунтах в сейсмических районах влияет очен много, в основном следующие внутренние и внешние факторы [16-26]:

а) влияние интенсивности сейсмических колебаний;

б) влияние длителности сейсмических колебаний;

в) влияние грунтовых условий, особенно высокого уровнуа грунтовых вод;

г) влияние болшой мощности просадочных лёссовых грунтов;

д) влияние слабой свяьности молодых-аллювиалных лёссовых грунтов;

е) влияние малой плотности, т.е.болшой пористости лёссовых грунтов;

ж) влияние увлажнение лёссовых грунтов оснований (причинами увлажнения могут быт предварителные замачивания грунтов во времуа подготовки основания к строителству, осуществляемые в качестве борбы с просадочностю, повреждение некоторых инженерных коммуникацией при землетрясении, водопровода, канализацией, теплопровода и пр., при обычных повреждениях водопроводуащей сети, не свяьанных с землетрясением, сток атмосферных осадков в процессе эксплуатации зданий и др.

Эты факторы и приводуат к ослаблению сейсмической устойчивости оснований и в свяьи с этим происходит обшее падение несущей способности основания. Ниже подробно рассмотрим наиболее существенных из них.

Результаты. 1. Влияние интенсивности сейсмических колебаний. Нарушение устойчивости, т.е. деформация лёссовых грунтов при динамическом (сейсмическом) на них воздействии является весма сложным процессом, протекающим в толще грунта, которые нелзуа оценит по отделным показателям. Значителную рол при этом играют внутренние факторы: состояние плотности-влажности грунта, наличие коллоидных минералов, гранулометрический состав, угол внутреннего трения, силы свяьности и др. С другой стороны, немаловажное значение в определённых условиях могут имет также внешние факторы: величина внешней пригрузки, характер, длителност и интенсивност динамического воздействия [1-10]. Среди этих факторов особенное значение придаётся интенсивности динамического воздействия в степени деформируемости лёссовых грунтов. В соответствии с поставленной задачей для изучения зависимости деформируемости увлажнённых лёссовых грунтов от интенсивности колебания была выполнена серия опытов на образцах лёссовидного грунта.

Изучаемые грунты подвергалис колебанию интенсивностю от 100 до 4000 мм/с^2.(сила землетрясений 4-9 балов по международной шкале MSK-64).В качестве примера на рис.1 приведены резултаты испытаний водонасыщенных лёссовых грунтов на вибрацию при вертикалном давлении P=0,3 МПа.

Эти опыты дали возможност установит характер деформируемости грунтов от интенсивности колебания, выражающийся резким возрастанием интенсивности деформации грунтов с увеличением ускорения колебания.

Анализ данных опытов показывает, что деформация грунтов в процессе колебания во многих случаях начинается спустя 5-30 сек. И более с момента приложения динамической нагрузки на грунт, что является характерным признаком для свяьных грунтов.

Установлена обратная зависимост между интенсивностю динамического воздействия и началом деформации грунта, что является весма важным фактором для прогноза сейсмической устойчивости сооружений, возводимых на аналогичных грунтах.

Наличие началной прочности в структуре свяьных грунтов обусловленной силами сцепления требует для их нарушения определённого времени при интенсивных колебаниях. Это обстоятелство подтверждает ранее сделанный вывод об отсутствии деформации грунта в случае, если не нарушаются силы сцепления при колебаниях, т.е. когда критическое ускорение болше чем сейсмическое (динамическое) ускорение.

Интенсивност колебания играет болшую рол в ослаблении прочности грунта. Отмечен быстровозрастающий характер деформации грунта после преодоления

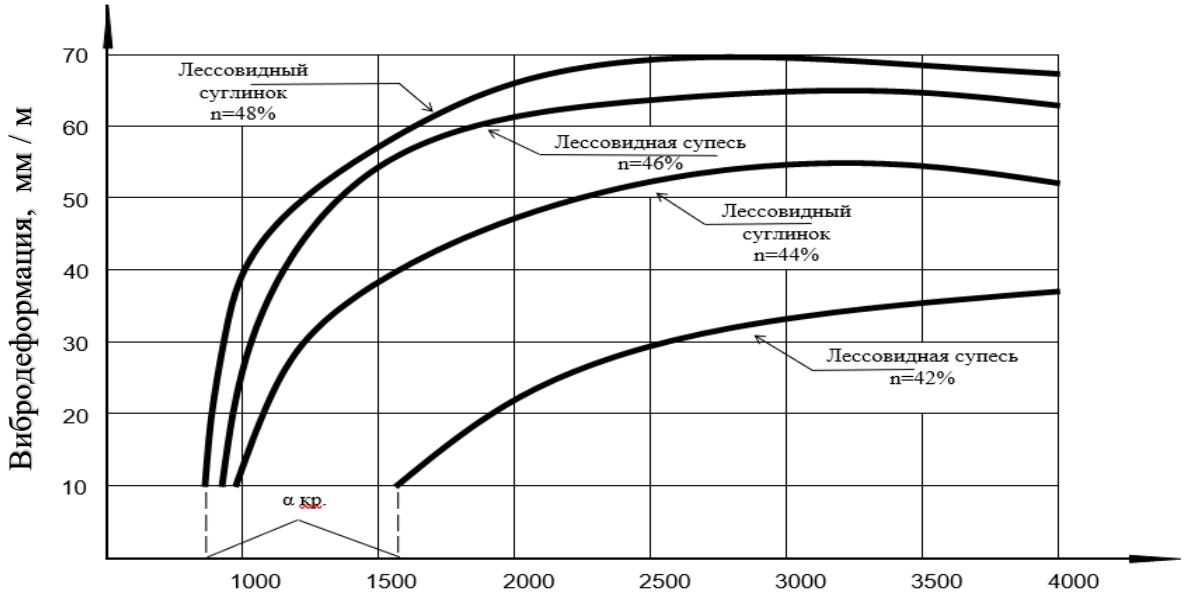
критического ускорения, т.е. после достижения, когда сейсмическое ускорение болше чем критическое ускорение. Это по-видимому объясняется тем, что после преодоления критического ускорения с увеличением внешних ускорений колебания прочностные характеристики лёссовых грунтов резко уменшаются, что приводит к возрастанию деформации. Такой вывод подтверждается исследованиями многих специалистов (Х.З.Расулов-Узбекистан, А.Н.Мусаэлян-Таджикистан и др.).Далее с увеличением ускорения колебания деформируемост повышается до определённой величины, в далнейшем её рост стабилизируется. Следует отметит, что для каждого отделного вида грунта существует точка, где рост деформации грунта прекращается с увеличением ускорения.

Так, для лёссовидных суглинков с плотностю 1,40-1,50 т/м^3 отмечается рост деформации от 10 до 70 мм/м при повышении ускорения колебания до 4000 *мм/*с^2. Далнейшее повышение ускорения колебания существенно не влияет на деформацию грунта. Такое положение объясняется тем, что при длителном сотрясении при той или иной нагрузке происходит значителное упрочнение структурных свяьей, требующих для своего разрушения уже новых очен значителных динамических воздействий, превышающих первоначално приложенных.

Уменшение сейсмостойкости грунтов с возрастанием ускорений безусловно. Однако необходимо выделит наиболее существенное влияние на сейсмостойкост грунтов частоты колебания. Как показывает практика строителства и анализ последствий землетрясений, для оснований сооружений наиболее опасны (с точки зрения нарушения динамической устойчивости) высокочастотные землетрясения (частота Ташкентского землетрясения 1966 г. *10 Гц., Газлийского землетрясения 1976 г. 16 Гц.).*

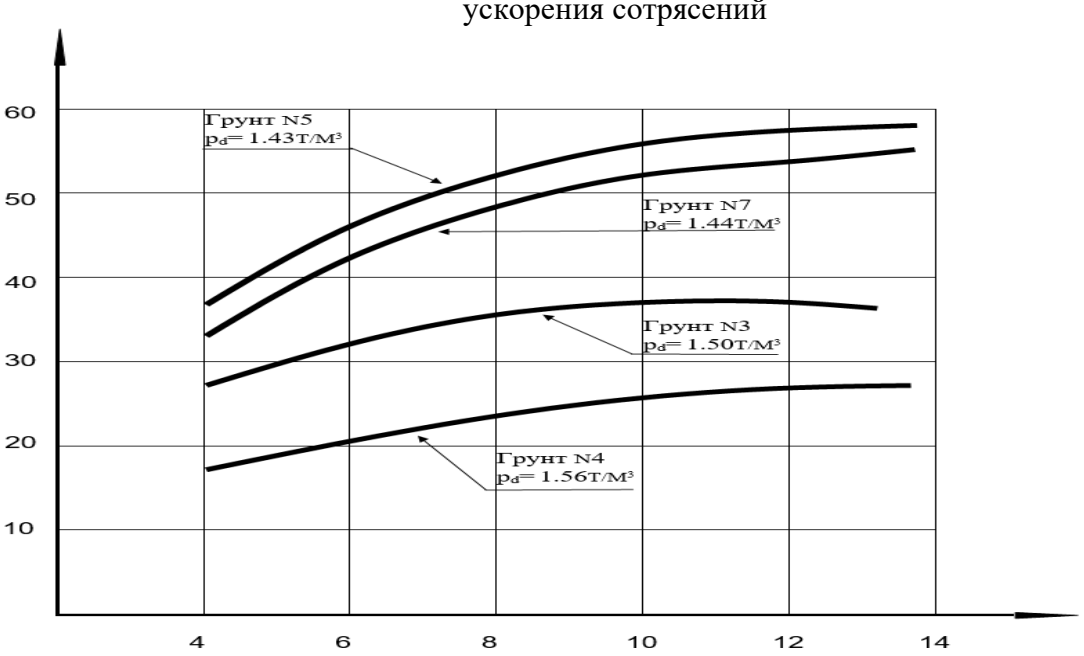
Автор провёл опыты по выуаснению роли частоты колебаний в изменении деформации лёссового грунта. На рис.2 показана зависимост деформации грунта от частоты колебания. Опыты были выполнены на четырёх разновидностях лёссовидного грунта при следующих параметрах: ускорение 2000 мм/с^2, пригрузке Р=0,3 МПа, амплитуде А=0,3-3 мм, степени влажности S=0,8. Как следует из выполненных экспериментов деформируемост подтверждённого исследование грунта зависит от частоты колебания. Влияние динамического воздействия на деформируемост грунта оказывается более эффективным, если при всех прочих равных условиях это воздействие характеризуется болшой частотой.

2. Влияние длителности сейсмических колебаний**.** Длителност сейсмических колебаний также оказывает существенное влияние на устойчивости (на деформацию) грунтов. Деформация грунта увеличивается в зависимости от длителности сотрясения, что является весма важным с практической точки зрения. На рис.3 показан график зависимости E = F(t) (где, E-деформация грунта, t-длителност колебаний) при α = const. (где, -ускорение колебаний).



Ускорение колебания, мм / с^2

Рис.1 Характер возрастания просадки лёссовидных грунтов в зависимости от ускорения сотрясений



Частота колебаний, Гц

Рис.2 Влияние интенсивности (частоты) колебаний на величину осадки лёссовидных грунтов

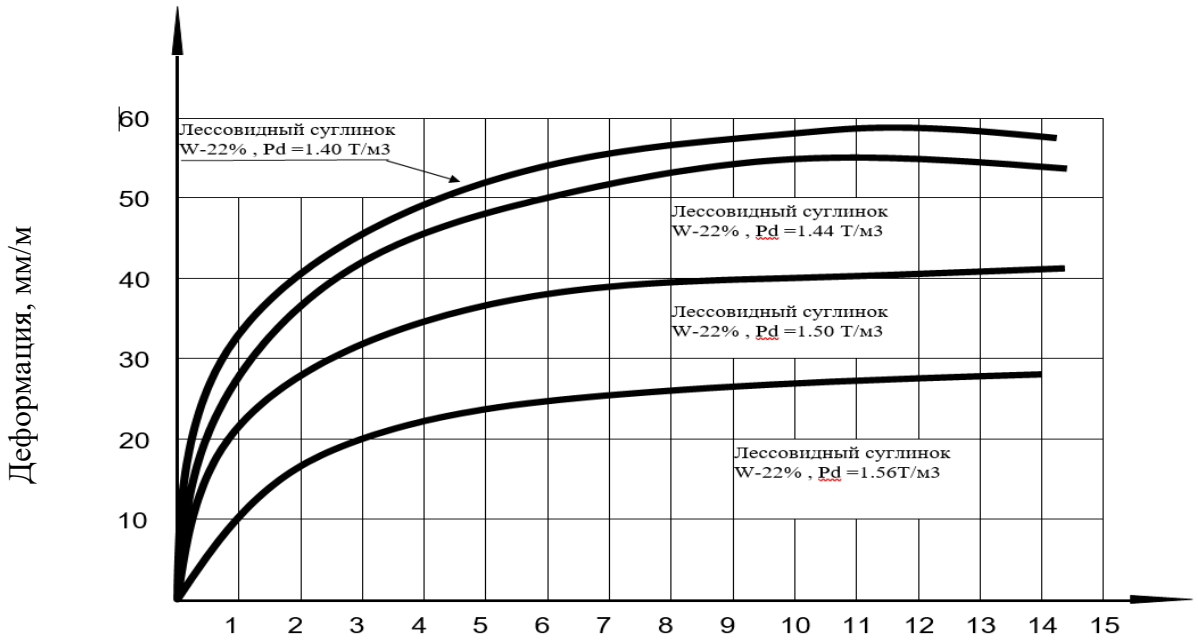


Рис.3 Характер изменения просадки лёссовидных грунтов с увеличением длителности колебаний

Как усматривается из этих графиков наиболее интенсивное уплотнение грунта происходит в течение первых трёх минут. Полный процесс стабилизации уплотнения для исследованных нами грунтов заканчивается примерно в течении 10-15 мин. Далнейшее колебание грунта приводит к упрочнению структурных свяьей, для нарушения которых требуется уже более значителная интенсивност колебания.

Как было отмечено выше, начало уплотнения грунта соответствует 5-30 сек. после приложения динамического воздействия. Это времуа определяется величиной силы свяьности, присущей каждому виду грунта в зависимости от его состояния, также от величины динамического воздействия.

Несмотря на практически одинаковые физико-механические свойства исследуемых грунтов, эффект их деформации в результате колебания различной длителности различен.

Деформация грунта увеличивается в зависимости от длителности колебания.

3. Влияние грунтовых условий в повреждении зданий. Как известно, что грунты строителных площадок обладают самыми разнообразными литологическими составами и физико-механическими, прочностными свойствами. Также различны геоморфологические особенности и гидрогеологический режим на участке строителства. В свяьи с этим объединение доволно болшой территории в одну балност, как это делается при составлении карт сейсмомикрорайонирования, можно считат условным. Так как это влечёт за собой несоответствие, повышение или понижение расчётной сейсмичности зданий.

В сейсмических районах перед строителями ставится задача обеспечения сейсмостойкости проектируемых и возводимых зданий и сооружений и эта должна быт решена в рамках экономической целесообразности, так как стоимост антисейсмических мероприятий, осуществляемых при повышении даже на одну расчётную балност, составляет более 4% от общей стоимости объекта.

В сейсмических районах при определении расчётной сейсмической нагрузки наиболее крупных зданий и сооружений желателно исходит в каждом частном случае из конкретных грунтовых условий, физико-механических и прочностных характеристик.

В качестве примера рассмотрим карту сейсмомикрорайонирования г.Ташкента, составленную В.М.Мирзаевым в 1965 г. Составленноя в 1962 г.карта сейсмического районирования территории СНГ (бывшие союзные республики СССР) г.Ташкент относится к восмибалной зоне сейсмичности. В геологическом строении района города Ташкента имеются различные отложения от наиболее молодой аллювиалной до сравнително древней пролювиалной (мощностю от 5 до 70 м и более).Под городом встречаются насыпные рыхлые переотложенные слои, достигающие местами 5-10 м, а также крупнообломочные грунты различной мощности.

Как показали исследования, лёссовидные грунты в городе по плотности-влажности различные, что явилос причиной уточнения балности города, установленной картой сейсморайонирования территории СНГ.

Как выше было отмечено, что на основании инструменталных исследований последствий землетрясения в различных районах В.М.Мирзаевым составлена карта сейсмомикрорайонирования города и в основу её составления положены следующие выводы автора:

а) при всех прочих равных условиях интенсивност колебания грунта зависит от мощности слоуа грунта. На карте выделены 7-балная зона, где мощност лёссовидного грунта до 5 м, 8-балная зона, где мощност лёссовидного грунта от 5 до 50 м, 9 балная зона, где мощност лёссовидного грунта более 50 м.;

б) также увеличение интенсивности сотрясения грунта зависит от его увлажнения. При этом отмечено увеличение интенсивности на один бал в лёссовидных грунтах, где уровен грунтовых вод выше 6 м.

Из вышеприведённых видно, что с картой сейсмомикрорайонирования Ташкента, территория города разделена на 3 сейсмические зоны интенсивностю 7, 8 и 9 балов.

Эти информации показывают, что даже в пределах неболшой территории имеются существенные различия в грунтовых условиях, что подтверждает недостаточност определения её балности одной величиной.

Д.Д.Барканом, Ю.Г.Трофименковым и М.Н.Голубцовой установлено приращение сейсмической интенсивности для свяьных грунтов в зависимости от показателей прочностных свойств грунтов. Они предлагают ввести поправочный коэффициент $К_{гр}$ для учёта влияния грунтовых условий в значение коэффициента сейсмичности $К_с$ Расчётная величина коэффициента сейсмичности $К_С^Р$ определяется из выражения:

$$К_С^Р = К_{гр}\ К_с$$

Для определения коэффициента грунтовых условий Кгр. авторы исходуат из величины расчётного давления на грунт Рр, вычисляемого на основании прочностных характеристик грунтов конкретной строителной площадки. В качестве средней сейсмической характеристики грунта, по которой определяется сейсмическая балност района, рекомендуется расчётное давление порядка 2,5 кгс/см^2 (0,25 МПа), что приводит к некоторой условности. Для таких грунтов $К_{гр}$ = 1, для всех осталных устанавливается приращение балности в виде:

$$К_{гр} = \frac{2,5}{Рр}$$

Следует отметит, что результаты этих исследований позволяют достаточно обоснованно оценит расчётную балност зданий и сооружений.

где, $К_{гр}$ -коэффициент грунтовых условий;

$К_С^Р$ -расчётное значение коэффициента сейсмичности;

Рр - расчётное давление на грунт;

$К_с$ -коэффициент сейсмичности, соответствующей балности района и определяемый для средних грунтовых условий по таблицам строителных норм и правил(например, по международной шкале MSK-64 для 7 балов – 0,025, для 8 балов - 0,05 и для 9 балов – 0,1).

Заключение. Проводя эксперименталные исследования по изучению нарушения сейсмостойкости лёссовых оснований зданий в зависимости от некоторых внутренних и внешних факторов, пришли к следующим вывоедам:

1. С ослаблением прочности грунтов и снижением общей устойчивости оснований при землетрясениях происходят неравномерные деформации зданий и сооружений, возведённых на увлажнённых лёссовых грунтах. Деформация оснований при землетрясениях в болшинстве случаев определяет степен разрушения зданий и сооружений.

2. В сейсмических районах при проектировании зданий в первую очеред надо определит ожидаемую дополнителную деформацию сооружений с учётом возможной длителности и интенсивности землетрясения и изменения в этих условиях механических характеристик грунтов. Падение прочности грунтов в основании при землетрясениях и свяьанные с ним деформации сооружений возрастают с увеличением интенсивности и длителности сейсмических колебаний.

3. *Как показывает практика строителства и анализ последствий землетрясений, для оснований сооружений наиболее опасны (с точки зрения нарушения динамической устойчивости) высокочастотные землетрясения.*

4. Деформация грунта увеличивается в зависимости от длителности колебания.

5. Проведённые опыты показали прямопропорционалную свяь между прочностными характеристиками грунта с. сейсмической его устойчивостю.

6. Наряду с факторами, как пригрузка и собственный вес грунта, на сейсмостойкости зданий положително влияет также и глубина заложения фундамента.

7. В сейсмических районах при определении расчётной сейсмической нагрузки наиболее крупных зданий и сооружений желателно исходит в каждом частном случае из конкретных грунтовых условий, физико-механических и прочностных характеристик, так как в основном увеличение интенсивности сотрясения грунта зависит от его увлажнения, мощности слоуа, физико-механических характеристик и пр.

8. Для скалных, полускалных и особо плотных крупнообломочных пород с залеганием подземных вод на глубине $h \geq 15$ м сейсмический бал понижается на единицу; для лёссовых грунтов (глин в пластичном состоянии, супесей, суглинков) и песков при $h \leq 4$ м, а также крупнообломочных пород при $h \leq 3$ м, сейсмический бал повышается на единицу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khakimov, G. A. (2020). Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils under the Influence of Dynamic Forces International Journal of Engineering and Advanced Technology, IJEAT. *Exploring innovation*, 639-643.

2. Khakimov, G. A. (2022). The nature of the change in the connectivity of moistened loess soils during vibration. *American Journal of Applied Science and Technology*, *2*(06), 26-41.

3. Khakimov, G. A. CHANGES IN PLASTIC ZONES IN LESS BASES UNDER SEISMIC VIBRATIONS. *Journal of Nev Zealand*, 742-747.

4. Khakimov, G. A., & Muminov, M. A. (2022). CONSTRUCTION OF BUILDINGS ON WEAK MOIST CLAY SOILS IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF UZBEKISTAN. *Web of Scientist: International Scientific Research Journal*, *3*(12), 755-760.

5. GMFN, D., Kh, S. S., & Muminov, M. M. (2022). DEFORMATION OF MOISTENED LOESS FOUNDATIONS OF BUILDINGS UNDER STATIC AND DYNAMIC LOADS.

6. Khajiev, N. M. (2022). CHANGE IN THE CONSISTENCY CHARACTERISTICS OF THE WETTED LUSSIC BASES (GRUNTS) OF BUILDINGS UNDER THE INFLUENCE OF SEISMIC FORCES. *Академические исследования в современной науке*, *1*(13), 261-267..

7. Khakimov, G. A., Kh, S. S., Muminov, A. A., Berdimurodov, A. E., & Muminov, J. A. (2023). COMPACTION OF LOESS BASES OF BUILDINGS AND STRUCTURES, AS WELL AS BULK SOILS AROUND THE FOUNDATION USING VIBRATORY ROLLERS IN SEISMIC AREAS. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, *11*(4), 306-311.

8. Gayrat, G. K., Abduraimova, K., Muminov, A., Berdimurodov, A., & Sobirova, Z. (2023). CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT SOIL CONDITIONS AND SEISMIC REGIONS OF THE REPUBLICS OF CENTRAL ASIA. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, *3*(6), 315-319.

9. Khakimov, G., Abduraimova, K., Muminov, A., Berdimurodov, A., & Sobirova, Z. (2023). DETERMINATION OF THE CALCULATED (PERMISSIBLE) PRESSURE ON THE LOESS FOUNDATION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN SEISMIC CONDITIONS. International Bulletin of Engineering and Technology, 3(6), 61-66.

10. Khakimov, G., Abduraimova, K., Askarov, M., & Khakimova, M. (2023). INFLUENCE OF HUMIDITY ON CHANGES IN THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF LESS SOILS UNDER SEISMIC INFLUENCE. *International Bulletin of Engineering and Technology*, *3*(6), 274-281.

11. Khakimov, G. (2023). FORMATION AND DEVELOPMENT OF SEISMOPROSADOCHNOY DEFORMATION AND UVLAJNYONNYKH LYOSSOVYKH OSNOVANIYAX ZDANI I SOORUJENI. *International Bulletin of Applied Science and Technology*, *3*(6), 1339-1345.

12. Khakimov, G. (2023). CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT GROUND CONDITIONS AND SEISMIC AREAS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(2), 203-209.

13. Хакимов, Г. А., Муминов, М. А., Аскаров, М. Т., & Генжибаев, Т. (2023). РАЗВИТИЕ ПЛАСТИчеСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ В ПОДФУНДАМЕНТНОЙ ЧастИ ОСНОВАНия ПРИ СейсмичесКИХ ВОЗДЕЙСТВИях. *GOLDEN BRAIN*, *1*(1), 130-135.

14. Gayrat, G. K., & Abduraimova, K. (2023). INCREASING DAMAGE TO STABILITY OF BUILDINGS ERECTED ON LESS SOILS IN SEISMIC AREAS, DEPENDING ON SOME FACTORS. *International Bulletin of Engineering and Technology*, *3*(9), 61-69.

15. Khakimov, G., & Abduraimova, K. (2023). RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH ON STUDYING THE DEPENDENCE OF THE CRITICAL ACCELERATION OF GROUND VIBRATIONS FROM VARIOUS FACTORS UNDER CONVERSATION CONDITIONS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(10), 330-337.

16. Khakimov, G. A., Kh, S. S., Muminov, A. A., Berdimurodov, A. E., & Muminov, J. A. (2023). Experience of compaction of the bases of large buildings and cores of earthen dams of waterworks in seismic areas with optimal humidity of loess soil. *Academia Science Repository*, *4*(04), 365-372.

17. Хакимов, Г. (2023). Повышение сейсмической устойчивости увлажнённых лёссовых оснований. *Сейсмическая безопасност зданий и сооружений*, *1*(1), 170-178.

18. Хакимов, Г., Байматов, Ш., & Муминов, Ж. (2023). Юуқори сейсмик туманларда грунтли тўғонларнинг ядросини лёссимон грунтлардан барпо этиш амалиёти. *Сейсмическая безопасност зданий и сооружений*, *1*(1), 115-121.

19. Хакимов, Г., & Байматов, Ш. (2023). Биноларни лёссимон заминларда лойиҳалашда сейсмик кучлар таъсирида пайдо бўладиган деформацияларни ҳисобга олиш. *Сейсмическая безопасност зданий и сооружений*, *1*(1), 161-165.

20. Хакимов, Г. (2023). Изменение прочностных характеристик виброуплотнённых увлажнённых лёссовых грунтов во времени. *Сейсмическая безопасност зданий и сооружений*, *1*(1), 165-170.

21. Rakhmonkulovna, K. G. A. A. K. (2024). INCREASING THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF LOESS SOILS OVER TIME AFTER VIBRATION. *Synergy: Cross-Disciplinary Journal of Digital Investigation (2995-4827)*, *2*(2), 39-44.

22. Akramovich, K. G., Xushvaqtovich, B. S., Abduvakhobjonovich, R. S., Sunnatovich, T. Z., & Zarofatkhan, A. (2024). Investigation of the Patterns of Changes in the Structural Strength of Moistened Loess Soils Under Dynamic (Seismic) Influences. *International Journal of Scientific Trends*, *3*(2), 1-9.

23. Akramovich, K. G., Xushvaqtovich, B. S., Abduvakhobjonovich, R. S., Sunnatovich, T. Z., & Zarofatkhan, A. (2024). Problems of Design and Construction of Buildings and Structures in Seismic Areas, on Weak Moistened Clay and Subsidence Loess Bases. *International Journal of Scientific Trends*, *3*(2), 19-26.

24. Akramovich, K. G. (2024). THE INFLUENCE OF EXTERNAL LOADING AND THE OWN WEIGHT OF THE SOIL ON THE SEISMIC RESISTANCE OF THE FOUNDATIONS OF STRUCTURES. *Valeology: International Journal of Medical Anthropology and Bioethics (2995-4924)*, *2*(5), 1-6.

25. Akramovich, K. G. (2024). The Influence of the Frequency of Dynamic Action on the Violation of the Structure and Compaction of Loess Soils. *EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION*, *4*(5), 15-19.

26. Akramovich, K. G., Rakhmonkulovna, A. K., Rustamovna, T. S., & Abduxalilovich, M. J. THE EVENT PROVIDES SEISMIC RESISTANCE OF BUILDINGS AND STRUCTURES BUILT ON MOIST LOESS SOILS.

УДК 624.131.23:624.138.22

СЕЙСМИЧЕСКИЕ (ДИНАМИЧЕСКИЕ) ПРОСАДКИ В УВЛАЖНЁННЫХ ЛЁССОВЫХ ОСНОВАНИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Хакимов Гайрат Акрамович,
к.г.-м.н., доц. email: gayratxakimov1955@gmail.com

Искандаров Эркин Буриевич,
д.ф.т.н.(PhD) email: erkiniskandarov2@gmail.com

Байматов Шахриддин Хушвактович,
д.ф.т.н.(PhD), доц. email: shaxriddinbaymatov1982@gmail.com
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Аннотация. В этой научной стате дана подробная информация о сейсмической просадки, причины проявления этого явления, влияние различных внутренних и внешних факторов на протекание процесса сейсмической просадки, а также по вопросу борьбы с сейсмической просадкой.

Также в стате приведены результаты эксперименталных исследований некоторых известных учёных и специалистов мира занимавших изучением поведения глинистых и лёссовых грунтов при сейсмических (динамических) условиях.

Как известно, важност изучения явления сейсмической просадки диктуется необходимостью оценки и предотвращения возможных повреждений зданий и сооружений воздвигнутых на слабых глинистых и просадочных лёссовых грунтах в сейсмических зонах, а также анализом последствий землетрясений.

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada seysmik cho‘kishni paydo bo‘lish sabablari, bu jarayonni rivojlanishiga ta’sir qiladigan ichki va tashqi omillar va seysmik cho‘kishga qarshi kurash to‘g‘risida mukammal ma’lumotlar berilgan.

Shu bilan birga loyli va lyossimon gruntlarning seysmik (dinamik) vaziyatlardagi holatini aniqlash bo‘yicha dunyoning ta’niqli mutaxassislari va olimlari olib borgan tajriba natijalari keltirilgan.

Ma‘lumki, seysmik cho‘kish hodisasini o‘rganishning ahamiyati seysmik zonalarda kuchsiz loyli va cho‘kma lyossimon gruntlarda qurilgan bino va inshootlarga mumkin bo‘lgan zararni baholash va oldini olish, shuningdek, zilzilalar oqibatlarini tahlil qilish zarurati bilan bog‘liq.

Annotation. This scientific article provides detailed information about seismic subsidence, the causes of this phenomenon, the influence of various internal and external factors on the course of the seismic subsidence process, as well as on the issue of combating seismic subsidence.

The article also presents the results of experimental studies of some famous scientists and specialists around the world who studied the behavior of clayey and loess soils under seismic (dynamic) conditions.

As is known, the importance of studying the phenomenon of seismic subsidence is dictated by the need to assess and prevent possible damage to buildings and structures erected on weak clayey and subsiding loess soils in seismic zones, as well as analysis of the consequences of earthquakes.

Ключевые слова: лёссовый грунт, глинистый грунт, сейсмические районы, землетрясения, осадка и просадка, вибрация, сейсмическая просадка, амплитуда и частота, разжижение, прочностные характеристики грунтов.

Kalit so‘zlar: lyossimon grunt, loysimon grunt, seysmik tumanlar, yer qimirlash, osadka va prosadka, vibratsiya, seysmik cho‘kish, amplituda va chastota, quyqalanish, gruntning mustahkamlik xarakteristikalari.

Key words: loess soil, clay soil, seismic areas, earthquakes, settlement and subsidence, vibration, seismic subsidence, amplitude and frequency, liquefaction, strength characteristics of soils.

Введение. Сейсмическими (динамическими) просадками называется уплотнение увлажнённых грунтов (песков, лёссовых, слабых, рыхлых и других глинистых пород) при сейсмических (динамических) воздействиях.

Как известно, что в отличие от обычных просадочных явлений от статической нагрузки, возникающих через определённый промежуток времени в результате дополнительного увлажнения, нарушение устойчивости и деформации лёссовых и других слабых глинистых грунтов при сотрясении обычно протекает быстро и зависит от многих внутренних и внешних факторов [2-9].

Среди геологических и инженерно-геологических процессов наиболшую опасност для зданий представляют просадочност и сейсмопросадочност лёссовых пород. Всякое увлажнение основания сооружений, возведённых на таких грунтах, может привести к просадке, а в сейсмических условиях дополнительно к сейсмопросадке, усиливающий эффект просадочных процессов. Причинами замачивания могут быт проникновение под фундаменты атмосферных осадков в результате слабо уплотнённой обратной засыпки вокруг фундаментов, утечка воды из канализационной и водопроводной систем и др. Для возникновения уплотнения (просадки) лёссовых пород совсем не объязателно их увлажнение до полного водонасыщения [2,3,13].

Лёссовые грунты (лёссы, лёссовидные грунты) относятся к самым структурно-неустойчивым грунтам в группе свяьных грунтов. В природном залегании они маловлажные, макропористые, просадочные и имеют в основном рыхлую структуру. При влиянии на них внешних сил и влажности их структура резко нарушается, снижается прочност (свяьност) и грунт деформируются, т.е. уплотнуаятся, а здания и сооружения, построенные на них без особых мер по соблюдению предотвращающих деформацию получает повреждение и даже может привести к разрушению. В частности этот момент более усугубляется в сложных грунтовых условиях, особенно в сейсмических районах. По этому, надо обратит особое внимание при строителстве зданий и сооружений на увлажнённых лёссовых грунтах в сейсмических районах.

Лёссовые грунты в природных условиях, находуас в увлажнённом состоянии, характеризуются сравнително малой прочностю, что свидетелствует о незначителной устойчивости их структуры при динамических воздействиях [1,10-13].

Здания и сооружения, возведённые на увлажнённых лёссовых грунтах, даже при сейсмических воздействиях неболшой интенсивности испытывают значителные сейсмические просадки, обусловленные нарушением структуры и дополнителным уплотнением грунтов оснований.

Проектирование и возведение зданий и сооружений на слабых глинистых грунтах, к таковым относятся и увлажнённые лёссовые, в сейсмических районах с обеспечением их прочности, устойчивости и надёжной эксплуатацией является одной из сложных проблем современного строителства [14-17].

При строителстве зданий и сооружений на таких увлажнённых просадочных лёссовых грунтах в сейсмических районах возникает серёзные трудности, свяьанные с

недостаточной изученностю природы явлений, происходуащих в подобных грунтах при их колебании различной интенсивности.[18-21].

Как известно, что в последние годы в свяьи с развитием массового орошения земел во многих странах мира, резко повысился уровен залегания грунтовых вод, что привело к существенному увлажнению оснований зданий и сооружений. Кроме того, территории некоторых стран мира находуатся в районе повышенной сейсмической активности (всемирные известные землетрясения интенсивностю 8-10 балов по Международной шкале MSK-64: в 1902 г. Андижанская-Узбекистан, в 1906 г. Сан-Франциско-CShA, в 1911 г. Hyu-Мадридская-CShA, в 1911 г. Алмаатинская-Казахстан, в 1923 г.Токийская- Yапония, в 1936 Индийская, в 1948 г.Ашхабадская-Туркменистан, в 1949 г. Хаитская-Таджикистан, в 1960 г. Чилийская, в 1984 г. Газлийская-Узбекистан, в 1988 г. Спитакская-Армения, в 2023 г. Кахраманмарашская- Туркия, Цинхайская-Китай, Горно-Бадахшанская-Афганистан, и т.п.). Эти условия вызывают необходимост применения таких строителных приёмов, которые обеспечили бы высокую надёжност и долговечност зданий и сооружений [22-27].

Основная част. Учёт вышеперечисленных явлений приводит к решению комплекса вопросов, свяьанных с выявлением процессов, вызывающих динамическое нарушение структуры и последующее уплотнение увлажнённых лёссовых грунтов. Как известно, что из-за отсутствия исследований динамической устойчивости увлажнённых лёссовых грунтов, а также разработанных методик расчётов проектировщики не имеют возможност правилно учитыват грунтовые условия при проектировании зданий и сооружений. Из-за этого нередко приводит к необоснованным решениям задач проектирования оснований зданий и сооружений и к неоправданным экономическим расходам, а в отделных случаях к тяжёлым последствиям при силных землетрясениях.

Изучением причин деформаций зданий и сооружений, возведённых на увлажнённых просадочных лёссовых грунтах при сейсмическом воздействии показывает, что неравномерная просадка фундамента и деформации возведённых сооружений происходит и при минималном давлении на грунт, а характер деформации конструкции зависит от грунтовых условий и интенсивности сейсмики.Характерным примером этому могут служит последствия Газлийских (Узбекистан) землетрясений 1976, 1984 гг. и Алмаатинских (Казахстан) землетрясений 1887,1911 гг. когда полностю оказалис разрушёнными не толко 2-этажные панелные и кирпичные дома, но и более легкие, в том числе деревянные конструкции, т.е. произошли повреждения зданий и сооружений независимо от уделного давления, передаваемого на основание и мощности активной (сжимаемой) зоны [29].

Учитываya вышеприведённые данные можно сказат, что при выполнении строителных работ в сейсмоактивных районах грунтовые условия значително влияют на сейсмическую устойчивост возводимых на них зданий и сооружений, а необходимост учёта грунтовых условий при проектировании зданий и сооружений в сейсмических районах в настоящее времуа выдвигается самой практикой строителства.

Надо отметит, что вызванные землетрясениями нарушения устойчивости земляных плотин, откосов дамб, береговых склонов рек и откосов каналов, разрушения различного рода подземных сооружений, уплотнение грунтовой засыпки за подпорными стенками, оседание площадей, интенсивные осадки массивных сооружений и оснований в условиях водонасыщения свидетелствуют об обязателном учёте не толко инерционных сил, но и изменения условий работы грунтов при сейсмическом воздействии. Для проектирования зданий и сооружений необходимо более деталная характеристика и показатели сейсмического режима сооружений и свяьанных с ними грунтов. Это касается сооружений, возводимых на увлажнённых

лёссовых грунтах, так как даже при незначителных сейсмических воздействиях лёссы природного сложения, находуас в водонасыщенном состоянии, как это будет показано, обладают ничтожной динамической устойчивостю. Массовые распространения лёссовых грунтов, как правило, в сейсмичных районах делает проблему их устойчивости наиболее актуалной.

Анализ литературных источников показывает, что многие вопросы сейсмической устойчивости увлажнённых лёссовых грунтов, с которыми приходится сталкиватся при проектировании зданий и сооружений в сейсмических условиях, не решены, а также в проведённых исследованиях не рассмотрены вопросы разжижения слабых водонасыщенных глинистых грунтов, в частности лёссовых грунтов, по свойствам и природе отличающих от песка. Особенно неблагоприятны в этом отношении наиболее распространённые в сейсмических районах увлажнённые лёссовые грунты, нередко служащие основанием зданий и сооружений.

Также, из обзора литературных сведений следует, что вопрос в плане нашей задачи в обобщённом виде отсутствует. Однако исследованиям поведения лёссовых грунтов в динамических условиях посвящены работы многих наших и зарубежных учёных.

Исследования Н.Н.Кригера (Россия) показали, что сейсмическая просадка зависит от величины сейсмической энергии, амплитудно-частотного спектра колебаний, резонансных явлений, прочности структурных свяьей в породе и т.д. [11,22].

По данным А.А.Мусаэляна (Таджикистан) определяющим фактором образования сейсмопросадки является снижение прочностных характеристик глинистых грунтов [11,22].

Х.З.Расулов, С.С.Сайфиддинов (Узбекистан) придают болшое значение свяьности грунта в потери прочности и образования сейсмической просадки лёссового грунта. Сейсмическая просадка в увлажнённых просадочных лёссовых грунтах при землетрясении может имет значителную величину, превышающую в 2-3 раза обычную просадку. Эти обстоятелства наряду с другими факторами приводит к катастрофическим явлениям, свяьанных с гибелю болшого числа людей во времуа землетрясений [28,29].

Р.А.Ниязов, А.М.Худойбергенов, M.Sh.Sherматов (Узбекистан), изучая влияние сейсмических сил на сопротивление глинистых грунтов сдвигу, пришли к выводу, что под влиянием сейсмических сил резко уменшается сцепление и угол внутреннего трения водонасыщенных глинистых пород, причём этот процесс находится в прямой зависимости от величины ускорения, частоты и амплитуды колебаний, а также состояния самого грунта [11,22].

Результаты опытов А.С.Алёшина, С.Н.Лаврусевича и др.(Таджикистан) показали, что возрастание влажности влечёт за собой уменшение прочности структурных свяьей и предрасположение лёссовых пород к сейсмическим просадкам, уплотнению при землетрясениях, взрывах, производственных динамических нагрузках [11,22].

А.А.Мустафаев, И.Ш.Гаджизаде (Азербайджан) исследовали механические характеристики просадочных лёссовых грунтов Азербайджана в условиях трёхосного напряжённого состояния при действии циклических нагрузок с продолжителностю воздействия 2-15 сек. Исследованные грунты имели исходную влажност 7,1 %, пористост 46%. Опыты проводилис при двух постоянных давлениях 0,1 и 0,2 МПа. На основании резултатов исследований установлено, что при постоянных вертикалных давлениях с уменшением частоты динамического воздействия заданной амплитуды

относителная деформация возрастает, в тоже времуа прочностные характеристики грунта уменшаются. Отсуда следует, что уменшением частоты динамического воздействия разрушение образцов грунта достигается меншими значениями уплотнуающих давлений [11,22].

Б.П.Курбанов и Е.Д.Рождественский (Узбекистан), изучая разжижение водонасыщенных лёссовых грунтов в лабораторных условиях, установили повышение способности перехода в разжижённое состояние подобных грунтов с увеличением их пористости и интенсивности динамического воздействия. Под разжижением подразумевается переход грунта в жидкое или полужидкое состояние вследствие взвешивания частиц избыточным напором в грунтовой воде, возникающим в процессе уплотнения нарушенных структур частиц в условиях силных сотрясений [11,22].

Г.Фрейндлих, А.И.Августиник, Б.М.Гуменский, Н.А.Герсеванов, П.А.Ребиндер и др. изучавшие явление тиксотропии (под тиксотропией грунтов подразумевается их разжижение при сотрясении, вызываемом тем или иным механическим воздействием-встряхиванием, размешиванием и т.п.) глинистых грунтов, отмечали возможност перехода глинистых грунтов в разжижённое состояние вследствие физико-химических изменений, происходуащих внутри породы в процессе сотрясений.

Как показывает резултат проведённого автором анализа литературных данных, в вопросах динамического нарушения структуры грунта и при этом образовании сейсмической просадки имеется различные мнения(в особенности, касающиеся причин проявления этого явления и влияния различных факторов на протекание процесса сейсмопросадки), т.е. проблема динамической устойчивости водонасыщенных лёссовых грунтов, несмотря на актуалност, до сих пор изучена недостаточно, а по резултатам отделных исследований, из-за сложности явлений в свяьных грунтах при их сотрясении не представляется возможным сделат достаточно надёжные обобщения и предложит рекомендации, которые можно было бы исползоват при проектировании.

Как известно, что при снижении прочности грунтов в основании зданий и сооружений возникает опасност проявления дополнителной непредвиденной и неравномерной их осадки. На важност влияния сейсмической осадки грунта на разрушение зданий и сооружений при землетрясениях обращали внимание многие специалисты, выступавшие на всемирных, европейских, азиатских и др. совещаниях и конференциях (Караганда,1985; Алмаата,1979; Токио,1977; Индия,1973; Стамбул,1973; Сант-Уаго,1969; Мехико,1969; Уапония,1969; Сан-Франциско,1956 и др.).Так например, в своём докладе уапонский учёний И.К.Минами отмечал, что осадка оснований явилас одной из причин, обусловивших значителные повреждения сооружений во времуа землетрясения в Ном-Кок. Уапонские учёные Осаки, Канаи, Отсуки, Хауснер (Мехико,1969) указали также на возможност образования значителных осадок при землетрясении не толко на водонасыщенных песчаных, но и других грунтах, не полностю переходуащих в разжижённое состояние при колебании.

Н.Амбрасейс отмечает, что при землетрясении в Греции в 1965-1966 гг.значителную рол в увеличении степени повреждений сооружений сыграли образованные, при этом осадки грунта. Такие явления имели место и в Турции в 1966 и 1967 гг. по данным Н.Амбрасейса, многие здания, испытавшие неравномерные осадки, были построены на неглубоких фундаментах. При землетрясении в Мехико в 1964 г. здания в 12 этажей и более, наклонилис на значителную величину, хотя фундаменты их основывалис на висячих железобетонных сваях длиной 16-22 м. Смещение одного 22-х этажного здания при этом достигало 1,0 м.

Также, многочисленные разрушения зданий и сооружений, вследствие значителной осадки оснований, наблюдавшиеся во времуа землетрясений в США, Индии, Японии и Мексике, отмечены в докладе Э.Базанта.

Все отмеченные со всей очевидностью указывает на необходимост разработки вопросов, касающихся образования осадок при землетрясении. Эти вопросы, безусловно, свяьаны с проблемами динамического нарушения прочности грунтов и образования пластических деформаций, рассматриваемых в настоящей работе.

Заключение. Изучив сейсмическую просадку (причины проявления этого явления, влияние различных внутренних и внешних факторов на протекание этого процесса и пр.) образовавшийся в лёссовый и слабый глинистого грунта, при воздействии на них сейсмических (динамических) сил пришли к такому выводу:

1. Важност изучения явления сейсмической просадки диктуется необходимостю оценки и предотвращения возможных повреждений зданий, воздвигнутых на слабых глинистых и просадочных лёссовых грунтах в сейсмических зонах, а также анализом последствий землетрясений.

2. В кодах зарубежных стран по сейсмическому строителству отсутствует требования расчёта по первому пределному состоянию, а в уапонской практике, в целях уменшения осадок фундаментов в условиях сейсмики, уменшают допускаемое давление на грунт. Это оправдано, так как осадка при динамическом воздействии существенно зависит не толко от параметров динамического возмущения, но также от статических нагрузок.

Расчётное давление на основание, принуатое в уапонских нормах, ниже, чем в странах СНГ (Содружества Независимых Государств, 15 бывшие союзные республики СССР): например, для песков от 0,05 до 0,30 МПа, а для глинистых грунтов от 0,02 до 0,20 МПа.

3. Надо отметит, что в сложных грунтовых условиях и в сейсмических районах необходимо при проведении исследований оснований, сложенных просадочными лёссовыми, слабыми глинистыми, насыпными грунтами, учитыват, что через некоторое времуа все грунты основания станут водонасыщенными, из-за этого при проектировании зданий и сооружений следуеть проводит расчёты фундаментов в сложных грунтовых условиях естественной влажности грунтов и для полностю водонасыщенных грунтов.

4. Как мы отметили выше, что в последние годы специалистами уделяется болшое внимание на исследование сейсмопросадочной деформации лёссовых грунтов при динамических воздействиях, однако и в этом вопросе имеются различные мнения, в особенности, касающиеся причин проявления этого явления и влияния различных факторов на протекание процесса сейсмической просадки.

5. По вопросу борбы с сейсмической просадкой лёссовых грунтов, несмотря на его актуалност, до сих пор отсутствуют какие-либо конкретные данные, за исключением некоторых отделных работ, касающихся началного этапа исследований.

6. Анализ состояния вопроса показывает, что несмотря на определённое количество работ, посвящённых изучению влияния динамических нагрузок на структурную прочност лёссовых грунтов, резултаты исследований ещё не дают возможности сделат достаточно надёжные обобщения и предложит количественные и качественные рекомендации по данному вопросу, которые можно было бы исползоват при проектировании оснований.

7.Вопросы структурной прочности лёссовых грунтов при динамических воздействиях в опубликованных работах освещены недостаточно. Также

недостаточным является исследование вопроса развития пластических и просадочных деформаций лёссовых грунтов при сейсмических воздействиях, разработки методов способствующих ликвидации сейсмопросадочных деформаций и уменшающих развитие пластических деформации в подфундаментной зоне. Учитываua это, далнейшее исследование закономерностей изменения структурной прочности лёссовых грунтов при динамических воздействиях в зависимости от различных внутренних и внешних факторов, с целю борбы с развитием пластических зон под подошвой фундамента, безусловна представляет собой значителный научный и практический интерес.

8.Отсуда следует необходимост разработки вопросов, касающихся образования деформации при землетрясении (сейсмической просадки) и связанных с проблемами динамического нарушения прочности (разжижения) и уплотнения увлажнённых лёссовых грунтов. При этом в свяьи с исключителной важностю проблемы и невозможностю практического решения задач оценки устойчивости зданий и сооружений, возводимых на увлажнённых лёссовых грунтах в сейсмических районах, неизбежно исследование условий нарушений структуры водонасыщенных лёссовых грунтов при воздействии на них различной по интенсивности и характеру динамической нагрузки с выявлением факторов, влияющих на процесс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Khakimov, G. A. (2020). Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils under the Influence of Dynamic Forces International Journal of Engineering and Advanced Technology, IJEAT. Exploring innovation, 639-643.
2. Khakimov, G. A. (2022). The nature of the change in the connectivity of moistened loess soils during vibration. American Journal of Applied Science and Technology, 2(06), 26-41.
3. Khakimov, G. A. CHANGES IN PLASTIC ZONES IN LESS BASES UNDER SEISMIC VIBRATIONS. Journal of Nev Zealand, 742-747.
4. Khakimov, G. A., & Muminov, M. A. (2022). CONSTRUCTION OF BUILDINGS ON WEAK MOIST CLAY SOILS IN SEISMICALLY ACTIVE ZONES OF UZBEKISTAN. Web of Scientist: International Scientific Research Journal, 3(12), 755-760.
5. GMFN, D., Kh, S. S., & Muminov, M. M. (2022). DEFORMATION OF MOISTENED LOESS FOUNDATIONS OF BUILDINGS UNDER STATIC AND DYNAMIC LOADS.
6. Khajiev, N. M. (2022). CHANGE IN THE CONSISTENCY CHARACTERISTICS OF THE WETTED LUSSIC BASES (GRUNTS) OF BUILDINGS UNDER THE INFLUENCE OF SEISMIC FORCES. Академические исследования в современной науке, 1(13), 261-267..
7. Khakimov, G. A., Kh, S. S., Muminov, A. A., Berdimurodov, A. E., & Muminov, J. A. (2023). COMPACTION OF LOESS BASES OF BUILDINGS AND STRUCTURES, AS WELL AS BULK SOILS AROUND THE FOUNDATION USING VIBRATORY ROLLERS IN SEISMIC AREAS. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 11(4), 306-311.
8. Gayrat, G. K., Abduraimova, K., Muminov, A., Berdimurodov, A., & Sobirova, Z. (2023). CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT SOIL CONDITIONS AND SEISMIC REGIONS OF THE REPUBLICS OF CENTRAL ASIA. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(6), 315-319.
9. Khakimov, G., Abduraimova, K., Muminov, A., Berdimurodov, A., & Sobirova, Z. (2023). DETERMINATION OF THE CALCULATED (PERMISSIBLE) PRESSURE ON THE LOESS FOUNDATION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN SEISMIC CONDITIONS. International Bulletin of Engineering and Technology, 3(6), 61-66.

10. Khakimov, G., Abduraimova, K., Askarov, M., & Khakimova, M. (2023). INFLUENCE OF HUMIDITY ON CHANGES IN THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF LESS SOILS UNDER SEISMIC INFLUENCE. International Bulletin of Engineering and Technology, 3(6), 274-281.

11. Khakimov, G. (2023). FORMATION AND DEVELOPMENT OF SEISMOPROSADOCHNOY DEFORMATION AND UVLAJNYONNYKH LYOSSOVYKH OSNOVANIYAX ZDANI I SOORUJENI. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(6), 1339-1345.

12. Khakimov, G. (2023). CONSTRUCTION OF BUILDINGS AND STRUCTURES IN DIFFICULT GROUND CONDITIONS AND SEISMIC AREAS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(2), 203-209.

13. Хакимов, Г. А., Муминов, М. А., Аскаров, М. Т., & Генжибаев, Т. (2023). РАЗВИТИЕ ПЛАСТИчеСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ В ПОДФУНДАМЕНТНОЙ ЧастИ ОСНОВАНия ПРИ СейсмичесКИХ ВОЗДЕЙСТВИях. GOLDEN BRAIN, 1(1), 130-135.

14. Gayrat, G. K., & Abduraimova, K. (2023). INCREASING DAMAGE TO STABILITY OF BUILDINGS ERECTED ON LESS SOILS IN SEISMIC AREAS, DEPENDING ON SOME FACTORS. International Bulletin of Engineering and Technology, 3(9), 61-69.

15. Khakimov, G., & Abduraimova, K. (2023). RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCH ON STUDYING THE DEPENDENCE OF THE CRITICAL ACCELERATION OF GROUND VIBRATIONS FROM VARIOUS FACTORS UNDER CONVERSATION CONDITIONS. International Bulletin of Applied Science and Technology, 3(10), 330-337.

16. Khakimov, G. A., Kh, S. S., Muminov, A. A., Berdimurodov, A. E., & Muminov, J. A. (2023). Experience of compaction of the bases of large buildings and cores of earthen dams of waterworks in seismic areas with optimal humidity of loess soil. Academia Science Repository, 4(04), 365-372.

17. Хакимов, Г. (2023). Повышение сейсмической устойчивости увлажнённых лёссовых оснований. Сейсмическая безопасност зданий и сооружений, 1(1), 170-178.

18. Хакимов, Г., Байматов, Ш., & Муминов, Ж. (2023). Юуқори сейсмик туманларда грунтли тўғонларнинг ядросини лёссимон грунтлардан барпо этиш амалиёти. Сейсмическая безопасност зданий и сооружений, 1(1), 115-121.

19. Хакимов, Г., & Байматов, Ш. (2023). Биноларни лёссимон заминларда лойиҳалашда сейсмик кучлар таъсирида пайдо бўладиган деформацияларни ҳисобга олиш. Сейсмическая безопасност зданий и сооружений, 1(1), 161-165.

20. Хакимов, Г. (2023). Изменение прочностных характеристик виброуплотнённых увлажнённых лёссовых грунтов во времени. Сейсмическая безопасност зданий и сооружений, 1(1), 165-170.

21. Rakhmonkulovna, K. G. A. A. K. (2024). INCREASING THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF LOESS SOILS OVER TIME AFTER VIBRATION. Synergy: Cross-Disciplinary Journal of Digital Investigation (2995-4827), 2(2), 39-44.

22. Akramovich, K. G., Xushvaqtovich, B. S., Abduvakhobjonovich, R. S., Sunnatovich, T. Z., & Zarofatkhan, A. (2024). Investigation of the Patterns of Changes in the Structural Strength of Moistened Loess Soils Under Dynamic (Seismic) Influences. International Journal of Scientific Trends, 3(2), 1-9.

UO‘T. 692

BUGUNGI KUNDA INSOLYATSION PASSIV QUYOSH ISITISH TIZIMLARI SOHASIDA OLIB BORILAYOTGAN ILMIY TADQIQOTLAR HOLATI

Kuchkarbayev Rustam Utkurovich
t.f.f.d., (PhD) Toshkent arxitektura-qurilish universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Annotatsiya Ushbu maqolada bugungi kunda O‘zbekiston sharoitida bino va inshootlarda insolyatsion passiv quyosh isitish tizimlari sohasida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar tahlili keltirilgan. Maqolada insolyatsion passiv quyosh isitish tizimlari sohasida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlardagi farqlari asosiy ustunlik hamda kamchiliklari keltirilgan.

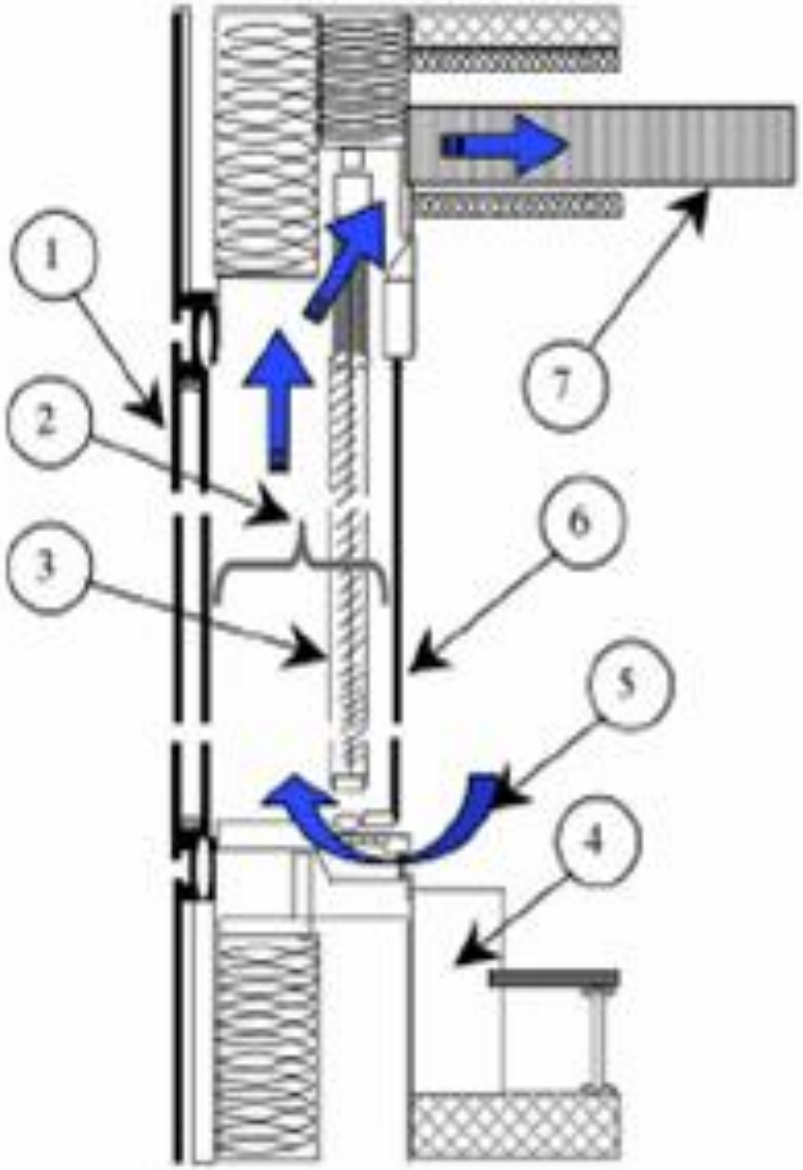
Kalit so‘zlar: energiya, quyosh, panel, rezerv, bino, qurilish, jarayon, tizim, tabiiy, havo, o‘tkazgich, suv, akkumulyator, ta’minot, kollektor, jism.

Bu yo‘nalishdagi dastlabki ilmiy tadqiqotlar bundan 80-yillar avval O‘zbekistonda V.B. Veynberg tomonidan boshlangan. Uning loyihasi asosida Qoplonbek (avvalgi Chimkent viloyati Qozog‘iston) da uncha katta bo‘lmagan geliotexnika laboratoriyasi qurilgan. Bulutsiz kunda hech qanday qo‘shimcha qurilmalarsiz laboratoriya faqat quyosh hisobiga isitilgan. Sutkalik o‘rtacha harorat 18-20 C ni tashkil etgan. Afsuski ushbu o‘tkazilgan ilmiy tadqiqot natijalaridan faqat bitta surat qolgan xolos. Keyinchalik passiv quyosh isitish tizimlari yo‘nalishidagi ilmiy tadqiqotlarni O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi “Fizika-quyosh” Ilmiy Ishlab Chiqarish Birlashmasi Fizika-texnika instituti xodimlari akademiklar S.A.Azimov, G‘.Yo.Umarov, R.A.Zohidov, professor R.R.Avezov hamda Buxoro, Qarshi va Farg‘ona geliotexnika maktablari davom ettirganlar. Ular tomonidan sharnirli transformatsiyalanadigan issiqlik akkumulyatorli insolyatsion passiv quyosh isitish tizimi, geliostat yordamida issiqlik rejimi boshqariladigan isitish tizimi, qisman nur yutuvchi qatlamli ko‘p qavatli murakkab shaffof to‘siqlar tizimi kabilarning kashf etilishi bunga yaqqol misoldir.

Amerikalik va Fransiyalik olimlarning birgalikda olib borgan izlanishlari natijasida geliotexnikaning mazkur yo‘nalishida Tromb-Mishel tizimi vujudga keldi. Unda akkumulyatorlarga to‘ldirilgan polietilen idishlar xonaning janubiy tomoniga o‘rnatilgan bo‘lib, kun davomida issiqlikni qabul qilib tunda issiqlikni xonaga uzatadi. Akkumulyator sifatida dastlabki tadqiqotlarda oddiy suvdan foydalanilgan bo‘lsa, keyinchalik evtektik muhitlarda tajribalar rivojlantirilgan [4]. Tromb-Mishel tizimida ham bulutsiz kunda hech qanday issiqlik qurilmalariga ehtiyoj sezilmagan.

So‘ngi paytlarda osmono‘par binolarning qurilishi va ular aksariyatining fasad qismlari oynadan bo‘lishi geliotexnika hamda arxitektura sohasida yangi yo‘nalishlarning ochilishiga sabab bo‘ldi. Oddiy oynaning termik qarshiligi kichik bo‘lib oynavand binolarda qishda isitish, yozda sovitish uchun juda katta energiya iste’mol qilinishiga olib keldi. Muammoning yechimini topishda olimlar tomonidan bunday turdagi binolarda geliotexnik tizimlardan foydalanish samarali ekanligi aniqlangan.

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatdiki (1-chizma), Indiana shtati (AQSh) iqlim sharoitlarida insolyatsion passiv quyosh isitish tizimi o‘rnatilgan xonada atrof temperaturasi 0-1°C atrofida o‘zgarganida, xona ichidagi havo temperaturasi 14-15°C atrofida bo‘ladi. Tungi paytda xona ichidagi havo temperaturasi +2°C gacha tushishi kuzatiladi. Kunduzgi paytda esa xona havosining maksimal temperaturasi +27°C gacha ko‘tariladi. Insolyatsion passiv quyosh isitish tizimi bu binoda ikki qatlamli oynadan (6 mm) va bu oynalar orasidagi masofa 12 mm.



1-chizma.Ventilyatsiyalanadigan fasad tuzilishi: 1-tashqi oyna; 2- havo qatlami; 3-jalyuzi; 4-alyumin rom; 5-ventilyatsiya oqimi chiziqlari; 6- ichki oyna; 7- isitish tizimiga ulangan ventilyatsion quvur.

Ikki yil davomida Turin (Italiya) da o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan (2-chizma). Ishdan asosiy maqsad ushbu tizim ish qobiliyatini baholash, qulay (komfort) holatini oshirish va bu nisbatan yangi texnologiyaning kamchiligini aniqlashdan iborat bo‘lgan. Ishda temperaturani aniqlashning yangi usullari taklif etilgan.

Ko‘p sonli tajribalarning ko‘rsatishicha, bunday tizim yil davomida ofis va sanoat binolarida ishlashi mumkin.

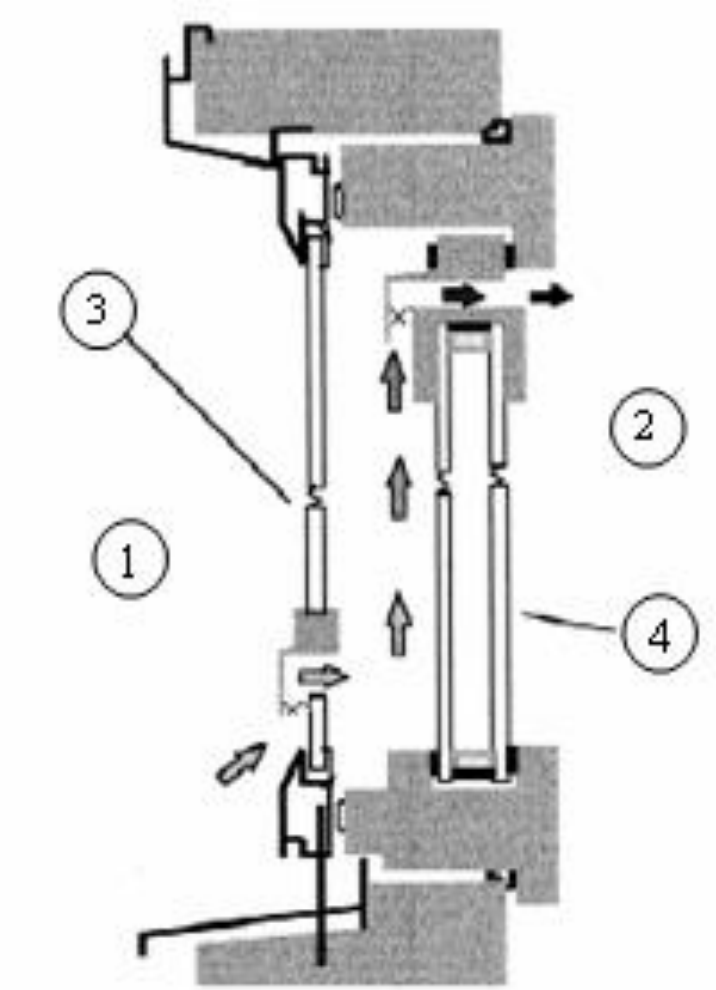
Ish insolyatsion passiv quyosh isitish tizimining asosiy elementi bo‘lgan shaffof tizimga bag‘ishlangan. Dastlabki isitishga mo‘ljallangan juda ko‘p tajribalar o‘tkazilgan. Tajribalarda asosan ikki maqsadda: tabiiy va majburiy ventilyatsiya effektlari o‘rganilgan.

Massa sarfi o‘zgarmas bo‘lgan hol uchun energofaol shaffof to‘siqdan chiquvchi havo oqimi temperaturasi uchun ifoda taklif etilgan.

O‘tkazilgan sonli hisoblashlar natijasida qoraytirilgan oyna temperaturasining qalinlikka bog‘lanishi keltirilgan. shaffof qatlami qalinligining turli qismlarida temperatura turlicha bo‘ladi. Bu bo‘yicha temperatura o‘zgarishining matematik ifodasi, mualliflar tomonidan quyidagicha ekanligi taklif etilgan

$$\frac{d^2t_x}{dx^2}+\frac{1}{\delta\lambda}\left[q_{0-\delta}\left(1-e^{-\frac{\beta x}{\cos r}}\right)+q_{\delta-0}\left(1-e^{-\frac{\beta(\delta-x)}{\cos r}}\right)\right]=0. \qquad (1.1)$$

bunda, t_x - temperatura; δ- qalinlik; q-ichki issiqlik manbaining quvvati; λ-issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyenti; β-nur susaytirish koeffitsiyenti.



2-chizma. Tajriba obyektining prinsipial ko‘rinishi: 1-atrof muhit; 2-isitiladigan xona; 3-bir qatlamli shaffof tizim; 4-ikki qatlamli shaffof tizim.

Ushbu tenglamani

$$\left.\begin{array}{llll} x=0_1 & \text{da} & t_x=t & (a) \\ x=\delta & \text{da} & t_x=t_2 & (б) \end{array}\right\}, \qquad (1.2)$$

chegaraviy shartlar asosida, shaffof qatlam temperaturasining qalinlik bo‘yicha taqsimoti keltirib chiqarilgan.

$$t_x = t_1 + \left[t_2 - t_1 + \frac{0.5(\delta - x)}{\lambda}(q_{0-\delta} + q_{\delta-0}) + \frac{\cos^2 r}{\beta^2 \delta \lambda}(q_{0-\delta} - q_{\delta-0})\left(1 - e^{-\frac{\beta\delta}{\cos r}}\right)\right]\frac{x}{\delta} -$$

$$- \frac{\cos^2 r}{\beta^2 \delta \lambda}\left[q_{0-\delta}\left(1 - e^{-\frac{\beta x}{\cos r}}\right) + q_{\delta-0}\left(e^{-\frac{\beta\delta}{\cos r}} - e^{-\frac{\beta(\delta-x)}{\cos r}}\right)\right]. \quad (6.3)$$

Ushbu (1.3) tenglamaga (1.2) chegaraviy shartlarni qo‘yib, shaffof qatlam ichki va tashqaridagi temperaturalarni aniqlash mumkin.

Ko‘p qatlamli shaffof tizimdan nur o‘tishi, qaytishi va sinishining matematik ifodasi juda murakkab bo‘lib, ushbu hollar uchun ham [5] adabiyotlarda batafsil bayon qilingan. Masalan, ikki qatlamli shaffof tizim uchun:

$$\rho_{ef_{(2)}} = \rho_{ef_1}\left(1 + \frac{\tau_{ef_1}^2}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}\frac{\rho_{ef_2}}{\rho_{ef_1}}\right); \quad (1.4)$$

$$\alpha_{ef_{(2)}} = \alpha_{ef_1}\left[1 + \frac{\tau_{ef_1}}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}\left(\rho_{ef_2} + \frac{\alpha_{ef_2}}{\alpha_{ef_1}}\right)\right]; \quad (1.5)$$

$$\tau_{ef_{(2)}} = \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}. \quad (1.6)$$

bunda, $\rho_{ef_{(2)}}$ - effektiv nur qaytarish koeffitsiyenti; $\alpha_{ef_{(2)}}$ -effektiv nur yutish koeffitsiyenti; $\tau_{ef_{(2)}}$ effektiv nur o‘tkazish koeffitsiyenti.

(1.4)-(1.6) tenglamalar sistemasi faqat ikki qatlamli shaffof tizim uchungina o‘rinlidir. Agar shaffof tizim uch qatlamli bo‘lsa,

$$\rho_{ef_{(3)}} = \rho_{ef_1} + \frac{\tau_{ef_1}^2}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}\rho_{ef_2} + \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}}{\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}\right)\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_3}\right) - \rho_{ef_2}\rho_{ef_3}\tau_{ef_1}^2}\rho_{ef_3}; \quad (1.7)$$

$$\alpha_{ef_{(3)}} = \left(1 + \frac{\tau_{ef_1}\rho_{ef_2}}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}\right)\left(1 + \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}\rho_{ef_3}}{\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}\right)\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_3}\right) - \rho_{ef_2}\rho_{ef_3}\tau_{ef_1}^2}\right)\alpha_{ef_1} +$$

$$+ \frac{\tau_{ef_1}}{1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}}\left(1 + \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}\rho_{ef_3}}{\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}\right)\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_3}\right) - \rho_{ef_2}\rho_{ef_3}\tau_{ef_1}^2}\right)\alpha_{ef_2} + \quad (1.8)$$

$$+ \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}}{\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}\right)\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_3}\right) - \rho_{ef_2}\rho_{ef_3}\tau_{ef_1}^2}\alpha_{ef_3};$$

$$\tau_{ef_{(3)}} = \frac{\tau_{ef_1}\tau_{ef_2}\tau_{ef_3}}{\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_2}\right)\left(1 - \rho_{ef_1}\rho_{ef_3}\right) - \rho_{ef_2}\rho_{ef_3}\tau_{ef_1}^2}. \quad (1.9)$$

tenglamalar sistemasi o‘rinli bo‘ladi.

Yuqoridagi tenglamalarning barchasida

$$\rho_{ef_1} = \rho_{ef_{(1)}} = \rho\left(1+\frac{(1-\rho)^2(1-\alpha)^2}{1-\rho^2(1-\alpha)^2}\right); \quad (1.10)$$

$$\alpha_{ef_1} = \alpha_{ef_{(1)}} = \frac{\alpha(1-\rho)}{1-\rho(1-\alpha)}; \quad (1.11)$$

$$\tau_{ef_1} = \tau_{ef_{(1)}} = \frac{(1-\rho)^2(1-\alpha)}{1-\rho^2(1-\alpha)^2}, \quad (1.12)$$

va

$$\alpha = 1 - e^{\frac{\beta\delta}{\cos r}}. \quad (1.13)$$

ADABIYOTLAR

1. Qahhorov S.Q., Самиев К.А., Жўраев Н.О. Қуёш қурилмаларидаги жараёнларни моделлаштириш. Монография. – Тошкент: ITA PRESS, 2014. – 208 б.
2. Duffie J., Beckman W. Solar engineering of thermal processes. – New York. Wiley, 1991. – 919 p.
3. Jo‘rayev T.D. Quyosh issiqlik qurilmalari. O‘quv qo‘llanma. – Buxoro: Dizayn-Press, 2012. – 107 b.
4. Qahhorov S.Q., Jo‘rayev H.O. Fizika ta’limida geliotexnologiya. – T.: Fan, 2009. – 191 b.
5. Qahhorov S.Q., Jo‘rayev H.O., Jamilov Y.Y., Hamdamova N.M. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari. – Buxoro: Durdona, 2021. – 224 b.

UO‘T 624.011.1

YOG‘OCH KONSTRUKSIYA ELEMENTLARI BIRIKMALARINING MUSTAHKAMLIGI

Razzakov Sobirjon Jo‘raevich
Namangan muhandislik-qurilish instituti
«Bino va inshootlar qurilishi» kafedrasi
t.f.d. professor s_razzakov7@gmail.com

Berdakov Dauranbay Esenbaevich
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti
«Bino va inshootlar qurilishi» kafedrasi
katta o‘qituvchi davranberdakov7@gmail.com

Annotasiya. Maqolada yog‘och elementlari birikmalaridagi birikish yuzasini kengaytirish hisobiga birikma mustahkamligini oshirish, deformatsiyalanuvchanligini o‘rganish bo‘yicha o‘tkazilgan sinov tafsilotlari va natijalari yoritilgan.

Аннотация. В стате подробно освещаются результаты испытаний, проведенных по повышению прочности компаунда, изучению деформируемости, за счет расширения поверхности крепления в местах соединения деревянных элементов.

Annotation. The article covers the details and results of the test conducted on increasing the strength of the compound, studying the deformability, due to the expansion of the attachment surface in the joints of wood elements.

Kalit so‘zlar: yog‘och birikma, bog‘lovchilar, egilish, cho‘zilish, ezilish, yorilish, mustahkamlik, deformatsiya.

Ключевые слова: деревянное соединение, свяьующее, изгиб, растяжение, измелчение, растрескивание, прочност, деформация.

Keywords: wooden joint, binder, bending, stretching, crushing, cracking, strength, deformation.

Kirish. Jahonda hozirgi kunda yog‘och va boshqa tabiiy, ekologik xavfsiz, konstruksiyalarni ishlab chiqarishning innovatsion texnologiyalari qurilishda muhim o‘rinni egallamoqda. Yog‘och konstruksiyalari uchun samarador elementlarining birikmalarini yaratish, takomillashtirish amaliy jihatdan tadqiq etish va ularni qurilish sohalarida qo‘llash muhim o‘rin egallamoqda. Yog‘och konstruksiyalari elemenlarining birikmalarini takomillashtirish, birikmalarning mustahkamligini oshirish dolzarb muammolarning biriga aylanmoqda.

Ayniqsa yog‘och konstruksiyalari elemenlarining birikmalarini yangi turlarini yaratish, ularning kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatiga chidamli yog‘och konstruksiyalari elemenlarining birikmalarini amaliyotga joriy etish, energiya va resurs-tejamkorligini ta’minlash, ekspluatasiya sharoitlariga bardoshliligi, texnologik kabi xossalarini яxshilashga alohida e’tibor qaratilmoqda. Jahon miqiyosida yog‘och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatiga hamda ularga яxshi ishlov berishga keng e’tibor qaratilmoqda. Yog‘och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini yuqori mustahkamlikka, birikmalarini kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatida barqarorlikka erishishni ta’minlash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Shu jumladan, mahalliy xomashyodan foydalanilgan holda yog‘och konstruksiyalari elementlarining birikmalarini takomillashtirishga alohida e’tibor qaratilmoqda [15].

Tadqiqotning obyektlari va usullari. Tadqiqotimiz obyekti sifatida jamaot va turar-joy binolarining tom yopma yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalarini takomilashtirishga qaraltilgan.

Tadqiqotning obyekti sifatida jamoat va turar-joy binolari tom yopma yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalarining kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holati,

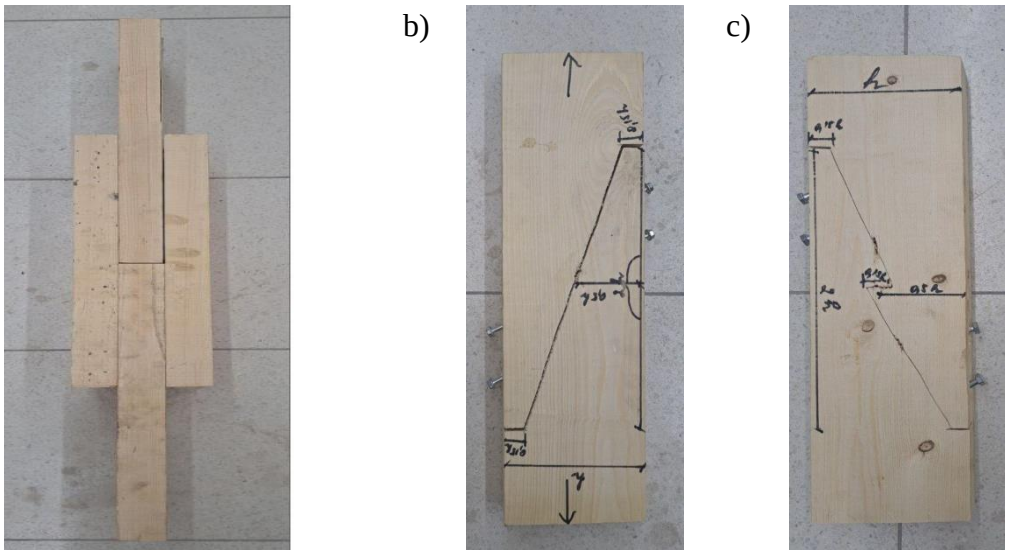
ularni nazariy, kompyuter programmalarida va tajribaviy sinov uslubiyotini, element birikmalarini takomillashtirish va mustahkamligini oshirish usullari tashkil etadi.

Natijalar va muhokamalar. Shuni takidlash kerakki, tajriba sinov ishlari davlatlararo DAST 58959-2020 bo‘yicha yog‘och konstruksiyalar elementlari vint asosida biriktirilib uch seriyada tajriba ishlari o‘tkazildi. Yog‘och konstruksiyalar elementlarining birikmalarini barча ko‘rsatkichlari, yuk ko‘tarish qobiliyati yuqori bo‘lgan II-navli qarag‘ay yog‘och to‘rini qabul qilib, yakuniy tajriba-sinov ishimizni yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalarini sinovdan o‘tkazildi [11].

Yog‘och konstruksiya birikmalari baravar darajada bajarildi va konstruksiya elementlari vintlar yordamida yig‘ilib-yechiladigan qilib tayorlandi. Tajriba-sinov ishlari uchun yog‘och konstruksiya elementlarining kesimlari 50x150x800 mm o‘lчamda qabul qilindi. Yog‘och elementlarini mahkamlash bir-biriga gorizantal joylashgan to‘sin (stropila)larda bajarildi va yog‘och tolalariga nisbatan konstruksiya elementlarini mustahkamlash shu tarzda ta’minlandi [12].

Biz tavsiya qilayotgan va amaldagi yog‘och konstruksiya birikma turlari 1.1-rasmda keltirilgan.

a) b) c)



1.1-rasm. Yog‘och konstruksiya elemenltlarininng birikmalari: a) T-1 turdagi amaldagi birikma, b) T-2 turdagi takomillashtirilgan birikma, s) T-3 turdagi takomillashtirilgan birikmalar

Yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalarini deformatsion holatlarini aniqlash uchun tajriba sinov ishlari olib borilib yuklar yuklandi.

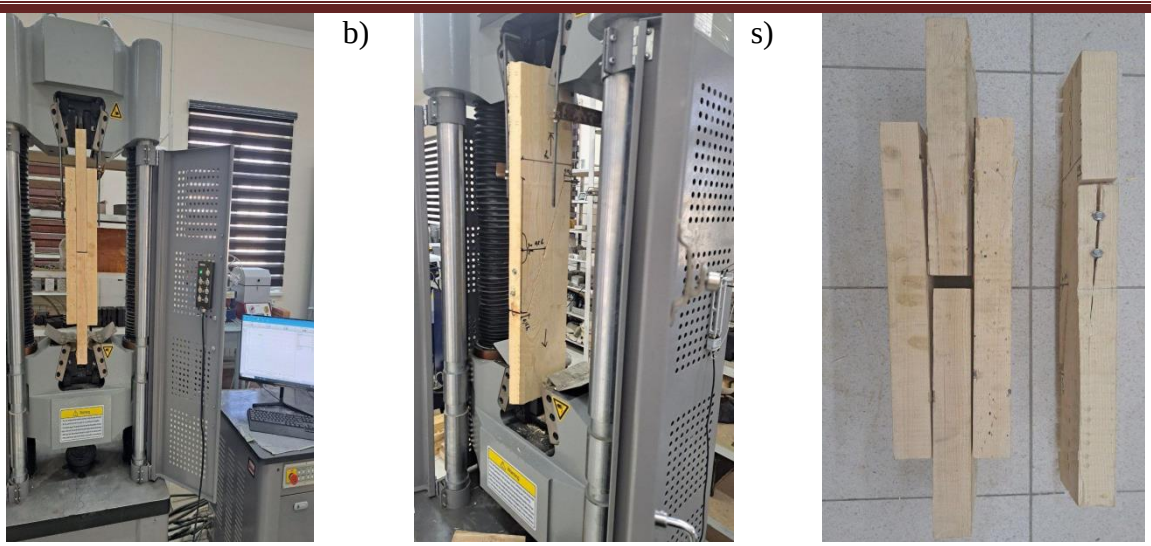
Yuk qo‘yilgach yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalari buzilganga qadar ushlab turildi, so‘ngra egilish ko‘rsatkichlari olindi va yuklamaning keyingi bosqichiga o‘tildi. Namunalar buzilishga qadar yuklanishda bo‘ldi.

Asosiy yuk ko‘taruvchi yog‘och konstruksiya elementlarining birikmalarni sinashda, amaldagi birikma to‘ri T-1 bilan takomillashtirilgan birikma to‘ri T-2 va T-3lar bo‘zilish pallasiga qadar amalga oshirildi.

Tadqiqotlar doirasida 3ta birikma to‘rlari sinalib, har bir seriyada 10 tadan tadqiqotlar olib borildi. Tajriba tadqiqotlari natijalari grafiklar va jadvallar ko‘rinishida natijalar olindi va keltirildi [4].

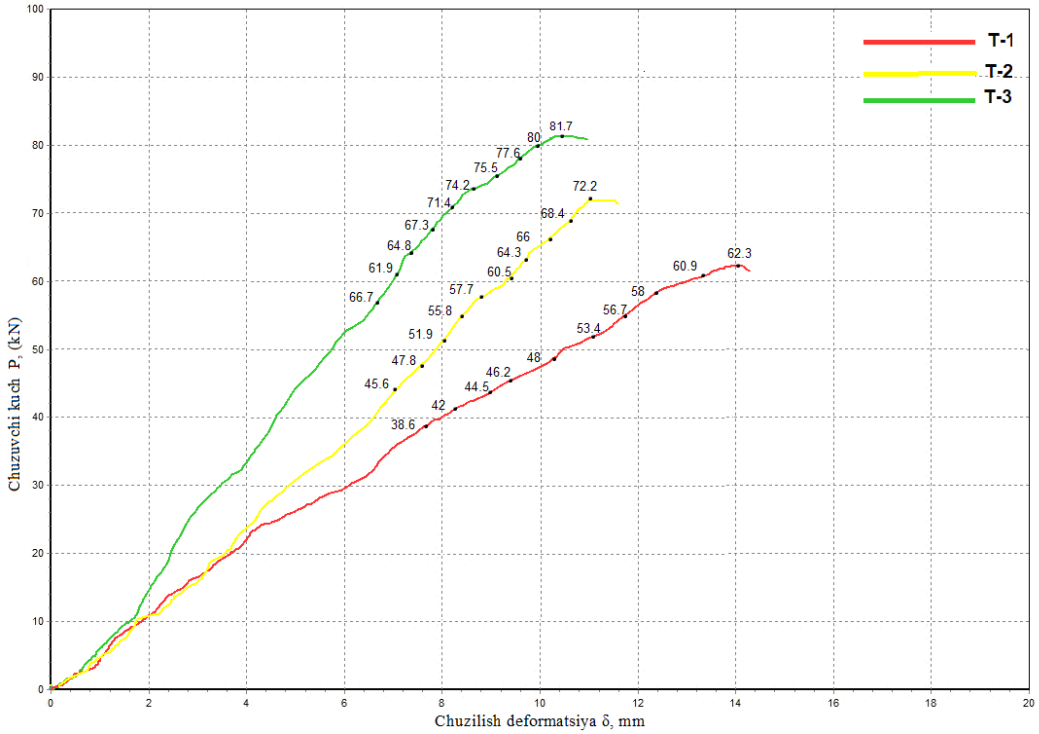
Birikmalarning cho‘zilishga sinash vaqtidagi umumiy ko‘rinishi 1.2-rasmda keltirilgan. O‘tkazilgan sinovlar natijalari 1.3-rasmlarda aks etgan.

a) b) s)



1.2-rasm. Tajriba-sinovlar vaqtidagi umumiy ko‘rinishi: a) amaldagi birikma T-1, b) takomillashtirilgan birikmalar T-2 va T-3, c) buzilish tavsifi

Tajriba tadqiqotlarida olingan natijalar bo‘yicha cho‘zilish va yuklamalarning bog‘liqligini aks ettiruvchi grafiklar tuzildi.



1.3-rasm. T-1, T-2 va T-3 turdagi birikmalarining yuklamaga (kN) va qo‘zg‘alishining (mm) bog‘liqlik grafigi

Yog‘och konstruksiya elementlari birikmalarining kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holatlaridagi tajribaviy sinov tadqiqotlarining cho‘zilishdagi mustahkamlik chegaralarining natijalari 1.1- jadvalda keltirilgan:

1.1-jadval

Seriya	namuna	Cho‘zilishdagi buzuvchi yuklama, kN	Cho‘zilishdagi chegaraviy siljish, mm
1	2	3	4

T-1	1	62.3	14
	2	60.9	13.6
	3	58	12.4
T-2	1	72.2	11.3
	2	68.4	10.8
	3	66	10.2
T-3	1	81.7	10.5
	2	80	9.9
	3	77.6	9.6

Xulosa: yog‘och konstruksiya elementlari birikmalarining deformatsion kuchlanganlik holatlari bo‘yicha cho‘zilishga sinalgan tajriba tadqiqot ishlarini taqqoslasak amaldagi birikma hisoblangan T-1 birikmaga solishtirganda, T-2 birikma turi 15.8% hamda T-2 birikmaga solishtirganda T-3 birikma turi 13.3% mustahkamligi yuqori bo‘lishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. ГОСТ 16483.5-73. Древесина. Методы определения предела прочности при скалывании вдол волокон. –М.: ИПК Издателство стандартов, 1999.
2. ГОСТ 16483.11-72. Древесина. Метод определения условного предела прочности при сжатии поперек волокон. –М.: ИПК Издателство стандартов, 1999.
3. ГОСТ 16483.10-73. Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдол волокон. –М.: ИПК Издателство стандартов, 1999.
4. ГОСТ 16483.23-73. Древесина. Метод определения предела прочности при растяжении вдол волокон. –М.: ИПК Издателство стандартов, 1999.
5. ГОСТ 16483.28-73. Древесина. Метод определения предела прочности при растяжении поперек волокон. – М.: ИПК Издателство стандартов, 1999.
6. ГОСТ 23431-79. Древесина. Строение и физико-механические свойства. Термины и определения. – М.: Издателство стандартов.
7. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. Минрегион России. - М.: ОАО "ЦПП", 2017. 15. DIN EN 204/205 «Классификация термопластичных клеев для древесины для применения в производстве конструкционного силового бруса».
8. DIN 1052:2004-08 Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln fr den Hochbau. 2004.
9.EN 1995-1-1:2004 Eurocode 5 – Design of timber structures, Part 1-1: General – Common rules and rules for buildings, Brussels.
10. ETA-12/0114. European Technical Approval. SPAX self-tapping screws. 2013. 97 p.
11. ГОСТ 58959—2020. Соединения элементов деревянных конструкций на винтах. Москва 2020.
12. Власов А.В. Разработка конструктивных и технологических решений узловых сопряжений панелей с деревянным каркасом. Диссертация. Владимир-2015. -126 с.
13. ГОСТ 16483.0-89. Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям - М.: ИПК Издателство стандартов, 1999
14. Razzoqov S.J. Yog’och va plastmassa konstruksiyalari. O‘quv qo‘llanma. T., Akademiya. 2005. -160 б.
15. Razzaqov S.J. Ekologik sof qurilish konstruksiyalari. O`quv qo`llanma. -Тошкент, 2014 y. - 155 b.
16. QMQ 2.03.08-98. Ёg‘och конструкциялар. Тошкент, 1998, - 79 б

УДК: 624

ПРОЧНОСТ И ДЕФОРМАТИВНОСТ КОРРОЗИОННАСТОЙКИХ КОМБИНИРОВАННЫХ ОБОЛОЧЕК

Хусан Матгозиев
доцент, Ташкентский архитектурно-строителный университет,
email: matgoziyevxusan@gmail.com

Зайниддин Сиддиков
PhD, Ферганский государственный университет

Аннотация. В данной стате рассматриваются вопросы прочности и деформативности коррозионностойких комбинированных оболочек, ипользуемых в строителстве и машиностроении. Исследуются механические свойства, влияние коррозионных факторов на характеристики материалов, а также перспективы их применения. Проведенные эксперименты позволили установит оптималные условия эксплуатации и разработки новых композитных материалов с заданными свойствами.

Abstract. This article examines the issues of strength and deformability of corrosion-resistant combined shells used in construction and mechanical engineering. Mechanical properties, the influence of corrosion factors on the characteristics of materials, as well as the prospects for their application are studied. The experiments allowed us to establish optimal operating conditions and develop new composite materials with specified properties.

Annotatsiya. Ushbu maqolada qurilish va mashinasozlikda ishlatiladigan korroziyaga chidamli kombinatsiyalangan qobiqlarning mustahkamligi va deformatsiyalanishi muhokama qilinadi. Mexanik xususiyatlar, korroziya omillarining materiallarning xususiyatlariga ta’siri, shuningdek, ularni qo‘llash istiqbollari o‘rganiladi. O‘tkazilgan tajribalar optimal ish sharoitlarini yaratish va belgilangan xususiyatlarga ega yangi kompozit materiallarni ishlab chiqish imkonini berdi.

Ключевые слова: коррозионностойкие материалы, комбинированные оболочки, прочност, деформативност, композитные материалы, эксплуатационные характеристики.

Keywords: Corrosion-resistant materials, combined shells, strength, deformability, composite materials, performance characteristics.

Kalit so‘zlar: Korroziyaga chidamli materiallar, birlashtirilgan qobiqlar, mustahkamlik, deformatsiyalanish, kompozit materiallar, ishlash ko‘rsatkichlari.

Введение

Коррозионные повреждения конструкций представляют собой серезную проблему в строителстве и эксплуатации различных объектов. В свяьи с ухудшением состояния окружающей среды и увеличением числа агрессивных сред, которые воздействуют на строителные материалы, возникает необходимост в разработке новых коррозионностойких комбинированных оболочек. Эти оболочки должны обладат высокой прочностю и деформативностю, что является залогом их долговечности и надежности.

Методология

Для исследования прочностных и деформативных характеристик коррозионностойких комбинированных оболочек исползовалис методики механического тестирования, включающие статическую и динамическую нагрузку. Образцы были изготовлены на основе различных композитных материалов: стал, полиэстер и армированные волокна. Испытания проводилис в агрессивной среде с исползованием растворов кислот и солей, что моделировало реалные условия эксплуатации.

В работе рассматриваются комбинированные коррозионностойкие оболочки состоящие из двух слоев, свяьанных между собой податлиевым тонким клеевым швом и находуащихся под действием внешних сил в коррозионных условиях. Система координат принимается согласно рис. 1. Прочност и деформативност рассматриваемых оболочек определяются при следующих допущениях:

1) толщина ортотропных слоев постоянна и оболочка работает толко в упругой стадии;
2) толщина несущего слоуа значительно болше чем армируюшего ($h>\delta$) ;
3) касателные напряжения $\tau_{\alpha\gamma}$, $\tau_{\beta\gamma}$ или соответствующие им деформации $\ell_{\alpha\gamma}$, $\ell_{\beta\gamma}$ по толщине оболочки менуаются по заданному закону [1];
4) нормалное к срединной поверхности оболочки перемещение не зависит от координаты γ (1);
5) давление между слоуами отсутсвует (σγ =0).

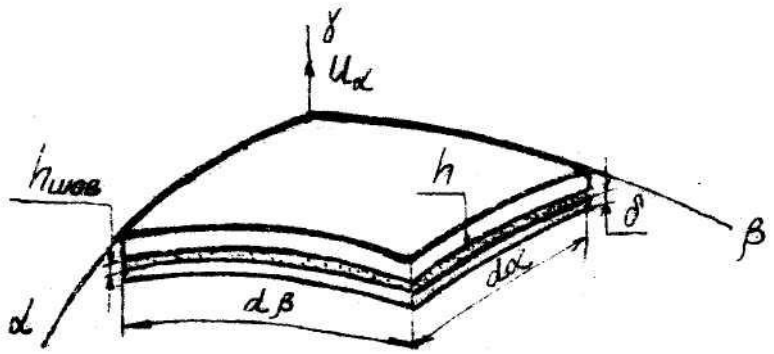


Рис. 1

Положим также, что между двумуа несущими и армирующими слоуами находится тонкий склеивающий слой, который работает толко на сдвиг в вертикалной плоскости. Склеивающий слой не воспринимает ни растягивающих, ни изгибных напряжений. Касателные напряжения, действующие в этом слое, передаются на несущий и армирующий слои. Закон распределения этих напряжений в слоях может быт принуат линейным так, чтобы удовлетворялис граничные условия для касателных напряжений на верхней и нижней поверхностях.

В свяьи с этим касателные напряжения имеют следуешие аналитические выражения:
а) в несущем (первом)слое

$$\tau_{\alpha\gamma\,,\,\beta\gamma}=\tau_{1,(2)}(\alpha,\beta)\left(\frac{1}{2}-\frac{\gamma_1}{h}\right); \qquad (1)$$

б) в армирующем слое

$$\tau\alpha\gamma,\beta\gamma=\tau_{1,(2)}(\alpha,\beta)\left(\frac{1}{2}+\frac{\gamma_1}{\delta_n}\right); \qquad (2)$$

Принимауа во внимание принуатые гипотезы имеем:

$$e\gamma=0; \qquad U\gamma=\omega(\alpha,\beta);$$

Деформации сдвига несущего слоуа можно записат в виде:

$$e_{\alpha\gamma}^{(1)}=0{,}5\left(\frac{h^2}{4}-\gamma^2\right)\Phi1(\alpha,\beta)+\left(0{,}5+\frac{\gamma}{h}\right)\frac{\tau_1(\alpha,\beta)}{G_{13}^{(1)}}, \qquad (3)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(1)}=0{,}5(\frac{h^2}{4}-\gamma^2)\Phi 2(\alpha,\beta)+(0{,}5-\frac{\gamma}{h})\frac{\tau_2(\alpha,\beta)}{G_{23}^{(1)}},\quad (4)$$

Деформации сдвига армирующего слоуа

$$e_{\alpha\gamma}^{(2)}=(\frac{1}{2}+\frac{\gamma_1}{\delta})\frac{1}{G_{13}^{(2)}}\ \tau 1(\alpha,\beta),\qquad (5)$$

$$e_{\beta\gamma}^{(2)}=(\frac{1}{2}+\frac{\gamma_1}{\delta})\frac{1}{G_{23}^{(2)}}\ \tau 2(\alpha,\beta)\qquad (6)$$

В более мощном несущем слое полагаем наличие сдвигов, возникающих за счет действия поперечной силы и определенных функций:

$$\Phi_1(\alpha,\beta),\Phi_2(\alpha,\beta)\ .\qquad (7)$$

Здес $\boldsymbol{h}$, $\boldsymbol{\delta}$-толщина несущего и армирующего слоев;

$\Phi_i=\Phi_i(\alpha,\beta)$ – произволные искомые функции сдвига;

$\tau_i=\tau_i\ (\alpha,\beta)$-искомые касателные напряжения;

$G_{ik}^{(1)}$, $G_{ik}^{(2)}$ - модули сдвигов первого и второго слоуа (i = 1 , 2 ; k = 3).

Координаты γ имеют следующие границы изменения: для первого слоуа - $-\frac{h}{2}\le\gamma\ge+\frac{h}{2}$; для второго - $-\frac{\delta}{2}\le\gamma\ge+\frac{\delta}{2}$;

Подставляуа выражение (4.4) в формулу (3.5), запишем перемещение в первом слое

$$U^{(1)}=(1+K_1\gamma)U_0-\frac{\gamma}{A}\frac{\partial W}{\partial\alpha}+\left[\frac{\gamma h^2}{8}\left(1+\gamma\frac{K_1}{2}\right)-\frac{\gamma^3}{6}\left(1+\gamma\frac{K_1}{4}\right)\right]\Phi_1+\left[\frac{\gamma}{2}\left(1+\gamma\frac{K_1}{2}\right)-\frac{\gamma^2}{2h}\left(1+\gamma\frac{K_1}{3}\right)\right]\frac{\tau_1}{G_{B13}};\quad \textbf{(8)}$$

$$V^{(1)}=(1+K_2\gamma)V_0-\frac{\gamma}{B}\frac{\partial W}{\partial\beta}+\left[\frac{\gamma h^2}{8}\left(1+\gamma\frac{K_1}{2}\right)-\frac{\gamma^3}{6}\left(1+\gamma\frac{K_2}{4}\right)\right]\Phi_2+\left[\frac{\gamma}{2}\left(1+\gamma\frac{K_2}{2}\right)-\frac{\gamma^2}{2h}\left(1+\gamma\frac{K_2}{3}\right)\right]\frac{\tau_2}{G_{B23}};\quad \textbf{(9)}$$

Аналогично для второго слоуа

$$U^{(2)}=(1+K_1^1\gamma)U_0^p-\frac{\gamma_1}{A^1}\frac{\partial W}{\partial\alpha}+\left[\frac{\gamma_1}{2}\left(1+\frac{\gamma K_1^1}{2}\right)-\frac{\gamma_1^2}{2\delta_n}\left(1+\frac{\gamma_1 K_1^1}{3}\right)\right]\frac{\tau_1}{G_{P13}};\ (10)$$

$$V^{(2)}=(1+K_2^1\gamma)V_0^n-\frac{\gamma_1}{B^1}\frac{\partial W}{\partial\beta}+\left[\frac{\gamma_1}{2}\left(1+\frac{\gamma K_2^1}{2}\right)-\frac{\gamma_1^2}{2\delta_n}\left(1+\frac{\gamma_1 K_{21}^1}{3}\right)\right]\frac{\tau_2}{G_{P23}};$$

Деформация оболочки сопровождается сдвигом между слоуами. В пределах шва сдвиг принимается постянным по высоте. Поэтому при малых деформациях можно записат (см.рис . 3.)

$$tg\gamma_{ш ik}=\gamma_{ш ik}=\frac{\tau_i(\alpha,\beta)}{G_{ш ik}}$$

А перемещение шва будет определятся выражениями

$$u_ш=u_ш^в-\gamma_{ш13}\frac{\tau_1}{G_{ш13}}=u_ш^в-\varepsilon_{ш13}$$

$$v=v_ш^в-\gamma_{ш23}\frac{\tau_1}{G_{ш23}}=v_ш^в-\varepsilon_{ш23}$$

Между слоуами двухслойной оболочки происходит сдвиг, как паказано на рис.2.

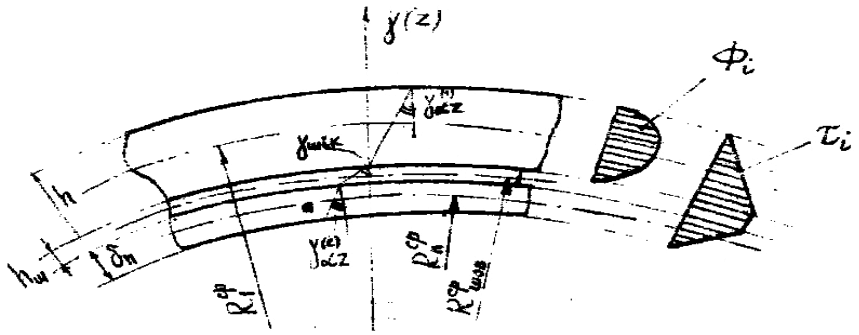


Рис.2.

где

$\gamma_{шik}$ - угловые деформации шва;

$u_ш^в, v_ш^в$ - перемещения шва (при $\gamma = -\frac{h}{2}$);

$\varepsilon_{шik}$ - относителная деформация склеиваущего шва

$$\varepsilon_{шik} = \frac{h_ш}{G_{шik}}$$

$u_{0,} v_0$ - перемещения относительно срединной поверхности первого (мощного слоуа);

u_0^n, v_0^n - перемещения второго (армирующего) слоуа относительно срединной поверхности.

A, A^1, B, B^1 –коэффициенты первой квадратичной формы поверхности;

K_1, K_1^1, K_2, K_2^1 -кривизны координатных линий α, β (в соответствующих слоях).

Значения ξ, φ_{n1} и φ_{n2} приведены в приложении.

Свяь между перемещениями первого и второго слоуа находим из условия.

$$u_{ш_{\left(\gamma=-\frac{h}{2}\right)}} - \tau_1 \varepsilon_{ш13} = u_{ш_{\left(\gamma=+\frac{\delta_n}{2}\right)}}$$

$$v_{ш_{\left(\gamma=-\frac{h}{2}\right)}} - \tau_2 \varepsilon_{ш23} = v_{ш_{\left(\gamma=+\frac{\delta_n}{2}\right)}}$$

Перемещение срединной поверхности имеет вид

$$u_0^n = \frac{1-0{,}5K_1^1 h}{\varphi_{n1}} u_0 + \xi_2 \frac{1}{A\varphi_{n1}} \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} + \left(\frac{5}{384} hK_1^1 - \frac{1}{24}\right) \frac{h^3}{\varphi_{n1}} \Phi_1 + \left[\frac{\left(\frac{h}{12} K_1^1 - \frac{3}{8}\right) h}{G_{B13}} - \frac{\left(\frac{3}{8} + \frac{\delta_n}{12} K_1^1\right) \delta_n}{G_{P13}} - \varepsilon_{ш13} \right] \frac{\tau_1}{\varphi_{n1}}$$

$$v_0^n = \frac{1-0{,}5K_2^1 h}{\varphi_{n2}} v_0 + \xi_2 \frac{1}{B\varphi_{n2}} \frac{\partial \omega}{\partial \beta} + \left(\frac{5}{384} hK_2^1 - \frac{1}{24}\right) \frac{h^3}{\varphi_{n2}} \Phi_2 + \left[\frac{\left(\frac{h}{12} K_2^1 - \frac{3}{8}\right) h}{G_{B23}} - \frac{\left(\frac{3}{8} + \frac{\delta_n}{12} K_2^1\right) \delta_n}{G_{P23}} - \varepsilon_{ш23} \right] \frac{\tau_2}{\varphi_{n2}}$$

В качестве примера выполнен расчет двухслойной оболочки со стеклопластиковым армирующим слоем при следующих параметрах :

-модули сдвига стеклопластика и металла $G_{12}^{(1)} = 5{,}5 * 10^3 МПа$, $G_{13}^{(1)} = 4{,}2, * 10^3 МПа$, $G_{23}^{(1)} = 0{,}35 * 10^3 МПа, G_{12}^{(2)} = G_{13}^{(2)} = G_{23}^{(2)} = 7.87 * 10^4 МПа$

-модули упругости стеклопластика и металла $E_1^{(1)} = 1{,}7*10^4 МПа$

$E_2^{(1)} = 5{,}0*10^3 МПа$, $E_2^{(1)} = 5{,}0*10^3 МПа$, $E_1^{(2)} = E_2^{(2)} = 2{,}02*10^5 МПа$

-внутренее давление q =0,1МПа;

-коэффициенты Пуассона металла и стеклопластика $\mu_{12}^{(2)} = \mu^{(2)} = 0{,}3$, $\mu_1^{(1)} = \mu_{21}^{(1)} = 0{,}4$;

-длина оболочки $\ell = 30см$;

-радиусы стеклопластикового и металлического слоев (см.рис) R_n=10,5см ,R_m=10,35см ;

-толщина металлического слоуа $h_m = 2{,}04мм$;

-толщина стеклопластикового слоуа $\delta_n = 0{,}95мм$;

-толщина шва $h_ш = 10^{-2} см$ (варировалас от 0 до 1 мм).

Модули сдвига шва $G_{ш13}$, $G_{ш23}$ варировалас в переделах от 1 до $5*10^4$ МПа.

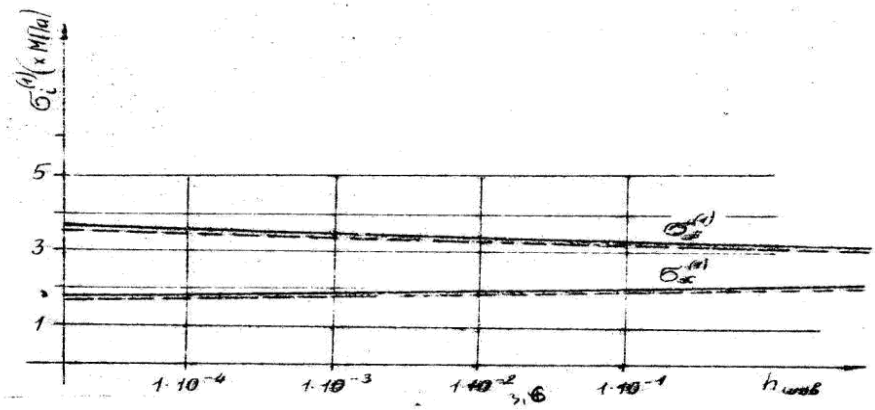


Рис.3.

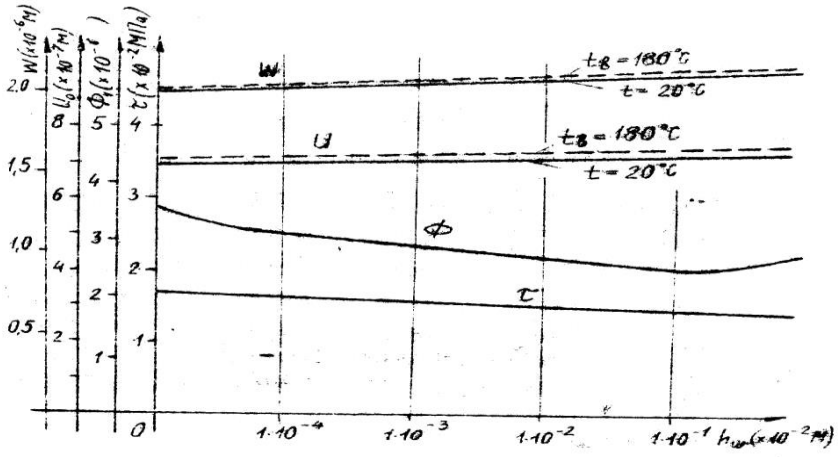


Рис.4.

При расчете двухслойных ортотропных комбинированных цилиндрических оболочек с низкими двиговыми жесткостями необходим учет поперечных сдвигов и податливости клеевого шва.

Влияние клеевого слоуа сказывается существенно выше при малых его сдвиговых характеристиках $G_{шik}, h_ш^{-1}$ $\left(\frac{h_ш}{см} \succ 5*10^{-4} \frac{см}{МПа}\right)$.

С увеличением толщины слоев $\left(h, \delta, h_ш^{-1}\right)$ двухслойных цилиндрических оболочек влияние одатливости клеевого шва на НДС уменшается.

При болших значениях модуля сдвига шва $G_{шik} \succ 500МПа$

при $\left(\frac{h_ш}{см} \prec 5*10^{-4} \frac{см}{МПа}\right)$ его влияние на НДС

металлостеклопластиковых цилиндрических оболочек можно не учитыват.

Результаты

Результаты эксперименталного исследования показали, что комбинированные оболочки демонстрируют высокие прочностные характеристики при различных типах нагрузок. Прочност материала увеличивается с добавлением армирующих компонентов, а его деформативност остается в пределах допустимых значений. Изучение влияния коррозионных факторов показало, что оболочки сохрануают свои механические свойства в условиях коррозии значително долше, чем традиционные материалы.

Обсуждение

Полученные данные указывают на возможност применения коррозионностойких комбинированных оболочек в строителстве и других отраслях. Особенно важным является их исползование в условиях воздействия агрессивных сред. Перспективы разработки новых композитных материалов с добавлением специалных ингибиторов коррозии могут существенно увеличит срок службы конструкций.

Заключение

Коррозионностойкие комбинированные оболочки обладают высокими прочностными и деформативными характеристиками, что делает их привлекателными для широкого исползования. Необходимо продолжение исследований для оптимизации состава материалов и оценки их долговечности в различных эксплуатационных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов, И.Е., & Петров, С.Б. (2020). "Современные подходы к созданию коррозионностойких материалов". *Материалы и технологии*, 45(3), 123-130.
2. Иванов, А.П. (2019). "Влияние агрессивных сред на прочностные характеристики материалов". *Известия РГГМУ*, 56(4), 345-350.
3. Сидоров, В.Л. (2021). "Комбинированные материалы: свойства и применение". *Научный вестник*, 32(2), 77-83.
4. M.M.Miraxmedov, X.I.Yusupov, I.M.Maxamataliyev, A.T.Ilyasov, A.M.Raximov, I.N.Salimova, L.S.Yusupova, X.T.Buriyev “Qurilishni tashkil etish va rejalashtirish”. Darslik. – Toshkent: “Innovatsiya-Ziyo”, 2022.
5. Raximov A.M., Yusupov X.I., Xamidov X. Qurilish ishlari texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma.- Toshkent : «Faylasuflar» nashriyoti, 2013. -184 bet.
6. Rahimov A.M. Himoya qoplamalarini hosil qilish texnologiyasi. O‘quv qo‘llanma. T.: LESSON PRESS, 2021.-100 b.

UDK 669.621.74

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF PRODUCING HIGH-STRENGTH CAST IRON FOR THE MANUFACTURING OF CRITICAL PARTS OF RAILWAY TRANSPORT

Tursunov Nodirjon Qayumjonovich
Toshkent davlat transport universiteti
"Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedrasi t.f.d professor
E-mail: u_nadir@mail.ru

Rahimov Uchqun Toshniyoz o'g'li
Toshkent davlat transport universiteti
"Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedrasi tayanch doktaranti
E-mail: uchqun.raximov.1991@mail.ru

Urazbayev Talgat Tileubayevich
"Materialshunoslik va mashinasozlik" kafedrasi katta o'qituvchisi, PhD
E-mail: talgat_1988.26@mail.ru

Annotasiya. Ushbu maqolada ikkilamchi po'lat chiqindi xomashyolaridan foydalanib induksion tigel pechida sintetik cho'yanni eritish, yuqori mustahkam cho'yanning mexanik xossalari va strukturasini yaxshilash maqsadida modifikatorlar qo'llab cho'yanni modifikatsiyalash va D49 silindr qopqog'ini qumliy qolipning quyish tizimiga modifikatorlarni o'rnatish.

Аннотация. Данная статя посвящена выплавке синтетического чугуна из вторичного сталного лома в индукционной тигелной печи, модификация чугуна в ковше с применением модификаторов и установка модификаторов в литниковую систему песчано-глинистой формы для крышки цилиндра Д49 с целю улучшения механических свойств и структуры высокопрочного чугуна.

Abstract. This article is devoted to the smelting of synthetic cast iron from secondary steel scrap in an induction crucible furnace, modification of cast iron in a ladle using modifiers and installation of modifiers in a gating system of a sand-clay mold for the D49 cylinder cover in order to improve the mechanical properties and structure of high-strength cast iron.

Kalit so'zlar: yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan cho'yan, modifikator, mexanik xususiyatlar, induksion pech, kovsh, sintetik cho'yan, mikrotuzilishi.

Ключевые слова: высокопрочный чугун, модификатор, механические свойства, индукционная печ, ковш, синтетический чугун, микроструктура.

Key words: ductile iron, modifier, mechanical properties, induction furnace, ladle, synthetic cast iron, microstructure.

High-strength cast iron with spherical graphite, which are new materials for mechanical engineering, combine the high mechanical properties of steel with the simplicity of cast iron production. These materials can replace steel casting, forging, and non-ferrous alloys. The use of high-strength cast iron instead of gray and modified cast iron improves performance, increases the reliability and durability of machine parts, and in some cases reduces their weight and reduces the cross section. The production process of high-strength cast iron includes modification of its liquid alloy with magnesium or cerium [1].

In the production of high-strength cast iron with spherical graphite, the method of placing a modifier at the bottom of the ladle is used to modify the melt using the sandwich process technology using a complex modifier based on iron and silicon dioxide. For successful

modification in a bucket, the dimensions of the bucket itself and the correct location of the modifiers are important. Bucket modification is one of the most effective methods for producing high-strength cast iron castings with spherical graphite, as it allows you to achieve stable results with minimal consumption of modifiers.

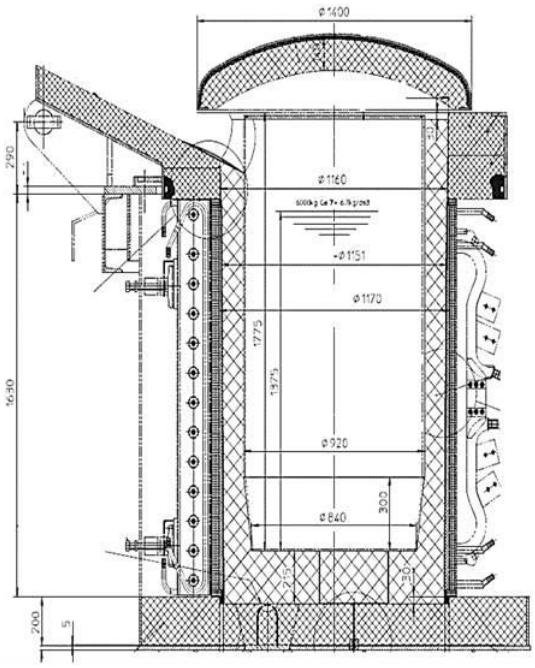
The technology of modifying high-strength cast iron in a ladle consists in adding modifiers directly into a ladle with molten cast iron to improve the structure and mechanical properties of the metal. The main task of this process is to transform the shape of graphite in the melt from lamellar to spherical, which significantly increases the strength, ductility and wear resistance of cast iron [2].

The developed technological processes for the production of high-strength cast iron of the (вch 50) brand:

Melt preparation: Research smelting was carried out at JSC Foundry and Mechanical Plant using a medium-frequency induction crucible furnace from OTTO JUNKER with a capacity of 6 tons and a neutral lining (Fig. 1). Scrap steel with a high carbon content is used as charge materials, and graphite is added to carburize the melt in order to obtain synthetic cast iron. To bring the chemical composition of cast iron, for example, ferrosilicon FS45 or FS65 is added. [3] As is known, sulfur (S) complicates the graphitization process, increases brittleness and worsens the fluidity of cast iron. Therefore, when smelting synthetic cast iron in an induction crucible furnace, desulfurization is carried out to a sulfur content of 0.02%. Then the molten synthetic cast iron is brought to the required chemical composition and poured into a special bucket.



a



b

Figure 1. General view (a) and diagram (b) of the ITP with a capacity of 6 tons of JSC "LMZ"

The chemical composition of the experimental smelting of synthetic cast iron is shown in Table 1. At the same time, the temperature of the metal must be strictly controlled to ensure optimal modification conditions.

Table 1. Chemical composition of synthetic cast iron

№ melt	№ melt	The content of the elements by weight, %										
		C	**Si**	**Mn**	**S**	**P**	**Cr**	**Ni**	**Cu**	**Mg**	**Ti**	**Al**

1	**1**	3,039	0,916	0,552	0,020	0,030	0,104	0,090	0,080	0,0010	0,007	0,003
	2	3,467	0,882	0,568	0,021	0,029	0,106	0,088	0,080	0,0010	0,008	0,004
	bucket	3,380	2,213	0,570	0,009	0,032	0,111	0,088	0,082	0,054	0,010	0,025
2	**1**	2,554	1,085	0,683	0,026	0,057	0,193	0,140	0,158	0,0012	0,008	0,014
	2	3,054	1,140	0,685	0,028	0,052	0,189	0,139	0,157	0,0012	0,008	0,012
	bucket	2,979	2,094	0,667	0,023	0,051	0,197	0,137	0,154	0,056	0,010	0,021

Introduction of modifiers: Modifiers are added to a special bucket at the bottom of the reaction chamber using the "sandwich process" technology, in which the modifier is filled with layers between the melt layers for uniform distribution. To achieve the best result, metal modification is performed in a bucket of special processing, the main difference between which and buckets traditionally used in foundry production are geometric proportions and the presence of a reaction chamber at the bottom (Fig.2) [4].

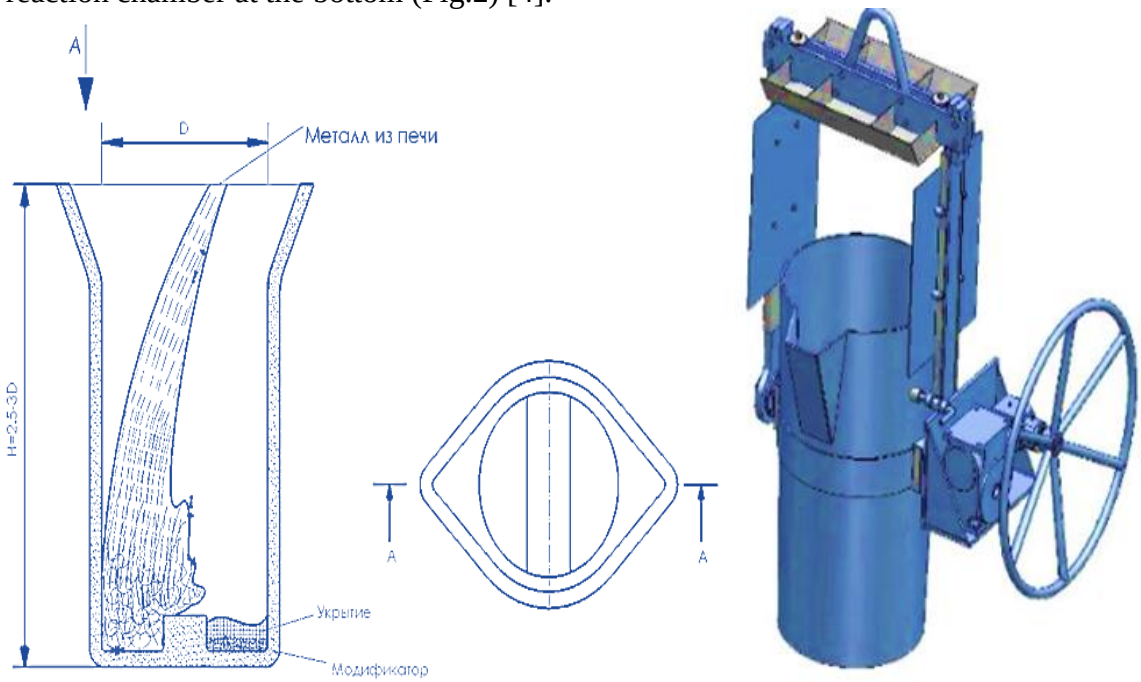


Figure 2. A rotating bucket for modifying the solution and a sketch of the modifier placed at the bottom of the bucket.

Sferomag ®620L with a fraction of 1.0-10.0 mm were used as modifiers, to eliminate cementite, SIBAR®4 is used for uniform distribution of the casting section over the surface of the structure. INOCSIL SM180 is used for early graphite fraction and late graphite. It is recommended to cover the top. These materials ensure stable production of high-strength cast iron with spherical graphite by modification in a bucket. The chemical composition of the modifiers is shown in Table 2.

Table 2. Chemical composition of modifiers

The brand of the modifier	The mass fraction of the main elements, %						
	Mg	Al	Si	Ca	Ba	La	Fe
Sferomag ®620L	5,7-6,5	0,6-1,2	44,0-49,0	1,6-2,5	-	0,35-0,6	res.
SIBAR®4	-	1,0-2,0	65,0-75,0	0,8- 1,5	3,5-5,0	-	res.
INOCSIL SM180	-	3,2-4,5	70,0-78,0	0,3-1,5	-	-	res.

Reaction with modifiers: As a result of the interaction of the modifier with the melt, the shape of graphite changes – it is transformed from lamellar to spherical. This improves the mechanical properties of high-strength cast iron, such as strength and ductility.

Pouring into molds: After modification, cast iron is poured into sandy clay molds to obtain castings of the cylinder cover D49. The INOCSIL SM80 modifier is placed at the bottom of the lower half-mold gate system for late graphitization (Fig. 3) [5,6].

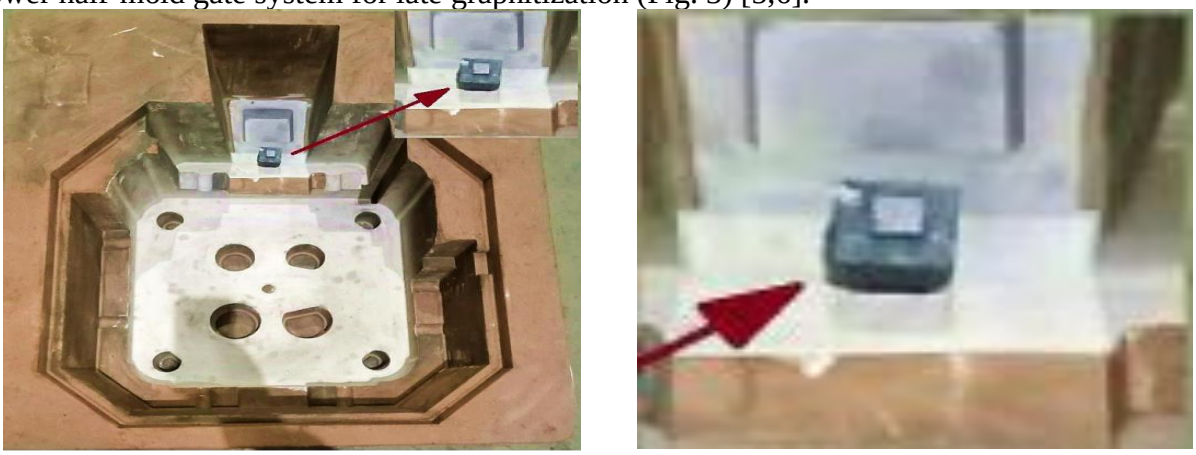


Figure 3. The lower half of the shape of the cylinder cover D49 with a diagram of the installation of the modifier at the bottom of the gate system.

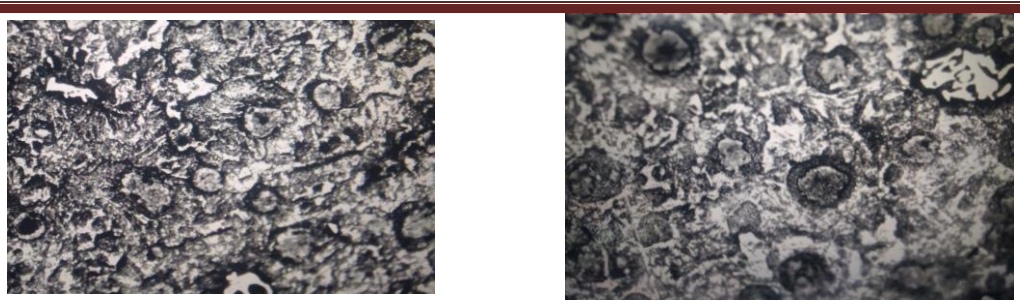
The results of mechanical tests of samples of high-strength cast iron of the (BCh 50) grade are shown in Table 3.

Table 3. Results of mechanical tests of high-strength cast iron samples

№ melt	№ samples	Temporary resistance $\sigma_в$, MPa	Relative elongation, δ %,	Brinell hardness, HB
ГОСТ 7293-85		**не менее 500**	**не менее 7**	**153-245**
1	1	575	10	200
	2	602	7	205
	3	595	8	208
	4	606	9	210
2	1	580	7	202
	2	606	8	208
	3	585	10	212
	4	600	10	210

As can be seen from Table 3, the mechanical properties of high-strength cast iron meet the requirements of GOST 7293-85.

The structural analysis of high-strength cast iron of the (BCh 50) grade with a spherical graphite shape is shown in Figure 4.



1 melt **2 melt**

Figure 4. Microstructure of high-strength cast iron of the (вch 50) grade with a spherical graphite shape.

Microstructural analysis of the comprehensively modified samples showed the presence of a finely dispersed structure with a spherical shape of graphite. The test results confirmed the expediency of the combined use of Spheromag®620L, SIBAR®4 and INOCSIL SM180 modifiers to improve the properties of cast iron.

Conclusions

1. The developed new technology for producing synthetic cast iron from secondary scrap steel waste in an induction crucible furnace at JSC Foundry and Mechanical Plant is an appropriate method for producing high-strength cast iron.
2. The developed technological processes for modifying high-strength cast iron of the (BCh 50) grade in the bucket and at the bottom of the gate system of the lower half of the mold confirmed the expediency of the joint use of Spheromag®620L, SIBAR®4 and INOCSIL SM180 modifiers, ensuring compliance of the mechanical properties and microstructure with the spherical shape of graphite with the requirements of GOST 7293-85.

REFERENCES

1. Tursunov N.K.; Alimuxamedov, Sh.P.; Toirov, O.T. Development of an effective technology for producing synthetic cast iron in an induction crucible furnace. Universum: Technical sciences: electron. scientific Journal -2022. 6(99), June, 2022
2. Rakhimov, U. T., N. K. Tursunov, and S. E. Tursunov. "Improvement of production technology for spheroidal graphite cast iron with increased strength." American Institute of Physics Conference Series. Vol. 3045. No. 1. 2024.
3. Kren A.P.; Masulevich, O.V.; Protasenya T.A.; Tursunov N.K.; Urazbaev T.T.; Nikiforov A.V.; Delendik M.N. Justification of the choice of geometric parameters of the indenter and the energy of micro-shock deformation to achieve sufficient sensitivity and accuracy in measuring the hardness of cast iron. Technological support of machine-building production: electron. scientific Journal - 2024 (March 21-22).
4. U.T. Rakhimov, N.K. Tursunov, S.E. Tursunov. Improvement of production technology for spheroidal graphite cast iron with increased strength. AIP Conference Proceedings. AIP Conf. Proc. 3045, 060024 (2024) 12 March 2024.
5. Н.К. Турсунов, У.Т. Рахимов. Исследование технологии производства высокопрочного чугуна для изготовления крышки цилиндра. Инновационное развитие транспортного и строителного комплексов. (Гомел, 16–17 ноуабря 2023 г.)

Tursunov Nodirjon Qayumjonovich, Rahimov Uchqun Toshniyoz o‘g‘li, Urazbayev Talgat Tileubayevich. D49 turidagi dizeli dvigitel qopqogini tayyorlash uchun yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan choyanlarni olish texnologiyasini takomillashtirish. № 4 (13), 2023.

УДК 624.1

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИБРАЦИЙ В ПЕСЧАНОМ ГРУНТЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОЕЗДА

Бойтемиров Муҳаммадбобир Бойжўра ўғли
доцент Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Annotatsiya. O‘zbekiston temir yo‘llarida ishonchliligi, qulayligi va xavfsizligi tufayli tezyurar poyezdlar keng tarqalmoqda. Tezyurar yo‘lovchi poyezdlarni joriy etish rejalashtirilgan navbatdagi uchastka — Buxoro-Urganch temir yo‘l uchastkasi bo‘lib, ba’zi joylarda bu uchastka qumli cho‘llardan o‘tadi. Tezyurar poyezdlarning harakati vaqtida tuproq muhiti (qumlar) vibratsiyasi yo‘l poydevorining barqarorligiga, atrof-muhitga va odamlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu maqolada poyezd vagonlarining massasi dinamik yuk sifatida qabul qilingan; tezyurar harakatlanuvchi tarkib dinamikasining tuproq muhitining vibratsiya darajasiga ta’siri o‘rganilgan. Dunyodagi Talgo-250 (Afrosiyob) tezyurar poyezdining qumtepalar muhitida harakati o‘rganildi. Temir yo‘l yo‘lagi uchastkasining sonli modeli cheklangan elementlar usuli yordamida qurildi, unda elementlar notekis burchakli tetraedr shaklida taqdim etilgan. Ko‘p variantli hisob-kitoblar yordamida uch tugunlarning siljishi, tezlanishi va ularning uch o‘lchamli fazoda siljish tezligi yo‘l poydevorining balandligiga qarab aniqlangan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, qarama-qarshi kelayotgan poyezdlar harakatining birinchi soniyasida siljishning maksimal qiymati kuzatiladi, keyin esa asta-sekin pasayish sodir bo‘ladi. Yo‘l o‘qidan tugunlar masofasi oshgani sayin, ulardagi tebranishlarning pasayish tezligi ancha sekinlashadi.

Аннотация. Высокоскоростные поезда благодаря своей надежности, комфорту и безопасности получили широкое распространение на железных дорогах Узбекистана. Следующим участком, где планируется внедрение высокоскоростных пассажирских поездов, является участок железной дороги Бухара–Ургенч, который местами проходит через песчаные пустыни. Вибрация грунтовой среды (песков) при прохождении высокоскоростных поездов негативно влияет на устойчивост земляного полотна, построенного из дюнных песков, окружающую среду и людей.

В данной стате масса вагонов поезда принуата в качестве динамической нагрузки; исследовано влияние динамики высокоскоростного подвижного состава на уровен вибрации грунтовой среды. Изучено движение высокоскоростного поезда Афросиаб (Talgo-250) по грунтовой среде, состоящей из дюнных песков. С исползованием метода конечных элементов была построена численная модел участка железнодорожного пути, в которой элементы представлены в виде фигур тетраэдров с неправилными углами.

Многофакторные расчёты определили смещения узлов, ускорения и скорости их перемещений в трёхмерном пространстве в зависимости от высоты земляного полотна. Исследования показали, что максимальное значение смещения наблюдается в первую секунду движения встречных поездов, после чего происходит постепенное уменшение. С увеличением расстояния узла от оси пути скорост затухания колебаний в нём снижается гораздо медленнее.

Annotation. High-speed trains, due to their reliability, comfort and safety, have become widespread on the railways of Uzbekistan. The next section where it is planned to introduce high-speed passenger trains is the section of the Bukhara-Urgench railway, which in some places passes through sandy deserts. Vibration of the soil environment (sands) during the passage of high-speed trains has a negative impact on the stability of the roadbed built from dune sands, the environment and people. In this article, the mass of the train cars is taken as a dynamic load; The influence of the dynamics of high-speed rolling stock on the level of vibration of the soil environment was

studied. The movement of the high-speed train Afrasiyab (Talgo-250) on a soil environment of dune sand is studied. A numerical model of a section of the railway track was constructed using the finite element method, in which the elements are presented in the form of tetrader figures with irregular angles. Multivariate calculations determined the displacement of nodes, accelerations and the speed of their displacement in three-dimensional space depending on the height of the roadbed. Research has established that the maximum value of the displacement occurs in the first second of the movement of oncoming trains, then a gradual decrease is observed. As the distance of the node from the track axis increases, the rate of attenuation of oscillations in them occurs much more slowly.

Kalit so‘zlar: temir yo‘l, chekli elementlar usuli, grunt, elastiklik nazariyasi, elastik to‘lqinlar, tebranish, chegaraviy shartlari, cheksiz tekislik, tezlik.

Ключевые слова: железная дорога, метод конечных элементов, грунт, теория упругости, упругие волны, вибрация, граничные условия, бесконечная плоскост, скорост.

Keywords: railway, finite element method, soil, theory of elasticity, elastic waves, vibration, boundary conditions, infinite plane, velocity.

Введение: В современном мире приоритетным направлением развития сегмента пассажирских железнодорожных перевозок является увеличение скорости пассажирских поездов и, как результат, сокращение времени их движения.

Во всем мире проводуатся исследования по разработке методов и технологий проектирования, строителства и эксплуатации высокоскоростных железных дорог, обеспечения безопасной и бесперебойной работы железных дорог традиционной релс-колесной системы, включая: улучшение конструкции подвижного состава, элементов верхнего строения пути, конструкции земляного полотна из грунтов с различными физико-механическими свойствами с учетом взаимодействия динамических сил, возникающих на высоких скоростях; выявление воздействия движения высокоскоростных поездов на окружающую среду (включая грунт) и человека с исползованием теоретических методов, основанных на физических законах.

Улучшение конструкции релсовой базы, баластного слоуа, земляного полотна; снижение напряжений и линейных деформаций, их равномерное распределение в теле дорожного полотна и исползование монолитных плит и асфалтобетона для этих целей; уменшение вибраций при прохождении высокоскоростного поезда изучалос с исползованием современных математических методов, а именно метода конечных элементов и трехмерных моделей конструкции пути, в работах Xueyi LIU, Pingrui ZHAO, Feng DAI, Shamalta M., Metrikine AV, Mingjing Fang, Sergio Ferna´ndez Cerdas, Yanjun Qiu, Michele Agostinacchio , Donato Ciampa , Maurizio Diomedi , Saverio Olita [1, 2, 3, 4].

Результаты эксперименталных исследований вибрации грунта, деталный анализ вертикалных ускорений вибраций, вызванных движением высокоскоростных поездов по бесбаластному пути на насыпях при скоростях от 300 до 410 км/ch, представлены в работах Wanming Zhai, Kai Wei, Xiaolin Song, Minghe Shao [5].

Деталное описание и сравнение различных систем для снижения вибраций и шума, возникающих в результате контакта колес с релсами и их распространения вдол пути, представлено в исследовании Slimane’s Ouakka, Olivier Verlinden, Georges Kouroussis [6].

Факторы, такие как количество, скорост, массы поездов, влияющие на уровен вибраций и шума, возникающих при движении поездов, а также способы их уменшения изложены в работах Т. Джерсона и других [7].

Обзор динамических свойств железнодорожного пути и его компонентов, подвергающихся общим динамическим нагрузкам, методов измерения вибраций и динамических характеристик основных компонентов железнодорожного пути с баластом и,

в частности, их вибраций, которые могут привести к трещинам в шпалах, дефектам релсов и креплений, в баласте и конструкциях земляного полотна, представлен в работах Сакдирата Каевунруена, Александра Ременникова [8].

В своих работах Крылов В.В. рассматривает генерацию колебаний грунта, вызываемых движущимся высокоскоростным поездом, с учетом вклада каждой шпалы, подвергающейся воздействию всех колесных осей, механических свойств пути и параметров поезда, а также пochвы; предложены простые и эффективные методы для демпфирования колебаний грунта «на ходу» [9].

Т. Р. Рашидов, Г. Х. Ходжиметов, А. А. Ишанходжаев, Б. Мардонов создали сейсмодинамическую теорию сейсмостойкости подземных сооружений [10,11], котораua позднее была развита Yu. H. Мубораковым и применена к сейсмостойкости туннелей в городе Ташкент [12]. Sh. C. Yулдашев применил эту теорию к вопросам определения уровнуа вибраций на поверхности земли, вызванных движением поездов в туннелях метро [13]. А.Ф. Колос, Д.В. Круиковский изучали закономерности вибраций, возникающих в местах, где основание железной дороги состоит из торфуаных пochв [14]. Авторами было проведено множество экспериментов, из которых были получены аналитические зависимости для расчета амплитуд вибраций в любой точке грунта. Yулдашев Sh.C., Бойтемиров М.Б. исследовали влияние уровнуа расположения вибродинамической нагрузки от движения поезда по железнодорожному полотну на уровен распространения волн [15]. Влияние движения высокоскоростных поездов на инфраструктуру железнодорожных путей, включая расположенные в пустынях, обоснование минимально допустимого (безопасного) расстояния и их расположения от пути теоретически изучено в [16,17,18,19].

Постановка задачи.

Видно, что, наряду с вибрациями грунта, вызванными движением поездов, исследователи в многочисленных работах оценивали уровни вибраций и шума, определяли скорост и ускорение колебаний в фундаментах, конструкциях зданий и сооружений, изучали негативное воздействие вибраций и шума, вызванных движением железнодорожного транспорта, на людей; проводилис экспериментaлные и теоретические исследования для изучения влияния структуры верхнего строения пути и подвижного состава, скорости поезда и осевой нагрузки на скорост и ускорение колебаний. Полученные результаты с исползованием различных математических моделей и методов, включая метод конечных элементов, сравнивалис и оценивалас их надежност. Болшинство экспериментaлных исследований проводилос с учетом местных условий. Следует отметит, что, несмотря на болшой объем и разнообразный спектр проводимых исследований, вибрации, возникающие при движении поездов по высокоскоростным железным дорогам, их сут, закономерности распространения в среде с различными физико-механическими свойствами (пески), а также влияние на инфраструктуру железных дорог, то ест устойчивост земляного полотна, изучены недостаточно.

Целю данного исследования является изучение характеристик распространения вибраций, возникающих при движении высокоскоростного поезда в двухслойной среде. В программном продукте Plaxis 3D была смоделирована област пochвенной среды шириной 80 метров, длиной 200 метров и глубиной 40 метров. Исследуемауа област разделена на 12191 конечный элемент. Конечные элементы выбраны в виде случайных тетраэдров. В рассматриваемой задаче влияние уровнуа грунтовых вод на физико-механические свойства грунтов не учитывалос.

Поперечное сечение типичной конструкции пути на насыпи, расположенного на прямом участке железной дороги, показано на рис. 1.

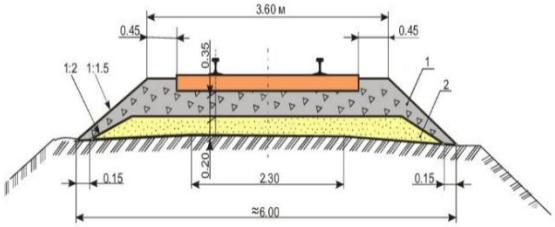


Рисунок 1. Поперечное сечение однопутной железной дороги на прямом участке.
1 - слой щебнуа; 2 - слой песка

Исследование рассматривает подвижной состав, имитирующий высокоскоростной поезд Talgo-250. Схема передачи нагрузки от колеса локомотива через верхнее строение пути на земляное полотно показана на рис. 2.

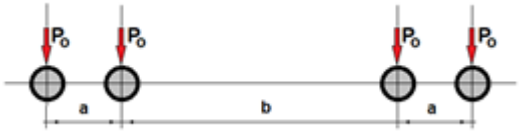


Рисунок 2. Схема расположения осевой нагрузки локомотива

Технические характеристики подвижного состава, эксплуатируемого на высокоскоростных железных дорогах, приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики локомотива

Тип локомотива	Осеваya нагрузка P_o, т/ос	Макс. скорост, км/ch	Расстояние между осями, мм		
			a	b	c
Talgo-250	18	250	2800	10650	-

В расчетах скорост пассажирского поезда, электропоезда Talgo-250 «Afrosiyab», состоящего из 4 вагонов, была принуата равной 160 км/ch.

Методы решения. Предполагается, что динамические нагрузки от колес подвижного состава, то ест локомотивов и вагонов, передаются через элементы верхнего строения пути на земляное полотно. Определим смещение и скорост в заданных узлах грунта с учетом физико-механических характеристик (свойств) материалов. В задаче бесконечную полуплоскост заменяем конечной областью (рис. 3). При этом задаются следующие условия, которые обеспечивают стремление волн к бесконечности в пределах рассматриваемой модели [27].

$$\left.\begin{matrix}\sigma_x = a\rho V_p \dot{u} \\ \tau_{yz} = b\rho V_s \dot{u} \\ \tau_{zy} = b\rho V_s \dot{w}\end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix}\sigma_y = a\rho V_p \dot{v} \\ \tau_{xz} = b\rho V_s \dot{w} \\ \tau_{zx} = b\rho V_s \dot{u}\end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix}\sigma_z = a\rho V_p \dot{w} \\ \tau_{xy} = b\rho V_s \dot{u} \\ \tau_{yx} = b\rho V_s \dot{v}\end{matrix}\right\} \quad (1)$$

где σ, τ – нормалные и касателные напряжения;
$\dot{u}, \dot{v}, \dot{w}$ – проекции скоростей конечной точки на оси;
V_p, V_s– скорости распространения волн P и S;
a, b – безразмерные параметры;
ρ – плотност материала.

Кинематическая свяь может быт сформулирована следующим образом [20]:

$$\varepsilon = Lu \quad (2)$$

Статическое равновесие сплошной среды можно выразит следующим образом [21]:

$$\boldsymbol{L^T \cdot \sigma + b = 0} \qquad (3)$$

Это уравнение свяьывает пространственные производные шести компонент напряжений, собранных в вектор σ, с тремуа компонентами внешних сил, собранных в вектор b.

L^T – это смещение дифференциалного оператора, определяемое следующим образом [21].

$$\boldsymbol{L^T} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} & 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial y} & 0 & \frac{\partial}{\partial z} \\ 0 & \frac{\partial}{\partial y} & 0 & \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial z} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial z} & 0 & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial x} \end{bmatrix} \qquad (4)$$

В общем случае материал каждого элемента может испытыват началную деформацию при изменении температуры из-за осадки и кристаллизации. Если обозначит эту деформацию как $\{\varepsilon_0\}$, то напряжение определяется как разница между началной и фактической деформацией. В этом случае можно предположит, что существует некоторое остаточное напряжение, которое можно измерит. Это напряжение добавляется к выражению полного напряжения. Предположив, что рассматриваемый материал является упругим, свяь между напряжением и деформацией будет линейной, то ест:

$$\{\boldsymbol{\sigma}\} = [\boldsymbol{D}](\{\boldsymbol{\varepsilon}\} - \{\boldsymbol{\varepsilon_0}\}) + \{\boldsymbol{\sigma_0}\} \qquad (5)$$

Здес матрица упругости $[D]$, отражающауа свойства материала.

В частном случае равномерные напряжения трёх компонентов, соответствующие деформации напряжения, могут быт представлены в следующей форме:

$$\{\boldsymbol{\sigma}\} = \begin{Bmatrix} \boldsymbol{\sigma_x} \\ \boldsymbol{\sigma_y} \\ \boldsymbol{\tau_{xy}} \end{Bmatrix}$$

Матрица $[D]$ определяется из следующей зависимости между напряжением и деформацией:

$$\boldsymbol{\varepsilon_x - (\varepsilon_x)_0 = \frac{1}{E}\sigma_x - \frac{v}{E}\sigma_y;}$$
$$\boldsymbol{\varepsilon_y - (\varepsilon_y)_0 = -\frac{v}{E}\sigma_x + \frac{1}{E}\sigma_y;}$$
$$\boldsymbol{\gamma_{xy} - (\gamma_{xy})_0 = \frac{2 + (1 + v)}{E}\tau_{xy;}}$$

Отсуuда

$$[\boldsymbol{D}] = \frac{E}{1-v^2}\begin{bmatrix} 1 & v & 0 \\ v & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-v}{2} \end{bmatrix} \qquad (6)$$

Дифференциалное уравнение для движения, зависящего от времени, под действием динамической нагрузки выражается следующим образом [3]:

$$[\boldsymbol{M}]\{\ddot{\boldsymbol{u}}(\boldsymbol{t})\} + [\boldsymbol{C}]\{\dot{\boldsymbol{u}}(\boldsymbol{t})\} + [\boldsymbol{K}]\{\boldsymbol{u}(\boldsymbol{t})\} = \{\boldsymbol{F}(\boldsymbol{t})\} \qquad (7)$$

где

$[\boldsymbol{M}]$ – матрица масс;

$[\boldsymbol{C}]$ – матрица поглощения;

$[\boldsymbol{K}]$ – матрица жесткости;

$\{\boldsymbol{F}(\boldsymbol{t})\}$ – вектор динамической нагрузки;

$\{\boldsymbol{u}(\boldsymbol{t})\}$ – смещение;

$\{\dot{\boldsymbol{u}}(\boldsymbol{t})\}$ и $\{\ddot{\boldsymbol{u}}(\boldsymbol{t})\}$ – скорост и ускорение, непрерывные функции времени.

Порядок этой системы равен 12191x3 = 36573.

Здес теория описывается на основе линейной упругости. Она может быт исползована для динамического анализа во всех моделях.

В матрице $[\boldsymbol{M}]$ учитывается масса материалов (грунт + любые сооружения).

Формирование временного интеграла в численном выражении динамики является важным фактором для обеспечения устойчивости и точности вычислений.

Явная и неявная интеграция — это две часто используемые схемы временной интеграции. Преимущество явной интеграции Заключается в относителной простоте ее структуры. Однако вычислителный процесс не стол мощный и накладывает серезные ограничения на шаг по времени. Метод неявной интеграции более сложен, но обеспечивает более надежный (устойчивый) вычислителный процесс и, как правило, более точное решение. Схема неявной временной интеграции Нуимарка – часто используемый метод. При этом методе смещение и скорост в момент времени $t + \Delta t$ выражаются соответственно следующим образом [3]:

$$u^{t+\Delta t} = u^t + u^t \Delta^t + \left(\left(\frac{1}{2} - \alpha\right)u^t + \alpha u^{t+\Delta t}\right)\Delta t^2 \qquad (8)$$

$$u^{t+\Delta t} = u^t + \left((1-\beta)u^t + \beta u^{t+\Delta t}\right)t\Delta \qquad (9)$$

Δt шаг времени в приведенных выше уравнениях. Коэффициенты α и β характеризуют точност численной интеграции по времени; соответственно, они принимаются равными $\alpha = 0.25$ и $\beta = 0.5$.

Для решения задачи мы будем исползоват метод конечных элементов. Модел конечной динамики области решения задачи представлена на рисунке 3.

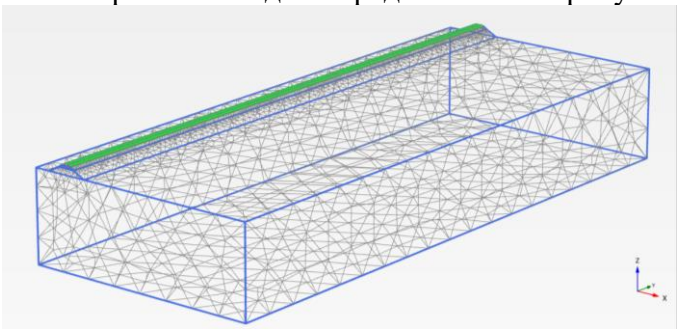


Рисунок 3. Модел задачи, разбитауа на конечные элементы

Характеристики грунтов и материалов, рассмотренных в данной задаче, представлены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2

Физико-механические характеристики (свойства) грунтов

№	Тип грунта / Свойства грунта	Обозначение И единицы измерения	1-й слой: дюнный песок	2-й слой: суглинок
1	2	3	4	5
1	Тип используемой модели		Мор-Кулон	Мор-Кулон
2	Плотност в сухом состоянии	γ_{unsat} [kN / m3]	14.9	16
3	Плотност при насыщении водой	γ_{sat} [kN / m3]	17.5	16.5

4	Угол внутреннего трения	φ [º]	25	тридцат
5	Угол дилатансии	ψ [º]	4	5
6	Вязкост	c_{ref} [kN / m^2]	14.0	8.3
7	Модул упругости	E [kN / m2]	55	50
8	Коэффициент Пуассона	ν	0.3	0.32

Таблица 3

Характеристики элементов верхнего строения железнодорожного пути

№	Характеристики материала	Обозначение и единицы измерения	Рельс	Шпала
1	2	3	4	5
1	площад сечения	A – [m^2]	$7.7x10^{-3}$	$5.13x10^{-2}$
2	Уделный вес	γ – [kN / m^3]	78	25
3	Модул упругости	E – [kN / m^2]	$200x10^4$	$36x10^4$
4	Момент инерции относительно оси X	Ix – [m^4]	$3.055x10^{-5}$	$2.53x10^{-2}$
5	Момент инерции относительно оси Y	I_y – [m^4]	$5.13x10^{-4}$	$2.45x10^{-4}$

Примечание: количество шпал принимается равным 1840 штук на 1 км пути, что соответствует стандартам для прямого участка пути.

Таблица 4

Особенности баластного слоуа

№	Баластный слой / Особенности слоуа	Обозначение и единицы измерения	Эбеновое дерево	Песок
1	2	3	4	5
1	Тип исползуемых моделей		Мор-Кулон	Мор-Кулон
2	Сухауа плотност	γ_{unsat} [kN / m^3]	19	14.7
3	Плотност при насыщении водой	γ_{sat} [kN / m^3]	1 7 .5	17.0
4	Угол внутреннего трения	φ [º]	25	2 7

5	Угол расширения	ψ [°]	4	1
6	Модул упругости	E[kN / m^2]	55	50
7	Коэффициент Пуассона	ν	0, 3	0.3 5
8	Толщина каждого слоуа баласта	sm	30-40	20

Результаты: Расчёты для определения перемещений, их скорости и ускорения были выполнены с исползованием исходных данных, приведённых в таблицах 2–4. При моделировании движения встречных поездов предполагалос, что поезд движется со скоростю 160 км/ch, как показано на рисунке 4. Перемещения в каждом узле исследуемой модели и их уровни показаны на рисунках 3–8.

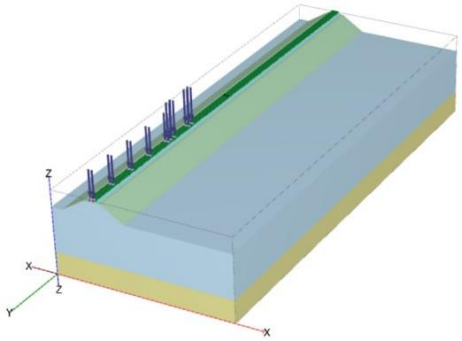


Рис. 4. Расчётная схема с размещением груза

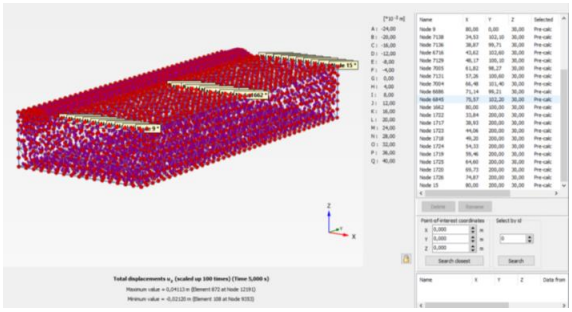


Рисунок 5. Перемещения и ускорения в заданных узлах

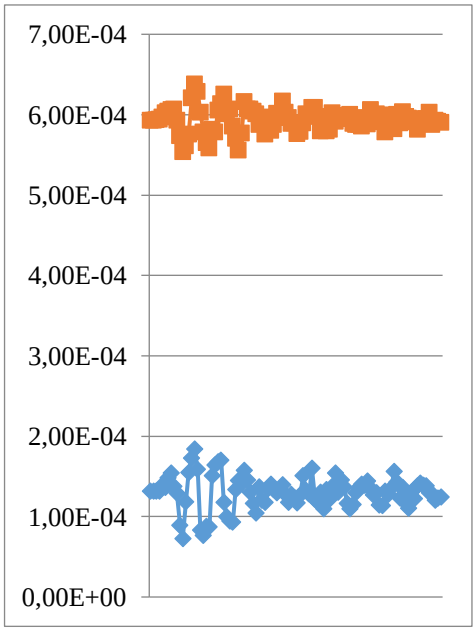


Рисунок 6. Перемещения за 5 секунд на расстоянии 35 метров от краua пути:

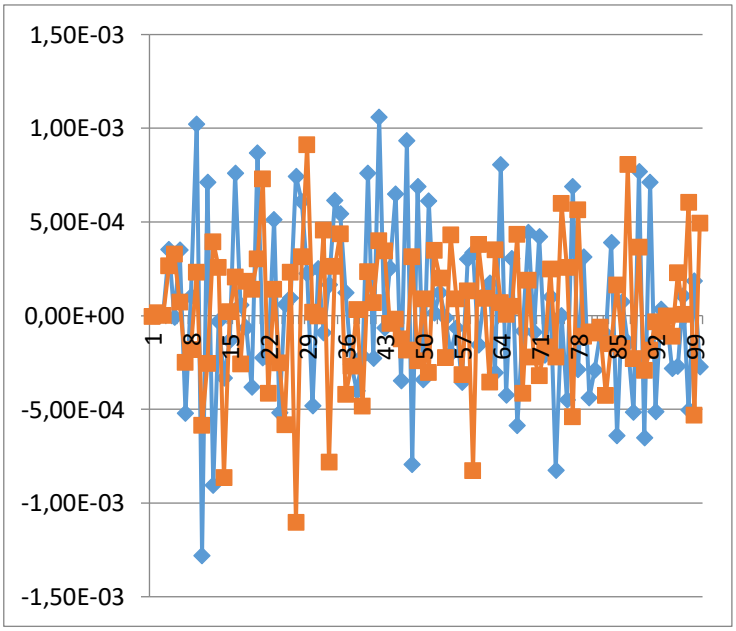


Рисунок 7. Перемещения за 5 секунд на расстоянии 25 метров от краua пути: синий цвет — для насыпи

синий цвет — для насыпи высотой 2 метра, жёлтый цвет — для высоты 5 метров.

высотой 2 метра, жёлтый цвет — для высоты 5 метров.

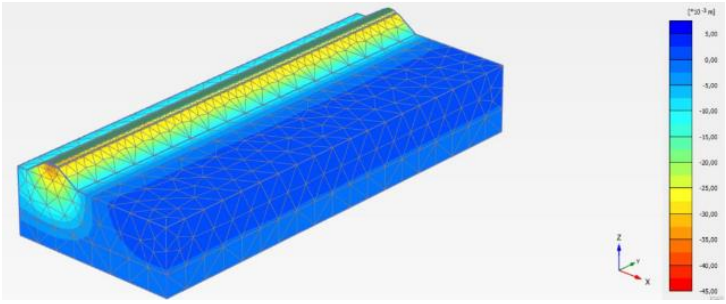


Рис. 8. Смещение по оси Z

Заключение: Моделирование процесса движения высокоскоростных поездов в грунтовой среде и анализ вибраций в грунте позволили сделат следующие выводы:

- смещение элементов вдол оси Z в началный момент на расстоянии 25 м в 10 раз болше, чем на расстоянии 35 м от оси пути;
- смещение узлов вдол оси Z в началный момент времени в 3–6 раз болше при высоте насыпи 3 м, чем при высоте 5 м;
- наиболшее смещение наблюдается через 1 секунду после прохождения высокоскоростного поезда;
- скорост смещения при высоте насыпи 2 метра значительно болше, чем при высоте насыпи 5 метров;
- размещение отделных объектов инфраструктуры должно осуществлятся с учётом вибрации грунтовой среды на расстоянии не менее 20 м.
-

ЛИТЕРАТУРА

1 Xueyi LIU*, Pingrui ZHAO, Feng DAI (MOE Key Laboratory of High-Speed Railway Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China). Advances in design theories of high-speed railway ballastless tracks/ Journal of Modern Transportation ./ Volume 19, Number 3, September 2011, Page 154-162/ Journal homepage: jmt.swjtu.edu.cn

2. Shamalta M., Metrikine A. V.. / Analytical study of the dynamic response of an embedded railway track to a moving load/ Archive of Applied Mechanics 73 (2003) 131 – 146 © Springer-Verlag 2003/ DOI 10.1007/s00419 -002-0248-3

3. Mingjing Fang, Sergio Ferna´ndez Cerdas , Yanjun Qiu / Numerical determination for optimal location of sub-track asphalt layer in high-speed rails/ J. Mod. Transport . (2013) 21(2):103–110 / DOI 10.1007/ s 40534-013-0012-0

4. Mingjing Fang, Sergio Ferna´ndez Cerdas / Theoretical analysis on ground vibration attenuation using sub-track asphalt layer in high-speed rails/ J. Mod. Transport. Published online: July 17 , 2015/ / DOI 10.1007 s40534-015-0081-3 /(2015) This article is published with open access at Springerlink.com /

5. Wanming Zhai , Kai Wei, Xiaolin Song, Minghe Shao/ Experimental investigation into ground vibrations induced by very high speed trains on a non-ballasted track// Soil Dynamics and Earthquake Engineering 72(2) May 2015 pp. 24-36. DOI: 10.1016/j.soildyn.2015.02.002.

6. Slimane Ouakka , Olivier Verlinden , Georges Kouroussis / Railway ground vibration and mitigation measures: benchmarking of best practices// January 2022 Railway Engineering Science 30(3). DOI: 10.1007/s40534-021-00264-9 .

7. Jerson T., Öhrström E., Gidlöf-Gunnarsson A., Ögren M. Railway noise annoyance and the importance of number of trains, ground vibration, and building situational factors. // Department of Environment and Traffic Analysis, The Swedish National Road and Transport Research Institute, SE 402 78, Gothenburg, Sweden. Date of Web Publication.18-Aug-2012. Page: 190-201.

8. Sakdirat Kaewunruen , Alexander Remennikov /Dynamic Properties of Railway Track and Its Components: A state-of-the-art review. // New research on acoustics. Nova science publishers, inc. NewYork . 2008. P. 199-217.

9. Victor V. Krylov On the theory of railway-induced ground vibrations. // JOURNAL DE PHYSIQUE IV Colloque C5, supplkment au Journal de Physique 111, Volume 4, May 1994.

10. Rashidov T.R., Khozhmetov G.Kh. Seismic resistance of underground pipelines. Tashkent, "Fan", 1985, 152 p.

11. Rashidov T.R., Khozhimetov G.Kh., Mapanov B. Vibrations of structures interacting with soil. Tashkent, "Fan", 1975.

12. Muborakov Ya.N. Seismodynamics of underground structures such as shells. T., “Fan” UzSSR.1987, 271 p.

13. Yuldashev Sh.S., Matkarimov P.Zh. Propagation of vibrations in soils from vehicles and vibration protection systems. Tashkent 2014. 187 p.

14. Kolos A.F., Kryukovsky D.V. Features of the oscillatory process of embankment soils resting on a peat base during train movement // General technical problems and ways to solve them. ISSN 1815-588X. News of PGUPS. 2/2013.S. 120-126.

15. Yuldashev Sh.S., Boitemirov M.B. “The influence of the level of the railway track on the level of propagation of waves from train traffic”, International Scientific Journal . Theoretical & Applied Science. Philadelphia, USA – 2020. – P. 140 -143.

16. Djabbarov Saidburkhan / PRESSURE TO RAILWAY INFRASTRUCTURE FROM THE HIGH-SPEED TRAIN MOVEMENT Conference International Transportation Geotechnics and Geoecology , TGG 2017, Saint Petersburg, Russia 17-19 May 2017, Procedia Engineering 189 (2017) 554 – 559

17. Djabbarov Saidburkhan (et al.)/ Potential and Problems of the Development of Speed Traffic on the Railways of Uzbekistan // Transport Systems and Delivery of Cargo on East–West Routes. Editors: Sladkowski , Aleksander (Ed.) Springer International Publishing. Series Volume 155. 2018. R. 369-421

18. Djabbarov Saidburkhan / Study of air flows around a high-speed train Palarch's Journal Of Archeology Of Egypt/Egyptology 17(7) 2020. ISSN 1567-214X. R . r.13806-13813 .

19. Haigh, S. K., Ghosh, B., Madabhushi , S. P. G. (2005). Importance of time step discretization for nonlinear dynamic finite element analysis. Canadian Geotechnical Journal, 42, 957-963.

20. Zienkiewicz , OC, Taylor, RL (1991). The finite element method; Solid and Fluid.

УДК 539.3

ИЗМЕНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ВАРИРОВАНИЕМ РЕЖИМА ТЕРМООБРАБОТКИ

Хакимов Анвар Фармонович
доцент, Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Annotatsiya. Ma’lumki, termik ishlov berish ayrim, ayniqsa, titan qorishmalari singari anizotrop materiallar deformatsiyalanish qobiliyati, oquvchanligi va mustahkamligi kabi mexaninik xossalarini o‘zgarishiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Termik ishlov berish rejimlarini o‘zgartirish orqali materialning zarur xossalari olish mumkin. Shu sababli mazkur maqolada anizotrop materiallarda o‘tkazilgan tajribalar natijalari tahlil etilgan va ular uchun mustahkamlik va oquvchanlik nazariyalari asoslangan.

Аннотация. Известно, что режим термообработки существенно влияет на изменения таких механических характеристик, как деформативност, текучест и прочност, особенно анизотропных материалов, таких как титановые сплавы. Варирование режимами термообработки позволяет получит необходимые свойства таких материалов. В связи с этим в данной стате проанализированы результаты эксперименталных исследований и обоснованы критерии прочности и текучести для анизотропного материала.

Annotation. It is known that the heat treatment regime significantly affects changes in mechanical properties such as deformability, yield strength, and overall strength, especially in anisotropic materials like titanium alloys. By varying heat treatment regimes, it is possible to achieve the desired properties of such materials. In this context, this article analyzes the results of experimental studies and substantiates the strength and yield criteria for anisotropic materials.

Kalit so‘zlar: termik ishlov berish, anizotrop material, mustahkalik, oquvchanlik, mustahkalik nazariyalari, deformatsiyalanish qobiliyati, kuchlanganlik holati.

Ключевые слова: термообработка, анизотропные материалы, прочност, текучест,теории прочности, деформативност, напряженные состояния.

Keywords: heat treatment, anisotropic materials, strength, yield strength, theories of strength, deformability, stress states.

Введение: Оптимизация весовых параметров конструктивных элементов за счет максималного исползования их несущей способности является причиной того, что материал в этом случае часто работает в области пластических деформаций, что особенно характерно для случаев, когда период служебной эксплуатации изделия ограничен. В связи с этим особый интерес представляют такие аспекты механики твердого деформируемого тела, как особенности сопротивления деформированию и пределная деформативност материала в зависимости от вида напряженного состояния, а также такие проблемы прикладной теории пластичности как сложное нагружение и трансформация пределных кривых, ограничивающих област напряжений, безопасных в отношении или определенного допуска на остаточную деформацию или прочност матерала.

Болшинство эксперименталных результатов, относящихся к указанным выше проблемам, получены для широко распространенных конструкционных материалов. Однако применение в изделиях новой техники материалов, обладающих высокой уделной прочностю требует изучения закономерностей их деформирования с позиции феноменологии.

Следует отметит, что сплавы на основе титана и алюминия, широко применяемые в авиастроении, судостроении, химическом машиностроении, криогенной и других областях

техники обладают анизотропией механических свойств. Поэтому для оценки пределного напряженно-деформированного состояния таких материалов необходимо наличие информации об их поведении при различных программах нагружения в широком диапазоне температур.

Болшое значение для максималного исползования ресурсов прочности ряда материалов имеет оптимизация их структуры, определяемой термической обработкой. Варирование режима термообработки конструкционных материалов (в том числе и титановых сплавов) является высокоэффективным и легко реализуемым средством изменения таких механических характеристик, как деформативност, текучест и прочност. Учитываua сложный характер и взаимовлияние процессов, происходуащих в титановых сплавах в процессе их термообработки, для гарантированного получения нужных свойств материала необходимы надежные эксперименталные данные по корреляции механических свойств материала с конкретными режимами термической обработки. Особую важност приобретают данные по механическому поведению материалов в условиях сложного напряженного состояния, позволяющие учитыват влияние вида напряженного состояния при расчете на прочност реалных элементов изделий.

Результаты исследования влияния режимов термообработки на закономерности упругопластического деформирования и прочност титановых сплавов, позволили установит зависимост пределов текучести и прочности от структурных параметров материала, предопределяемых режимом термообработки [1,2]. Это дало возможност, в частности, методом экстраполирования установит диапазоны значений величины зерна титанового сплава, которому соответствует практически абсолютно хрупкое разрушение материала.

Механические свойства титановых сплавов в значителной степени зависят от структурного состояния материала [3,4,5], определяющегося режимом термической обработки, основное назначение которой состоит, чаще всего, в обеспечении сочетания высокой прочности материала с достаточным ресурсом пластичности. В данной стате предложены результаты исследований закономерностей деформирования и разрушения титанового сплава Вт14 при двухосном нагружении с учетом структурного состояния.

Структурное состояние образцов соответствовало следующим режимам термообработки:

1-состояние, исходное состояние; 2-состояние, закалка 880^0C+старение 550^0C; 3-состояние, закалка 910^0C+старение 550^0C; 4-состояние, закалка 910^0C+старение 470^0C.

О влиянии режима термообработки на прочностные и деформационные свойства сплава Вт14 можно судит по данным приведенным на рис.1.

Наилучшими показателями прочности при двухосном напряженном состоянии сплав Вт14 обладает после термообработки по второму режиму. При нагружении образцов одним лиш внутренним давлением (k=0,5) значение предела прочности материала после всех режимов термообработки близки между собой (прочност материала после термообработки по второму режиму практически равна прочности материала после термообработки по третему режиму и несколко выше соответствующего значения материала после термообработки по первому режиму).

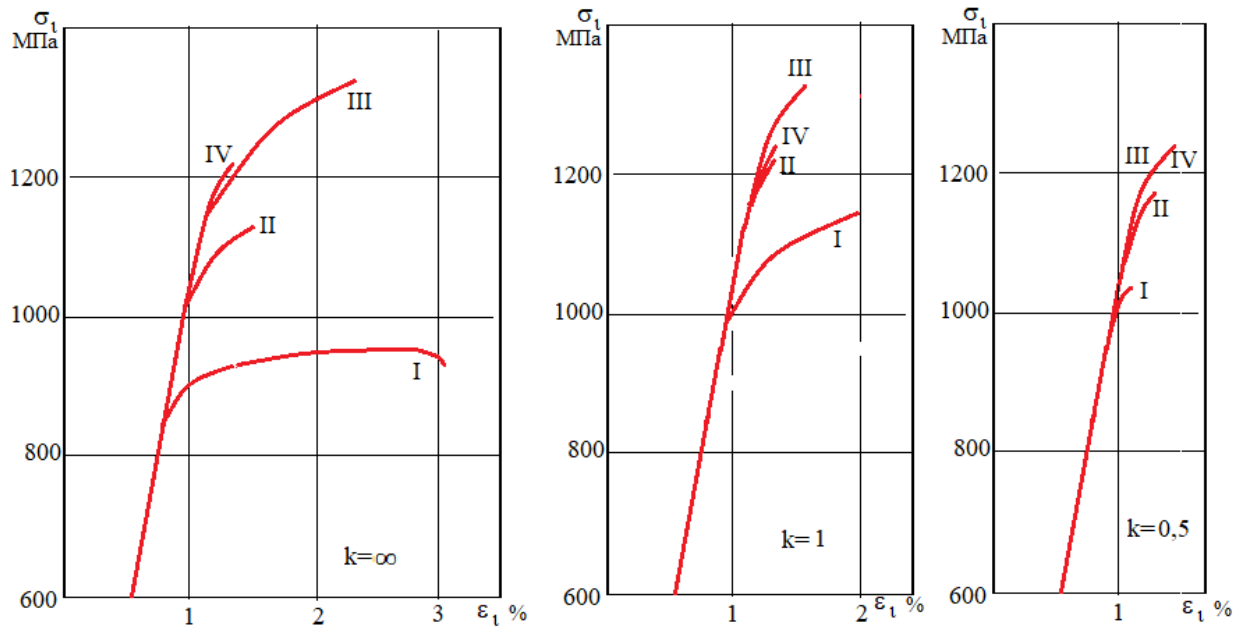


Рис.1. Обобщенные кривые деформирования

При нагружении материала по траектории k=∞ и k=1 прочност сплава Вт14 после термообработки по второму режиму наиболее высокая. Весма существенно, что для термообработанного сплава по этому режиму пределная деформативност (максимальная однородная остаточная интенсивност деформаций $\varepsilon_{ib}^{\mathrm{p}}$) имеет наилучшие показатели. Значения величины $\varepsilon_{ib}^{\mathrm{p}}$ для термообработанного материала по второму режиму, несколко ниже, чем для материала в исходном состоянии, в то же времуа коэффициенты $\alpha = \sigma_{i0,2}/\sigma_{ib}$ в определенной мере характеризующие склонност матриала к хрупкому разрушению, близки между собой. Обращает внимание, что для материала после термообработки по третему режиму, нагруженного по трем траекториям, остаточные деформации весма незначителны-образцы разрушалис практически хрупко.

Эксперименталных данных о напряжениях, характеризующих переход материала в пределное состояние (по текучести и по прочности) при различных режимах термообработки сплава недостаточно, чтобы вполне корректно судит о критериях такого перехода. Тем не менее, сравнителный анализ результатов, полученных при исследованных видах напряженного состояния, позволяет сделат некоторые выводы.

Известно, что титановые сплавы, как правило, являются анизотропными материалами. Совпадение кривых $\sigma_z - \varepsilon_z$ и $\sigma_\theta - \varepsilon_\theta$ при равномерном двухосном растяжении, вплот до разрушения образца, дает основание считат, что сплав обладает трансверсалной изотропией с плоскостю изотропии, совпадающей с плоскостю действия напряжений

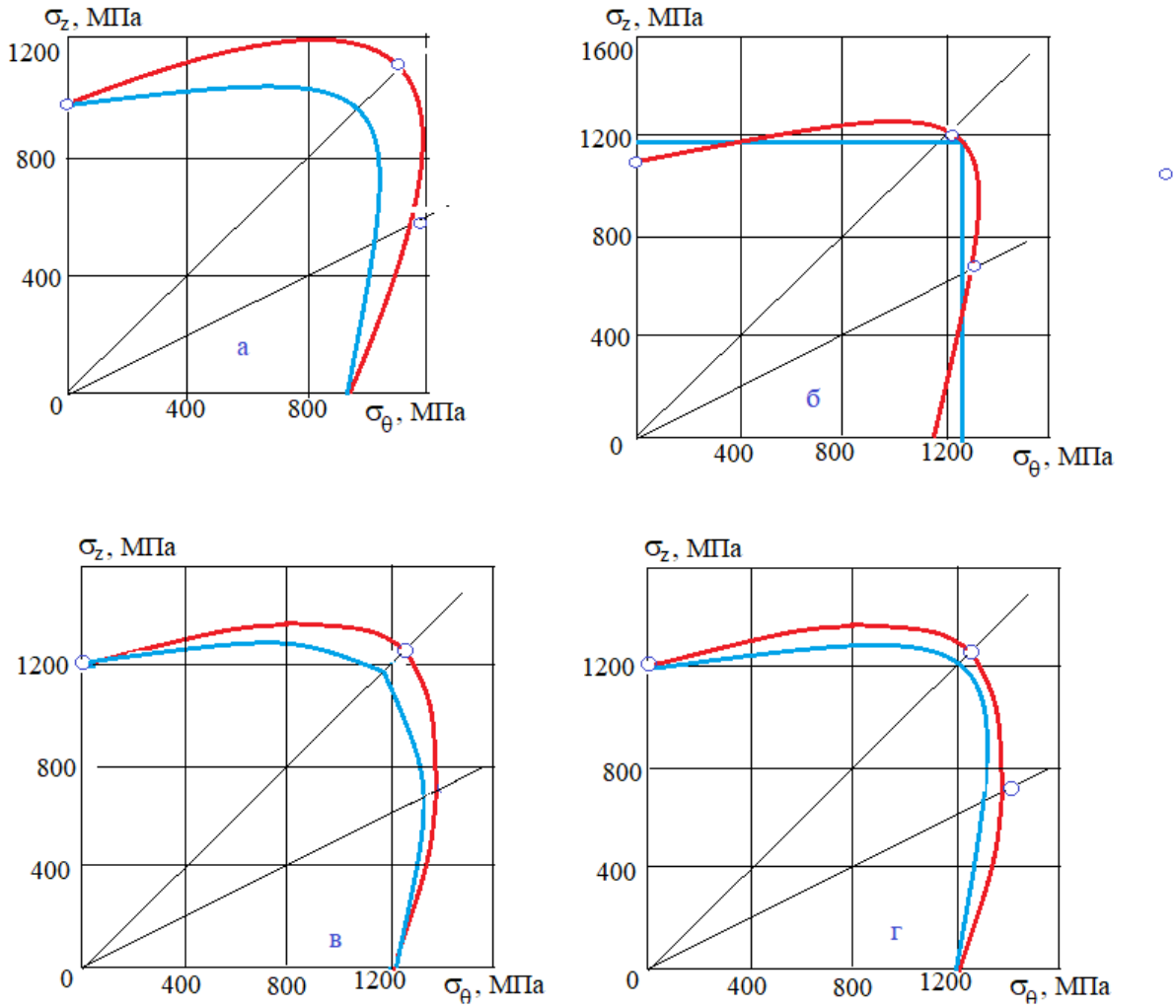


Рис.2. Диаграммы предельных напряжений текучести, а-исходное состояние, б-после первого режима термообработки, в-после второго режима термообработки, г-после третьевого режима термообработки

σ_z и σ_θ. Кроме того, тот факт, что прочност сплава после некоторых видов термообработки при k=1 существенно выше, чем при одноосном растяжении, свидетелствует о более высокой его прочности в радиалном направлении (по толщине стенки образца), чем в плоскости zθ.

На рис.2 представлены эксперименталные значения пределов текучести, соответствующие различным лучевым траекториям нагружения, и пределные кривые текучести, рассчитанные по условию Мизесса –Хилла для трансверсално изотропных материалов, имеющему в случае плоского напряженного состояния вид:

$$\sigma_z^2 + (\frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}})^2\sigma_\theta^2 - \sigma_z\sigma_\theta = \sigma_{zs}^2 ,$$

условию Мизесса –Хилла для анизотропных материалов

$$\sigma_z^2 - \frac{2R}{R+1}\sigma_z\sigma_\theta + \sigma_\theta^2 = \sigma_{zs}^2 ,$$

и условию Треска – Сен-Венана:

$$\sigma_z = \sigma_{zs} \qquad \frac{\sigma_z}{\sigma_\theta} \geq \frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}},$$

$$\sigma_\theta = \sigma_{\theta s} \qquad \frac{\sigma_z}{\sigma_\theta} \leq \frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}},$$

Поверхности удовлетворительно описываются условием Мизеса –Хилла для анизотропных материалов.

Значения параметров анизотропии R, определенные по данным опытов при k=∞ и k=1 для различных состояний приведены ниже,

Состояние сплава	1	2	3	4
Параметр R	1,77	1,29	1,01	1,01

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалchyк Б.И., Косарchyк В.В., Лебедев А.А. Исследование скалярных и векторных свойств анизотропных материалов в условиях сложного напряженного состояния. Проблемы прочности, 1982, №8, с.114-121
2. Ковалchyк Б.И., Косарchyк В.В., Кулчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Влияние вида напряженного состояния и температуры на деформирование и прочност алюминиевых и титановых сплавов.-Тезисы докладов XXI Научного совещания по проблемам прочности двигателей.-М.1986, с.101-103.
3. А.Хакимов, Х.Хакимов “Техника ва технологиялар ривожининг истиқболлари: муаммолар ва ечимлар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция материаллари то‘плами. Титан қотишмаларнинг икки ноg‘онали деформацияланишида скаляр ва вектор хоссалари. 18.10.2023, 266-269 б.
4. А.Хакимов, Х.Хакимов “Анизотроoп қотишмаларни икки ноg‘онали синиқ траекториялар бо‘йича деформацияланишида скаляр ва вектор хоссалари”. Проблемы архитектуры и строителства. Научно-технический журнал, 2023 год, №4, Самарқанд, с.308-311
5. А.Хакимов, Х.Хакимов “Структуравий ҳолат параметрининг титан қотишмаси механик хоссаларига таъсири”.Механика ва технология илмий журнали, 2022 йил, 4-сон, Наманган, 42-44 б.

УДК 37.013.75

КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВИРИАТА В ПРОЦЕССЕ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Юсупов Дилшод Рашидович, доц. (НамИСИ)
Uzbekistan526@gmail.com

Хамрокулова Эвелина Олеговна
Магистр

Аннотация. В данной статье представлена информация по процесс обучения студентов бакалавриата, понятие профессиональной компетенции, рассматриваются некоторые аспекты повышения эффективности ее формирования.

Annotatsiya. Ushbu maqola bakalavriat talabalarining o'quv jarayoni haqida ma'lumot beradi. kasbiy kompetensiya tushunchasi, uni shakllantirish samaradorligini oshirishning ayrim jihatlari ko'rib chiqiladi.

Abstract. This article provides information on the learning process of undergraduate students. the concept of professional competence, some aspects of increasing the efficiency of its formation are considered.

Ключевые слова: компетентность, компетенция, профессиональная компетенция, формирование профессиональной компетенции.

Kalit so'zlar: kompetensiya, kasbiy kompetensiya, kasbiy kompetensiyani shakllantirish.

Key words: competence, competence, competence, professional competence, formation of professional competence.

Современный этап развития образования предполагает, что процесс обучения в высшей школе должен быть направлен на формирование у студентов, будущих учителей, профессиональной компетентности, выработку у них ценностного отношения к учебно-познавательной деятельности в вузе, развитие профессиональных способностей, Я-концепции, положительной мотивации к осуществлению педагогической деятельности. Все это достигается в ходе изучения дисциплин теоретико-прикладной направленности и включения студентов в различные виды социально-педагогического взаимодействия. Так, уже на первом курсе учебная дисциплина «Педагогика» дает возможность студентам освоить основы педагогических знаний, постигнуть сущность явлений педагогической действительности во всей их многомерности и противоречивости, получить общее представление о функциях и задачах педагогической деятельности, о роли учителя в целостном педагогическом процессе[1].

В ходе решения профессиональных учебных задач у будущих педагогов вырабатывается способность к самоанализу и самооценке учебно-профессиональной деятельности, ее результатов, т. е. развиваются рефлексивные умения, способности и формируется рефлексивная компетенция.

В данный момент существует достаточно много подходов к определению понятия профессиональной компетенции. «Компетентность специалиста с высшим образованием – это проявленные им на практике стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал (знания, умения, опыт, личностные качества и др.) для успешной творческой деятельности в профессиональной и социальной сфере, осознавая социальную значимость и личную ответственность за результаты этой деятельности, необходимость ее постоянного совершенствования».

Таким образом, под профессиональной компетенцией студентов понимается особый вид компетенции, представляющий собой комплексную интеллектуально-личностную

характеристику студента, включающую в себя совокупность приобретенных знаний, умений, профессиональных навыков, а так же ценностных ориентаций, социально и профессионально значимых личностных качеств, которые необходимы для полноценного включения молодого специалиста в профессиональную среду[2, 3].

Весьма сложным является вопрос, связанный со структурой профессиональной компетентности.

Например, есть 4 основных компонента профессиональной компетентности: 1) мотивационный (психологический); 2) понятийно-содержательный; 3) деятельность; 4) рефлексивный, направленный на развивающее образование и самообразование студента.

Выделяют следующие компоненты: мотивационный (мотивы, ценностное отношение), когнитивный (знания) и деятельности (умения, навыки).

Там же выявлены следующие этапы формирования профессиональной компетенции студентов:

1) «начальный этап» – формирование мотивационного компонента; 2) «адаптивный этап» – развитие мотивационного компонента

профессиональной компетенции; 3) «когнитивный этап» – накопление знаний, т.е. формирование когнитивного компонента компетенции;

4) «рефлексивный этап» – актуализация потребности самообразовательной деятельности и продолжение развития когнитивного компонента компетенции;

5) «деятельностный этап» – формирование деятельностного компонента профессиональной компетенции, творческого отношения студентов к изучению дисциплин.

Что же такое «рефлексивная компетенция», и в чем она проявляется? Как соотносятся такие понятия, как «профессиональные компетенции» и «рефлексивная компетенция»? Попытаемся ответить на эти вопросы с позиции деятельного подхода в педагогике.

Педагоги и психологи вкладывают разный смысл в понятие «компетенции», но общим для всех является понимание ее как совокупности личностных качеств, знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения конкретной работы, как способности индивида решать самые различные задачи. Компетенции служат основой для формирования компетентности специалиста в той или иной сфере деятельности [4, 5].

Профессиональная компетентность педагога выступает его качественной характеристикой и включает научно-теоретические знания из предметной области освоения (для учителя прежде всего, знания по общей педагогике, педагогике, теории и методике преподавания), связывается со способностью и готовностью применять эти знания для решения задач в социально-профессиональной сфере. В общеобразовательных программах физкультурных вузов обозначены три вида компетенций, которые входят в структуру профессиональной компетентности: общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные. Общекультурные компетенции формируют мировоззрение будущего педагога, методологически ориентируют его на гуманитарный подход в профессиональной деятельности. Кроме того, они обладают большим инновационным содержанием. Общепрофессиональные – вырабатывают педагогическую направленность личности в целом. Профессиональные – определяют готовность выпускника выполнять практические и теоретические действия в сфере физкультурного образования [6, 7].

В стандарте освоения основной профессиональной образовательной программы не определено место по формированию у студентов отдельно рефлексивных компетенций. Они как бы растворяются во всех выше перечисленных и являются частью их содержания, занимая особое положение в структуре профессиональной компетентности будущего учителя физической культуры. Для преподавателя основная проблема заключается в том,

чтобы выявить в структуре задаваемых компетенций рефлексивную составляющую и определить этапы формирования рефлексивных знаний, умений и способов действий.

Формирование компетенций является процессом, а уровень их сформированной характеристикой, изменяющейся во времени. В образовательных стандартах обозначено, что основой формирования компетенций является компетентностная модель обучения; предлагаемая норма образовательного стандарта высшего образования – компетенция – позволяет оценивать результаты образования с учетом современных требований к качеству подготовки выпускника. Кроме того, компетенция является такой характеристикой, которая позволяет выпускнику эффективно реализовывать профессиональные возможности в переменчивых условиях функционирования современного рыночного производства. При этом модель инновационного обучения предусматривает 1) активное участие студента в процессе обучения (а не пассивное усвоение информации); 2) рассмотрение как результата обучения формирование у студента профессиональных компетенций.

Выводы

Формирование этих компетенций у учащихся профессиональной школы возможно при изучении естественно - научных предметов и необходимо при освоении общетехнических и специальных дисциплин. Благоприятные условия формирования энергосберегающей компетентности имеются в процессе производственных практик на предприятиях и в организациях. Чтобы реализовать эту цель, педагоги сами должны обладать этой компетентностью, очевидно, формирование энергосберегающих компетенций оправдано отразить в образовательных программах подготовки педагогов профессионального обучения и конечно, на курсах повышения их квалификации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста// Высшее образование сегодня. – 2004. – No3. – С. 24.

2. Лымарева Ю.В. Проблема развития профессиональной компетентности инженеров-конструкторов // Сибирский педагогический журнал. – 2007. – No9. – С. 56–61.

3. Зарубина Е.М. Формирование управленческой профессиональной компетенции студентов технических специальностей университета: автореф. дис... канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2009. – 22 с.

4. Проектирование целей и результатов основных образовательных программ высшего профессионального образования в компетентностном формате: методические рекомендации / сост. И. Д. Столбва, Ю. Н. Симонов, С. А. Коковякина; под ред. Н. Н. Матушкина; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. 113 с.

5. Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., Холбаев, Д. Ж. (2016). Олий таълим муассасаларида мухандислик фанларини ўкитишда ахборот технологияларининг ўрни. *International scientific journal*, (1 (1)), 65-67.

6. Беркинов, Э. Х., Юсупов, Д. Р., Холбаев, Д. Ж. (2016). Электр тизимидаги нонормал жараёнларни Mat LAB дастурида тадкик килиш. *International scientific journal*, (4 (1)), 19-21.

7. Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., Рахманов, Д. А. (2020). Получение и анализ характеристик полупроводниковых диодов по программе MatLab. *Электрооборудование: эксплуатация и ремонт*, (4), 31-37.

UDK: 378.147

CHALLENGES AND SOLUTIONS IN THE DIGITAL AGE OF MOBILE EDUCATION

Katayeva Mukarama Maxmudovna
NamECI, PhD student. zvezda.24@mail.ru

Abstract. Mobile education, or m-learning, provides flexibility and access to learning anytime, anywhere, but poses significant challenges in technological, pedagogical, and psychological aspects. Students face issues such as poor internet connectivity, outdated devices, and limitations in educational app design, which affect learning effectiveness. Additionally, adapting teaching methods to mobile platforms and managing distractions are common struggles for educators and students alike. Psychological impacts like screen fatigue and isolation also complicate the mobile learning experience. Despite these challenges, mobile education remains positively perceived when usability issues are addressed, highlighting the need for improved design and teacher-student support for successful implementation.

Abstract. Mobil ta'lim yoki m-learning istalgan vaqtda, istalgan joyda o'rganish uchun moslashuvchanlik va kirishni ta'minlaydi, lekin texnologik, pedagogik va psihologik jihatlarda jiddiy muammolarni keltirib chiqaradi. Talabalar internetga ulanishning yomonligi, eskirgan qurilmalar va ta'lim dasturlarini loyihalashdagi cheklovlar kabi muammolarga duch kelishadi, bu esa o'rganish samaradorligiga ta'sir qiladi. Bundan tashqari, o'qitish usullarini mobil platformalarga moslashtirish va chalg'itadigan narsalarni boshqarish o'qituvchilar va talabalar uchun umumiy kurashdir. Ekranning charchashi va izolyatsiyasi kabi psihologik ta'sirlar ham mobil o'rganish tajribasini murakkablashtiradi. Ushbu qiyinchiliklarga qaramay, mobil ta'lim foydalanishga yaroqlilik masalalari hal etilganda ijobiy qabul qilinadi va muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun takomillashtirilgan dizayn va o'qituvchi-talabalarni qo'llab-quvvatlash zarurligini ta'kidlaydi.

Абстракт. Мобильное образование, или m-learning, обеспечивает гибкость и доступ к обучению в любое время и в любом месте, но создает значительные проблемы в технологических, педагогических и психологических аспектах. Учащиеся сталкиваются с такими проблемами, как плохое подключение к Интернету, устаревшие устройства и ограничения в дизайне образовательных приложений, которые влияют на эффективность обучения. Кроме того, адаптация методов обучения к мобильным платформам и управление отвлекающими факторами являются обычными проблемами для преподавателей и студентов. Психологические последствия, такие как усталость от экрана и изоляция, также усложняют процесс мобильного обучения. Несмотря на эти проблемы, мобильное образование по-прежнему воспринимается положительно, когда решаются вопросы удобства использования, что подчеркивает необходимость улучшенного дизайна и поддержки учителя и ученика для успешной реализации.

Keywords: mobile education (m-learning),technological challenges, pedagogical adaptation, psychological impacts, usability, distraction.

Kalit so'zlar: mobil ta'lim (m-learning), texnologik muammolar, pedagogik moslashuv, psihologik ta'sirlar, qulaylik, chalg'itish.

Ключевые слова: мобильное образование (m-learning), технологические проблемы, педагогическая адаптация, психологические эффекты, удобство, отвлечение.

These days, mobile education is getting more and more popular, especially, after COVID-19. The integration of mobile technology into education has become increasingly prevalent, offering both opportunities and challenges for students and educators alike. Mobile education, or m-learning, leverages the portability and connectivity of mobile devices to facilitate learning

anytime and anywhere. However, students face a myriad of problems when engaging in mobile education, which can impact their learning experiences and outcomes.

Mobile education, while increasingly popular, presents several challenges for students. These challenges span technological, pedagogical, and psychological domains, impacting the effectiveness and efficiency of mobile learning. There are:

Technological Issues:

One significant issue is the design and integration of mobile applications tailored to educational needs. Research indicates that students frequently use their personal mobile devices for self-initiated learning tasks, yet the design of educational tools often fails to align with these practices. This misalignment can hinder the effectiveness of mobile learning applications and necessitates a more thoughtful approach to design that considers students' habitual use of technology [6]. Students frequently face problems with internet connectivity, which hampers their ability to participate effectively in mobile learning [1],[2].

Device Limitations: Another challenge is the "bring your own device" (BYOD) initiative, which, while cost-effective, introduces several complications. These include network infrastructure and security concerns, IT support challenges, and equity issues among students. The variability in device capabilities and access can lead to disruptions in the learning process, making it difficult for institutions to maintain a consistent and equitable learning environment [7]. Many students use outdated gadgets that do not support the latest mobile learning applications, leading to difficulties in accessing educational content [1]. Moreover, the use of mobile phones in classrooms is a contentious topic. While some studies advocate for their inclusion due to the potential benefits for communication and educational applications, others highlight the problems associated with their use, such as distractions and the need for digital literacy among both students and teachers [8]. Students often experience frustrations related to the limitations of mobile devices, such as smaller screens and less powerful processing capabilities compared to laptops or PCs, which can impede their learning efficiency [9],[10].

Pedagogical Challenges:

Adaptation of Teaching Methods: In specific contexts, such as mathematics instruction in secondary schools, the use of mobile technology is often met with resistance due to concerns about its impact on students' mental well-being and potential for distraction. Teachers may be reluctant to integrate mobile devices into their teaching practices, preferring more controlled and traditional methods [11]. Similarly, in language education, mobile technology can introduce psychological anxiety and extend pedagogical roles, posing additional challenges for educators [12].A significant number of teachers struggle to adapt their teaching methods to fit the mobile learning environment, which can negatively impact the quality of education [1], [2].

Disruption and Distraction: Mobile education has revolutionized the way people access learning. Through apps and online platforms, students can now study anytime, anywhere, allowing for greater flexibility. This shift represents a major disruption in the traditional education system, breaking away from rigid schedules and physical classrooms. Mobile education has made learning more accessible, especially in remote areas where traditional resources are limited. However, with these innovations come challenges. One of the biggest issues is distraction. Mobile phones can be a source of distraction in the classroom, leading to concerns about their improper use and the potential for students to be distracted from learning [4]. Mobile devices, while powerful tools for education, are also filled with distractions like social media, games, and constant notifications. These distractions can pull students' attention away from their studies, making it harder to focus and retain information. Balancing the benefits of mobile learning with minimizing distractions is crucial to its success.

Psychological and Behavioral Issues:

While mobile education has opened up new opportunities for learning, it also introduces several psychological and behavioral challenges. One common psychological issue is screen fatigue. Prolonged use of mobile devices for studying can lead to eye strain, headaches, and mental exhaustion, which can hinder a student's ability to retain information and stay motivated. Another significant concern is isolation. Unlike traditional classroom settings where students interact face-to-face with peers and instructors, mobile education often lacks direct social engagement. This can lead to feelings of loneliness and decreased motivation, especially for learners who thrive on collaboration.

Student Responsibility: Students often exhibit irresponsible behavior during online classes, such as being inattentive, skipping lessons, and failing to submit assignments, which leads to a decline in academic performance [1].

Mental Well-being: There are concerns about the impact of mobile phone use on students' mental well-being, with some teachers perceiving mobile technologies as disruptive [4].

Usability and Acceptance:

The success of mobile education largely depends on its usability and the acceptance of the technology by students and educators. Usability refers to how easily users can navigate educational apps and platforms. If a mobile learning app has a confusing interface or technical glitches, students may become frustrated and disengaged. Therefore, designing user-friendly apps with intuitive navigation, clear instructions, and accessible resources is essential for keeping learners focused and motivated. In terms of acceptance, not all students and educators are equally comfortable with mobile learning. Some may prefer traditional methods due to a lack of familiarity with technology or concerns over its effectiveness. For mobile education to be widely accepted, it's important to address these concerns by providing proper training and demonstrating the benefits, such as flexibility, personalized learning, and accessibility. Moreover, ensuring that mobile platforms are inclusive, offering support for various learning styles and abilities, can help boost acceptance among a wider audience. Ultimately, the combination of a well-designed, user-friendly system and a supportive learning environment will improve both the usability and acceptance of mobile education, making it a powerful tool for modern learning.

Positive Perception with Caveats: While students generally have a positive perception of mobile learning tools like WhatsApp for educational purposes, there are concerns about the intrusion into their private lives and typical usability issues [5].

Conclusion

Students face a range of problems in mobile education, primarily related to technological limitations, pedagogical adaptation, and psychological impacts. Issues such as poor internet connectivity, outdated devices, and the need for teachers to adapt their methods are significant barriers [14]. Additionally, the potential for distraction and concerns about mental well-being further complicate the effective use of mobile learning. Despite these challenges, there is a generally positive perception of mobile learning tools, provided that these issues are addressed.

REFERENCES

1. Sakka, F., Gura, A., Latysheva, V., Mamlenkova, E., & Kolosova, O. (2022). Solving Technological, Pedagogical, and Psychological Problems in Mobile Learning. Int. J. Interact. Mob. Technol., 16, 144-158. https://doi.org/10.3991/ijim.v16i02.26205.
2. Nuraeni, C., Carolina, I., Supriyatna, A., Widiati, W., & Bahri, S. (2020). Mobile-Assisted Language Learning (MALL): Students' Perception and Problems towards Mobile Learning in English Language. Journal of Physics: Conference Series, 1641. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012027.

3. Calderón-Garrido, D., Ramos-Pardo, F., & Guerrero, C. (2022). The Use of Mobile Phones in Classrooms: A Systematic Review. Int. J. Emerg. Technol. Learn., 17, 194-210. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i06.29181.

4. Abidin, Z., Mathrani, A., Hunter, R., & Parsons, D. (2017). Challenges of Integrating Mobile Technology into Mathematics Instruction in Secondary Schools: An Indonesian Context. Computers in the Schools, 34, 207 - 222. https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1344056.

5. So, S. (2016). Mobile instant messaging support for teaching and learning in higher education. Internet High. Educ., 31, 32-42. https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2016.06.001.

6. Viberg, O., & Grönlund, Å. (2017). Understanding students' learning practices: challenges for design and integration of mobile technology into distance education. Learning, Media and Technology, 42, 357 - 377. https://doi.org/10.1080/17439884.2016.1088869.

7. Santos, I. (2013). Key Challenges Associated with Bringing Personal Mobile Devices to the Classroom. , 2013, 16. https://doi.org/10.5339/QPROC.2013.MLEARN.16.

8. Calderón-Garrido, D., Ramos-Pardo, F., & Guerrero, C. (2022). The Use of Mobile Phones in Classrooms: A Systematic Review. Int. J. Emerg. Technol. Learn., 17, 194-210. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i06.29181.

9. Gikas, J., & Grant, M. (2013). Mobile computing devices in higher education: Student perspectives on learning with cellphones, smartphones & social media. Internet High. Educ., 19, 18-26. https://doi.org/10.1016/J.IHEDUC.2013.06.002.

10. Milheim, K., Fraenza, C., & Palermo-Kielb, K. (2021). Supporting Student-Initiated Mobile Device Use in Online Learning. Online Learning. https://doi.org/10.24059/olj.v25i3.2438.

11. Abidin, Z., Mathrani, A., Hunter, R., & Parsons, D. (2017). Challenges of Integrating Mobile Technology into Mathematics Instruction in Secondary Schools: An Indonesian Context. Computers in the Schools, 34, 207 - 222. https://doi.org/10.1080/07380569.2017.1344056.

12. Jie, Z., & Sunze, Y. (2021). Investigating pedagogical challenges of mobile technology to English teaching. Interactive Learning Environments, 31, 2767 - 2779. https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1903933.

13. Katayeva, M. M. (2022). Role of Erasmus Exchange Programs in High Education Development. American Journal of Social and Humanitarian Research, 3(7), 78-80.

14. Katayeva, M. PSYCHOLOGICAL-PEDAGOGICAL REQUIREMENTS OF FOREIGN LANGUAGE TEACHING TO STUDENTS IN TECHNICAL AREAS.

15. Katayeva, M. (2024). LANGUAGE LEARNING APPLICATIONS GIVE A HAND TO LEARNING LANGUAGES INDEPENDENTLY.: LANGUAGE LEARNING APPLICATIONS GIVE A HAND TO LEARNING LANGUAGES INDEPENDENTLY

UO'T 372.8

TEXNIK YO'NALISHDA TAHSIL OLAYOTGAN TALABALAR UCHUN DARSLAR DAVOMIDA KOMPYUTER ILOVALARIDAN FOYDALANISH

Rahmonqulov Rayimqul Rahmonqulovich,
PhD, dotsent, Toshkent davlat texnika universiteti, Olmaliq filiali,
E-mail: rayimqulraxmonqulov@gmail.com

Annotatsiya. Maqola axborot-kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalanib fanni o'rgatishga bag'ishlangan. Budan foydalanish tufayli fanni o'rganish samaradorligini sezilarli darajada oshirilshi mumkinligini va talabalarni faollik ko'rsatish prinsipi va darajasini ortishi ta'lim sifatini yaxshilanishini ko'satishga bag'ishlangan. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari imkoniyatlaridan biri, bu mashg'ulot paytida, asosan, yuklanuvchi ilovalardan foydalanishni tavsiya etishdir.

Аннотация. В статье говорижся о преподавании науки с использованием информационно-коммуникационных технологий. Она посвящена повышению качества образования за счет использования этого принципа, помогающего повысить уровень обучения и вовлеченности студентов. Одной из информационных коммуникационных технологий является рекомендация использования нагрузки через обучение.

Abstract. The article is about teaching science using information and communication technologies. It is devoted to improving the quality of education by using this principle, which helps to increase the level of learning and student engagement. One of the information communication technologies is the recommendation of using load through learning.

Kalit sozlar. axborot texnologiyalari, taqdimot, dasturiy ta'minot, ilovalar (dasturlar), dasturiy ta'minot paketlari, yuklanuvchi dastur.

Ключевые слова. информационные технологии, презентации, программное обеспечение, приложения (программы), пакеты программ, загрузочная программа.

Key words. information technology, presentation, software, applications (programs), software packages, downloadable program.

Hozirgi vaqtda o'quv jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanishni faol targ'ib qilish tendensiyasi mavjud. Shu bilan birga, kompyuter texnologiyalaridan foydalanib o'qitish usullarining umumiy muammolari bir-biridan farq qiladi. Shu munosabat bilan oliy ta'lim axborot tizimini talablariga mos ravishda o'zgartirilayotgan sharoitida, ta'limni axborotlashtirishga talabalarni tayyorlash usullari va tashkiliy shakllari mazmunini o'zgartirish sifatida qarash kerak. Mashg'ulot mazmunini imkon qadar to'liq ta'minlovchi axborot texnologiyalari o'quvchilarga etkazish kerak bo'lgan maqsadga aylanishi zarur. Integratsiyalashgan axborot tizimlari bunga erishish imkonini beradi. Axborot tizimlarini amalga oshirishni ishlab chiqishda ta'lim natijalari tizimli, tanqidiy, ijodiy fikrlash, ko'nikmalar obyektlar va hodisalarning matematik modellarini yaratish, muammolar qo'yish vaqti keldi.

Universitetdagi ta'lim axborot texnologiyalari - bu oliy ta'lim fanlari sohasida ma'lumotlarni yaratish, to'plash, uzatish va qayta ishlash uchun foydalaniladigan ilmiy va muhandislik bilimlari, shuningdek, usullar va vositalar tizimi. Ta'lim dasturlari samaradorligi va ularga tegishli axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining integratsiyalashuvi darajasi o'rtasida bevosita bog'liqlik shakllanadi. Mashg'ulotlar jarayonida axborot texnologiyalaridan foydalanish o'quvchilarning bilim faolligini boshqarish va tartibga solish imkonini beradi, mashg'ulotni yanada qiziqarli va bugungi kunga moslashtiradi.

Biroq, hatto eng ilg'or kompyuter tizimi ham o'qituvchining bilimini va uning materialni aniq tushuntirish qobiliyatini to'liq yetkaza olmaydi. Ilovalar tizimi zamonaviy texnikaning katta

hisoblash imkoniyatlaridan foydalangan holda, ma'ruza kursida ko'rilgan masalalarni yechishda amaliy ko'nikmalarni o'rgatish funksiyalarini o'z zimmasiga olishi kerak. [1]

O'quv jarayonida kompyuterlarning mavjudligi haqida gapirganda, quyidagi dasturlarning mavjudligiga e'tibor qaratishingiz kerak:

- amaliy dasturlar;
- tizim dasturiy ta'minoti.

Axborot ta'lim texnologiyalarini amaliyotga tatbiq etish fanining nazariy va amaliy asoslarini va o'quvchilarning savodxonligini ma'lum darajada amalda oshirishni nazarda tutadi.

Bugungi kunda ta'lim tizimida jahon axborot-ta'lim makonini integratsiyalashuvga yo'naltirilgan ta'limning yangi shakli vujudga kelmoqda. Jarayon zamonaviy texnik imkoniyatlarga mos kelishi kerak bo'lgan o'quvni tashkil etishda sezilarli o'zgarishlar beradi. Ta'lim sohasiga zamonaviy axborot texnologiyalarining kirib kelishi o'qitish usullari va tashkiliy shakllarini sifat jihatidan o'zgartirish, uni yanada ko'proq qilish imkonini beradi[1].

Asosiy qism: Ushbu maqolada zamonaviy axborot texnologiyalaridan foydalangan holda talabalarni o'qitish usullaridan biri muhokama qilinadi.

Ma'lumki, texnik yo'nalishga ega bo'lgan fanni o'qitishda odatda ma'ruza darslarida taqdimotlardan foydalaniladi. Tabiiyki, ma'ruza materiallari uchun taqdimot tayyorlash qiyin emasligi aniq. U juda ko'p slayd-shou imkoniyatlariga ega va bu darslarni tushunishni osonlashtiradi. Bundan tashqari, Ma'ruza mavzularini tushininarligini osonlashtiradigan boshqa vositalar va dasturiy ta'minot paketlari mavjud. Bunga MathCad, MatLab, Meple va boshqalar kiradi. Ular har xil turdagi muhandislik masalalarini hisoblashni osonlashtiradi. Ammo ularning kamchiliklari bor. Bu paketlar auditoriyada dars berish uchun foydalaniladigan kompyuterga o'rnatilishi kerakligi shular jumlasidandir. Lekin C++, Paskal, Objekt Paskal, PascalABCNET, Java va boshqalar kabi kompilyatorlar mavjud. Kompilyatsiyadan so'ng biz ma'lum bir kompyuterning operatsion tizimiga bog'liq bo'lmagan yuklash modulini olinadi. Hozirgi vaqtda bunday dasturlarni ilovalar deb atash jdatga aylandi. Bularga Pascal, Objekt Pascal, PascalABCNET dastur kompilyatorlari kiradi. O'quvchi ularni eskirgan deb aytishi mumkin. Lekin dastur qaysi tarjimon bilan yozilgani foydalanuvchini qiziqtirmaydi. Eng muhimi, uni ishlatish oson va hisoblash natijalari to'g'ri bo'lishi. Nega biz bunday dasturlardan voz kechishimiz va ularni o'chirishimiz va boshqa zamonaviy dasturlar yordamida qayta tuzishimiz kerak?

O'quvchida hisoblash natijalari va zamonaviy dasturlar o'rtasidagi bog'liqlik haqida savol tug'ilishi mumkin. Hisoblash natijalarini bog'lash juda onson. Natija fayl ko'rinishida chiqariladi va uni hisoblash faylingizga o'tkazish yoki zamonaviy tarjimonlar tomonidan yozilgan dastur bilan foydalanish uchun qo'lda kiritish mumkin.

Shuni ta'kidlash kerakki, texnik universitetlarning barcha o'qituvchilari dasturchi emas. Agar ushbu holatlarni hisobga olsak, yuqorida keltirilgan fikr sodir bo'ladi. Yuqoridagi fikirlarni tasdiash uchun juda oddiy misollar keltiramiz.

1. Tekislikning berilgan ikki nuqtasidan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi.

Tekislikdagi Dekart koordinatalar sistemasida berilgan ikki nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi geometriya aksiomalaridan biriga asoslanadi, ya'ni tekislikdagi ikki nuqta orqali faqat va faqat bir to'g'ri chiziq o'tkazish mumkin. Boshqacha qilib aytganda, tekislikdagi ikkita nuqtani ko'rsatib, ushbu ikki nuqtadan o'tadigan to'g'ri chiziqni holatini aniqlanadi.

Masalaning shartini tuzamiz: Dekart koordinata sistemasida bir-biriga mos kelmaydigan ikkita $M(x_1, y_1)$ va $M(x_2, y_2)$. nuqtalardan o'tadigan tenglama tuzig. Ma'lumki, u quyidagi shaklga ega:

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \text{ yoki } \frac{x-x_2}{x_2-x_1} = \frac{y-y_2}{y_2-y_1} \quad (1)$$

$$y = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x + y_1 - \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x_1 \text{ yoki } y = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x + y_2 - \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x_2$$

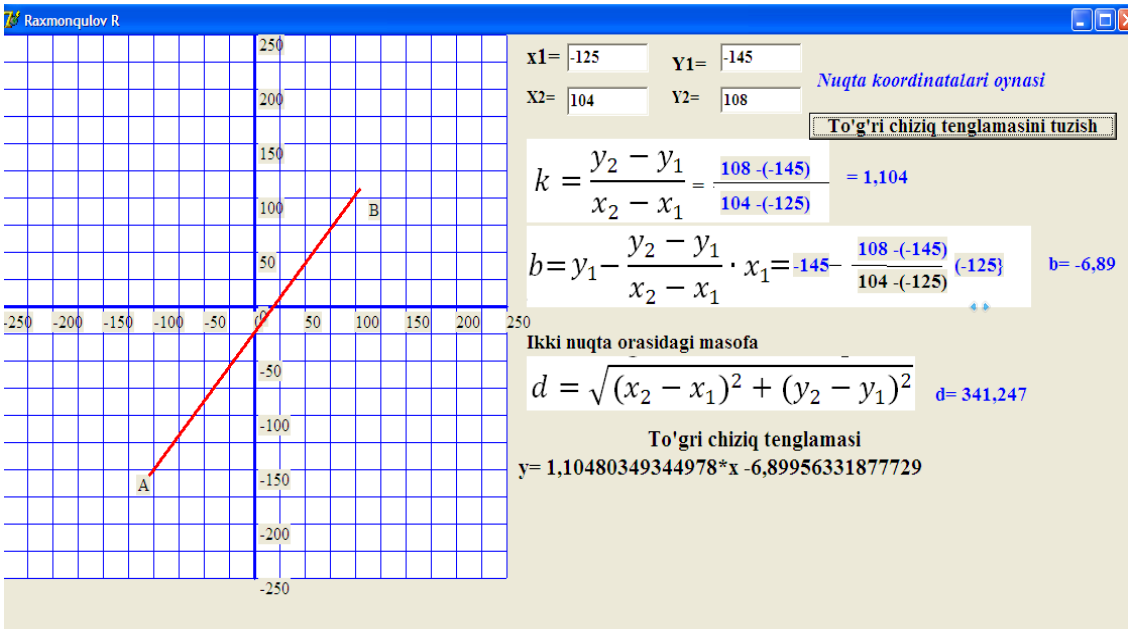
M_1 va M_2 nuqtalar to'g'ri chiziqda yotadi, u holda bu nuqtalarning koordinatalari to'g'ri chiziq tenglamasini qanoatlantiradi.

$$y = k\cdot x + b \text{ bunda:}$$

$$\begin{cases} k = \dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1} \\ b = y_1 - \dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x_1 \end{cases} yoki \quad \begin{cases} k = \dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1} \\ b = y_2 - \dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}\cdot x_2 \end{cases}$$

Ikkita nuqtadan o'tuvchi chiziq tenglamasi ixcham shakli quyidagicha:

$$y = kx + b$$



1 shakl. Berilgan ikki nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasini tuzish ilova dasturini ishga tushirilgan holati ekran skrinshoti.

Bu bir qarashda oddiy ta'minotni taqdim etish shart emas. Ammo ushbu tizim ta'minotidan "Amaliy mexanika" fanini, nuqtaga nisbatan kuchlar momenti va mavzuning, moddiy harakatining kinematik harakati, nazariy mexanika, yo'l qurilishini loyihalashda qo;llanishi, bunday dasturiy ilovalar zarurligini ko'rsatadi.

2. ***Nuqtadan chiziqgacha bo'lgan masofa.*** Biz ushbu mavzuning nazariy asoslarini qisqacha bayon qilamiz. $M_1(x_1,y_1)$ ikkita nuqtaning $M_2(x_2,y_2)$ va O nuqta (x_0,y_0). koordinatalari berilsin. O nuqtadan to'g'ri chiziqgacha bo'lgan masofani topishingiz kerak. M_1 va M_2 nuqtalardan o'tuvchi to'g'ri chiziq tenglamasi (1) formula bilan aniqlanadi:
Bunga perpendikulyar chiziq tenglamasi:

$$y = -\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}\cdot x + b \qquad (2)$$

(2) to'g'ri chiziq tenglamasi $O(x_0,y_0)$ nuqtadan o'tishi kerak.

$$b = y_0 + \frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}\cdot x_0 \quad (3)$$

(3) ni hisobga olgan holda (2) tenglamani shaklda yozamiz

$$y = -\frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \cdot x + y_0 + \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \cdot x_0$$

Ikki perpendikulyar chiziqning kesishishini aniqlash tenglamalar tizimini:

$$\begin{cases} -\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} x + y = y_1 - \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \cdot x_1 \\ \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \cdot x + y = y_0 + \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \cdot x_0 \end{cases} \quad (4)$$

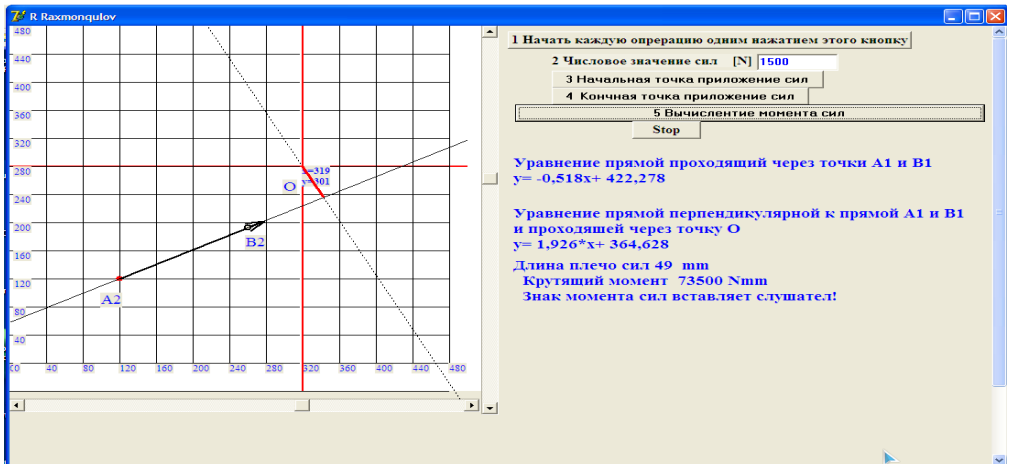
x,y uchun hosil bo'lgan tenglamalar sistemasini yechib, bu chiziqlarning kesishish nuqtasini beradi.

O(x_0,y_0) nuqtadan o'tuvchi perpendikulyar chiziq tenglamasi berilgan ikkita nuqtadan o'tuvchi to'g'ri chiziqja M1(x_1,y_1); $M_2(x_2,y_2)$. berilgan bo'lsin. O nuqta koordinatalari $M_0(x_0,y_0)$ va ikki M_1 (x_1,y_1) nuqta bilan; $M_2(x_2,y_2)$. Bunda ular bir to'g'ri chiziqda yotmasliklarini talab qilanasi. Berilgan masalalarning yechimi quyidagicha beriladi:

$$a \cdot x + y = b$$

Bunda

$$\begin{cases} a = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \\ b = y_0 + \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \cdot x_0 \end{cases}$$



Shakl 2. "Nuqtadan chiziqgacha bo'lgan masofa" ish ekranining skrinshoti

Nuqtadan chiziqgacha bo'lgan masofani aniqlash formulasi

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Analitik geometriya mavzusini ushbu ilova yordamida osongina tushuntirish mumkin. Bundan tashqari, mexanikada analitik geometriyaning qo'llanilishi ko'rsatilishi mumkin. 2-shaklda skrinshot dasturi qanday ishlashi ko'rsatilgan.

Hulosa. Ta'limda axborot texnologiyalaridan foydalanishdan maqsad o'quv jarayoni sifatini oshirish va natijada har qanday profildagi mutaxassislarni tayyorlash darajasini oshirishdan iborat. Zamonaviy axborot texnologiyalari yordamida o'quv jarayonining turli muammolarini yanada yuqori saviyada hal qilish mumkin.

Kundalik hayotda va kasbiy amaliyotlarda innovatsion usullarni joriy etish zaruratidan kelib chiqqan holda, ko'plab universitetlar talabalari ta'lim dasturlarini sezilarli darajadan olib chiqish

uchun qayta ko'rib chiqmoqda va o'qituvchilar mutaxassislari uchun qayta tayyorlash dasturlarini yaratmoqda. Interfaol va mobil ta'lim bilan bog'liq fanlar kiritilgan. Ta'lim tobora individual bo'lib bormoqda.

Masofaviy ta'lim va yangi ta'lim texnologiyalari potentsiali talabalarning imkoniyatlarini kengaytiradi, chunki.bunda olis qishloqlar aholisi ham nufuzli oliy o'quv yurtlarida ta'lim olish imkoniyatiga ega bo'ladi.

ADABIYOTLAR

1. Х.А. Гербеков, Б.С. Кубекова, Н.М. Чанкаева. Использование информационных технологий в обучении математике. Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2016, № 3 78-83 стр.

2. Р.С. Наговицын1, Р.Ш. Алимов. Реализация технологий виртуальной реальности для профессионально-личностного развития студентов. Вестник РУДН, серия Информатизация образования, 2016, № 1 78-83 стр. 75-85 стр.

3. R. Raxmonqulov., U. T. Toshtemirov. Texnika fanlarini o'qitishda ixtisoslik muammolarini hal qilish nazariyasi texnologiyasidan foydalanish Namangan Qurilish va ta'lim ilmiy jurnali ISSN 2181-3779 vol 2 issue 2 2024 2024 vol 2 issue 3 №2 (8) 114-118.

4. A. U. Samadov., R. Raxmonqulov., B. I. Djabbarova .Loyihalshda konstruktsiya tayanchlariga tushadigan kuchlarni vizua aniqlash dasturi.O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ADLIYA VZIRLIGI HUZURIDAGI INTELEKTUAL MULK AGENTLIGI O'zbekiston Respublikasi electron hisoblash mashinalari uchun davlat reestrida ro'hatga olingan 02.04.2024 № DGU 35712

5. Р. Рахмомқулов., Д. Б. Сулаймонова Проведение занятий по предмету «Теоретической механики» методом загрузочных программ PEDAGOG RESPUBLIKA ILMIY-ULSUBIY JURNALI 15.10.2023 Volume 6 Issue 10

UO'T: 378.146'147:681. 3

TEXNIKA YO'NALISHI TALABALARIGA MUTAXASSISLIK FANLARINI O'QITISHNING ZAMONAVIY TALABLARI

Eshmatova Mavjuda Mahammadjanovna,
NamMQI tadqiqotchisi
e-mail:eshmatovam@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada texnika OTMlarida mutaxassislik fanlarini raqamli dasturiy pedagogik vositalar, zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanib o'qitish samardorligi bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены текущие проблемы преподавания специальных дисциплин в технических вузах и их предложения, рекомендации по достижению качества и эффективности обучения с использованием цифровых программных педагогических средств, современных педагогических технологий.

Abstract. The article discusses the current problems in the teaching of specialized subjects in technical HEIs and their suggestions and recommendations on how to achieve the quality and efficiency of education through teaching using digital software pedagogical tools, and modern pedagogical technologies.

Kalit so'zlar: kasbiy kompetensiya, texnika, o'qitish usullari, vosita, mutaxassislik fani.

Ключевые слова: профессиональная компетенация, методы, методы обучения, инструмент, специальная наука, программное обеспечение, виртуальный опыт, нестандартное тестирование.

Key words: professional competence, technique, teaching methods, tool, specialist science, software, virtual experience, non-standardized test.

KIRISh. Rivojlangan davlatlar tajribasida oliy ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgan raqobatbardosh kadrlarga ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalar, ta'limni axborotlashtirish vositalari va elektron ta'lim resurslaridan foydalanish modellari amaliyoti tatbiq etilmoqda. Ta'limni sifati va samaradorligini oshirishda "Qingdao" deklaratsiyasi qabul qilgan. Deklaratsiya ta'lim tizimi rivojlangan nufuzli davlatlar va tashkilotlarning strategiyasi sifatida baholash mumkin. Jahon pedagogik rivojlanish tendensiyasiga muvofiq 2030-yilgacha axborot-kommunikatsiya texnologiyalari yutuqlarini tatbiq etish orqali sifatli ta'lim tizimini yaratish, ta'lim jarayoni va vositalarini takomillashtirish, tahliliy natijalarni umumlashtirish va xulosalash mexanizmlarini amaliyotda qo'llash bo'yicha tizimli ishlar olib borilmoqda.

Yangi O'zbekistonda bugun kunda ta'lim tizimini rivojlantirish bo'yicha yuqori sur'atlarda amaliy ishlar bajarilmoqda. Uzluksiz ta'lim tizimining barcha bosqichlarida zamonaviy texnologiyalar, metodikalarni qo'llash bo'yicha e'tirofga loyiq ishlar amalga oshirilmoqda. Bu esa davlatning yoshlar siyosatida qilayotgan ishlarning amaliy natijasi sifatida ko'rish mumkin. O'zbekiston Respublikasini 2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida farmonning "30, 36, 42, 46" maqsadlari, O'zbekiston-2030 strategiyasining 10 maqsadida ko'rsatilgan vazifalar hamda ularni ijrosini ta'minlashda oliy ta'lim muassasalarida tayyorlanayotgan kadrlarning ilmiy dunyoqarashi, ijodiy, mantiqiy fikrlashi, innovatsion ishlanmalarni yaratish kabi ustivor yo'nalishlar ko'rsatib o'tilgani va bu vazifalarni zamon talabidagi kadrlar xal etishi uchun ta'lim sifatini oshirish kadrlarning ilmiy salohiyatini bugun kun talablariga olib chiqish muhim hisoblanadi.

Belgilangan vaziflarni o‘z vaqtida amalga oshirish uchun yo‘l xaritasi ishlab chiqilib, ijrosi ta'minlanishi uchun dasturul amal bo‘lib hizmat qilmoqda.. Belgilab berilgan vazifalarni amalga oshirishda tayyorlanayotgan muhandislarda kasbiy kompetensiyalari, bilim, ko‘nikma va malakalarini rivojlantirish amaldagi metodikasi, o‘quv-metodik, o‘quv-uslubiy, didaktik, texnik-texnologik ta'minotini bugun kun talablari asosida takomillashtirish hamda zamonaviy kadrlarni bilim va ko‘nikmalarni oshirish, olingan bilimlarini baholash mezonlari, o‘qitishning pedagogik strategiyalarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Kasbiy kompetensiya, fanlarni o‘qitish metodikalari kasbga yo‘naltirishni rivojlanish muammolari bo‘yicha respublikamiz olimlaridan R.X.Djurayev, U.I.Inoyatov, Z.K.Ismailova, N.A.Muslimov, Sh.E.Qurbonov, U.N.Nishonaliyev, A.R.Xodjabayev, Q.T.Olimov, X.F.Rashidov, D.D.Sharipova, J.A.Hamidov, D.O.Ximmataliyev, M.B.Urazova, O.X.Turakulov va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Xorijiy mamlakatlarning olimlari V.I.Baydenko, A.A.Verbiskiy, N.A.Grishina, E.F.Zeyer, I.A.Zimnyaya, N.V.Kuzmina, A.I.Kuleshova, A.K.Markova, N.V.Skachkova, V.A.Slastenin, A.V.Xutorskoylar, B.Blum, R.Boyasis, S.Brindt, T.Hoffmann, R.Kuinn, G.Kulanthaivel, G.Lehmann, R.Marr, A.Maslou, H.Miyakawa, R.Mohan, Dj.Raven, S.Uiddet, S.Holliford ilmiy ishlarida kasbiy kompetensiyalarini rivojlantirish, kadrlar tayyorlashda zamonaviy o‘qitish va pedagogik dasturiy vositalardan foydalanish muammolarini tadqiq etishgan.

Texnika yo‘nalishlarini o‘qitish tizimida klassik metodlar, yondashuvlardan foydalanish orqali bugungi kun talablariga to‘liq mos bo‘lishda muammolarga duch kelinadi. Shuning uchun ham yo‘nalishdagi mutaxassislik fanlarining tarkibi va uning tuzilishidan kelib chiqib o‘qitish metodikasini tanlash eng muhim omil hisoblanadi. Tanlagan yo‘nalishning mutaxassislik fanlar sohalardan kelib chiqib, xususiyatiga ko‘ra o‘quv xonalarida, ishlab chiqarish korxonalari yoki maxsus labaratoriyalarida o‘tilishi tayyorlanayotgan kadrning bilim sifatiga ijobiy ta'sir qiladi. Shuning uchun texnika OTMlarda kadrlar tayyorlash sifati va samaradorligini oshirish maqsadida kasbga tayyorlash faoliyatini mazmunini takomillashtirish, professor-o‘qituvchilarning ilmiy salohiyatini oshirish borasida izchil ishlarni amalga oshirish zarur. Bugungi zamonaviy mehnat bozoridagi asosiy talab, ish beruvchilarning o‘z kasbiy vazifalarini to‘laqonli bajara oladigan har tomonlama yetuk kadrlarga bo‘lgan ehtiyoji ortib bormoqda. Yuqori natijalar va ko‘rsatkichlarni oshirish uchun professor-o‘qituvchilarning samarali mehnati, kasbiy malakasining oshib borishi va uni rivojlantirish orqali erishish mumkin. Kasbiy malakasi va ko‘nikmasi yuqori bo‘lgan professor-o‘qituvchilar bugun kun talabidagi kadr tayyorlashni uddalay oladi. Ta'lim jarayonini sifatli tashkil etish pedagogning asosiy vazifasi hisoblanadi.

Yangi O‘zbekistonni yanada rivojlantirishning eng asosiy tayanchi, bu bilimli kadrlar hisobiga bo‘ldi. Davlat rahbari tabiri bilan aytganda “Najot ta'limda”dir.

Yangi O‘zbekistonda oliy ta'lim tizimida tub burilishlar va chuqur islohotlar olib borilmoqda. Oliy ta'lim tizimidagi davlat ta'lim standartlari takomillashtirilib, namunaviy o‘quv dasturlar ish beruvchilarning talab va takliflari asosida yanada boyitildi. Tayyorlanayotgan kadrlar bilimi, ko‘nikmasi va malakalarini rivojlantirishda e'tibor ularda ta'lim yo‘nalishi hamda mutaxassisligiga mos kompetensiyalar bilan uzviylik asosida rivojlantirishga qaratilmoqda. Bugungi kunda zamonaviy bilimga ega, yetuk intellektual salohiyatli mutaxassisni talab qilmoqda. Bugungi kadrlar faol ijodiy-mantiqiy fikrlovchi, izlanuvchan, ilmiy axborotlarni mustaqil ravishda

o‘zlashtirib oluvchi, kreativ fikrlaydigan va ularni o‘z kasbiy faoliyatida qo‘llay oluvchi mutaxassis bo‘lib yetishishi zarurligi namoyon bo‘lmoqda.

MUHOKAMA

Texnika yo‘nalishlarida mutaxassislik fanlarini o‘qitishda o‘quv jarayonida yondashuvlarni o‘zgartirish zarur. Misol uchun qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalashtirish ta'lim yo‘nalishlarida “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yig‘ishtirish mashinalari” fani o‘qitiladi. Bu fanni o‘qitishda amaliyot darslarini maxsus jihozlangan auditoriyalarida yoki sohaga oid tashkilotlarda ko‘chma dars sifatida tashkil etish muhim hisoblanadi, qishloq xo‘jaligi sohalarida foydalaniladigan o‘ruv yig‘uv mashinalarini, jumladan, traktor, kombayn yoki shu kabi texnikalarning tuzilishi, extiyot qismlari, ish samardorligi, ishlab chiqaruvchilari va boshqa shu kabi ma'lumotlarni talabalarga ko‘rsatish, ularda tushunchalar, tasavvur paydo bo‘lishiga erishish uchun professor-o‘qituvchidan ko‘p mahorat talab etiladi. Agarda bu texnikalar yoki ularning maketlari mavjud bo‘lsa ko‘zlangan kasbiy kometensiya, bilim, ko‘nikma, malakalarni rivojlantirish qulay bo‘ladi. Aks holda tasavvuri bo‘lmagan talabalarda ularni shakllantirish mushkil hisoblanadi. Bugun kunda bunday jihozlangan maxsus auditoriyalar yetarli emasligi ta'lim sifatini oshirishda muammolarni keltirib chiqarmoqda.

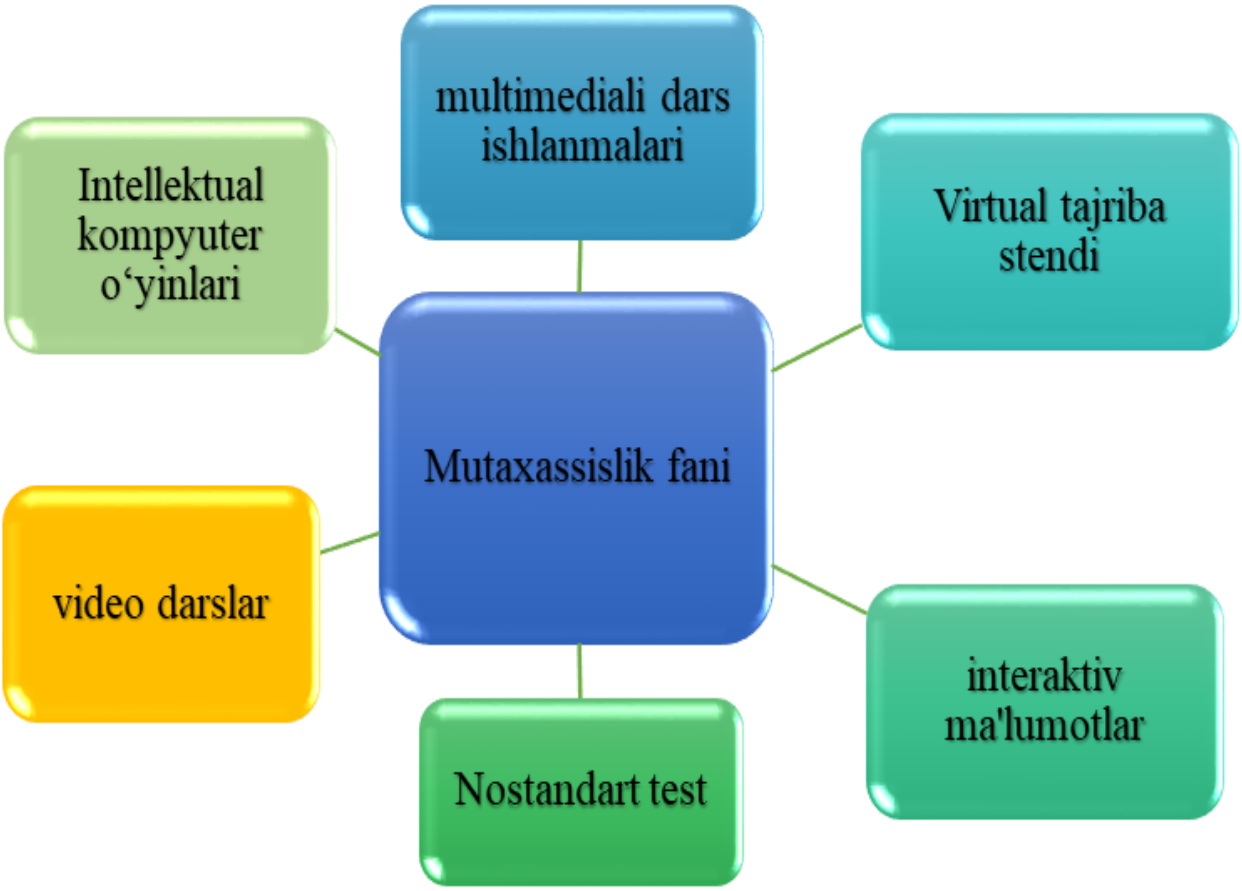
NATIJA

Ta'limni raqamlashtirish, ta'lim platformalarini yaratish, virtual ta'lim ressurslarini ishlab chiqish dolzarb masaladir. Raqamli ko‘rinishdagi dasturiy ta'minot, fanlar bo‘yicha raqamli darsliklar, labaroatoriya ishlari, o‘quv qo‘llanmalar va boshqa fanga oid bilim olishga mo‘ljallangan uslubiy-metodik ta'minotni yaratish, mavjudlarini takomillashtirish zarur. Bugungi kunda ko‘plab fanlar bo‘yicha elektron darsliklar yaratilgan. Bu elektron darsliklar fanga oid ma'lumotlarni to‘liq qamrab olmagan.

Mazkur fan bo‘yicha video darslar, tajriba mashg‘ulotlari uchun stendlar, maxsus maketlar internet tizimidan qidirilganda ochiq ma'luotlar bazasida o‘zbek tilida ma'lumotlar topilmadi. Rus va ingliz tilida esa mashinalarning ishlash prinsiplari, turli xildagi mahsulotlarni yig‘ishtirish mashinalarining ishlash jarayonlari aks etgan video rolik topildi. Bundan shuni xulosa qilish mumkinki, “Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yig‘ishtirish mashinalari” fanidan o‘quv jarayonlariga oid talabalar bilimini oshiruvchi, rivojlantiruvchi animatsion-uslubiy, virtual stend, multimediali dars ishlanmalari O‘zbekstonda yetarlicha ishlab chiqilmaganligini, ya'ni fan bo‘yicha ehtiyoj mavjudligini ko‘rsatmoqda. Multimediali dars ishlanmalari dars sifati va samaradorligini oshirishi bilan birgalikda mustaqil ta'lim jarayonida ham yordam beradi.

Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yig‘ishtirish mashinalari fanini o‘qitishda raqamli dasturiy pedagogik vositalardan foydalanish natijasida maxsus jihozlangan auditoriyasiz ham talabalarga yetarli ma'lumotlar berish imkoniyat yaratiladi. Virtual tajriba stendi orqali talabalarga laboratoriya mashg‘ulotlarida bevosita virtual ko‘rinishdagi mashinalarning ehtiyot qismlari va ularning tuzilishlarini ko‘rish hamda ulardan foydalanish imkoniga ega bo‘ladi. Dasturiy pedagogik vositalar o‘quv jarayonida foydalanish samarali bo‘ladi. Shu bilan birgalikda mustaqil ta'lim jarayonida foydalanish orqali talabalarga fanga oid bilimlarni olishlari, ularni rivojlantirishlari, tekshirish imkoniyatlari ta'lim sifati va samaradorligiga olib keladi. Laboratoriya mashg‘ulotlarida berilgan topshiriqlarni talaba mustaqil ya'ni kompyuterdan foydalangan holatda

bajarishiga asos bo‘lib xizmat qiladi. Bu esa talabalarni fan bo‘yicha bilim ko‘nikmalarini oshirishga yordam beradi.



1-rasm. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yig‘ishtirish mashinalari fanini o‘qitishda raqamli dasturiy pedagogik vositalar.

Video darslar yordamida talabalar fan bo‘yicha nazariy ma’lumotlarni o‘qish, eshitish, ko‘rish kabi faktorlardan foydalanib fanni o‘zlashtirishi mumkin. Bunda talaba o‘rganayotgan mavzuni darslik, o‘quv qo‘llanma yoki boshqa manbaalardan o‘rganish davomida tushunmagan joyini video darslardan foydalanib mustahkamlashi mumkin.

Nostandart testlar yordamida talabalar fan bo‘yicha olgan bilimlarini sinab ko‘rish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Testlarning juda ko‘p turlari mavjud, nostandart testlar esa talabalarni fan bo‘yicha bilimlarini rivojlantirishga yordam beradi. Testlar rasm, video, raqamlar orqali berilishi talabalarda fanga bo‘lgan qiziqishni oshiradi.

Intellektual kompyuter o‘yinlari talabalarni fan bo‘yicha bilimlari rivojlantirish, izlanish, mantiqiy fikrlash, tasavvur eta olish kabi qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam beradi. Ayniqsa o‘yinlarni fanga oid uslubiy ta’minot(darslik, o‘quv qo‘llanma va boshqa manbaalar) bilan o‘zaro bog‘lash orqali talabalarni kitob bilan ishlashga o‘rgatadi.

Multimediali dars ishlanmalar fan bo‘yicha nazariy ma’lumotlarni zamonaviy kompyuter texnologiyalari imkoniyatlaridan foydalangan holda qayta ishlanishi ma’lumotlarni jozibadorligi

va ko‘rgazmaliligini oshirishga xizmat qiladi. Albatta bu talabalarni e’tiborini tortishi, fanga oid bilimlarni olishga motivatsiya bo‘ladi.

Texnika OTMlarida an’anaviy yondashuv asosida talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalari shakllanishiga yo‘naltiriladi. Raqamli dasturiy pedagogik vositalar asosidagi yondashuvda esa tayanch, umumkasbiy va maxsus kompetensiyalar rivojlantirilishiga yordam beradi.

Kasbiy bilimlarni berishda talabalarga motivatsiyalar yordamida berilishi pedagogik jarayonlarni rag‘batlantirish bilan birgalikda, auditoriyadagi muhitni faollashtiradi. Faol muhitda bilim olgan talabaning o‘zlashtirishi yuqori bo‘ladi.

Mutaxassislik fani bo‘yicha olingan bilimlarni nazorat qilish va baholashda esa an’anaviy yondashuvdagi kabi olishdan ko‘ra raqamli dasturiy pedagogik vositalar yordamida olish talabaga ham professor-o‘qituvchiga ham qulaylik yaratadi.

XULOSA

Texnika oliy ta’lim muassasalaridagi ta’lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalarning raqobatbardoshligini, yetuk mutaxassis bo‘lishiga dars sifati ta’sir ko‘rsatadi. Sifatli talimni faqatgina zamonaviy bilim va ko‘nikmalarga ega bo‘lgan professor-o‘qituvchilar bera oladi. Bugungi kun talablariga mos keladigan o‘qituvchilar, albatta, fanlar bilan birgalikda kompyuter texnologiyalari va xorijiy tillarni bilishlari lozim hisoblanadi. Chunki yaratilayotgan ilmiy yangiliklar, texnikalar, texnologiyalarni o‘zlashtirishda kompyuter dasturiy ta’minoti va xorijiy tilda berilgan uning ma’lumotnomasini tushuna olishi zarur hisoblanadi. Shunday ekan, zamon talabidagi kadrlarni tayyorlashda mutaxassislik fanlari, kompyuter texnlogiyalari va xorijiy tillarni o‘zaro integratsiyalash zamon talabi hisoblanadi. Zero raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash va ularni jamiyatda amalga oshiradigan ishlari davlat iqtisodiyotini yuksaltirishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli “2022 — 2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” farmoni https://lex.uz/uz/docs/5841063

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60-sonli “2022 — 2026-yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida” farmoni https://lex.uz/uz/docs/5841063

3. А.А.Каҳҳаров. Интенсиве Метҳодс оф Девелопинг Студентсъ Спатиал Имагинатион ин тҳе Теачинг оф Грапҳис Ссиэнсес. Анналс оф тҳе Романиан Сосиэтй фор Селл Биологй, 2021, ИССН:1583-6258, Вол. 25, Иссуе 4, 2021, Пагес. 11885 – 11892

4. Tuychiyev Xayrullo Ergashovich. Adaptiv yondashuv asosida talabalarning kasbiy-pedagogik kompetensiyalarini takomillashtirish (“Professional ta’lim” yo‘nalishi misolida). Toshkent–2022, Avtoreferat, 51 b.

5. Каҳҳаров А.А Девелопинг студентсъ спатиал имагинатион ин тҳе теачинг тҳе субжест оф “дессриптиве геометрй анд энгинеэринг грапҳисс” витҳ тҳе ҳелп оф модерн компутер грапҳисс. Интернатионал сонгресс он модерн эдусатион анд интегратион. Вол.5 Спесиал Иссуе. http://iejrd.com/index.php/%20/article/view/1178

6. Каҳҳаров А. А., қизи Раҳимова Г. Е. Интенсиве Метҳодс оф Девелопинг Студентсъ Грапҳис Сомпетенсиэс ин тҳе Траининг оф Сомпетитиве Персоннел //Эуропеан Жоурнал оф Лифе Сафетй анд Стабилитй (2660-9630). – 2021. – Т. 7. – С. 38-44.

7. Abdubannayevich, Qahharov Abduraxim. "Intellektual o'yinlarni kompyuter yordamida tashkil etish yo'li bilan ta'lim samaradorligini oshirish." Sovremennoe obrazovanie (Uzbekistan) 2 (2018): 56-61.

8. Каххаров А.А. Особенности преподавания начертателной геометрии и инженерной графики с исползованийем современных компютерных технологий// Nauka-rastudent.ru. – Ufa: 2015. –№ 06 (18) /http://nauka-rastudent.ru/18/2733/.

9. Абдубаннаэвич К. А., Шарифжановна Қ. М. ТООЛС ФОР ДЕВЕЛОПИНГ СТУДЕНТСъДЕСИГН СКИЛЛС ИН ТЕЧНИСАЛ ФИЭЛДС //ИНТЕРНАТИОНАЛ ЖОУРНАЛ ОФ РЕСЕАРЧ ИН СОММЕРСЕ, ИТ, ЭНГИНЕЭРИНГ АНД СОСИАЛ ССИЭНСЕС ИССН: 2349-7793 Импаст Фастор: 6.876. – 2023. – Т. 17. – №. 08. – С. 1-6.

10. Абдубаннаэвич Қ. А. ТЕХНИКА ОТМ ТАЛАБАЛАРНИНГ ГРАФИК ЛОЙИҲАЛАШ КОМПЕТЕНЦИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШНИНГ ИНТЕНСИВ УСУЛЛАРИ //Ресеарч Фосус. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 274-279.

11. Кҳамракулов А. Организатион оф эффективе усе оф тхе АутоСАД феатуре ин теачинг дессриптиве геометрй //Жоурнал оф Пҳармасеутисал Негативе Ресултс. – 2022. – С. 2644-2648.

UO'T 371.2

TALABALAR BILMINI BAHOLASHDA O'ZLASHTIRISH KO'RSATKICHINI TEST YORDAMIDA NAZORAT QILISH

Yuldashev Muxsinjon Akramjonovich
t.f.f.d., PhD.
Namangan muhandislik-qurilish instituti

Annotatsiya. Maqolada talabalar bilim darajasini aniqlashda, fanlar mavzularini o'zlashtirishlari qay darajada ekanlini aniqlash uchun test natijalarini tahlil etish masalalari effektivligi ko'rib chiqilgan.

Аннотация. В статье рассматривается эффективность анализа результатов тестирования для определения уровня знаний студентов по темам дисциплин.

Annotation. The article discusses the effectiveness of the analysis of test results to determine the level of knowledge of students on subjects of disciplines.

Kalit so'zlar: test, kompyuter, bilimlarni baholash, elektron ba'za.

Ключевые слова: тест, компьютер, оценка знаний, электронная база.

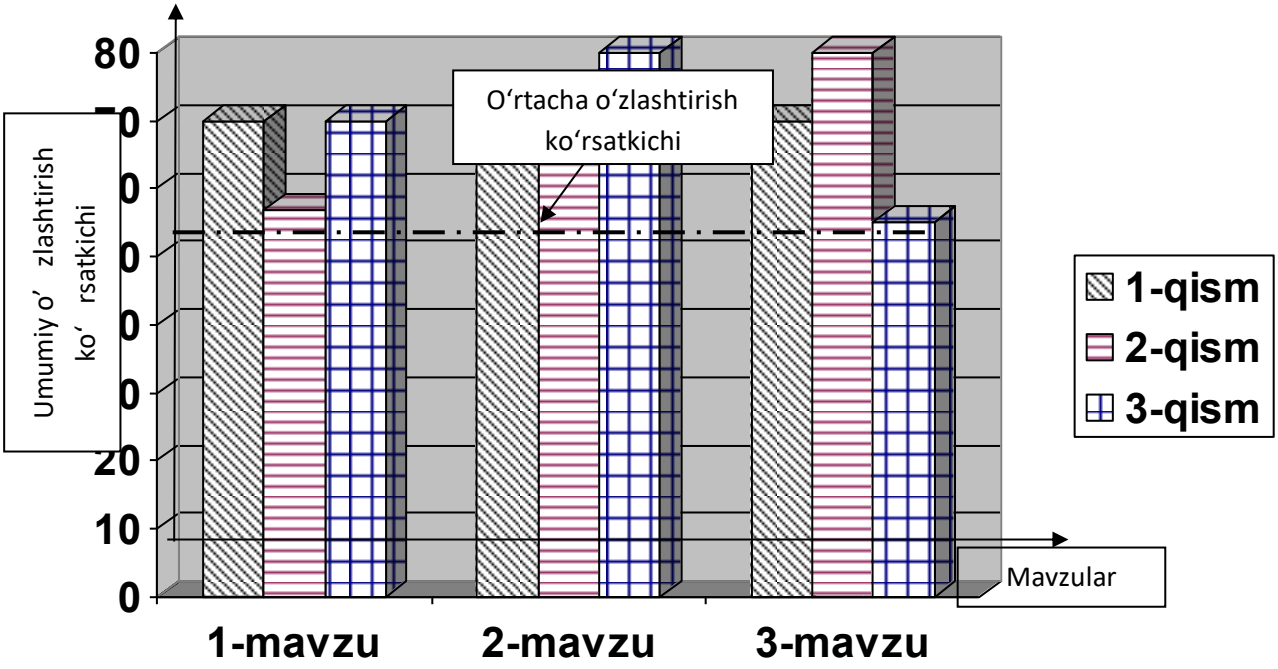
Keywords: test, computer, knowledge rationing, electronic database.

O'quv jarayonining sifati o'z navbatida ko'p omillarga bog'liq bo'lib, ular orasida o'qitishning usul va metodlari hal qiluvchi ahamiyatga ega. Binobarin, ular bilimlarini ongli va chuqur o'zlashtirishga, talabalarda mustaqil va ijodiy faollikning rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 1993-yil 5-fevraldagi «O'zbekiston Respublikasi Oliy o'quv yurtlari uchun talabalarni test usulida qabul qilish to'g'risida»gi Qarori O'zbekistonda MDH davlatlari ichida birinchi bo'lib testshunoslikdan foydalanishga keng yo'l ochib berdi. Jahon pedagogikasi va psixologiyasida mustahkam o'rin olgan test usuli mamlakatimiz ta'lim tizimida jadallik bilan tadbiq qilinmoqda. Respublika Davlat Test markazining faoliyat ko'rsatayotganligi mamlakatimizda testshunoslikning davlat ahamiyatiga ega bo'lgan masala darajasiga ko'tarilganligining yaqqol dalilidir.

Namangan muhandislik-qurilish instituti "Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi montaji" kafedrasi professor-o'qituvchilari yuqoridagi qaror asosida test usulini tadbiq qilish va uning yangi qirralarini aniqlash bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

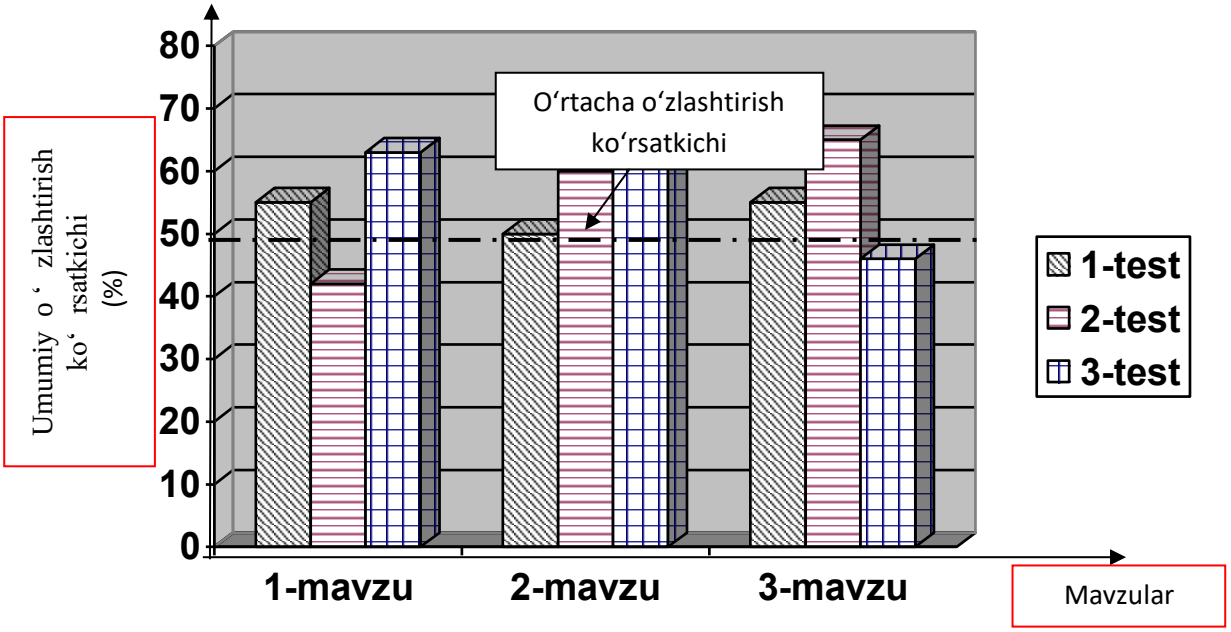
Bu jarayonda Binolarning energiya tejamkor muhandislik kommunikatsiyalari hamda Suyuqlik va gazlar mexanikasi kabi mutaxassislik fanlaridan 2-3 ta mavzular bo'yicha test savollari tuzib chiqildi. Har bir mavzu 3 qismga bo'linib, har bir qism bo'yicha 3 tadan test savollari tuzib chiqildi. Bu test savollar bankini yaratilib, maxsus dastur asosida talabalarni bilimini aniqlandi. Tuzilgan dasturga asosan test topshirishdan avval talaba o'z familiyasi, ismi, gurux raqami va fan nomini kiritadi. Dasturda elektron baza bo'lib, unda talabalarni olgan natijalari saqlanadi. Guruh talabalari birinchi qism bo'yicha to'la test savollariga kompyuter orqali javob bergandan so'ng, yuqoridagi dasturda olingan natijalarni tahlil qiladi va diagramma ko'rinishida umumlashtirib natija beradi. (1-rasm)



1-rasm. EXMda tuzilgan dastur asosida talabalarni mavzu bo'yicha o'zlashtirishlarini umumiy o'rtacha ko'rsatgichlarini diagramma ko'rinishdagi shakli.

Guruh talabalarini test savollariga bergan javoblarining natijalariga asosan birinchi va ikkinchi mavzularining o'zlashtirganligini asoslash mumkin. Diagramma natijalariga, asosan birinchi va ikkinchi mavzularning birinchi qismlarini talabalar 60-75 foiz va ikkinchi va uchinchi qismlarini 50-80 foiz o'zlashtirishga erishgan. Shunga asosan ma'ruzachi birinchi va ikkinchi mavzularning aynan o'zlashtirmagan qismlariga e'tibor qaratadi, mustaqil ish mavzularini o'tishda ham aynan shu qismlar kiritish maqsadga muvofiq bo'ladi. Turdosh ketma-ket o'qitiladigan fanlarda semestrning boshida fan bo'yicha tuzilgan testlarni birinchi ma'ruzada talabalarga tarqatilib talabalarning bilish darajasini aniqlanadi va shu asosida fan bo'yicha tuzilgan kalendar tematik rejadagi mavzularga ajratiladigan soatlari qayta tahlil qilinadi va kalendar tematik qayta tasdiqlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Talabalar oldindan biladigan mavzulari qaytarilishini oldini olinsa, talabalarda zerikish hamda bexuda vaqt ketishiga barham beriladi.

Talabalarni test yordamida o'zlashtirish jarayonini vaqt bo'yicha nazorat qilish jarayonida biz o'tilgan mavzular bo'yicha test sinovlarini yuqoridagi shartlar asosida amalga oshiramiz. Olingan natijalarga asosan talabalarning bilim darajasi va saviyasi mavzudagi ajratilgan qismlar bo'yicha aniqlanadi. Talabalarning mavzuni tushunish darajalarini aniqlangandan so'ng tuzilgan dasturdan foydalanib, test savollariga ketgan vaqt ko'rsatkichlarini aniqlaymiz. Tuzilgan dasturdan olingan qiymatlarni maxsus diagramma ko'rinishida keltirib o'tamiz. (2-rasm) Olingan natijadan tuzilgan test murakkablik darajasi aniqlanadi.



2-rasm. EXMda tuzilgan dastur asosida talabalarni mavzu bo‘yicha har bir test savollari uchun sarflangan vaqtning umumiy o‘rtacha ko‘rsatkichlarini diagramma ko‘rinishdagi shakli.

O‘qituvchi tayyorlash, payvandlash va montaj ishlarining texnikasi va texnologiyasi va nasos stansiyalaridan foydalanish kabi mutaxassislik fani bo‘yicha test savollari tuzib chiqib, har bir mavzuga 4 tadan test savollari ishlab chiqdi. Biz yaratgan dastur Microsoft EXCEL da tuzilgan bo‘lib 20 ta savol 15 yoki 20 balli sistemada baholandi. Guruhda o‘rtacha 20-25 ta talaba bo‘ladi, mavzular bo‘yicha tayyorlangan test savollarini talabalarga tarqatamiz. Talabalar belgilangan vaqt ichida tayyorlangan test savollariga javoblarni maxsus javoblar varaqasiga belgilaydi. O‘qituvchi belgilangan savola va javob varaqalarini yig‘ishtirib oladi, to‘g‘ri javobga 1, noto‘g‘ri javobga 0 belgilari kiritadi. Talabaning familiya ismi yozilgan jadval qatorini to‘ldiradi. Tuzilgan dastur olingan natijani tahlil qiladi.

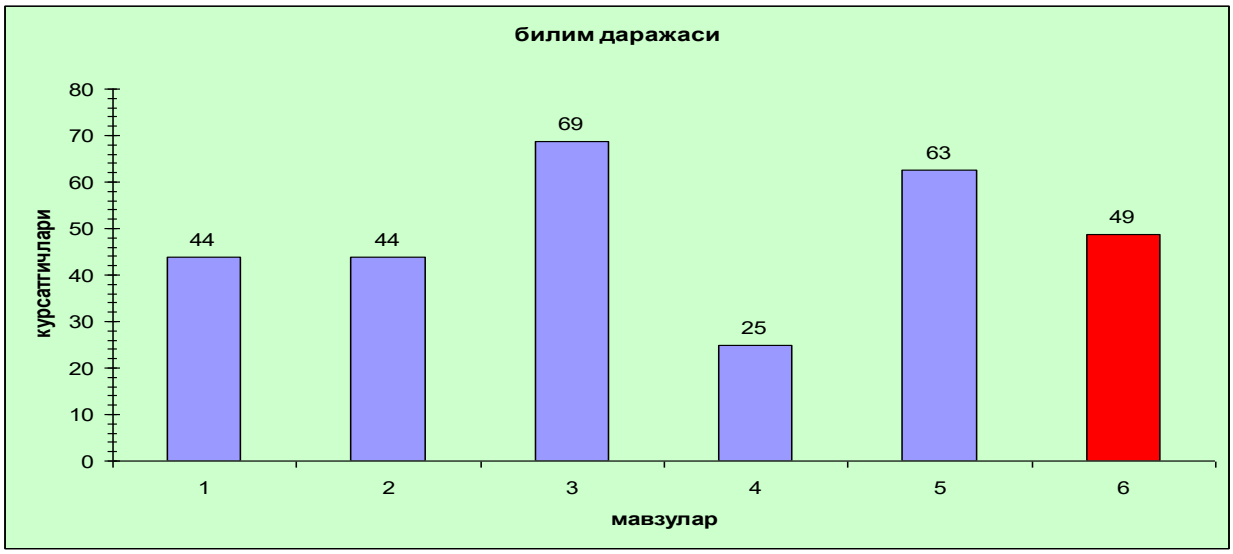
3- rasmda A- talabani mavzular bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi diagramma shaklida ko‘rishimiz mumkin.



3–rasm. Talabaning o‘zlashtirish ko‘rsatkichi.

Bu diagrammani tahlil qilganimizda talaba 2, 4- mavzularni past darajada o'zlashtirganligini, 1, 3- mavzularni yuqori darajada o'zlashtirganini ko'ramiz. Mavzular bo'yicha umumiy o'zlashtirish darajasi 50 % ni tashkil qildi. Talaba ushbu fandan yaxshiroq o'zlashtirishi uchun 2, 4- mavzulardan qo'shimcha mustaqil ta'lim olishi va adabiyotlar bilan ishlashi kerak. Natijada talabani fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi ko'tariladi. Shu kabi qolgan talabalarni fan bo'yicha o'zlashtirish darajalarini aniqlab, kerakli mavzular bo'yicha topshiriqlarini olishi mumkin.

4- rasmda talabalarni fan bo'yicha umumiy o'zlashtirish darajasini diagramma shaklida ko'rishimiz mumkin.



4–rasm. Talabalarni mavzular bo'yicha umumiy o'zlashtirish ko'rsatkichi.

Bu diagrammani tahlil qilganimizda talabalar 1, 2, 4- mavzularni past darajada, 3, 5- mavzularni qoniqarli darajada o'zlashtirganini ko'ramiz. Mavzular bo'yicha umumiy o'zlashtirish darajasi 49 % ni tashkil qiladi. O'qituvchi talabalarni guruh bo'yicha ushbu fandan umumiy o'zlashtirish darajasini ko'tarish uchun 1, 2, 4- mavzularni qayta ko'rib chiqib ilg'or pedagogika texnologiyalar asosida o'tishi lozim bo'ladi.

5- rasmda talabalarni har bir test savoli bo'yicha umumiy o'zlashtirish darajasini diagramma shaklida ko'rishimiz mumkin.



5-rasm. Talabalarni har bir test savoli bo'yicha umumiy o'zlashtirish darajasi

Bu diagrammani tahlil qilinganda test savollaridan 2,7 va 15- savollar murakkab tuzilganligi, 8,10 va 12 – savollar o‘ta sodda tuzilganli-gini ko‘ramiz. Murakkab va o‘ta sodda tuzilgan test savollarini qayta ko‘rib chiqamiz.

Oliy ta'lim muassasalari va texnikumlar va kasb-hunar maktablarida talabalarning nazariy va amaliy bilim, ko‘nikma va malakalarini nazorat qilish hamda baholash uchun katta imkoniyatlar mavjud bo‘lsada, bu masalaga dolzarb pedagogik muammolar sifatida qaralmaydi. Umuman olganda, Oliy ta'lim va kasb-hunar talimida o‘quvchilarning kasbiy tayyorgarlik darajasini aniqlash bo‘yicha muammolar o‘z yechimini to‘la to‘kis topmagan. Shu sababli talabalar bilimini baholash bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlar soni unchalik ko‘p emas.

Biz taklif qilayotgan talabalarni bilimini va o‘zlashtirishini test usuli bilan tuzilgan dasturi yordamida tahlil qilish fan o‘qituvchisi gurux talabalarini o‘zlashtirishini to‘la nazorat qila oladi va talabalarga qaysi mavzular ustida ishlashi lozimligi to‘g‘risida maslahatlar berib boradi. Fan o‘qituvchisi diagrammadan olingan va talabalar past o‘zlashtirishga ega bo‘lgan mavzularni yangi pedagogik texnologiya asosida qayta ishlab chiqadi.

ADABIYOTLAR

1. Парпиев О. Т. Использование педагогических игр как фактор повышения эффективности обучения //Молодой ученый. – 2011. – №. 12-2. – С. 127-129.
2. Базарова Т. С., Хинзеева Н. П. Формирование коммуникативной компетентности иностранных студентов в иноязычной образовательной среде //Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та. – 2018.
3. Ходжабоев А. Р., Аноркулова Г. М., Парпиев О. Т. Касбий таьлимда укитиш воситаларидан фойдаланиш методикаси. Услубий кулланма. – 2011.
4. М.Жаббаров Ж.Нодиров Таълим жараёнида муаммоли вазиятлар// “Ўрта махсус касб-ҳунар таълими тизими учун педагог кадрларни тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш сифатини таъминлашнинг илмий-услубий асослари” Республика илмий-амалий конференцияси материаллари Тошкент 2006 йил 244-245 б.
5. Н.Ходжиев. Ш.Жураев. Т.Қосимов. Талабалар билимини ўзлаштириш жараёнини вақт бўйича назорат қилиш// “Рақобатбардош кадрлар тайёрлашда мустақил таълим: жаҳон таълим тизими тажрибаси ва олий таълим муассасалари ҳамкорлиги ” Республика илмий-амалий конфренцияси материаллари тўплами НамМПИ Наманган 2010 йил 77-80 б.
6. А.Баҳодиров Н.Ходжиев Ш.Жураев Т.Қосимов Талабалар билимини тест ёрдамида назорат қилиш жараёнида ўтилган мавзуни ўзлаштиришни таҳлил қилиш// «Проблемы развития инженерных коммуникаций» Сборник материалов 4-международной конфренции Самарканд 2010 й. 143-145 б.
7. А.Баҳодиров, У.Махмудхужаев, Ш.Жураев Структура пеадгогический деятельности инженеров педагогов строительних дисциплин// «Проблемы развития инженерных коммуникаций» Сборник материалов 4-международной конфренции Самарканд 2010 й. 148-150 б.
8. А.Баҳодиров Н.Ходжиев Ш.Жураев Т.Қосимов Талабалар билимини тест ёрдамида назорат қилиш жараёнида ўтилган мавзуни ўзлаштиришини таҳлил қилиш// “Педагог кадрлар малакасини ошириш ва уларни қайта тайёрлаш жараёнида таълим мазмунига инновацион технологияларни жорий этиш муаммолари” Республика илмий-амалий конференцияси материаллари Тошкент 2010 йил 24-25 б.
А.Баҳодиров Н.Ходжиев Ш.Жураев Т.Қосимов. Талабалар ўзлаштиришини тест ёрдамида назорат қилиш ва мустақил таълимнинг аҳамияти// “Педагогик жараёнларни ташкил қилиш” Республика илмий-амалий конфренцияси материаллари тўплами НамМПИ Наманган 2011 йил 159-160 б.

QISQA XABARLAR

UO‘T:331.1

ISHLAB CHIQARISH SANITARIYASI VA GIGIYENASI

Xidirova Dildora Zayniddinovna
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
“Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi”
kafedrasi dotsent v.b. (PhD)

Annotatsiya. Ishlab chiqarish sanitariyasi va gigiyenasining asosiy vazifasi, insonga bevosita yoki bilvosita havo muhitida va ishlab chiqarish omillari orqali salbiy ta’sir etadigan xavfli va zararli omillariga qaratiladi.

Аннотация. В статьс дака основная задача производственной санитарии и гигиены ориентирована на опасные и вредные факторы, оказывающие негативное воздействие на человека прямо или косвенно в воздушной среде и через производственные факторы.

Annotation. The main task of industrial sanitation and hygiene is focused on dangyerous and harmful factors that have a negative impact on humans directly or indirectly in the air environment and through production factors.

Kalit so‘zlar: mikroiqlim, zararli, gazlar, changlar, sanitariya, gigiyena, shovqin, inson, texnik, harorat.

Ключевые слова: микроклимат, вредность, газы, пыль, санитария, гигиена, шум, человеческий, технический, температурный.

Key words: Microclimate, harmful, gases, dusts, sanitation, hygiene, noise, human, technical, tempyerature.

Ishlab chiqarish sanitariyasi - ishchilarga zararli ishlab chiqarish omillarining ta’sirini oldini oluvchi vositalar, sanitar-texnik, gigiyenik va tashkiliy tadbirlar tizimidir.

Ishlab chiqarish gigiyenasi - ishlab chiqarishdagi zararli gazlar, changlar, bug‘ va bug‘ tumanlari ta’siri natijasida vujudga keladigan kasb kasaliklarining oldini olishdan iborat.

Ishlab chiqarish sanitariyasi va gigiyenasining asosiy vazifasi, insonga bevosita yoki bilvosita havo muhitida va ishlab chiqarish omillari orqali salbiy ta’sir etadigan xavfli va zararli omillariga qaratiladi.

Insonga havo orqali - noqulay mikroiqlim, changlar, gazlar, shovqinlar, infra va ultratovushlar ta’sir etsa, ish joyida - yoritilganlik, titrash, elektromagnit to‘lqinlar, infraqizil, ultrabinafsha, radioaktiv va boshqa nurlanishlar bevosita ta’sir etadi.

Ishlab chiqarish sanitariya va gigiyenasi maqsadi - inson organizmiga xavfli va zararli moddalarning tushishini kamaytirishdan iborat.

Ishlab chiqarishdagi mutaxassislarning vazifasi esa ish sharoitini xavfsizlik standartlari va sanitariya meyorlari talablari bo‘yicha ta’minlashdan iborat.

Zararli ishlab chiqarish omili - ishlab chiqarish omili bo‘lib, uning ma’lum sharoitlarda ishchiga ta’siri kasallikka yoki mehnat qobiliyatining pasayishiga olib keladi.

Ishlab chiqarish zonalari (texnosfyera)da mikroiqlim muhiti havo harorati, (°C), havoning nisbiy namligi (%), havo bosimi, mm. simob ust. yoki Pa, havo harorati yo‘nalishi, issiqlik nurlari kabi omillar orqali belgilanadi.

Mikroiqlim omillari insonning mehnat faoliyatiga va uning sog‘lig‘iga juda katta ta’sir ko‘rsatadi, chunki mikroiqlim omillarining bir vaqtda hammasi deyarli ta’sir qiladi. Masalan, havoda nisbiy namlik va haroratning ortib ketishi inson uchun og‘ir sharoitlarni vujudga keltiradi. Bundan ko‘rinadiki, ishlab chiqarishning ob-havo omillari inson organizmidagi issiqlik almashuvi (tyermoruglyatsiya) buzilishiga sabab bo‘ladi. Organizmda issiqlikni boshqarilishi fiziologik va kimyoviy jarayonlar asosida tana harorati bir xil chegarada (36-36,6°C) saqlab turish demakdir.

Ilmiy manbalardan ma’lumki, havo harorati +30°S dan yuqori bo‘lgan muhitda, jismoniy ish bajarish jarayonida, inson tanasidan soatiga 1-1,5 litr suv tyer bilan ajralib chiqadi va birgalikda 5-10 gramm miqdorida har xil tuzlar va S va V vitaminlar yeritma holatida chiqib ketadi. Bunda, albatta, tananing salqin haroratli suyuqliklarga bo‘lgan ehtiyoji oshadi. Agar ushbu talab o‘z vaqtida qondirilmasa, mushaklardan chiqayotgan issiqlik quvvati ma’lum miqdori tanada yig‘ilib qoladi va borgan sari ko‘payib, natijada haroratning almashinuv jarayoni buziladi, kishi o‘zini holsiz seza boshlaydi, chunki bunday hollarda tomirlarda qon quyuqlashadi va yuraking qon haydash qobiliyati ancha susayadi.

Insonning tashqi muhit bilan harorat almashuv balansi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$Q=Q_t+Q_k+Q_{izl}+Q_{isp}+Q_v, \quad (3.1)$$

bunda: Q_t- inson kiyib yurgan kiyimi orqali tashqi muhitga byerayotgan harorat; Q_k - inson konvensiya tufayli tashqi muhitga chiqarayotgan harorat; Q_{izl} - inson nurlanish orqali tashqi muhitga chiqarayotgan harorat Q_{isp} - inson tanasidan chiqan namning bug‘lanish orqali tashqi muhitga chiqarayotgan harorat; Q_v-nafas olgan havoni qizdirishga (sovutishga) sarflangan harorat.

Tashqi muhitga moslashuv ikki xil: fizik va kimyoviy holatda bo‘ladi.

Kimyoviy tashqi muhitga moslashuv - organizmning issiqlash davrida modda almashinuvini kamaytirishi va sovushida esa modda almashuvini oshirishi mumkin.

An’anaviy sharoitda kuchsiz havo harorati bo‘lgan holda harakatsiz inson organizmi infraqizil nurlanishi orqali organizm ishlab chiqargan 45% issiqlikning 30% konveksiya (issiq havo bilan sovuq havo almashish jarayoni) orqali, 15% tyerlash orqali yo‘qotishi mumkin. Masalan, 1 gramm tyerning bug‘lanishi uchun 2,5 kJ (0,6 kkal) issiqlik sarflanishi mumkin. Organizmdan tyer bilan chiqadigan suv miqdori tashqi muhit haroratiga va bajarilayotgan ish turiga bog‘liq bo‘ladi.

Tyer bilan chiqqan suv bug‘lanishi, havo harakatiga va nisbiy namlikka va kiygan kiyim matyerialiga bog‘liq. Agar issiqlik yo‘qotilishi faqat tyerlash orqali amalga oshirilayotgan sharoitda havoning nisbiy namligi 75-80% dan ortiq bo‘lsa, suv bug‘lanishi qiyinlashadi va organizm tashqi muhitga moslashuvi buzilib, organizmda issiqlik ko‘tariladi. Kuchsiz issiqlikda, tana harorati meyorida bo‘lishi, sovuq haroratda esa, nafas olishning tezlashishi va qon tomirlari tizimida o‘zgarishlar sodir bo‘lishi bilan tavsiflanadi.

Agar kuchli issiqlash yuz byersa, unda nafas olish qiyinlashadi, kuchli bosh og‘rig‘i kuzatiladi, bosh aylanadi, nutq qiyinlashadi. Inson tanasida issiqlik ko‘tarilishi oqibatida tyerlash jarayoni sodir bo‘ladi, natijada tyer bilan ko‘p miqdorda kyerakli tuzlar chiqib ketadi. Bunday holatda tyeri hujayralaridagi tuz miqdorining kamayishi sababli, tanadagi namlikni (suvini) ushlab turish xususiyati susayadi. Natijada inson tinmay iste’mol qilayotgan suvni organizm chiqarib yuboradi, organizm suvga bo‘lgan ehtiyojini keltirib chiqaradi. Oqibatda, organizm suv bilan zaharlanishiga sabab bo‘ladi.

Havo namligi, havodagi suv bug‘lari miqdori bilan aniqlanadi. Havoning nisbiy namligini (V*)* deb - havoning «absolyut» namligining (A), «maksimal» namligiga (M) bo‘lgan nisbatining foizdagi ifodasi bo‘lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$B=\frac{A}{M}100\%. \quad (1)$$

bunda, A - havoning «absolyut» namligi, gr/m; M - havoning «maksimal» namligi, gr/m.

Inson tanasi 0,1 m/s tezlik bilan harakatlayotgan havo harakatini sezishi mumkin. Oddiy havo haroratida yengil esayotgan havo harakati insonga yoqimli bo‘lsa, kuchli havo harakati, ayniqsa, past haroratda inson tanasiga yoqimsiz bo‘lib, tana haroratining pasayishi kuzatiladi. Asosiy mikroiqlim omillaridan yana biri, havo bosimidir. Havo bosimi, havoning tarkibidagi asosiy komponentlaridan biri bo‘lgan kislorod va azotning bosimiga ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu holat esa, insonning batafsil nafas olishiga o‘z ta’sirini o‘tkazadi.

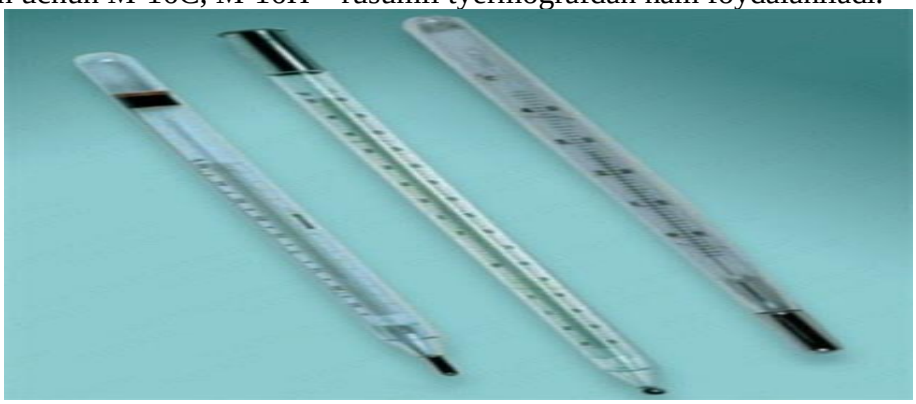
Bundan tashqari, ishlab chiqarish korxonalaridagi har xil qurilma-uskunalar va ishlov byerilayotgan matyeriallar, moddalardan tarqaladigan issiqlik nurlari va quyoshdan kelayotgan infraqizil va ultrabinafsha nurlaridir. Bu nurlarning inson oraganizmiga ta’siri uning ta’sir vaqti, joyi, to‘lqin uzunligi, enyergiya oqimi va qalinligiga bog‘liqdir.

Inson uzoq vaqt ushbu nurlar ta’sirida yoki yuqori haroratda bo‘lishi, uning organizmda issiqlik balansining buzilishi, tana harora-tining ko‘tarilishi, yurak - qon tomirlari va nafas olish tizimlarida salbiy o‘zgarishlar sodir bo‘lishi mumkin. Natijada issiqlik kasalligi (gipyertoniya) bilan kasallanib qolishi mumkin.

Qizigan uskunalarda ishlayotgan ishchilar doimiy yoki doimiy bo‘lmagan ish joylari issiqlik enyergiyasi - 35 Vt/m^2 bo‘lganda, tananing nurlanish faolligi 50%, issiqlik enyeriyasi 70 Vt/m^{2}bo‘lganda, tana nurlanish faolligi 25-50%, issiqlik enyergiyasi 100 Vt/m^2 bo‘lganda, tana nurlanish faolligi 25 % dan oshmasligi lozim.

Havo harorati, nisbiy namlik, havo harakati tezligini o‘tirgan holda poldan balandligi 1,0 m yoki turgan holda 1,5 m bo‘lgan masofada o‘lchanadi.

Havo haroratini aniqlash - ish joyi havosining haroratini aniqlash uchun simobli va spirtli tyermometrlar ishlatiladi. Bundan tashqari, ma’lum vaqt oralig‘ida havoning o‘zgarishini hisobga olib, yozib borish uchun M-16C, M-16H – rusumli tyermografdan ham foydalaniladi.

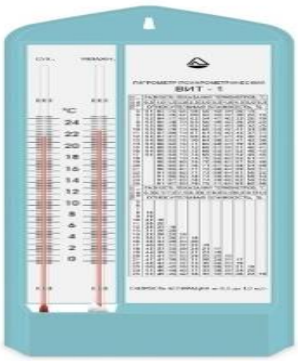


1- rasm. TM-1 - rusumli meteorologik tyermometr

Havoning nisbiy namligini aniqlash uchun psixrometr gigrometr va gigrograflardan foydalaniladi.



2- rasm. Masofadan o‘lchash psixrometri.



3 -rasm. Gigrometr**.**

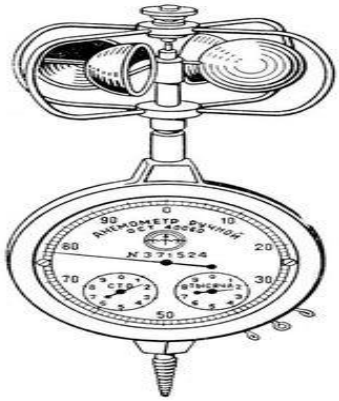
Aspiratsion psixrometri (asman) - eng ishonchli hisoblagichlardan biri hisoblanadi, chunki undagi tyermometrlar ularni nafaqat shikastlanishdan, balki to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nurlaridan ham himoya qiluvchi maxsus himoya ramkada joylashgan. Bunday qurilmadagi sinov havosining oqimi doimiy tezligi taxminan 2 mm/s bo‘lishi kyerak.

Nisbiy namlik psixometrik formula bilan aniqlanadi:

$$e = E\text{-}A\cdot P(t\text{-}t_c)\ . \qquad (2)$$

bunda: YE - nam «tyermometr» bilan ko‘rsatilgan haroratdagi maksimal bug‘ bosimining ko‘rsatkichi; A - koeffitsiyent. Uning qiymati tyermometrning moslamasiga, shuningdek, tyermometrning rezyervuariga yaqin joylashgan havo oqimining tezligiga bog‘liq; t- an’anaviy tyermometr tomonidan aniqlanadigan havo harorati; R - havo bosimi.

Zamonaviy anemometrlar havo massalarining tezlik xususiyatlaridan tashqari, havo haroratini ham o‘lchash imkoniyatiga ega. Mexanik anemometrlar chashkali, ultratovushli va qanotli turlarga bo‘linadi.





4 –rasm.Chashkali anemometr. 5 rasm. Xabar byeruvchi anemometr.

U qanot va himoyalangan halqa bilan o‘ralgan holda, to‘g‘ridan to‘g‘ri yoki o‘lchash moslamasiga qattiq sim bilan ulangan. Ushbu konstruksiya kirish qiyin bo‘lgan joylarda havo tezligini qayd etish uchun foydalanishga imkon byeradi.

Xabar byeruvchi anemometrlar inson faoliyatining ko‘plab sohalarida - metrologiyada turli xonalarda havo oqimining tezligini nazorat qilishda, shamollatish tizimlarida va ishlab chiqarishning sanitariya meyorlariga mos kelishini tekshirish uchun ishlatiladi (3.5-rasm).

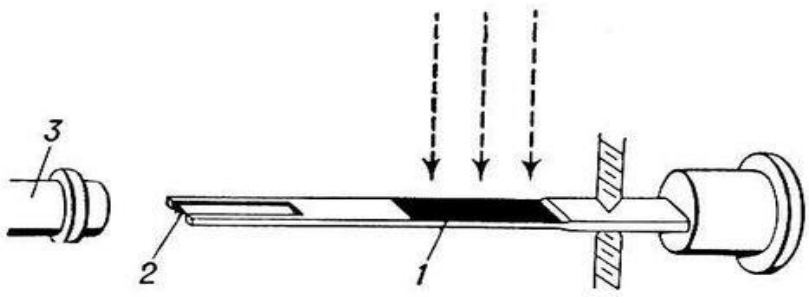
Anemometrlar yordamida havodagi shamol tezligi qo‘yidagi formula orqali aniqlanadi:

$$n = \frac{n_2 - n_1}{t} . \quad (3)$$

bunda, n_1 va n_2 – anemometrning boshlang‘ich va oxirgi o‘lchagandagi ko‘rsatkichi, t - o‘lchangan vaqti.

Issiqlik enyergiyasi nurlanishi aktinometr yordamida o‘lchanadi. Aktinometr - to‘g‘ridan to‘g‘ri quyosh radiatsiyasi intensivligini o‘lchaydigan asbob. Uning ishlash prinsipi tushayotgan radiatsiyani qoraygan sirtga singdirish va enyergiyasini issiqlikka aylantirishga asoslangan.

Mixelson aktinometrining ishlash prinsipi temir va invar bilan zichlangan bimetalik plastinkaning (1) qoraygan joyini quyosh nurlari qizdirishga asoslangan. Temir qiziganda cho‘ziladi, invar esa o‘zgarmaydi, shuning uchun plastinka egiladi. Bukilish kattaligi quyosh radiatsiyasi intensivligini o‘lchash imkonini byeradi. Bu xolatni mikroskop (3) yordamida plastinka (1) oxirida joylashgan kvars (2) ipining harakatini kuzatish orqali aniqlash mumkin.



6- rasm Mixelson aktinometri.

Mikroiqlim sanitar meyor ko‘rsatkichlari (SanQvaN) 0324-16. “Ishlab chiqarish xonalarida mikroiqlim holati sanitar-gigiyenik meyorlari” va GOST 12.1.005-88 “MXST. Ishchi hudud havosi. Ishchi hudud havosiga bo‘lgan umumiy sanitar-gigiyenik talablari asosida belgilanadi. Ishlab chiqarish xonalaridagi mikroiqlim ko‘rsatkichlarining optimal va ruxsat etilgan meyorlarini belgilash bajarilayotgan ish toifasiga va yil fasliga bog‘liq ravishda bo‘ladi.

Yilning sovuq mavsumida tashqaridagi o‘rtacha havo harorati +10°C ga teng va undan past, issiq mavsumda esa +10°C va undan yuqoriligi bilan tavsifladi.

Ishlab chiqarish xonalarida va boshqa asab, his tuyg‘u yuklamasi sarflanadigan ish joylarida miqroiqlim ko‘rsatkichi optimal ta’minlangan bo‘lishi lozim. Bu ko‘rsatkichlar quyidagicha: havo harorati 22....24 ^{0}S, nisbiy namlik 40.....60%, havoning harakat tezligi 0,1....0,2 m/s. Boshqa ishlab chiqarish xonalaridagi miqroiqlim ko‘rsatkichlari sanitar nazorat organlari tomonidan belgilanadi.

Ishlab chiqarish xonalaridagi mikoroiqlim sharoitini meyorlashtirish ishning yuklanishiga ham bog‘liq.

Yengil jismoniy ishlar (I toifa) - o‘tirib, tik turib yoki yurish bilan bog‘liq holda bajariladigan, biroq muntazam jismoniy zo‘riqish yoki yuk ko‘tarishni talab qilmaydigan ishlar (enyergiya sarfi soatiga 150 kkal (172 J)) ni tashkil etadi.

O‘rtacha og‘irlikdagi jismoniy ishlar (II toifa) - soatiga (150....250 kkal) yoki (172....293 J) enyergiya talab etiladigan faoliyat turlari kiradi. Bunga doimiy yurish va og‘ir bo‘lmagan (10 kg gacha) yuklarni tashish bilan bog‘liq bo‘lgan ishlari kiradi.

Og‘ir jismoniy ishlar (III toifa) – muntazam jismoniy zo‘riqish, xususan, og‘ir yuklarni (10 kg dan ortiq) muntazam ravishda bir joydan ikkinchi joyga ko‘chirish va ko‘tarish bilan bog‘liq bo‘lgan ishlar kiradi. Bunda enyergiya sarfi soatiga 250 kkal (293 J) dan yuqori bo‘ladi.

Optimal mikroiqlim ko‘rsatkichi - inson uzoq vaqt va doimiy ta’sir qilgan tashqi muhitga moslashishi buzilmasdan, organizmning meyoriy faoliyati va issiqlik haroratini saqlaydigan mikroiqlim ko‘rsatkichlari yig‘indisi tushuniladi.

ADABIYOTLAR

1. Карнаух, Н. Н. Охрана труда. Учебник для прикладного бакалавриата / — М. : Издательство Юрайт, 2014. - 380 с.

2. Teshayev, N, Toychiyev N, Akbyerdiyev A. Mehnat huquqlari: savollar va javoblar: qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Mehnat vazirligi va BMT Taraqqiyot dasturi. — T: Baktria press, 2013. - 120 b.

3. Yo‘ldashev O.R., Usmonov U., Qudratov O.Q. Mehnatni muhofaza qilish. O‘quv qo‘llanm. T.: “Mehnat”, 2001. – 184 b.

4. Xidirova D., Muradov S. O ‘zbekiston respublikasi hududida seysmoaktiv hududlar va zilzilaning xavfliligi //Innovative Development in Educational Activities. – 2024. – Т. 3. – №. 2. – С. 167-172.

5. Rakhimov Oktyabr Dustkabilovich. Khidirova Dildora Zayniddinovna. Main Crityeria of Quality and Efficiency of Education In the Highyer Education System // EXCELLENCIA: INTYERNATIONAL MULTI-DISCIPLINARY JOURNAL OF EDUCATION. 2023. 450-453 http://multijournals.org/index.php/excellencia-imje/article/view/144

6. TEXNIKA OLIY TA’LIM MUASSASALARI TALABALARINING LOYIHALASH KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH MODELI. X.D.Zayniddinovna. Intyernational journal of scientific researchyers (IJSR) INDEXING 3 (2). 2023.

7. K.D. Zayniddinovna. The Importance of the Design of the Pedagogical Process in Improving the Quality of Education // Journal of Pedagogical Inventions and Practices 7, 2022. 261-266.

8. Д.З. Хидирова. DESIGNING THE PEDAGOGICAL PROCESS IN THE CONTEXT OF EDUCATIONAL INNOVATIONS // Современное образование (Узбекистан), 2021. 39-46.

QISQA XABARLAR

UO‘T. 2964

TOSHKENT METROPOLITENI IQTISODIY KO‘RSATKICHLAR TAHLILI

Norkulov Suxrob Turakulovich
“Toshkent Metropoliteni” DUK boshlig‘ining ilmiy-innovatsion rivojlantirish masalalari bo‘yicha o‘rinbosari - Toshkent davlat transport univyersiteti prorektori
E-mail: sni.kor@bk.ru

Annotatsiya. O‘zbekiston mustaqillikka yerishganidan so‘ng iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy, mafkuraviy-ma’naviy sohalarda taraqqiyot va yangilanishning o‘ziga xos hamda o‘ziga mos yo‘lini tanladi. Mamlakat iqtisodiyotini barqaror rivojlantirish, barqaror iqtisodiy o‘sish sur’atlariga yerishish, jahon bozorida milliy mahsulotlarimizning raqobatbardoshligini ta’minlash, xalqimizning hayot darajasi va farovonligini oshirish bugungi kundagi eng ustuvor vazifalardan hisoblanadi.

Аннотация. После обретения независимости Узбекистан выбрал уникальный и подходящий путь развития и обновления в экономической, общественно-политической, идеологической и духовной сферах. Устойчивое развитие экономики страны, достижение устойчивых темпов экономического роста, обеспечение конкурентоспособности нашей национальной продукции на мировом рынке, повышение уровня жизни и благосостояния нашего народа входят сегодня в число важнейших задач.

Abstract. Aftyer gaining independence, Uzbekistan chose a unique and suitable path of development and renewal in the economic, socio-political, ideological and spiritual sphyeres. Sustainable development of the country's economy, achieving sustainable economic growth rates, ensuring the competitiveness of our national products on the world market, improving the standard of living and well-being of our people are among the most important tasks today.

“Toshkent metropoliteni” DUK mahalliylashtirishni moliyalashtirish bo‘yicha huquqiy asoslariga e’tibor byeradigan bo‘lsak, cheklangan ta’riflar bo‘yicha ko‘rilgan zararlarni qoplash, xizmat muddati tugagan metro vagonlarini modyernizatsiya qilish orqali xizmat muddatini 15 yilga uzaytirish bo‘yicha budjet mablag‘lari hisobidan moliyalashtirish hamda metropolitenda yangi yo‘nalish va bekatlarini qurilishini respublika va boshqa mablag‘lar hisobidan moliyalashni ko‘rishimiz mumkin.

“Toshkent metropoliteni” DUK mahalliylashtirishni moliyalashtirish bo‘yicha huquqiy asosi sifatida cheklangan ta’riflar bo‘yicha ko‘rilgan zararlarni qoplash O‘zbekiston Respublikasining 1997-yil 25-aprelda qabul qilingan “Shahar yo‘lovchilar transporti to‘g‘risida”gi 419-I-sonli Qonuni:

12-modda. Yo‘l qo‘yiladigan doiradagi ta’riflarni belgilash va ularga rioya etilishi ustidan nazoratni uyushtirish mahalliy davlat hokimiyati organlarining vakolatlari doirasida belgilanadi;

15-modda. Shahar yo‘lovchilar transporti tashuvchilarining yo‘l qo‘yiladigan doiradagi ta’riflar bo‘yicha yo‘lovchilar va bagaj tashish xizmatlari ko‘rsatish munosabati bilan ko‘rgan zarari Vazirlar Mahkamasi tomonidan belgilangan tartibda tegishli mahalliy budjet hisobidan qoplanishi, shuningdek, shaharda yo‘lovchilar tashish sohasidagi ilmiy tadqiqot ishlari, metropoliten qurilishi, qoida tariqasida, davlat budjeti hisobidan amalga oshiriladi belgilangan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Umumiy foydalaniladigan transportda yo‘lovchi tashuvchilar faoliyatini hamda ularni moliyalashtirish tartibini takomillashtirish to‘g‘risida” 2012-yil 17-sentabrdagi 273-sonli qarori bilan “O‘zbekiston Respublikasida yo‘lovchilar aylanmasini va umumiy foydalaniladigan avtomobil va elektr transportida shaharda, shahar atrofida, shaharlararo, xalqaro yo‘nalishlarda hamda soatlar bo‘yicha tashilgan yo‘lovchilar sonini aniqlash tartibi to‘g‘risida nizomi tasdiqlangan bo‘lib, unga ko‘ra quyidagilar O‘zbekiston Respublikasi davlat budjeti mablag‘lari hisobiga moliyalashtirilishi belgilangan:

fuqarolarning ayrim toifalarining transportda bepul va imtiyozli yurishi bilan bog‘liq holda tashuvchilarning olinmay qoladigan daromadlarini subsidiyalar byerish orqali qoplash;

cheklangan ta’riflar bo‘yicha yo‘lovchilar va bagajni tashish bo‘yicha xizmatlar ko‘rsatilishi munosabati bilan shahar yo‘lovchi tashish transporti tashuvchilari ko‘radigan zararlarni qoplash.

Toshkent metropolitenida kunduzi soat 10:00 dan 16:00 gacha bo‘lgan kunduzgi davrda pensionyerlarni bepul tashishda olinmay qoladigan daromadlarni qoplash.

Nizomga muvofiq Toshkent metropolitenida bepul yuruvchi va imtiyozli yo‘lovchilarni tashishi munosabati bilan olinmay qoladigan daromadlarini, shuningdek, cheklangan ta’riflar bo‘yicha xizmatlar ko‘rsatishdan ko‘riladigan zararlarini subsidiyalar byerish orqali qoplash har oyda, O‘zbekiston Respublikasi davlat budjetining tasdiqlangan parametrlari doirasida amalga oshiriladi.

Tashuvchilarning olinmay qoladigan daromadlarini qoplashga mablag‘lar ajratish uchun quyidagilar asos hisoblanadi:

shahar yo‘lovchilar transportidan bepul foydalanish huquqiga ega bo‘lgan shaxslarni har yili xatlovdan o‘tkazish natijalari - shahar yo‘lovchilar transportidan bepul foydalanish huquqiga ega bo‘lgan yo‘lovchilarni tashishda, har oyda teng ulushlar bilan moliyalashtirgan holda;

shahar yo‘lovchi transportini boshqarish organining oylik transportda yurish imtiyozli kartochkalarining amalda sotilishi to‘g‘risidagi axboroti - transportda imtiyozli yurish huquqiga ega bo‘lgan yo‘lovchilarni tashishda.

Choraklik moliya hisobotini topshirgandan keyin dastlabki o‘n kun mobaynida tashuvchi mahalliy davlat hokimiyati tegishli organi bilan oldingi chorakdagi ish yakunlari bo‘yicha qoplanishi kyerak bo‘lgan amalda ko‘rilgan zararlar hajmini kelishadi, bunda liniyadagi tushumning to‘liq yig‘ilishini ta’minlash, shuningdek, ko‘rsatiladigan xizmatlar tannarxini pasaytirish bo‘yicha qabul qilingan tadbirlar hisobga olinadi.

Tashuvchilar ko‘rgan zararlarni qoplash uchun zarur bo‘lgan mablag‘lar summasi tushumning to‘liq yig‘ilishi bo‘yicha chora-tadbirlarni hisobga olgan holda, amaldagi daromadlar, shuningdek fuqarolar ayrim toifalarining transportda bepul va imtiyozli yurishi bilan bog‘liq holda olinmay qoladigan daromadlarni qoplash summasi bilan amaldagi xarajatlar o‘rtasidagi tafovut tarzida aniqlanadi, bunda ko‘rsatiladigan xizmatlar tannarxini pasaytirish tadbirlari hisobga olinadi.

Bunda ko‘rilgan zararlarni qoplash summasi qonun hujjatlariga muvofiq shahar yo‘lovchi tashish transportida bepul va imtiyozli yurish huquqiga ega bo‘lgan fuqarolarning ayrim toifalari uchun chegirishlar va imtiyozlarni hisobga olgan holda aniqlanadi.

Ushbu miqdorlar o‘rtasidagi tafovut nol yoki ijobiy (tashkilotlarning foydasi) bo‘lgan taqdirda ko‘rilgan zararlar qoplanmaydi.

Tashuvchilar ko‘rgan zararlarni qoplash miqdoriga yoqilg‘i-moylash matyeriallari, elektr enyergiyasi, asosiy ehtiyot qismlar va matyeriallar narxlari o‘zgarganda hamda cheklangan ta’riflarni shakllantirishda nazarda tutilmagan eng kam oylik ish haqining miqdori o‘zgarganda, shuningdek, liniyadagi tushumning to‘liq yig‘ilishini ta’minlash va ko‘rsatiladigan xizmatlar tannarxini pasaytirish tadbirlari hisobga olingan holda tuzatishlar kiritiladi.

Vazirlar Mahkamasining «Umumiy foydalaniladigan transportda yo‘lovchi tashishda yo‘lkira haqini to‘lashning avtomatlashtirilgan tizimini joriy etish to‘g‘risida» 2019-yil 25-noyabrdagi 948-son qaroriga muvofiq, Vazirlar Mahkamasining «Umumiy foydalaniladigan transportda yo‘lovchi tashuvchilar faoliyatini hamda ularni moliyalashtirish tartibini takomillashtirish to‘g‘risida» 2012-yil 17-sentabrdagi 273-son qaroriga o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritildi.

Unga ko‘ra quyidagi qo‘shimcha va o‘zgartirishlar kiritildi:

Mahalliy ijro etuvchi hokimiyat organlariga O‘zbekiston Respublikasi Transport vazirligi va Moliya vazirligi bilan kelishilgan holda shaharda yo‘lovchilarni muntazam tashish

transportining ta’rif rejalari tarkibiga o‘zgartirish va qo‘shimchalar kiritish huquqi byerildi;

Umumiy foydalaniladigan transport — yo‘lovchilar va yuk tashish uchun mo‘ljallangan jamoat yyer usti va yyer osti transporti (avtobus, elektrobus, trolleybus, tramvay, yo‘nalishli va yo‘nalishsiz taksilar, metropoliten);

oylik transportda yurish kartochkasi — harakatlanish hududi chegaralarida va ushbu hujjat amal qiladigan davr mobaynida barcha yo‘nalishlar bo‘yicha umumiy foydalaniladigan transportda (avtobus, elektrobus, trolleybus, tramvay va metropolitenda) yurish imkoniyatini olishga yo‘lovchining huquqini tasdiqlaydigan, qat’iy hisobda turadigan hujjat. Oylik yurish kartochkasi ikki turga — umumiy va imtiyozli kartochkaga bo‘linadi:

umumiy oylik transportda yurish kartochkasi — yo‘nalishli va yo‘nalishsiz taksilardan tashqari, umumiy foydalaniladigan transportning barcha turlarida yo‘lovchilar yurishini nazarda tutadigan, qat’iy hisobda turadigan hujjat»;

quyidagi mazmundagi o‘n beshinchi va o‘n oltinchi xatboshilar qo‘shilsin:

transport kartasi — yo‘lovchilar tomonidan umumiy foydalaniladigan transportda (yo‘nalishsiz taksidan tashqari) yurganlik uchun amaldagi ta’rif asosida yo‘l haqini to‘liq to‘lash uchun mo‘ljallangan shaxsiylashtirilmagan ko‘p marotabalik debet to‘lov kartasi. Transport kartasining depozit hisob raqami pul mablag‘larini tushirish orqali to‘ldiriladi. Transport kartasidagi ta’rif rejalarining to‘liq qiymati umumiy foydalaniladigan transportdagi cheklangan ta’rifni, chegirma va imtiyozlarni hisobga olgan holda, yurishlar soniga ko‘paytirish yo‘li bilan aniqlanadi;

imtiyozli transport kartasi — umumiy foydalaniladigan transportda (yo‘nalishli va yo‘nalishsiz taksidan tashqari) avtomatlashtirilgan to‘lov tizimi opyeratori ma’lumotlar bazasida ro‘yxatga olingan yo‘lovchiga transportda bepul yoki imtiyozli yurish huquqini kafolatlaydigan, transportdan foydalanish soni va bir transportdan boshqasiga chiqish soni cheklanmaydigan shaxsiylashtirilmagan va(yoki) shaxsiylashtirilgan transport kartasi»;

Imtiyozli yurish huquqiga ega bo‘lgan yo‘lovchilar (pensionyerlar, nogironligi bo‘lgan shaxslar, talabalar va umumiy o‘rta ta’lim muassasalari, akademik litseylar, kasb-hunar maktablari, kollejlar hamda texnikumlar o‘quvchilari) tomonidan imtiyozli transport kartalari orqali to‘lovlar umumiy foydalaniladigan transportning (yo‘nalishli va yo‘nalishsiz taksidan tashqari) amaldagi ta’riflarning 50 foizlik imtiyozini hisobga olgan holda amalga oshiriladi;

fuqarolarning ayrim toifalarining transportda bepul va imtiyozli yurishi bilan bog‘liq holda tashuvchilarning olinmay qoladigan daromadlarini subsidiyalar byerish orqali qoplash;

xarajatlarni moliyalashtirish, joriy oyning 5-sanasigacha, avans to‘lovlarini teng holda tasdiqlangan budjet parametrlari bo‘yicha amalga oshiriladi. Chorak yakunlariga ko‘ra, oldindan qilingan to‘lovlar va ko‘rilgan zarar hajmlari keyingi davr to‘lovlariga tegishli o‘zgartirishlar kiritilishini inobatga olgan holda solishtiriladi;

Navbatdagi moliya yili uchun ushbu Nizomning 4-bandida nazarda tutilgan maqsadlarga mablag‘larning aniq summasi asoslangan hisob-kitoblarga muvofiq aniqlanadi hamda O‘zbekiston Respublikasi Davlat budjetining tasdiqlangan parametrlari doirasida yoki O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining alohida qarorlari asosida ajratiladi;

Fuqarolarning ayrim toifalarining transportda bepul va imtiyozli yurishi bilan bog‘liq holda tashuvchilarning olinmay qoladigan daromadlarini subsidiyalar byerish orqali qoplash har oyda, O‘zbekiston Respublikasi Davlat budjetining tasdiqlangan parametrlari doirasida amalga oshiriladi;

Joriy oyning 5-sanasiga qadar tegishli mahalliy davlat hokimiyati organi tomonidan mahalliy budjet parametrlariga kiritilgan tashuvchilarning prognozlashtirilgan zarar ko‘rsatkichlariga muvofiq avans to‘lovlari amalga oshiriladi. Chorak yakunlariga ko‘ra hisobot davri uchun yuzaga kelgan avans to‘lovlari bilan tashuvchilarning amaldagi ko‘rgan zararlari miqdoridagi farqiga, navbatdagi avans to‘lovlarini amalga oshirishda tuzatishlar kiritiladi.

“Toshkent metropoliteni” DUK mahalliylashtirishni moliyalashtirish bo‘yicha huquqiy

asosi sifatida xizmat muddati tugagan metro vagonlarini modyernizatsiya qilish orqali xizmat muddatini 15 yilga uzaytirish bo‘yicha budjet mablag‘lari hisobidan moliyalashtirish

Vazirlar Mahkamasining 2014-yil 17-mart 170-sonli farmoyishiga asosan 6 ta harakat tarkibini modyernizatsiya qilish bo‘yicha 2 973,0 ming.AQSh dollari hamda Vazirlar Mahkamasining 2015-yil 30-martdagi 190-sonli farmoyishiga asosan 6 ta harakat tarkibini modyernizatsiya qilish bo‘yicha 5 500 ming AQSh dollari miqdorida mablag‘ ajratilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil 3-fevraldagi “2016 - 2019 yillar davrida "Toshkent metropoliteni" DUK poezdlarining harakat xavfsizligini ta’minlash maqsadida, moddiy-texnik bazani mustahkamlash, harakatdagi tarkibni zamonaviylashtirish va zamonaviy muhandislik-texnik vositalar bilan jihozlash chora-tadbirlari kompleksi to‘g‘risida”gi 24-sonli qaroriga asosan “Toshkent metropoliteni” davlat unitar korxonasida xizmat muddati tugagan 96 ta vagonlarni davlat budjeti hisobidan ta’mirlash va modyernizatsiya qilish orqali metro vagonlarining xizmat muddatini 15 yilga uzaytirish bo‘yicha 50 400 ming. AQSh dollari miqdorida mablag‘ ajratilgan (1-jadval).

1-jadval

Metro vagonlarni modyernizatsiya qilish bo‘yicha mahalliylashtirishni moliyalashtirishning huquqiy asosi

№	Qarorlar	Vagonlar soni	Ajratilgan mablag‘	O‘zlashtirilgan mablag‘	
				ming.doll	mln.so‘m
1.	VMQ-170-f (17.03.2014 y.)	6	2 973,0	2 973,0	6 710,7
2.	VMQ-190-f (30.03.2015 y.)	10	5 500,0	5 500,0	13 696,1
3.	VMQ-24 (03.02.2016 y.)	96	50 400,0	30 740,6	170 201,9

Respublikada ijtimoiy va ishlab chiqarish infratuzilmasini jadal rivojlantirish, tadbirkorlik subyektlariga qulay investitsiya muhitini yaratish, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohani qo‘llab-quvvatlash, shuningdek, davlat-xususiy shyeriklik asosida yangi infratuzilma ob’ektlarini barpo etish; shu asosda aholi bandligini ta’minlash va ularning turmush darajasini yanada yaxshilash maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2021-2023-yillarda O‘zbekiston Respublikasining ijtimoiy va ishlab chiqarish infratuzilmasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2020-yil 28-dekabrdagi PQ-4936-son qaroriga asosan 28 ta metro vagonlarini modyernizatsiya qilish orqali metro vagonlarining xizmat muddatini 15 yilga uzaytirish bo‘yicha 92 000 mln.so‘m miqdorida mablag‘ ajratilgan.

Mamlakatimizning ijtimoiy va ishlab chiqarish infratuzilmasini izchil rivojlantirish, qishloq va mahallalarni yanada obod qilish, joylarda qulay tadbirkorlik va investitsiya muhitini shakllantirish, shuningdek, iqtisodiyot tarmoqlari va ijtimoiy sohaga investitsiyalarni keng jalb qilish orqali yangi ish o‘rinlarini yaratish, aholining turmush darajasini yaxshilash va kambag‘allikni qisqartirish maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “2022-2024-yillarda O‘zbekiston Respublikasining ijtimoiy va ishlab chiqarish infratuzilmasini rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” 2022-yil 22-yanvardagi PQ-98-son qaroriga asosan 16 ta metro vagonlarini modyernizatsiya qilish orqali metro vagonlarining xizmat muddatini 15 yilga uzaytirish bo‘yicha 44 700,0 mln.so‘m hamda yangi metro vagonlarini ishlab chiqarish uchun 80 000,0 mln.so‘m jami 124 700,0 mln.so‘m miqdorida mablag‘ ajratilgan (2-jadval).

2-jadval

Metro vagonlarni modyernizatsiya qilish bo‘yicha mahalliylashtirishni moliyalashtirishning huquqiy asosi, mln.so‘m

№	Qarorlar	Vagonlar soni	Ajratilgan mablag‘	O‘zlashtirish	
				yil	mln.so‘m

1.	PQ-4936 (28.12.2020 y.)	28	92 000,0	2021	92 000,0
2.	PQ-98 (22.01.2022 y.)	8	44 700,0	2022	44 700,0
		20	80 000,0		80 000,0

“Toshkent metropoliteni” DUK mahalliylashtirishni moliyalashtirish bo‘yicha huquqiy asosi sifatida metropolitenda yangi yo‘nalish va bekatlarini qurilishini Respublika va boshqa mablag‘lar hisobidan moliyalashni Toshkent shahrining transport infratuzilmasini yanada takomillashtirish, yo‘lovchilar oqimini ko‘paytirish, Toshkent metropolitenining Yunusobod liniyasida yo‘lovchilar tashish darajasi va sifatini oshirish, shahar yyer usti jamoat transportiga yuklamalarni kamaytirish, shuningdek, ekologiya va atrof muhit muhofazasini yaxshilash maqsadida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Toshkent metropoliteni Yunusobod liniyasi ikkinchi bosqichini qurish» loyihasini amalga oshirishga doir chora-tadbirlar to‘g‘risida” 2016 yil 7-noyabrdagi PQ-2653-sonli qaroriga asosan Quyidagilar hisoblab chiqilgan qiymati ekvivalentda 124,8 mln AQSh dollari bo‘lgan loyihani amalga oshirishni moliyalashtirish manbalari etib belgilangan.

Davlat budjeti mablag‘lari hisobiga O‘zbekiston Respublikasi Investitsiya dasturi parametrlarida 2017-2019-yillar davomida har yili teng ulushlarda nazarda tutiladigan 72,0 mln. AQSh dollari ekvivalentidagi markazlashtirilgan investitsiyalar;

import asbob-uskunalari, matyeriallar va butlovchi buyumlarni xarid qilish, jalb etiladigan xorijiy mutaxassislarning loyiha hujjatlari ekspyertizasini o‘tkazish, qurilishni kuzatib borish va texnik jihatdan nazorat qilish, zarur hollarda xorijiy pudrat tashkilotlari tomonidan amalga oshiriladigan maxsus qurilish-montaj ishlarini bajarish bo‘yicha xizmatlarga haq to‘lash, shu jumladan loyihani amalga oshirish doirasidagi ularning boshqa valyuta xarajatlarini, shuningdek, qurilish-pudrat tashkilotlarini jihozlash uchun texnika xarid qilishni moliyalashtirish uchun 15 yil muddatga, shu jumladan 4 yillik imtiyozli davr bilan, jumladan qayta moliyalashtiruvchi bankning marjasi 0,25 foiz bo‘lgan yillik 2,25 foiz stavkasida taqdim etiladigan, O‘zbekiston Respublikasi Tashqi iqtisodiy faoliyat milliy banki tomonidan qayta moliyalashtiriladigan O‘zbekiston Respublikasi Tiklanish va taraqqiyot jamg‘armasining 52,8 mln. AQSh dollari miqdoridagi krediti hisobidan moliyalashtirilgan.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining «Transport to‘g‘risida»gi qonuni, 09.08.2021-yildagi O‘RQ-706-son.

2. O‘zbekiston Respublikasining «Temir yo‘llar to‘g‘risida»gi qonuni, O‘RQ-766-I son,15.04.2020-y.

3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 6-martdagi PF-2313-sonli «2015-2019 yillarda muhandislik-kommunikatsiya va yo‘l-transport infratuzilmasini rivojlantirish va modyernizatsiya qilish dasturi to‘g‘risida»gi Farmoni.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni.

5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 1-fevraldagi PF-5647-sonli farmoni

QISQA XABARLAR

UO‘T. 2964

RIVOJLANGAN BOZOR IQTISODIYOTI SHAROITIDA SHAHAR JAMOAT TRANSPORTINI BOSHQARISH TIZIMI

Norkulov Suxrob Turakulovich
“Toshkent Metropoliteni” DUK boshlig‘ining ilmiy-innovatsion rivojlantirish masalalari bo‘yicha o‘rinbosari - Toshkent davlat transport univyersiteti prorektori
E-mail: sni.kor@bk.ru

Annotatsiya. Rivojlangan bozor iqtisodiyoti sharoitida shahar jamoat transportini (ShJT) boshqarish tizimini takomillashtirishning maqsad, vazifalari va shakllari mazmuniga sifat jihatidan yangi va keng ko‘lamli talablar qo‘yilmoqda.

Аннотация. В условиях развитой рыночной экономики к содержанию целей, задач и форм совершенствования системы управления городским общественным транспортом предъявляются качественно новые и масштабные требования.

Abstract. In the conditions of a developed market economy, qualitatively new and large-scale demands are placed on the content of goals, tasks and forms of improving the urban public transport management system.

Rivojlangan bozor iqtisodiyoti sharoitida shahar jamoat transportini (ShJT) boshqarish tizimini takomillashtirishning maqsad, vazifalari va shakllari mazmuniga sifat jihatidan yangi va keng ko‘lamli talablar qo‘yilmoqda.

Shahar yo‘lovchi tashish transporti Toshkent shahrida ijtimoiy sohaning yyetakchi tarmoqlaridan biridir. Yo‘lovchi tashish transportining asosiy vazifasi aholining transportga bo‘lgan ehtiyojlarini to‘liq va o‘z vaqtida qondirish, transport tizimining samaradorligi va sifatini oshirishdan iborat.

ShJT ommaviyligi bozor munosabatlari sharoitida jamiyatning mulkiy bo‘linishini yumshatib, ijtimoiy-iqtisodiy tartibga soluvchi samarali vosita hisoblanadi.

Bugungi kunda ShJT tizimi faoliyati samaradorligini ta’minlash murakkabligi shundan iboratki, bir tomondan uning yyetkazib byeruvchilar bilan o‘zaro aloqasi va xo‘jalik yuritish mexanizmi bozor munosabatlari asosida amalga oshirilishi tufayli yuqori ekspluatatsiya xarajatlari bilan ajralib turadi, ikkinchi tomondan, investitsiya va tashish xarajatlariga nisbatan ta’riflarning past darajasi aholini ijtimoiy himoya qilish masalalari bilan bevosita bog‘liq.

1863-yilda Londonda 3,6 km uzunlikdagi birinchi metropoliten liniyasi ochilganidan buyon, dunyodagi mavjud metro tarmog‘i bugungi kunda 6000 km dan oshadi. Jahonning yirik shaharlarda keng rivoj topgan ushbu transport turida kuniga 150 milliondan ortiq yo‘lovchi tashiladi. Metroning shahar jamoat transporti turi sifatidagi asosiy afzalliklari poezdlarning yuqori (100 km/soatgacha) tezligi va 40 sekundgacha bo‘lgan oraliq muntazamligi bir yo‘nalishda bir vaqtning o‘zida 50 mingdan ortiq yo‘lovchini tashish imkonini byeradi. Shahar jamoat transporti tizimida metropolitenda tashishni tashkil etish bilan aholining qatnovlarga ketadigan o‘rtacha vaqti 15 foizigacha tejaladi, bu ShJT faoliyati samaradorligining asosiy mezonlaridan biri hisoblanadi. Yiliga tashiladigan yo‘lovchilar soni bo‘yicha Tokio (3,2 milliard), Moskva(2,4 milliard) va Pekin (2,2 milliard yo‘lovchi) metropolitenlari yyetakchilik qilib kelmoqda.

Metro enyergiya iste’moli va egallaydigan maydoni bo‘yicha shahar yo‘lovchi transportining eng samarali turi hisoblanadi. Fransuz mutaxassislarining hisob-kitoblari ko‘ra, metrodan foydalangan holda bir yo‘nalishda soatiga 50 ming yo‘lovchini tashish uchun kengligi 9 m, avtobuslarda - 35 m, shaxsiy avtomobillar - 175 m bo‘lgan yo‘lak talab etildi. Bundan tashqari, 1 kg neft hisobiga bir yo‘lovchini metroda 48 km, avtobusda 38 km, avtomobilda 19 km masofaga tashish mumkin. Tormozlash vaqtida elektr enyergiyasini qaytarish (rekupyeratsiya) mexanizmini amalga oshirish metroda tashish xarajatlarini sezilarli tejalishini ta’minlaydi.

Metropolitepn faoliyatini smarali tashkil etish transport, shaharsozlik va ijtimoiy siyosatning yuqori darajadagi o‘zaro uyg‘unligi bilan ta’minlanadi.

ShJT turlari orasida metro ekspluatatsiya ishlarining ishonchliligi va texnik xizmat ko‘rsatishni soddalashtirishga qaratilgan innovatsion texnologiyalarni joriy etish bo‘yicha birinchi o‘rinda turadi. Masalan, mashinistsiz poezdlarni avtomatik boshqarish tizimining joriy etilishi mehnat unumdorligining oshishiga, harakat xavfsizligi va muntazamligi darajasining oshishiga olib keladi.

Shahar transport tizimlarining asosiy bo‘g‘ini sifatida metrolar noyob, murakkab va qimmat muhandislik inshootlari bo‘lib qolmoqda, ular qurilish va ta’mirlash uchun katta miqdordagi mablag‘ni talab qiladi. Shu sababli, metropoliten faoliyatini budjetdan moliyalashtirishning klassik usullari bilan bir qatorda, barcha manfaatdor tomonlar hamkorligigga asoslangan yangi moliyaviy qo‘llab-quvatlashning mexanizmlarini, jumladan, davlat tomonidan soliq imtiyozlarini byerish, liniyalar o‘tish yo‘llari va bekatlar joylashgan hududlardagi yyer uchastkalaridan imtiyozli foydalanish huquqini byerish, metropoliten qurilishi ishtirokchilarini asosiy aksiyadorlar tarkibiga kiritish, davlat-xususiy shyerikligi kabi turli usullari joriy etishni talab etadi.

Metropolitenni boshqa transport turlarini yagona kompleksga birlashtirish barcha ShJT opyeratorlari uchun ta’riflar tizimini takomillashtirish va soddalashtirishga imkon byeradi. Shu bilan birga, turli transport turlarida yo‘l haqini to‘lash uchun foydalaniladigan kontaktsiz smart-kartalar, yo‘lovchilarni qatnov oldidan va qatnov davomida xabardor qilishning avtomatlashtirilgan tizimlarini joriy etilishi ushbu transport turidan foydalanishning jozibadorligi va qulayligi oshishiga xizmat qiladi.

Metropoliten ishini samarali tashkil etish aholi harakatchanligini ta’minlash, transport turlari o‘rtasidagi harakatni jamoat transporti foydasiga taqsimlashni optimallashtirish hamda shaxsiy avtomashinalar ulushini qisqartirishda hal etuvchi omil bo‘lib yuzaga chiqadi.

Metro ko‘p qirrali transport turi sifatida har qanday ob-havoda yo‘lovchilarni tashishi mumkin.

Metroda tashishning bugungi jahon amaliyotida harakatlanuvchi tarkibning tezyurar turlaridan ko‘proq foydalanish tendensiyasi kuzatilmoqda. Eng rivojlangan mamlakatlar tajribasi shuni ko‘rsatdiki, shahar ichida o‘rta va qisqa masofalarga tashish uchun tezyurar poezdlardan foydalanish eng samarali yechimlardan biri hisoblanadi.

Yirik shaharlarda yo‘lovchilarni tashish bo‘yicha xizmatlar ko‘rsatish sohasida avtotransport kompaniyalari va boshqa transport turlari o‘rtasida kuchli raqobat mavjud.

Metro jamiyatga to‘g‘ridan to‘g‘ri moliyaviy daromad keltirmasada, uning tarmoqdan tashqari samarasi yuqoridir. Bu yo‘llardagi tirbandlikning kamayishi, yangi yo‘llarni qurish xarajatlarini tejash bilan birga, yo‘l harakati xavfsizligini yaxshilash, aholi salomatligini oshirish va transportning atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish bilan namoyon bo‘ladi.

Boshqa transport turlari bilan solishtirganda, metro katta hajmdagi yo‘lovchilarni tashish qobiliyati hisobiga transport ishining bir birligiga nisbatan eng enyergiya sarfi bilan ajralib turadi, xavfsizroq va ekologik toza va yo‘lovchilarni avtomobillarga qaraganda yuqori tezlikda tashiydi (1-jadval).

1-jadval.

Shahar jamoat transporti turlari xizmatlari sifatining qiyosiy tahlili

Transport turi	Qatnov vaqti	Shinamlik	Xavfsizlik	O‘rtacha ball
Metro	**5**	**4**	**5**	**4,7**
Avtobus	**2**	**2**	**3**	**2,7**
Mikroavtobus	**3**	**3**	**3**	**3,0**
Taksi	**4**	**4**	**3**	**3,7**

TOShKENT METROPOLITENI

Toshkent metropolitenining 9 bekatdan iborat birnchi navbati 1977-yil noyabr oyida foydalanishga topshirilgan. Respublikamiz mustaqillik yillarida shahar markazini katta turar-joy massivi bilan bog‘lovchi 8 ta bekatdan iborat Yunusobod liniyasi qurilib foydalanishga topshirildi. Yunusobod yo‘nalishida uzunligi 2,9 km bo‘lgan yyer osti metropoliten liniyasi hamda «Yunusobod» va «Turkiston» bekatlari barpo etildi, yyer usti halqa metropoliten liniyasining I-bosqich — 11,7 km uzunlikdagi 7 ta bekatdan iborat bo‘lgan qismi hamda 6,2 km uzunlikdagi Syergeli yyer usti metropoliten liniyasining 5 ta bekati foydalanishga topshirildi.

Metro qurilishi zamonaviy qurilish usullari va enyergiya tejovchi yangi texnologiyalaridan foydalangan holda amalga oshirildi.

Hozirda Toshkent metropolitenining umumiy uzunligi 59,1 kilometrni (Chilonzor — 22,4 km, O‘zbekiston — 14,9 km, Yunusobod — 10,1 km, Xalqa — 11,7 km) tashkil etib, uning tarkibida 43 ta bekat, 5 ta ishlab chiqarish-texnik xizmat ko‘rsatish shoxobchasi, 2 ta elektr deposi hamda harakatlanuvchi tarkibni ta’mirlash va ehtiyot qismlar ishlab chiqarish deposi faoliyat ko‘rsatmoqda (2-jadval).

Toshkent metropolitenini ishga tushirish bosqichlari 2-jadval

№	Metropoliten uchastkasi	Bekatlar soni	Ishga tushirilgan sana
	Chilonzor yo‘li – 22,4 km		
1.	Olmazor - Amir Temur xiyoboni	9	06.11.1977
2.	H.Olimjon – Buyuk ipak yuli	3	18.08.1980
	O‘zbekiston yo‘li – 14,9 km		
3.	Alishyer Navoiy – Toshkent	5	07.12.1984
4.	Mashinasozlar – Do‘stlik	2	06.11.1987
5.	G‘afur Gulyam – Chorsu	2	06.11.1989
6.	Tinchlik – Byeruniy	2	30.04.1991
	Yunusobod yo‘li –10,1 km		
7.	Ming O‘rik – Shahriston	6	24.10.2001
8.	Yunusobod - Turkiston	2	29.08.2020
	Yyer usti xalqa yo‘li – 11,7 km		
9.	Do‘stlik-2 - Quyliq	7	30.08.2020
	Sirg‘ali yo‘li – 6,2 km		
10.	Olmazor - Sirg‘ali	5	01.12.2020

2016-2021-yillarda amalga oshirilgan ishlar natijasida metropoliten liniyasining umumiy uzunligi 38 km dan 59 km ga, bekatlar soni 29 tadan 43 taga yyetkazildi, Toshkent metropolitenida yo‘lovchilar tashish quvvati 2016-yilga nisbatan 2 barobarga oshib, kunlik yo‘lovchi tashish 160 ming yo‘lovchidan 400-420 ming yo‘lovchiga yyetkazildi.

Toshkent shahrida yyer usti halqa metropoliten liniyasining II-bosqich — 13 km uzunlikdagi 7 ta bekatdan iborat «Qo‘yliq — Qipchoq» uchastkasida qurilish ishlari amalga oshirilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining «Transport to‘g‘risida»gi qonuni, 09.08.2021-yildagi O‘RQ-706-son.
2. O‘zbekiston Respublikasining «Temir yo‘llar to‘g‘risida»gi qonuni, O‘RQ-766-I son,15.04.2020 y.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 6-martdagi PF-2313-sonli «2015-2019-yillarda muhandislik-kommunikatsiya va yo‘l-transport infratuzilmasini rivojlantirish va modyernizatsiya qilish dasturi to‘g‘risida»gi Farmoni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 1-fevraldagi PF-5647-sonli farmoni

UDK 621.31

10-6-0,4 kV ELEKTR UZATISH LINIYALARI ISROFLARNI KAMAYTIRISH CHORA-TADBIRLARI

Xolbayev Doniyor Jo‘raboyevich
Namangan muhandislik-texnologiya instituti
«Enyergetika» kafedrasi
PhD., dotsent xolbayev_doniyor@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada 0,4-6-10 kV li elektr uzatish tarmoqlarida isroflarni kamaytirish yo‘llari, iste’molchilarni sifatli elektr enyergiyasiga bo‘lgan ehtiyojini qondirish, o‘tkazgichlardagi qizishni oldini olish, qo‘llanilayotgan usulning afzalliklari hamda samaradorligini oshirish bo‘yicha ma’lumotlar yoritilgan.

Аннотация: В статье представлена информация о способах снижения потерь в линии электропередачи 0,4-6-10 кВ, удовлетворения спроса потребителей на качественную электроэнергию, предотвращения перегрева в линии электропередачи и повышения преимуществ и эффективности используемого метода.

Abstract: The article provides information on ways to reduce wastage in the 0.4-6-10 kV transmission line, to meet consumyers' demand for quality electricity, to prevent ovyerheating in the transmission line, and to increase the benefits and efficiency of the method used.

Tayanch so‘zlar: pog‘ona kuchlanish, yuklamalarni o‘zgarishi, ish rejimlar, grafik usuli, grafik analitik usul, analitik usul, o‘rtacha kvadratik quvvat, maksimal isrof, maksimal yuklama, o‘rtacha qiymat, bir vaqtlilik koeffitsiyenti, o‘tkazuvchanlik, hisobiy almashtirish sxemasi, tokning iqtisodiy zichligi, induktiv qarshilik, quvvat balansi, kuchlanishni obsalyut qiymati.

Ключевые слова: ступенчатное напряжение, изменяющаяся нагрузка, режим работы, графической метод, графо-аналитической метод, средноквадратическая мощность, максимальная нагрузка среднего значения, коэффициент одновременности проводимости, расчетная схема замещения, экономическая плотность тока, индуктивное сопративление, баланс мощностей, обсолютное значение напряжения.

Keywords: stepwise voltage, variable load, mode of opyeration, graphical method, graph-analytical method, mean square powyer, maximum load mean value, coefficient of one-time conductivity, calculated substitution scheme, economic current density, inductive copративeness, powyer balance, absolute voltage value.

O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyot tuzilmalarining asosiy poydevori elektr enyergiya ta’minoti hisoblanadi. Suv xo‘jaliklari, fyermyer xo‘jaliklar, sanoat korxonalari va ijtimoiy sohalarni elektr enyergiyasi bilan ta’minlash yetakchi o‘rinni egallaydi.

Hozirgi kunda elektr enyergetika tizimda 43 tadan ortiq gidravlik va issiqlik elektr stansiyalari mavjud bo‘lib, 2024-yil sarxisobiga ko‘ra mamlakatimizda elektr enyergiyaga bo‘lgan talab 74 milliard kilovatt soatni tashkil etadi. Ayni vaqta yurtimizda ishlab turgan elektr stansiyalari yordamida elektr enyergiyani iste’molchilarga yiliga 64 mlrd. kVt.soat elektr enyergiyasi bilan ta’minlash imkoniyatiga ega. Bu miqdordagi quvvatni xosil qilish uchun yiliga 16,5 milliard kub metr tabiiy gaz, 86 ming tonna mazut hamda 2,3 million tonna ko‘mir sarflanadi. Mutaxassislarning ta’kidlashlaricha, 2030-yilga borib, mamlaktimizning elektr enyergiyaga bo‘lgan talabi 117 milliard kilovatt soatga etadi.

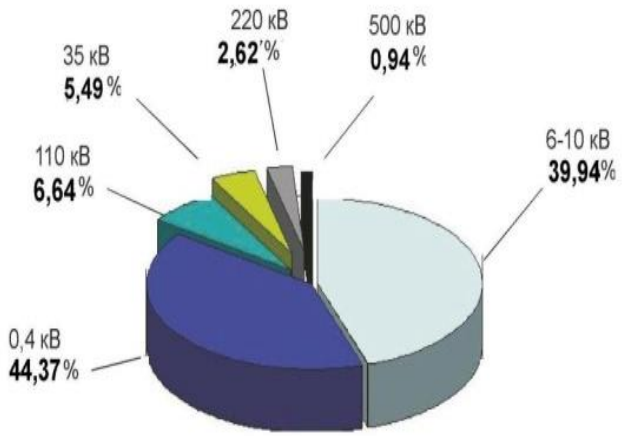
Ishlab chiqarilgan, uzatilgan va taqsimlangan elektr enyergiya kuch transformatorlari orqali turli pog‘ona kuchlanishlarga o‘zgartirilib, elektr uzatish tarmoqlari orqali sifatli elektr enyergiyasi elektr ist’emolchilariga yetkazib byeriladi. Turli pog‘ona kuchlanishlar bo‘yicha elektr uzatish liniyalarining umumiy uzunligi 290 ming km. dan ortiq masofani tashkil etadi.

Elektr uzatish liniyalarining strukturasidan ko‘rinib turibdiki, 0,4 - 6 -10 kV elektr uzatish liniyalarida elektr enyergiyani taqsimlanishiga ko‘ra 84,6 % ni tashkil etadi, ularda elektr

enyergiyani isrofi boshqa pog‘ona kuchlanish elektr liniyalariga nisbatan ancha yuqori darajaligicha qolmoqda [3].

0,4 - 6 -10 kV li elektr uzatish tarmoqlari eng uzun va ko‘p tarmoqlangan hisoblanadi. Bu tarmoqlari orqali asosiy elektr iste’molchilari qishloq xo‘jaligi aholi yashash punktlari, ma’muriy maishiy binolar, ba’zi sanoat korxonalari ta’minlanadi. Bu tarmoqlardan ta’minlanayotgan elektr iste’molchilarini yuklama grafiklari turlicha bo‘lganligi natijasida tarmoqlarda yuklamalar ortishi va kamayishi yoki yuklamalarni teng taqsimlanmasligi hamda turli hil ish rejimiga ega bo‘lgan iste’molchilarda yuklamalarning tebranish isroflarini ortishi asosiy sabablardan biri hisoblanadi bundan tashqari tarmoqlarni texnik xizmat ko‘rsatishda ba’zi kamchiliklar uchraydi. Bu kamchiliklarga quyidagilar misol bo‘lishi mumkin:

- Belgilangan muddatda profilaktik sinovlar o‘tkazilmasligi.
- Havo liniyalari trassasi bo‘ylab tayanchlarning to‘g‘ri o‘rnatilmaganligi.
- Tayanchda faza simlari noto‘g‘ri montaj qilinganligi.
- Havo liniyasini qurish uchun lozim bo‘lgan tayanchlar soni va turlari to‘g‘ri tanlanmaganligi.
- Tayanchdagi bandajlarni o‘rnidan siljib ketish holatlarida tayanchlarni yerga yaqinlashib qolishi.



1-rasm. Elektr enyergiyani liniyalarda taqsimlanish diagrammasi

Bizga ma’lumki 2010-yildan boshlab taqsimlovchi tarmoqlar bosqichma-bosqich o‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgichlar qo‘llanilishi isroflarni kamaytirish bilan bir qatorda bir qancha afzalliklarga ega:

Birinchidan: fazalar orasidagi hamda yyer bilan liniya orasidagi sig‘imiy nobudgarchilikni kamaytiradi.

Ikkinchidan: kommyersiya isroflarini kamaytirishga olib keladi, ya’ni tarmoqni har qanday nuqtasidagi o‘g‘rilik orqali ulanish imkoniyati bo‘lmaydi.

Uchinchidan: tashqi ta’sirlar natijasida sodir bo‘ladigan isroflar tejaladi va shu bilan birga taqsimlovchi tarmoqlar bo‘ylab aloqa tizimi yaxshilanadi.

Bulardan tashqari ta’minlovchi tarmoqlarni loyiha-texnik hujjatlar asosida qurishni ko‘zda tutish mavjud tarmoqlarni uzunligini qisqartirish, liniyalarni zaminlash tizimini yaxshilash, fazalar bo‘yicha yuklamalarni teng taqsimlashga e’tibor qaratish tarmoqlarni texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarni yaxshilaydi va samaradorlikni oshiradi.

Elektr uzatish liniyalarining har qanday elementida elektr enyergiya isrofi, uni uzatish va iste’mol jarayonida o‘zgarishiga bog‘liq. Yuklama har yil davomida o‘zgarib tursa, u holda elektr enyergiya isrofini turli usullar yordamida hisoblanadi. Yuklama maksimal bo‘lgan holatdagi aktiv quvvat isrofi quydagicha:

$$\Delta P_{Ë} = \frac{S_{ì\ ax}^2}{U_{íîì}^2} \cdot r_l = \frac{\left(\frac{P_{ì\ ax}}{cos\varphi}\right)^2}{U_{íîì}^2} \cdot \frac{r_0 \cdot l}{2} \cdot 10^3$$

Uch fazali elektr uzatish tarmog‘i liniyalarining aktiv quvvat isrofi quyidagicha:

$$\Delta P_{Ë} = 3 \cdot I_m^2 \cdot R_{Ë} \cdot 10^{-3} \quad kVt$$

shunga mos ravishda reaktiv quvvat:

$$\Delta Q_{Ë} = 3 \cdot I_m^2 \cdot X_{Ë} \cdot 10^{-3} \quad kVAr$$

I_m

Bu yerda -shu uchastka liniyasidagi hisobiy tok (A)

Ba’zi hollarda liniyadagi quvvat isrofi hisobiy quvvatga nisbatan foizda aniqlanadi

$$\Delta P_{Ë}\,\% = \frac{\Delta P_{Ë}}{P_m} \cdot 100\%$$

Agar o‘zgaruvchan tok liniyasida reaktiv tashkil etuvchida kuchlanish isrofi kichik bo‘lsa uni hisobga olmasa ham bo‘ladi, u holda quvvat isrofi va kuchlanish isrofi orasidagi aloqani foizlarda aniqlash mumkin.

Haqiqatdan bu holatda uch fazali tarmoq uchun

$$\Delta U\% = \frac{\sqrt{3} \cdot I_m \cdot R_{Ë} \cos\varphi}{U_n} \cdot 100$$

$$\Delta P\% = \frac{3 \cdot I_m^2 \cdot R_{Ë}}{P_m} \cdot 100 = \frac{\sqrt{3} \cdot I_m \cdot R_n}{U_n \cdot \cos\varphi} \cdot 100$$

U holda $$\Delta P\% = \frac{\Delta U\%}{\cos\varphi}$$

Enyergiya isrofi $$\Delta W_{Ë} = 3 \cdot I_m^2 \cdot R_{Ë} \cdot \tau_0 \cdot 10^{-3} \quad kVt \cdot s$$

$$\Delta W_{Ë} = 3 \cdot I_m^2 \cdot X_{Ë} \cdot \tau_0 \cdot 10^{-3} \quad kVAr \cdot s$$

Elektr uzatish liniyalarni uzunligi qancha uzun bo‘lsa, elektr liniyalarda elektr enyergiya isrofgarchiligi shuncha yuqori miqdorda bo‘ladi. Istemolchilarning aktiv va reaktiv yuklamalarining o‘zgarishi enyergiya tizimida aktiv va reaktiv quvvatlar oqimlarini hamda, undagi isroflarni o‘zgarishiga sabab bo‘ladi. “O‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgich (O‘TTIO‘)lar, ya’ni (SIP)”ni montaji “O‘zqishloq enyergo loyiha" AJ tomonidan loyihalashtiriladi va “O‘zbekenyergo” AJ tomonidan tasdiqlanadi hamda, "O‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgichni” 1kV gacha kuchlanishli elektr uzatish havo liniyalari manzilli o‘rnatish qoidasiga ko‘ra, byerilgan liniyalari uchun maxsus ishlab chiqilgan bo‘lib, ular loyihaga mos holda bajarilishi lozim.

O‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgich (SIP)” ya’ni (O‘TTIO‘) umumiy liniyani andozali uchastkasi uchun montaj ishlarini bajarish bosqichlari quyidagicha:

1. Ustun va tayanchlarni o‘rnatish;
2. Mahkamlash qurilmalarining montaji;
3. (SIP)” ya’ni O‘TTIO‘larni joylashtirish;

4. Elektr uzatish liniyalarni - tortib turuvchi va uning ankyerli mustahkamlagichlar;
5. Oraliq qisqichlarga roliklarni almashtirish;
6. Magistral liniyadan ajraluvchi liniyani tuzilishi;
7. O‘ta kuchlanishdan elektr liniyalarni himoya qilish. Zaminlash tizimi;
8. Qisqa tutashuvlardan elektr liniyani himoya qilish;
9. Ko‘cha chiroqlarini o‘rnatish tartibi, amaldagi qoidaga ko‘ra joylashtirish;
10. Transformatorlarning kirish (chiqish) cho‘lg‘amlarini ishonchli ulash;
11. 0,4 kV liniyalarda izolyasiyalangan ulagichlarni qo‘llanilishi.
12. Har bir elektr iste’molchilarnga elektr enyergiyani zamonaviy hisoblagichlarni o‘rnatish.

O‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgich sistemasi, havo liniyasi uchun ustunlar loyiha asosida o‘rnatiladi va ular quyidagi ustunlar asosida bajariladi:
- temir beton ustun - SV95-2,0 va SV110-3,5 rusumli;
- yog‘och ustun - S1 va S2 rusumli;
- yoki metall ustun.

Taqsimlash tarmoqlari va ulardan foydalanishda iqlim sharoitlarini hisobga olish, ustunlarni o‘rnatish va loyihalashda ularga e’tibor qaratish lozimni hisobga olish. Ist’emolchilarga sifatli elektrenyergiya yetkazib byerishdagi muammolarni bartaraf etishda quyidagilarini taklif qilamiz:

1. O‘ta yuklangan elektr liniyalarini bir pog‘ona yuqori kesim yuzali o‘tkazgichlarga almashtirish;
2. 0,4-6-10 kV elektr uzatish liniyalarini bosqichma-bosqich o‘zi tortib turuvchi izolyasiyalangan o‘tkazgichlar (SIP)ga almashtirish lozim;
3. Elektr uzatish liniyalari 0,4 - 6 -10 kV kuchlanish pog‘onalari buyicha, elektr uzatish liniyalar uzunligini cheklash yoki aniq mikdorini belgilash va unga amal qilish:

a) 0,4 kV – elektr tarmoq uzunligi – 800 metr;
b) 6 kV - elektr tarmoq uzunligi - 7 - 8 km;
v) 10 kV - elektr tarmoq uzunligi - 12 - 14 km.

ADABIYOTLAR

1. G‘oyibov T.SH. “Elektr enyergiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash” maruzalar matni Toshkent. TDTU 1999-y.
2. Иделчик В.И. “Електрические системы и сети” М.:Енергоатомиздат. 1989г.
3. Neklepaev V.N. Elektricheskaya chast stansiy i podstansiy. – M.: Enyergoatomizdat, 1986.
4. www. uzbekenyergo. dak. uz
5. www.ziyonet.uz

УДК 631.362

АНАЛИЗ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УБОРКИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Исокова Зубайда Хабибуллаевна
PhD, доцент, НамИСИ,
zulichka120783@gmail.com

Аннотация. В статье приведен анализ оборудования для уборки зернобобовых культур и уборки маша, а также предварительные исследования по разработке машауборочной машины.

Abstract. The article provides an analysis of equipment for harvesting leguminous crops and mung bean harvesting, as well as preliminary research on the development of a mung bean harvesting machine.

Ключевые слова: растения маша, уборки маша, направитель стеблей, жатка, урожай, зерно.

Keywords: mung bean plants, mung bean harvesting, stalk guide, reapyer, harvest, grain.

Введение

Исследования показывают, что 25% затрат на выращивание и производство маша составляют 75% затрат на сбор, очистку и сортировку.

Несмотря на то, что прямостоящие сорта маша адаптированы, они не могут быть убраны непосредственно однофазными комбайнами, где увеличение всхожести приводит к дроблению зерен в стручках, увеличению потери и снижению качества зерна.

До настоящего времени урожай маша собирали методом двухфазной уборки. В этом случае, когда созреет 65-75 процентов всего урожая маша (в это время влажность зерна составляет 35 процентов), его убирают с помощью ЖВП-2,9, ЖРБ-4,2, ЖСБ-4,2 и комбайна КС-2.1.

После 3-4 суток сушки в валках зерно обмолачивали комбайнами оснащенными собирателем (подборщиком) ППТ-3А. До сих пор в нашей республике его собирают двухфазным способом. Специальных машин для сбора маша нет, и во избежание потери зерна после созревания маша, ее собирают вручную для формирования валок [1].

Материалы и методы

Научно-исследовательские работы по уборке маша за рубежом практически не проводились. Но машины были разработаны и использовались для сбора бобовых, таких как фасоль и горох. Но эти машины нельзя использовать непосредственно для уборки маша.

Маш, как и другие бобовые культуры, отличается тем, что все его посевы созревают не одновременно. Особенно это заметно в северных регионах. Из-за его расположения в северном регионе было замечено, что в некоторые годы, если мы ждем, пока созреют соевые бобы, начинаются дожди, и урожай погибает. С учетом этого положения рекомендуется прием уборки всего биологического урожая сои в более ранние сроки с последующим вывозом на стационарные пункты и сушкой.

Многие ученые проводили исследования по сбору зернобобовых культур за рубежом. Среди них можно назвать И. В. Бумбаря, А. В. Парубенко, Н. М. Ожигову, М. И. Вязьмина, И. А. Лонцеву, А. А. Кувшинова, М. И. Татаринова, А. Аббаси Сурки, С. В. Щитова, М. В. Канделя, З. В. Назаренко и др. [2,3].



Рис. 1. Машина для сбора маша компании Meta Makine (Турция)

Уборочные машины, созданные в Турции и Испании основанны не на срезе стебля, а на выдёргивании его сборе. Это приводит к тому, что созревшие стручки опадают со стебля.



Рис. 2. Экспериментальный стеблеуборочный агрегат (Uz.harvestyer) с четырехрядным пассивным рабочим органом

Белорусской компанией «Гомельский завод литья и нормалей» разработаны машины ЮЗС-6, ЖЗС-7, ЖЗС-7-1 для уборки сои (рис. 3).

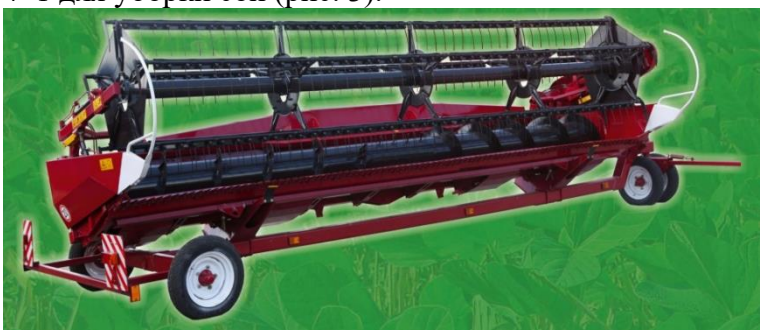


Рис.3. Жатка для уборки сои JZS Беларусской компании «Гомельский завод лития и нормалей»

Жатки JZS предназначены для скашивания с высоты 30 мм. При этом режущее устройство установлено на шарнирном подвесе и выполнено гибким. Ширина покрытия этих станций составляет 6-7 м, то есть станция JZS-6 составляет 6 м, станции JZS-7 и JZS-7-1 имеют ширину покрытия 7 м [4-7].

На практике были разработаны и приспособления, позволяющие приспособить комбайн к уборке зернобобовых культур.

Устройство BISO FLEX украинского производства адаптирует зерноуборочный комбайн для уборки сои (рис. 4).

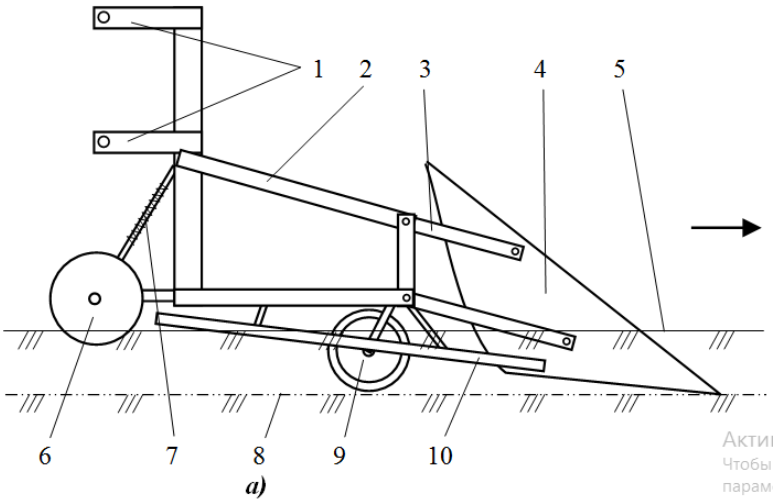
Зерноуборочный комбайн оснащен устройством BISO FLEX и приспособлен для уборки сои. Данное устройство может быть установлено на 6-метровую ширину захвата зерноуборочных комбайнов компаний ДОН, Massey Fyerguson, Claas, Fortschritt, Case, Lavyerda, New Holland и других фирм. Устройство имеет гибкое косящее устройство и шипы, воспроизводящие поверхность земли [8-10].



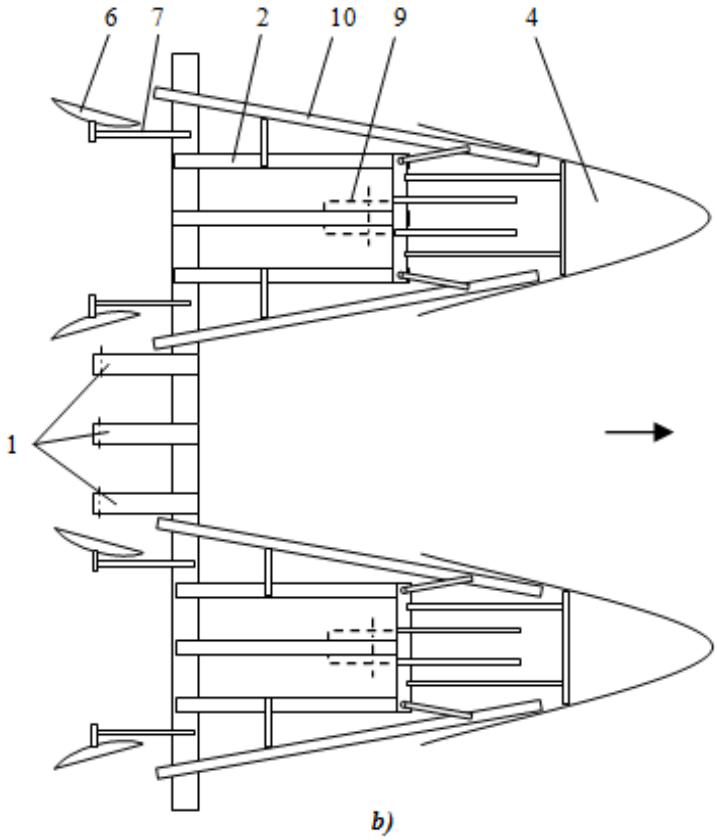
Рис.4. Устройство BISO FLEX украинского производства

В результате анализа материалов и предварительных научных исследований был изготовлен первый опытный экземпляр агрегата, реализующего технологию уборки и валки растений маша.

Машина состоит из следующих рабочих органов: рамы, опорных колес, большого и малого пинцета, рабочего органа в виде диска или скребка, отделяющего стебли сусла от почвы, и подвешивающего устройства.



а)



а) вид сбоку, б) вид сверху.
1-подвесное устройство; 2-рама; 3-параллелограммный механизм подъемника; 4-стеблеподъемник; 5-гребень; 6-сферический диск; 7-стержень пружины давления (сердечник); 8-ряд; 9-опорное колесо; 10- ствол изгиба.

Рис.5. Схема агрегата уборки маша.

Технологический процесс машины выглядит следующим образом: когда машина входит в засеянную площадь и начинает двигаться между рядами, стеблеподъёмники поднимают лежащие по краям стебли маша, стеблегибы перемещают поднятые стебли в ряды, где нижняя часть стебля не имеющая бобов связанных с землей, сферические диски, расположенные на его задней стороне, отгибаются по его длине и подрезают корни стебля маша, углубляясь в почву на 5-7 см. Этот технологический процесс осуществляется двойными рядами, а стебли маша в двух рядах укладываются в один ряд [11,14].

Сейчас проводятся исследования по определению параметров и режимов работы рабочих органов этой машины, участвующих в уборке маша.

Качественное выполнение технологии уборки агрегатом стеблей маша зависит от взаимного расположения рабочих органов и их параметров.

К параметрам, относящимся к конструктивной схеме агрегата уборки и валки маша относятся: вертикальные и горизонтальные расстояния между рабочими органами и параметры устройства подвески.

Параметры стеблегибочного устройства: форма устройства, ширина охвата, угол установки прямой части относительно направления движения, радиус закругления, высота установки относительно основания.

Заключение

При разработке данной технологии учитывалось следующее:

- совпадение работ по сбору маша и подготовке ее к посеву;

- необходимость подготовки полей к повторному посеву в короткие сроки;
- необходимость подготовки маша к посадке в сжатые сроки;
- при проведении некоторых плановых операций по посеву маша их эффективность и качество снижаются из-за нестабильных метеоусловий в осенний период;
- возможность проведения всех операций одновременно с помощью механизации, сокращающей ручной труд.

ЛИТЕРАТУРА

1. КД Астанакулов, БА Хатамов. Совершенствование технологии уборки кукурузы на зерно в поливном земледелии // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013, – №. 2. – С. 35-36.
2. Хатамов Б. А. Обоснование параметров початкоотрывочных вальцев кукурузоуборочной машины //Ирригация и мелиорация. – 2018. – Т. 4. – С. 66-69.
3. B A Khatamov and G G Fozilov 2022 IOP Conf. Syer.: Earth Environ. Sci. **1076** 012073
4. Akhmetov A. A. et al. To the issue about the tractional passability of high-clearance completely-driven four-wheeled univyersal-row cotton crop tractor //IOP Confyerence Syeries: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012017.
5. Akhmetov A. A. et al. Fitability of the high-clearance tractor with the 4K4 wheel arrangement at the row spacing //IOP Confyerence Syeries: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012038.
6. Khatamov B. A., Temirov S. U. Detyermination of the length of the separating parts of the corn harvestyer cob picking rollyers //IOP Confyerence Syeries: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1231. – №. 1. – С. 012010.
7. Kodirov S. T., Khatamov B. A., Payziev G. K. Justification of parametyers and opyerating modes of an elevator with combined rods //IOP Confyerence Syeries: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1284. – №. 1. – С. 012028.
8. Хатамов Б. А., Исокова З. Х. Влияние параметров листостебельных сепараторов на качество работы кукурузоуборочной машины //Экономика и социум. – 2023. – №. 5-2 (108). – С. 1196-1199.
9. Dullievich A. K., Arabbaevich K. B. Work quality indicators corn harvesting machine in harvesting of corn with a diffyerent stage of vegetation //European research. – 2017. – №. 5 (28). – С. 15-17.
10. S Temirov and B Khatamov 2024 IOP Conf. Syer.: Earth Environ. Sci. 1390 012003.
11. Курбанов Н. М., Хатамов Б. А., Исоқова З. Х. Озуқабоп донларни поғонали равишда майдалаб-эзгичнинг параметрларини асослаш //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 123-129.
12. Xatamov B. A. Ways of harvesting of corn: technological processes and recommendations //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 1. – С. 171-175.
13. Isoqova Z. X. Mosh yig‘ishtirish mashinasini ishlab chiqish bo‘yicha dastlabki izlanishlar. – 2023.
14. Khatamov B. A. Detyermining the dimensions of the stalks and the leaf stalks falling into the augyer of the corn harvesting machine //Collection of articles of the republican scientific and practical confyerence on the topic of prospects for the development of private entrepreneurship in agriculture.-Andijan: AndQXI. – 2011. – С. 257-260.

QISQA XABARLAR

UO‘T.544.77.667.6

FLEKSOGRAFIK BOSMA ISHLARIDA BO‘YOQ SHIMMAYDIGAN QADOQLASH MATYERIALLARI TAHLILI

Jumayeva Mahliyo Baxtiyor qizi
Namangan muhandislik-qurilish instituti, doktorant
mahliyohainm94@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada qadoqlash matyeriallariga qo‘yiladigan talablar keltirilgan, fleksografik bosmada qo‘llanadigan zamonaviy matyeriallarning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilingan, fleksografik bosma sifatini oshirish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish uchun muammoli masalalar aniqlangan.

Аннотация. В статье приведены требования, предъявляемые к упаковочным материалам, проанализированы преимущества и недостатки существующих пленочных материалов, применяемых на флексографической печати, определены проблемные вопросы на флексографической печати на невпитывающих материалах для дальнейшего исследования по повышению качества флексографической печати.

Abstract. the article presents the requirements for packaging matyerials, analyzes the advantages and disadvantages of existing film matyerials used in flexographic printing, identifies problematic issues in flexographic printing on non-absorbent matyerials for furthyer research to improve the quality of flexographic printing.

Kalit so‘zlar: fleksografik bosma, plenka, qadoqlash, polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, polistirol, poliamid, polietilentyereftalat.

Ключевые слова: флексографическая печать, пленка, упаковка, полиэтилен,поливинилхлорид, полистирол, полиамид, полиэтилентерефталат.

Key words: flexographic printing, film, packaging, polyethylene, polyvinyl chloride, polystyrene, polyamide, polyethylene tyerephthalate.

Kirish

Qadoqlash texnologiyasining rivojlanishi qadoqlash matyeriallariga turlicha, ba’zan qarama-qarshi talablarni qo‘yishi, bu qadoqlash matyeriallarining turlarini ortishiga olib keladi.

Quyida qadoqlash matyeriallariga qo‘yiladigan talablar ro‘yxati keltirilgan [1]

- suv va namlikka nisbatan turg‘unlik;
- ishqorga nisbatan turg‘unlik;
- sovun va yuvish vositalarining ta’siriga turg‘unlik;
- pishloq va oziq-ovqat yog‘larining ta’siriga turg‘unlik;
- parafin va mumga nisbatan turg‘unlik;
- yorug‘likka nisbatan turg‘unlik;
- tirnashga nisbatan turg‘unlik;
- egilishga va yedirilishga chidamlilik
- sut va meva kislotalariga, qaynoq suv ta’sirlariga nisbatan turg‘unlik;
- qattiq muzlatishga chidamlilik;
- issiqlik bilan payvandlashda mustahkamlik.

Bu ro‘yxatga qadoqlanayotgan mahsulotning ko‘rinishiga qarab qo‘shimcha bo‘lishi mumkin.

Matyeriallar va muhokama

Yuqorida keltirilgan ro‘yxatni tahlil qilinsa, an’anaviy qadoqlash matyeriallari qog‘oz, karton, shisha, buklama karton, yupqa zanglamaydigan po‘lat varaq sanab o‘tilgan aksariyat parametrlarni qoniqtirmaydi, shishani istino qilish mumkin, ammo uning narxi, vazni, qo‘polligi samarali qadoqlash matyeriali sifatida keng qo‘llashga imkon byermaydi. Shu sababli ishlab

chiqaruvchilarning aksariyati polimyer matyeriallardan foydalanishni afzal ko‘rishmoqda. Agar polimyer plenkaning bir turi barcha talablarga javob byermasa, u holda ikki yoki undan ortiq plenkalardan tashkil topgan maxsus kompozitsion matyerial zarur bo‘ladi [2]. Shunga o‘xshash kompozitsion matyerialga namuna sifatida mayonez qadoqlanadigan 12 mkm qalinlikdagi polietilentyereftalatni va kofe qadoqlanadigan polietilentyereftalat, yupqa alyuminiy varaq polietilenni keltirish mumkin. Plenkaning keltirilgan turi O‘zbekistonda keng tarqalgan va qadoqlanayotgan mahsulotlarning barcha zarur talablariga mos keladi. Polimyer plenkalarning ommaviyligini ortishiga iste’molchi qadoqlarini rivojlanishi sabab bo‘ldi [3], aksariyat ishlab chiqaruvchilar birinchi navbatda oziq-ovqat mahsulotlarini egiluvchan polimyer qadoqlarga qadoqlashni, yoki o‘zi yelimlanadigan shaffof etikyetkalardan foydalanishni boshlashdi.

Fleksografik bosma kesimida egiluvchan qadoqlash matyeriallariga keng o‘ramali mashinalarda bosma ishlari solvent bo‘yoqlardan foydalanildi, ammo kambar o‘rama bilan ishlaydigan mashinalarning rivojlanishi bilan buyurtmalarni ultrabinafsha-texnologiyasi qo‘llanadigan kambar o‘ramali mashinlarga joylashtirish boshlandi.

XX asr davomida polimyer plenkalarning vfleksografik bosmaga yaroqli bo‘lgan yetarlicha turlari ma’lum edi [4], ularning ko‘pchiligi hozirgi kunda ham qo‘llanilmoqda. Ammo keyingi 20 yil ichida polmyer plenkalarning turlari quyun kabi ortishi kuzatildi, shu bilan birga qadoqlash plenkalarning bir qismi amalda yo‘qolib ketdi (masalan sellofan paket). Yana shunga e’tibor byerish kyerak-ki bozorda neftni qayta ishlash asosida tayyorlangan plenkalar o‘rniga tabiiy xom-asho asosida tayyorlanganlari paydo bo‘ldi.

Hozirgi kunda polimyer plenkalarning uchta tipi mavjud: tabiiy, sun’iy va sintetik polimyerlar. Tabiiy polimyerga sellyulozadan tayyorlanadigan sellofanmisol bo‘la oladi. Sun’iy polimyerlarga – tabiiy mahsulotlarning modifikatsiyalari, masalan, gidroxlorid-kauchuk plenkalar. Qadoqlashda eng ko‘p tarqalgan polimyerga tyermplastlar – sintetik polimyerlar kiradi[5].

Egiluvchan qadoqlashda ko‘p qo‘llanadigan plenkalari ichida polietilen, polipropilen, polistirol, poliamid, polietilentyereftalat ajralib turadi.

Polietilen – etilenni polimyerlanish mahsulot bo‘lib, qutbsiz polimyer hisoblanadi, ishqor va kislotalarga nisbatan barqaror, kuchli oksidlovchilarga chidamsiz, inson uchun xavfsiz, issiqlik bilan payvandlanish xususiyatiga ega, suv, bug‘, namni o‘tkazmaydi, qalinligi 1-250 mkm [6]. O‘zining xossalariga ko‘ra boshqa polimyer plenkalar kombinatsiyasida har qanday mahsulotni qadoqlash mumkin. Sirt taranglik kuchi juda past 29-31 mN/m bo‘lgani sababli sirtiga ishlov byerishni talab qiladi.

Polipropilen – polipropilenning maxsus styereomahsuli bo‘lib past tempyeraturada va normal sharoitda katalizator ishtirokida olinadi. Zichligi va sirt tarangligi 29 mN/m polietilendan kam, issiqlikka chidamli, ho‘llanishni va bo‘yoq adgeziyasini oshirish uchun sirtiga ishlov byerish zarur bo‘ladi [7].

Polivinilxloridni pyeroksid tipidagi katalizatorlar bilan emulsion polimyerlash yo‘li bilan olinadi.u qattiq va egiluvchan bo‘lishi mumkin. Birinchisi dekoratsiya plenkalari va tyeri o‘rnini bosadigan matyerial sifatida, ikkinchisi oziq-ovqat mahsulotlarini qadoqlashda, o‘zi yelimlanadigan tasma tayyorlashda ishlatiladi, polietilen va polipropilendan farqli o‘laroq, uning sirt tarangligi 43 mN/m bo‘lib qo‘shimcha ishlovsiz bosma ishlarida ishlatiladi [8].

Polistirol – stirolning turli texnologiyalar bo‘yicha polimyerlash mahsuli bo‘lib himoyaviy xossalari past. Qattiq, bikr va mo‘rt mtyerial. Issiqqa chidamli, shu sababli to‘g‘ri chiziqli shaklga ega bo‘lmagan qadoqlarni tayyorlashda ishlatiladi. Sirt tarangligi 33-35 mN/m oralig‘ida, bosma ishlarida juda kam foydalaniladi. Poliamid – diamin yoki aminokarbonli kislotalarning yarimkondensatsiyalanishi mahsuli. uzilishda juda yuqori mustahkamlikka ega, yyeyilishga chidamlii styerillashga bardosh byeradi, past tempyeraturalarda elastikligini salaydi. Gigroskopik xususiyatga ega va qarishga moil, ishlov byerishsiz bosma ishlarida foydalanilishi mumkin.

Polietilentyereftalat – murakkab poliefir, etilenglikol va treftal kislotaning yarimkondensatsiyalanish mahsuli. puflab tayyorlanadigan qadoqlar tayyorlashda ommaviy ishlatiladi. Ishlatish jarayonida o‘lchamlari o‘zgarmaydi va issiqbardosh, sirt tarangligi 46 mN/m darajada, sirtiga ishlov byerishsiz bosma ishlarinibajarish mumkin. Ammo amalda bosilgan bo‘yoqni ushlatishda muammolar tug‘iladi.issiqlik bilan payvandlanish xossasi kompozitsion matyeriallarda polietilen bilan birga ishlatiladi, bunday tarkib uni oziq-ovqat ishlab chiqarishida qadoqlangan mahsulot bilan kontaktlashadigan almashtirib bo‘lmaydigan qadoq matyerialiga aylantiradi [9].

Bundan tashqari plenkalarda turli qo‘shimchalar bo‘lib, ular ishlatishdagi xossalarini orttirish bilan birga fleksografik bosma xususiyatlarini yomonlashtiradi. Bunday qo‘shimchalarga egiluvchanlik va elastiklikni orttiradigan plastifikator polimyerlarlar, qarishdan himoya qiladigan, zararli nurlanishlarni o‘tkazmaydigan ultrabinafsha ekranlar, yopishqoqlikni oldini oluvchi sirg‘anuvchi qo‘shimchali antibloklovchilar, statik elektrlanishni ko‘piklashishni va bo‘yalishni bartaraf qiluvchi antioksidant polmyerlar. Aksariyat qo‘shimchalar polimyer plenkaningsirtida ko‘chib yurib suyuq bo‘yoq bilan tishlashish va ta’sirlashishni pasaytiradi [10].

Xulosa

Bo‘yoq shimmaydigan matyeriallarga fleksografik bosma ishlarida ishlatiladigan bo‘yoqlarni ultrabinafsha nurlarida qotishida keng tarqalgan muammolar: sirt tarangligining kuchsizligi tufayli yuzaga keladigan adgeziyaning pastligi yoki polimyer plenka sirtidan bo‘yoq qatlamlarini qatlamlab ko‘chishi, yoki ba’zi matyeriallarning bo‘yoq bilan va bo‘yoqlarning o‘zaro mos tushmasligi , saqlash sharoitini talabga javob byermasligi kabilar

ADABIYOTLAR

1. Вебер Я. В чем корень зла, или еще раз о необходимости стандартизации во флексографии // Флексоплюс. 2005. № 6.
2. Черных В.В. Разработка основ методики расчета и проектирования короткого красочного аппарата с тангенциальным раскатом: дис. ... канд. техн. наук. М., 1992.
3. Сартор М. Пленки нового поколения // Флексография и специальные виды печати. 2006. № 6.
4. Что важно при выборе узкорулонных флексографских печатных машин [Электронный ресурс] // Химия - полный курс химии. Образовательный ресурс:[сайт].[2006].
5. Ефремов Н.Ф. Тара и ее производство: учебное пособие. М.: МГУП, 2001. 312с.
6. Климова Е.Д. Упаковочные материалы: учебное пособие. М.: МГУП, 2010. 154 с.
7. Баканов, В.А. Свойства полимерных пленок, активированных коронным разрядом, и особенности их применения в производстве упаковки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2008.
8. Флексографская печать на бумаге и полимерных пленках. М.: МГАП, 1996. 172 с.
9. Петраш Д. Печать по пленкам PET - варианты решения проблем // Флексоплюс. 2002. № 6.
10. Макаров А., Потураев О. «Антикризисные» грунты для УФ-печати на пленках // Флексография и специальные виды печати. 2009. № 2-3.

UO‘T 62-21474

PO‘LAT YUZASIGA PLAZMA NITRIDINI TA’SIR ETTIRISH NATIJASIDA UNING ISHQALANISHGA BARDOSHLIGINI OSHIRISH VA PARAMETRLARINI ASOSLASH

Kengboyev Sirojiddin Abray o‘g‘li
Toshkent kimyo-texnologiya institutining Shahrisabz filiali katta o‘qituvchisi.
sirojmagistrstudent@gmail.com

Isaxanov Hamidullo Isaxanovich
Namangan muhandislik-texnologiya instituti dotsenti t.f.n

Annotatsiya. Maqolada plazmali nitridlash (azotlash bilan po‘latning yuza qatlam o‘zgarishi) borasida olib borilgan. O‘tkazilgan metallografik sinovlar natijasida, yupqa, g‘ovak va getyerogen azotli qatlam mavjudligi yoki uning yo‘qligi, yadrosi uning to‘yinmagan holati va tyermal parametrlari o‘zgarganligi aniqlangan. Nitridlash parametrlarini o‘zgartirishda gazlar, vaqt va nitridlashning harorati o‘zgartirish bo‘yicha jarayon taklif qilindi. Ion azotlash jarayonining eng optimal natija olish uchun gaz oqimi, vaqt, harorat parametrlarini rostlash zarur.

Аннотация. В статье рассматривалось плазменное нитрование (изменение поверхностного слоя стали азотированием). Проведенные металлографические испытания выявили наличие или отсутствие тонкого, пористого и неоднородного азотистого слоя, ядра в его ненасыщенном состоянии и изменение тепловых параметров. При изменении параметров азотирования был предложен процесс изменения газов, времени и температуры азотирования. Для получения оптимального результата процесса ионного азотирования необходимо отрегулировать параметры расхода газа, времени, температуры.

Annotation. Plasma nitration (changing the surface layyer of steel by nitriding) was considyered in the article. The metallographic tests carried out revealed the presence or absence of a thin, porous and hetyerogeneous nitrogen layyer, a core in its unsaturated state and a change in thyermal parametyers. When changing the nitriding parametyers, the process of changing gases, time and tempyerature of nitriding was proposed. To obtain the optimal result of the ion nitriding process, it is necessary to adjust the parametyers of gas flow, time, and tempyerature.

Tayanch so‘zlar: issiqlik bilan ishlov byerish, yadro, mikron, kimyoviy tozalash, plazma nitridlash, vaqt, metal yuzasi, getyerogen, metallografik sinov, harorat.

Ключевые слова: термическая обработка, сердечник, микрон, химическая обработка, плазменное нитрование, время, поверхность металла, гетерогенный, металлографическое испытание, температура

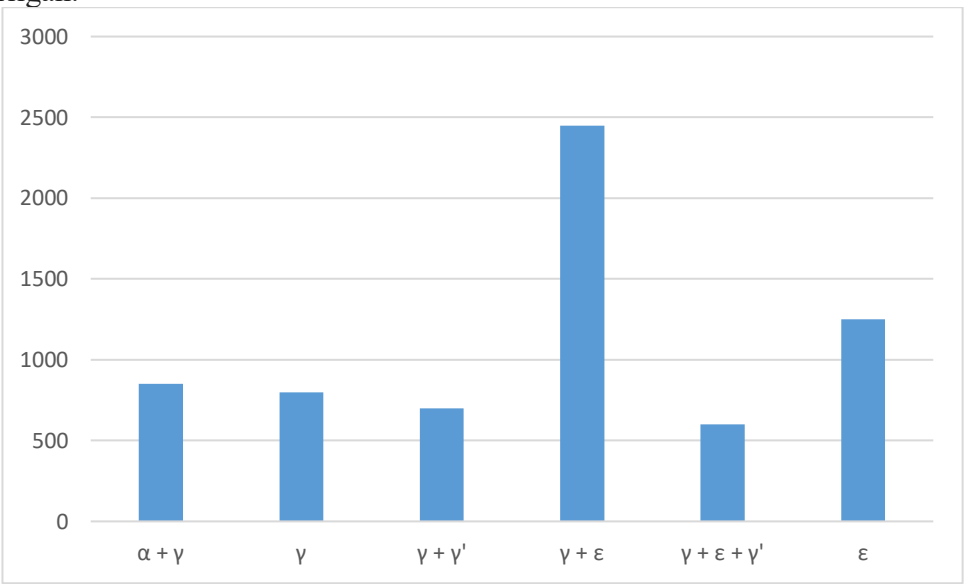
Basic words: heat treatment, core, micron, chemical treatment, plasma nitration, time, metal surface, hetyerogeneous, metallographic testing. Tempyerature

Kundalik hayotda ham, sanoatda ham hayotimizni osonlashtiradigan, yaxshilaydigan mahsulotlar va xavfsizroqlari juda muhim. Shuni hisobga olgan holda, doimiy ravishda takomillashtirish zarurati mavjud bo‘lgan ishlab chiqarishga yondashuv zarur. Sirt xususiyatlarini yaxshilash usullaridan biri mahsulotning ishlab chiqarilishidan keyin uning yuzasiga ishlov byerish, odatda uning qattiqlashishiga qaratilgan bo‘ladi. Matyeriallarning, ayniqsa metallarning sirtini mustahkamlash zarurati har qachongidan ham ko‘proq talabga ega bo‘lmoqda [1]. Bu metall matyeriallarga muntazam ravishda o‘sib borayotgan talab tufaylidir, yuqori qattiqlik bilan, yuqori kuch, abraziv yyeyilishga qarshilik ko‘rsatish va eng muhimi ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish orqali olinadi. Ko‘pincha zamonaviy sirt qattiqligini oshirish usullarida kimyoviy qoplama va plazma nitridlanishidir [2].

Nitridlash zamonaviy sanoat uchun juda muhim bo‘lgan sirt qattiqligini va yeyilishga qarshilik ko‘rsatishni oshirish usullaridan biridir. Bu ko‘plab sohalarda, jumladan, mashinasozlik, avtomobilsozlik va asbobsozlik sanoatida qo‘llaniladi. Nitridlash jarayoni sirt xususiyatlarini, birinchi navbatda qotishmani yaxshilashni kafolatlaydi. Nitridlash uchun mo‘ljallangan po‘latlar,

minimal o‘lchovli qismining haqiqiy o‘ziga xosligi, shakli yoki joylashuvi va parametrlarining o‘ziga nisbatan ruxsat byerilgan farqni ko‘rinishilarni hamda yuqori yuza qarshiliklarni saqlagan holda olib boriladigan jarayondir. Sirt qattiqligini oshirishdan tashqari, yuza qarshilik va korroziyaga chidamliligini ham o‘z ichiga oladi.

Bu jarayonda Temirning (Fe) turli allotropik shakl orqali uning fazasini yo‘qotishi, bu fazalar esa belgilangan haroratlar oralig‘ida xosil bo‘ladi hamda tegishli qotishma qo‘shimchalari bilan birgalikda fazalarning shakllanishiga yordam byeradi. Temir (Fe) ma'lum bir haroratga yetganda turli kristall panjara tuzilmalarida kristalllanadi, bu matyerialning mexanik va fizik xususiyatlariga ta'sir qiladi. Masalan: 912°C gacha bo‘lgan haroratda temir tanaga markazlashtirilgan krilstallografik parjara (Body-Centyered Cubic**) xosil bo‘lsa,** 912°C dan 1394°C gacha bo‘lgan harorat oralig‘ida temir yuzaga markazlashgan krilstallografik parjara (Face-Centyered Cubic) xosil qiladi. 1394°C dan 1538°C gacha bo‘lgan haroratda temirning yuqori haroratdagi fazasi kristallari **(Feδ+Body-Centyered Cubic) xosil bo‘ladi.** Bu fazalar qismlarining o‘zgarishlar temir va qotishma issiqlikka etkazib byerish jarayonida katta yuklanishga ega bo‘ladi. Quyida temir-azot tizimida sodir bo‘lgan fazalar ko‘rsatilgan muvozanat holati keltirilgan.



1-diagramma. Temir va azot (Fe—N) oralig‘idagi muvozanat fazasi diagrammasi.

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, temir fyerrit (Feα) fazasi tarkibidagi azotning yeruvchanligi past va 590°C da maksimal darajaga etadi. Bu haroratda yeruvchanlik 0,10% ni tashkil qiladi va haroratning pasayishi bilan tez kamayadi, shuning uchun 200°C da u faqat 0,004% ni tashkil qiladi. Temirdagi azotning bu oraliq yeritmasi azotli fyerrit deb ataladi. Feα panjarasida azotning joylashishi mumkin bo‘lgan ikkita intyerstitsial joy mavjud. Oktaedr va tetraedr bo‘sh joylarning radiusi mos ravishda 0,019 nm va 0,052 nm ni tashkil qilmoqda. Azot atomining radiusi 0,07 nm bo‘lsa ham, u Feα panjarasida kichikroq oktaedral bo‘shliqda ekanligi aniqlandi, bu esa Feα panjarasining kengayishiga, yeritmaning mustahkamlanishining oshishiga olib keladi. Harorat va azotning miqdori bo‘yicha turli fazalar ko‘rinishi. Masalan, 590°C da Feα+γ fazalari mavjud bo‘lib, bu temirning fyerrit va austenit aralashishini anglatadi. Harorat va azot miqdori o‘zgargan sari γ, e kabi yangi fazalar xosil bo‘ladi. Diagramma azotning turli fazalar bilan o‘zaro ta'siri va kristall panjara tuzilmalarida qanday joyni oshirish uchun muhim ilmiy asosdir.

Ichki yeruvchanligi va Feγda azotning yeruvchanligi ancha yuqori va azot ostenit deb ataladigan bu yeritma faqat 590°C dan yuqori haroratlarda barqaror bo‘ladi. Feγ da azotning eng katta yeruvchanligi 650°C da 2,80% ni tashkil qiladi, keyin esa evtekoid haroratda 2,35% gacha kamayadi. Bunday tarkibga ega azotli ostenit evtekoid tarzda Feα(N) azotli fyerrit va γ' faza aralashmasiga parchalanadi. Sekin sovutish paytida xosil bo‘lgan bu evtekoid braunit deb ataladi.

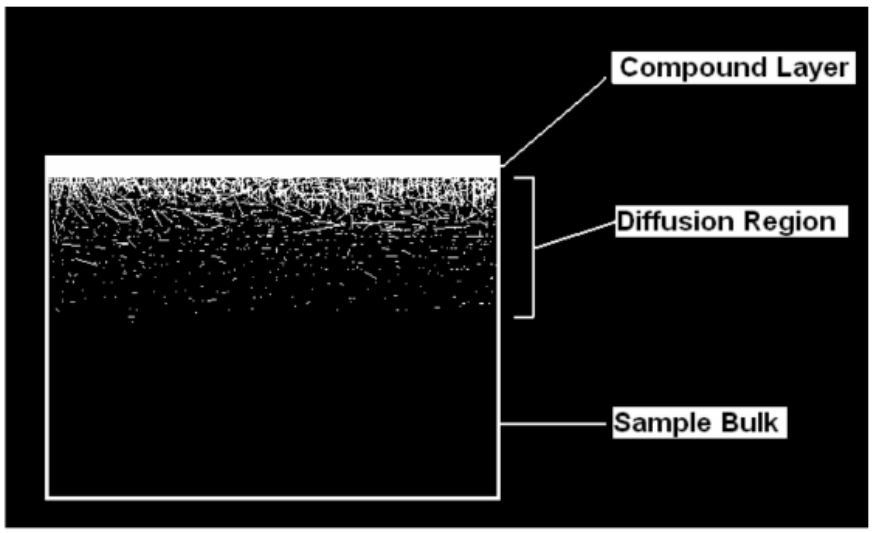
Tez sovutish orqali azot ostenitini diffuziyasiz transformatsiya natijasida azot martensiti xosil bo‘ladigan haroratga qadar sovutish mumkin.

Harorat Ms (martensit) bu holda po‘latlarga qaraganda pastroq va evtekoid tarkibiga ega qotishmada u atigi 35°C ni tashkil qiladi.

γ' fazasi temir nitridi Fe_4N asosida tor bir jinsli diapazonli qattiq yeritma hisoblanadi. Bu faza 680°C gacha barqaror bo‘lib, keyin olti burchakli va fazaga o‘tadi, bu keng bir xillikka ega bo‘lgan qattiq yeritma. Azotli ostenit kabi ε fazasi 4,55% azotni o‘z ichiga oladi, 650°C da γ va γ' fazalarning evtekoid aralashmasiga parchalanadi.

Xosil bo‘lgan diffuziya qatlamlarining tuzilishi, birinchi navbatda, nitridlanish haroratiga, nitridlanish atmosfyerasining kimyoviy tarkibiga va nitridlangan obyektlar matyerialining kimyoviy tarkibiga bog‘liq.

Yuqorida aytib o‘tilganidek, nitridlangan namuna sirt qattiqligining oshishi, qarshilikka bardoshliligi, yyeyilishga chidamliligi, korroziyaga chidamliligi bilan tavsiflanadi. Bu mumkin, chunki po‘lat yuzasida azotning yetarlicha yuqori konsentratsiyasi Fe-N fazalarining shakllanishini belgilaydi. Agar azot kontsentratsiyasi yetarli darajada oshsa, sirtda bu birikmalarning qattiqligi juda yuqori bo‘lgan qatlam xosil bo‘ladi. Bu qatlam ostida qotishma nitridlarning mayda cho‘kmalari bilan oraliq qattiq yeritmadagi azotdan iborat diffuziya zonasi xosil bo‘ladi. Oddiy nitridlangan namunaning soddalashtirilgan tasvirlar diagrammasi quyida ko‘rsatilgan. Diffuziya zonasi Fex panjarasida yerigan intyerstitsial azot va Fe qotishma karbonitridlaridan iborat. Azotlash natijasida olingan yuqori sirt qattiqligi mayda donador qotishma karbonitridlarning cho‘kishidan kelib chiqishi ko‘rsatilgan. Ikkinchisi po‘lat substratda Al, Cr, Mo, Ti, Mn, Si va V kabi kuchli nitrid xosil qiluvchi elementlarning mavjudligi natijasidir. Diffuziya zonasidagi qattiqlik po‘latdagi qotishma elementlarning turi va soniga bog‘liq. Bundan tashqari, yuqori qotishma po‘latlarda qotishma nitridlarning cho‘kishi tufayli nitridlashdan keyin qattiqlashuv chuqurligining pasayishi kuzatiladi, bu esa azotning substratga tarqalishini qo‘shimcha ravishda cheklaydi. diagrammada namuna hajmi (compound layyer), diffuziya maydoni (diffusion region), kompozit qatlam (sample bulk) lar keltirilgan.



2- diagramma. Nitridlangan komponentning tipik kesma ko‘rinishining diagrammasi. Bu yyerda diffuziya hududi bo‘lgan aralash qatlam(Diffusion Region), namuna hajmi (compound layyer), kompozit qatlam (sample bulk) lar keltirilgan.

Plazmani nitridlash tyermokimyoviy zamonaviy usullaridan biri bo‘lib, u odatda asosan azot va boshqa ikkilamchi kimyoviy moddalardan foydalangan holda amalga oshiriladi. Jarayon kamaytirilgan bosim ostida amalga oshiriladi, bu yerda namunalar va pechning devorlari o‘rtasida kuchlanish holatida qo‘llaniladi. Qism atrofida yuqori darajadagi ionlanish (plazma) bo‘lgan nurli razryad xosil bo‘ladi. To‘g‘ridan to‘g‘ri ionlar bilan bombardimon qilingan ish qismi yuzasida

azotga boy nitridlar xosil bo‘ladi va parchalanadi va faol azotni yuzaga chiqaradi. Katodik darajasini sozlash, tegishli oqim kuchlanish xususiyatlarini tanlash va ish kamyerasidagi bosimni oshirish yoki kamaytirish qobiliyati nitridlangan qatlamlarning tuzilishini shakllantirish imkonini byeradi. Plazmali nitridlash sirtni kyerakli xususiyatlarga ko‘ra o‘zgartirishga imkon byeradi. Gaz aralashmasini (proporsiyalarini) sozlash orqali, past azotli birikmalar qatlami bo‘lmagan va qalinligi 20 mikrongacha bo‘lgan sirtdan nitrid birikmalari va qattiq yeritmani o‘z ichiga olgan qatlamgacha moslashtirilgan qatlamlar va qattiqliklshgan yuza natijaslarini olish mumkin.

An'anaviy nitridlash usullari ko‘pincha nuqsonlarning paydo bo‘lishiga olib keladi, masalan, mo‘rt sirt qatlamlari shakllanadi, metal yuzasida bir xil bo‘lmagan mikro qirralar paydo bo‘ladi. Ushbu muammolarni bartaraf etish uchun, ayniqsa plazma nitridlashda, tegishli nitridlash usullari chiqilgan. Ushbu sohadagi so‘nggi yangiliklardan biri Active Screen Plasma Nitriding (ASPN) innovatsion texnologiyasini joriy etishdir. ASPN nitridlash usuli ishlov byeriladigan qismning shaklini aks ettiruvchi nitridlarning bir xil shakllanishini ta'minlaydi. Bu effektga metal yuzasi kristallografik ko‘rinishi, shuningdek, nitridlangan detalda bombardimon bo‘layotgan azotni faollashtiruvchi plazma orqali yerishiladi, bu detalda katta o‘lchamli plazma ajralishi natijasida kelib chiqadigan boshqa qatlam yuzalari shikastlanishi yoki metal yuzasida kuyishlar bo‘lmasligini kafolatlaydi. Bu texnologiyada elektr yoyi bilan ishlov byerilgan elementlarning shikastlanish xavfini va turli o‘lchamdagi elementlarning yuzasiga ishlov byerish vaqtida issiqlikning notekis tarqalish xavfini kamaytiradi va an'anaviy plazma nitridlashdagai ishlov byeriladigan elementlarga boshqa bir qancha kuchlanishlarini yo‘q qilishga yoki kamaytirishga katta yordam byeradi.

Tadqiqotning birinchi bosqichida plazma qo‘llanilishidan oldin va keyingi holatda bo‘lgan 38HMJ po‘latdan olingan namunalar nitrlash jarayoni sinovdan o‘tkazildi. Korxona uchun xos bo‘lgan nitridlash jarayonining parametrlaridan foydalanildi: gaz oqimining tezligi (1,3 litr hajmda/min N; 0,7 litr hajmda/min H; 0,2 litr hajmda/min Ar); oqimlari (BIAS-420 V 5,0 A, SCREEN-320 V 3,0 A); vaqt (26 soat va 35 minut); va harorat (510°C).

Ion nitridlash usuli bilan issiqlik-kimyoviy ishlov byerilgan namunalarni mikroskopik tekshirish natijasida yuqorida qayd etilgan parametrlarga ko‘ra yupqa, g‘ovak va bir hil bo‘lmagan nitridlangan qatlam mavjudligi va diffuziya mavjudligi aniqlangan.

Olingan natijalarni tahlil qilgandan so‘ng, hozirda foydalanilayotgan po‘latga altyernativ sifatida zamonaviy po‘latdan foydalanish imkoniyati taklif qilindi, masalan, 33CrMoV12-9, 32CrAlMo7-10, 42CrMo4 markali po‘latlar.

Biroq, yuqorida keltirilgan harakatlar kyerakli natijani byermadi. Shu sababli, nitrlash jarayonining parametrlarini o‘zgartirish choralari ko‘rildi. Shunday qilib, to‘rtta sinov o‘tkazildi. Har safar boshqa jarayon parametrlari (gaz aralashmasi, oqimlar, vaqt va harorat) o‘zgartirildi, qolganlari esa dastlabki qiymatlariga qaytdi.

Nitridlashdan so‘ng namunalarni mikroskopik tekshirishlar asosida yadroda issiq plastmassa bilan ishlov byerishdan keyingi xom holatga xos bo‘lgan fyerrit-pyerlit tasmasimon strukturaning mavjudligi aniqlandi Bu nitrlash jarayonidan oldin talab qilinadigan issiqlik bilan ishlov byerish qo‘llanilmaganligini ko‘rsatadi. Nitrlashdan keyin namunalar yuzasida azot miqdori o‘rtacha 8,50% massani tashkil etdi.

Sirt zonasida umumiy metallografik qalinligi taxminan 0,2 mm bo‘lgan nitridlangan qatlam topildi.

Xulosa. Tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, po‘latning turi va nitridlash parametrlarining to‘g‘ri tanlanishi nitridlash qatlamining samaradorligiga katta ta'sir ko‘rsatadi, bu esa komponentlarning qattiqligi, qarshiligi va ishlash xususiyatlariga ta'sir qiladi. Xom holatda 38HMJ po‘lat foydalanish uchun mos plazmali nitridlash orqali olinadi. Uning tuzilishida ko‘plab metall bo‘lmagan qo‘shimchalarning mavjudligi notekis taqsimlanish va nozik dispyersli fyerritning bir hil bo‘lmagan tarmoqli tuzilishi bilan pyerlit topilgan. Bu matyerialning sifatini pastlatadi. Shu bilan birga, sirtdan azot miqdorini kamaytirish aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. S. A. Kengboyev, N. M. Safarov, «Tikuv mashinalari transport mexanizmi va ulardagi mumkin bo‘lgan muammolarni bartaraf etish usullari,» Buxoro davlat univyersiteti ilmiy axborotnomasi,. 40-45, 2023.
2. Olimov Q.T., «Yengil sanoat mashina va apparatlari», Toshkent, 2011, 246.
3. Sh.Mamasoliyeva, Texnologik ta’limi praktikumi, Toshkent, 2020-yil.
4. Safarov N., Kengboyev S.A., Sanoat tikuv mashinalari mokisini azotlash va borlash jarayonidan so‘ng uning ichki devoridagi harorat kuchlanishi tadqiqi, Buxoro, 2024.
5. Nazirjon Safarov, Akbar Abrorov, and Laziz Abdullaev AAPM-2023 “Dynamic analysis of physical and mechanical forces of acting on the needle of a shoe sewing machine in the process of sewing leathyer”. Journal of Physics: Confyerence Syeries. 2573 012036. 12.
6. Nazirjon Safarov, Ilkhomjon Mirsultonov. Development of mathematical model of drying the raw cotton during transportation in pipeline by hot air flow. Participated in the II Intyernational scientific confyerence on “ASEDU-II 2021: Advances in Science, Engineyering Digital Education” on Octobyer 28, 2022 / Krasnoyarsk. Russia.
7. Kengboyev Sirojiddin Abray o‘g‘li, Safarov N.M., Buxoro davlat univyersiteti ilmiy axboroti, Ilmiy-nazariy jurnal 2023, № 10, noyabr.

UO‘T 62-21474

PO‘LATNI ELEKTRON NURLARI YORDAMIDA AZOTLASH JARAYONIGA GAZ BOSIMI VA SILJISH POTENTSIALINING TA’SIRI

Kengboyev Sirojiddin Abray o‘g‘li
Toshkent kimyo-texnologiya institutining Shahrisabz filiali katta o‘qituvchisi.
sirojmagistrstudent@gmail.com

Isaxanov Hamidullo Isaxanovich
Namangan muhandislik-texnologiya instituti dotsenti t.f.n

Annotatsiya. Maqolada forevakuum bosimi ostida po‘latni elektron nurlari yordamida azotlash jarayoniga gaz bosimi va siljish potentsialining ta'sirini o‘rganish natijalari keltirilgan bo‘lib, o‘lchov natijalari taqdim etiladi va nur plazmasining massa-zaryad tarkibi hamda azotlangan sirtning parametrlari va xususiyatlari o‘rtasidagi bog‘lanishlar aniqlanadi.

Аннотация. Представлены результаты исследований влияния давления газа и потенциала смещения на процесс электронно-лучевого азотирования титана в форвакуумной области давлений. Приведены результаты измерений и выявлена корреляция масс-зарядового состава пучковой плазмы с параметрами и характеристиками азотированной поверхности.

Annotation. In the article the results of studies of the influence of gas pressure and displacement potential on the process of electron beam nitriding of titanium in the forevacuum pressure region are presented. The results of measurements are presented and a correlation is revealed between the mass-charge composition of the beam plasma and the parametyers and charactyeristics of the nitrided surface.

Tayanch so‘zlar: vakuum, plazma-katod, elektron manbalar, elektron nurlar, plazmali azotlash, po‘lat, uglyerod, azot, qattiqlik, ishlov byerish.

Ключевые слова: вакуум, плазменный катод, источники электронов, электронные пучки, плазменное азотирование, сталь, углерод, азот, твердость, обработка.

Base concepts: vacuum, plasma cathode, electron sources, electron beams, plasma nitriding, steel, carbon, nitrogen, hardness, processing.

Tikuv mashinalar mokisi maxsus tablangan po‘latdan ishlab chiqariladi, ular uchun matyerial yuqori sifatli U9A po‘latdir. Issiqlik bilan ishlov byerishdan so‘ng, moki iskchi yuzalari HRC 54-60 qattiqligiga ega bo‘lishi kyerak. Mokining ushbu qismlarining sirt silliqligi 10-klassdan past bo‘lmasligi kyerak.

Metallarni azotlash konstruktsion matyeriallarning ishlash xususiyatlarini oshirishning mashhur usulidir. Azotlashning uchta asosiy turi mavjud: gazli azotlash [1], tuz yeritmalarida suyuq azotlash [2] va plazmali azotlash.

Ushbu azotlash turlari orasida plazmali azotlash texnologik jarayonning qisqa muddati, atrof-muhit ifloslanmasligi, kam gaz va enyergiya iste'moli [4] bilan ajralib turadi, bu esa qattiqlik, korroziyaga chidamlilik va yuzalar ishqalanishni kamaytirish uchun plazma azotlashning keng qo‘llanilishiga olib keladi. [5, 6].

Sanoatda so‘nggi 40 yil davomida plazmali azotlash (DCPN - to‘g‘ridan-to‘g‘ri oqim plazma azotlash) ishlatilgan. Bu usul gaz va suyuq azotlashning kamchiliklariga ega emas, ammo zaryadsiz ishlov byeriladigan qism yuqori potentsialda (taxminan 600-700 V) zaryadsiz katod bo‘lib, buning natijasida sirt shikastlanishiga olib kelishi mumkin. yoyning paydo bo‘lishi, shuningdek namunalardagi o‘tkir qirralarning haddan tashqari qizishi, namunalar sirt qatlamlarining azot bilan notekis to‘yinishiga olib keladi.

So‘nggi paytlarda faol ekran (ASPN - faol ekranli plazma azotlash) yordamida azotlash usuli rivojlanmoqda. Azotlangan matyerialdan tayyorlangan va u bilan vakuum kamyerasi devorlari

o‘rtasida xosil bo‘lgan portlash oqimining katodi bo‘lgan ichi bo‘sh ekran elektrod ichidagi suzuvchi potentsial ostida joylashtiriladi.

Ushbu yondashuv bizga azotlangan namunalarning ishlash xususiyatlarini saqlab qolish va (ba'zi rejimlarda, yaxshilash) bilan *DCPN* usulining kamchiliklarini chetlab o‘tishga imkon byeradi.

Yana bir muqobil usul - past enyergiyali elektron nurli plazmadagi metallarni azotlash (*EBPN* - elektron nur bilan plazmali azotlash) elektron nur plazmali genyeratori sifatida ishlatgan.

Namunalar manfiy potentsialda (-350 V) elektron nuriga yaqin joyda joylashgan. Namunalar tashqi manbadan qizdirildi, vakuum kamyerasidagi azot-argon aralashmasining bosimi 21,3 Pa ni tashkil etdi. Natijada, elektron nur plazmasi yordamida U9A po‘latining mikroqattiqligini oshirishga muvaffaq bo‘lindi, nur parametrlarini o‘zgartirib, namunalar haroratini kyerakli darajada ushlab turildi.

Argon-azot aralashmasining bosimi va nurning tezlashtiruvchi kuchlanishi mos ravishda 0,1-1 Pa va yuz voltni tashkil etdi. Namunalarning sirt qatlamlarini mustahkamlashga ham yerishish mumkin edi, bu, birinchi navbatda, ishlov byeriladigan qism yaqinida atom azotining mavjudligi bilan bog‘liq edi, chunki azotlashning texnologik rejimi, elektron ta'sirida (60-140 eV) azot molekulalarining maksimal dissotsiatsiyasida elektron nur kuchlanishida amalga oshiriladi.

1-100 Pa bosim oralig‘ida ishlaydigan plazma katodli forevakuum elektron manbalari nafaqat o‘tkazgich matyeriallarni, balki dielektriklarni ham muvaffaqiyatli qayta ishlash imkonini byeradi.

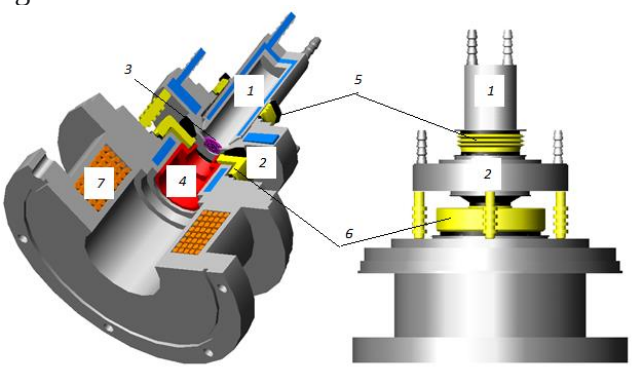
Azotlanadigan mahsulotlar uchun forevakuum manbalaridan foydalanish muhim afzalliklarga ega - tokni, nurlanish enyergiyasini va gaz bosimini mustaqil ravishda tartibga solish qobiliyati azotlangan mahsulotning zarur harorat sharoitlarini ta'minlash va qo‘shimcha qurilmalardan foydalanmasdan zich plazma xosil qilish imkonini byeradi, [7].

Metall (masalan, po‘lat yoki har xil turdagi qattiqlashtirilmagan po‘latlar) namunalarini elektron nur bilan nurlantirishda elektron nurning ish bosimi va parametrlari (oqim va kuchlanish) diapazoni azotlangan qatlamning parametrlariga sezilarli ta'sir ko‘rsatishi mumkin. Bunday holda, forevakuum oralig‘ida (bir necha o‘nlab Paskalgacha) gaz bosimining oshishi elektron nur plazmasida azotlanish jarayonining kuchayishiga yordam byeradi.

Shunday qilib, ushbu ishning maqsadi po‘lat namunasini elektron nur bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri nurlantirish paytida forevakuum elektron manbasining elektron nurlari plazmasida po‘latni azotlash imkoniyatini o‘rganish, shuningdek, xosil bo‘lgan o‘zgartirilgan sirt qatlamini tavsiflash edi. Nur plazma ionlarining massa-zaryad tarkibi, tribologik xossalari, mikroqattiqligi, rentgen nurlari difraksiyasi va azotlangan sirtning elementar tahlili bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazildi.

Ekspyerimen metodikasi va texnikasi.

Elektronlar manbai. Tajribalarda ishlatiladigan plazma elektron manbasining elektrod tizimi 1-rasmda ko‘rsatilgan.



1-rasm

Elektron manbaning elektrod sxemasi: 1 - tsilindrsimon ichi bo‘sh katod; 2 - anod; 3 - teshikli plastinka (emissiya elektrodi); 4 - ekstraklovchi; 5, 6 - standart kyeramik yuqori voltli izolyatorlar; 7 – elektromagnit fokuslash tizimi.

Strukturaviy ravishda, elektron nurli qurol - katod, anod, ekstraktorlovchi, fokuslash tizimi va sovutish tizimini o‘z ichiga olgan elektron-optik ustun (1-rasm). Ustunning yuqori qismida suvni sovutish qoplamasi bo‘lgan ichi bo‘sh katod 1 mavjud. Keyingi sovutilgan anod 2. Katod va anodning matyeriali zanglamaydigan po‘latdir. Katodni anodga ulash uchun 5 bitli bo‘shliqqa ega standart yuqori kuchlanishli izolyator ishlatiladi.

Plazma chegarasini barqarorlashtirish va plazmaning tezlashtiruvchi bo‘shliqqa "tushishini" oldini olish uchun qalinligi 1 mm bo‘lgan tantal plastinkasidan yasalgan teshikli plastinka 3 (emissiya elektrodi) ishlatiladi. Anod tezlashtiruvchi bo‘shliqning yuqori kuchlanishli izolyatori (emissiya elektrodi va ekstraktorlovchi orasidagi bo‘shliq) orqali ekstraktorlovchi gardishiga biriktiriladi. Ekstraktorlovchi 4 (tezlashtiruvchi elektrod) olinadigan, zanglamaydigan po‘latdan yasalgan va murakkab shakldagi kesilgan konusning shakliga ega. Uzluksiz ishlash vaqtida optimal ish haroratini ta'minlash uchun ekstraktorlovchi ham suv oqimi bilan sovutiladi.

Elektron nurni fokuslash uchun elektromagnit fokuslash tizimi 7 qo‘llaniladi Fokuslash qismi zanglamaydigan po‘latdan yasalgan ramkaga o‘ralgan mis simdan tayyorlangan. Manbaning asosiy ish parametrlari 1-jadvalda keltirilgan.

Elektron manbaning ishchi parametrlari

1-jadval.

Ish tartibi	Uzliksiz
Taminlagichdan chiquvchi nurlanish quvvati	1 кВ gacha
Tok kuchi oqimi	1 A gacha
Kuchlanish tezlanishi	20 кВ gacha
Nur tor ruchlanishi	300 мА gacha
Fokuslash tizimida 30sm masofasidan masofada nur diametri	5 – 10 мм
Electron nurning maksimal quvvati	6 кВ
Ishchi gaz	Atmosfyera qoldig‘i geliy, havo, kislorod, azot, argon.
Ishchi gazning bosimi	1-30 Pa – optimal 100 Pa - Maksimal

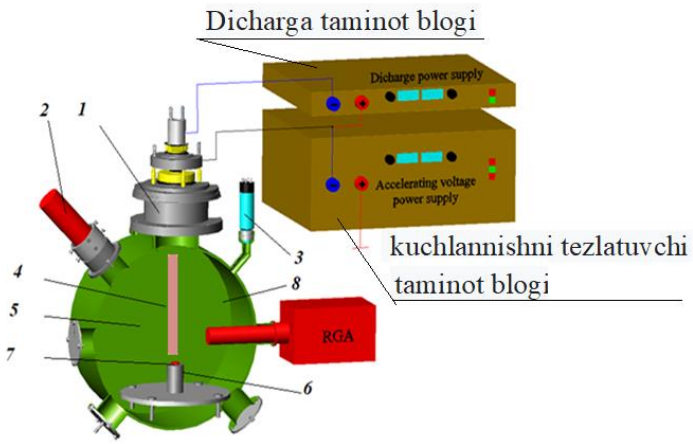
Tajriba parametrlari. Po‘latni azotlashning ekspyerimental qurilmasi 2-rasmda keltirilgan. Plazma manbasi 1-ning prototipi vakuum kamyerasining 8- gardishiga joylashtirilgan. Plazma elektron manbai mos ravishda tushirish va tezlashtiruvchi bo‘shliqlarga ulangan doimiy kuchlanish manbalaridan quvvat oladi.

Elektronlar teshikli plastinka orqali chiqarildi. Anod-ekstraktorlovchi bo‘shlig‘ida, tegishli tezlashtiruvchi kuchlanish U_{acc} qo‘llanilganda, elektronlar tezlashdi va dastlab nur xosil bo‘ldi. Manba tomonidan yaratilgan elektron nur qisqa fokusli magnit qisminning magnit maydoniga tushib, uning yakuniy shakllanishi sodir bo‘ladi.

Elektron nurlar qayta ishlangan namunaga tarqalganda, ish kamyerasida gazning ionlanishi natijasida nur plazmasi xosil bo‘ladi. Elektron nurlar namunaning yuzasi bilan o‘zaro ta'sirlashganda, qizdiradi.

Nasos tezligi 300 l/s bo‘lgan *nEXT300D* turbomolekulyar nasos yordamida ishchi kamyera $5 \cdot 10^{-3}$ Pa bosimgacha oldindan evakuatsiya qilinadi, shundan so‘ng kamyeraga 8 Pa bosimgacha azot yuboriladi. Azotlash jarayonida nur oqimi va tezlashtiruvchi kuchlanish mos ravishda 100 mA va 6 kV, davomiyligi 75 min. Namuna harorati Raytek kompaniyasining kontaktsiz optik pirometri tomonidan nazorat qilingan va harorat 900°C ni tashkil etetadi.

Po‘lat yuzasining qattiqlashishi qayta ishlangan namuna yaqinida azot atomining mavjudligi bilan bog‘liq bo‘lganligi sababli, azotlash paytida elektron nurning optimal parametrlarini topish uchun nur plazma ionlarining massa-zaryad tarkibi bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazildi. Plazma ionlarining massaviy zaryad tarkibini o‘rganish azotlangan namunani keyingi joylashtirish maydoniga yaqin joyda yangilangan *RGA-100* to‘rt qutibli qoldiq atmosfyera analizatori yordamida amalga oshirildi.



2-rasm.

Tajriba sxemasi: 1 – elektron manba; 2 – infraqizil pirometr; 3 - vakuum sensori; 4 – elektron nur; 5 - nurli plazma; 6 – tantal tigel; 7 – po‘lat namunasi; 8 - vakuum kamyerasi devorlarining kesma ko‘rinishi.

Namuna. Namuna sifatida biz qalinligi 4 mm bo‘lgan У9А po‘lat foydalandik, undan 10×10 mm o‘lchamdagi element kesilgan. Namunaning elektron nuriga ta'sir qilgan tomoni abraziv qog‘oz yordamida silliqlangan va keyin vakuum kamyerasiga joylashtirilgunga qadar etil spirti bilan artilgan. Namuna tantal tigel ustiga qo‘yildi va tuproq potentsialida saqlangan, [8].

Azotlangan qatlamni o‘rganish uchun asbob-uskunalar va usullar.

Namuna sirtining mikro tuzilishi, ko‘ndalang kesimi va elementar tarkibi Brukyer X’Flash 5010 enyergiya-dispyersiyali mikroanaliz qo‘shimchasi bilan jihozlangan Hitachi S3400N skanyerlash elektron mikroskopi yordamida o‘rganildi.

Azotlangan qatlam tarkibining rentgen fazali tahlili (*XRD*) Shimadzu *XRD*-6000 difraktometrida (*TSU TMCKP*) surma to‘sin geometriyasida monoxromatik C_uK_a nurlanishi bilan amalga oshirildi. Faza tarkibi *PDF 4+* ma'lumotlar bazalari, shuningdek, *POWDYER CELL* 2.4 to‘liq profilli tahlil dasturi yordamida tahlil qilindi. *XRF* o‘rganilayotgan po‘latning kristall panjarasidagi rentgen nurlarining difraksiyasi hodisasiga asoslanadi.

O‘rganilayotgan namunada rentgen nurlari difraksiyasi yordamida fazalar tarkibi, kogyerent sochilish hududlari (*KSR*), kristall panjara parametrlari va xosil bo‘lgan qatlamning kristall panjarasi deformatsiyasining miqdori (*Dd/d*) aniqlandi.

Xona haroratida tribotexnik o‘lchovlar Diskdagi pin va tebranuvchi *TRIBO* testyer yordamida amalga oshirildi. Ushbu qurilma "Diskdagi shar" o‘lchash texnikasini amalga oshiradi. Sinov namunasi 2 *N* yuk bilan sharsimon uchiga ta'sir qiladi.

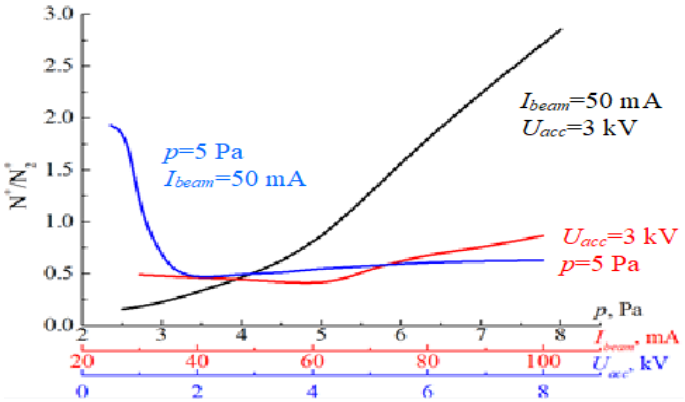
Qattiqlikni olchash uchun uning uchi volfram karbididan tayyorlangan ishqalanishsiz kuch sensori bo‘lgan qattiq tutqichga o‘rnatiladi. Ishqalanish koeffitsiyenti sinov paytida elastik elkaning egilishini o‘lchash yo‘li bilan aniqlanadi. Matyerialning yyeyilishi sinov paytida xosil

bo‘lgan yo‘lni o‘lchash yo‘li bilan aniqlanadi. Yyeyilish tezligini baholash mumkin bo‘lgan $V = 2\pi RA/FL$ formulasi bilan aniqlandi, bu yerda R - yo‘l radiusi, mkm; A - yyeyilish yuzasining ko‘ndalang kesim maydoni, 2 mkm; F - qo‘llaniladigan yukning kattaligi, N; L – shar bosib o‘tgan masofa, m.

Qattiqlikni (H) nanoindentatsiya usuli bilan aniqlash uchun *NANO* qattiqlik testyeri *NHT-S-AX-000X* (*TMTSKP TPU*) nanoqattiqlik tekshirgichi ishlatilgan. Olmos indentyer 1 daqiqa davomida belgilangan qiymatga (0,8-300 mN) qadar doimiy ravishda ortib borayotgan yuk bilan qoplama yuzasida harakat qiladi, keyin indentyer tushirildi. O‘zgaruvchan yuk kirish chuqurligi va indentyer izini (Vickyers) maydoniga o‘rnatildi.

Natijalar: 3-rasmda ekspyerimental parametrlarga (bosim, nur oqimi va tezlashtiruvchi kuchlanish) qarab azot atom ionlarining signal intensivligining molekulyarlarga nisbati ko‘rsatilgan. 3-rasmda bosimning oshishi bilan nur plazmasidagi azot atom ionlari ulushining deyarli chiziqli o‘sishi ko‘rsatilgan. 30 dan 100 mA gacha bo‘lgan nur oqimining oshishi ham azot atom ionlarining deyarli ikki baravar ko‘payishiga olib keladi. Tezlashtiruvchi kuchlanish kuchayishi bilan 500 - 1000 V tezlashtiruvchi kuchlanish hududida azot atom ionlari sonining keskin kamayishi kuzatiladi.

Tezlashtiruvchi kuchlanishning yanada oshishi va shuning uchun nurlanish enyergiyasi azot yoki molekulyar atom ionlarining fraksiyasiga deyarli ta'sir qilmaydi. Kuzatilgan tendensiyalarni plazmadagi atom va molekulyar azot ionlarining tezlashtirilgan elektron nurlari bilan xosil bo‘lishiga olib keladigan eng faol reaksiyalarning kesmalaridir.



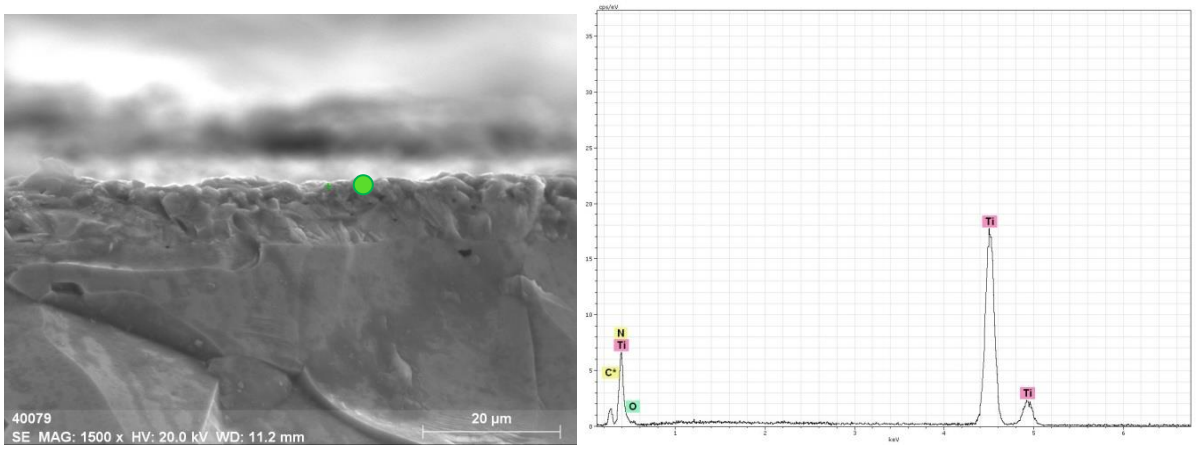
3-rasm.

Atom va molekulyar azot ionlari nisbatining tajriba parametrlariga bog‘liqligi

Gaz bosimi ortishi bilan *N+/N2+* nisbatining o‘sishi, doimiy oqim va nurlanish enyergiyasida, katta ehtimollik bilan bosimning oshishi bilan gaz molekulalarida elektronlarning noelastik sochilishi jarayonlarining kuchayishi bilan bog‘liq. Bu nurlanish elektronlarining o‘rtacha enyergiyasining pasayishiga olib keladi, bu esa yana gaz dissotsiatsiyasining kuchayishiga va atom ionlari nisbatining oshishiga olib keladi. Shunday qilib, forevakuumda elektron nur bilan azot atomini xosil qilish samaradorligi nuqtai nazaridan, eng jozibadori yuqori gaz bosimida (7-10 Pa) past nurli enyergiya (500-1000 eV) rejimidir.

Biroq, azotlash uchun etarli haroratni ta'minlash uchun ushbu tajribada tezlashtiruvchi kuchlanish 6 kV ga oshirildi va namuna harorati 900 ˚C ga etdi.

Azotlangan qatlamning elementar tarkibi skanyerlovchi elektron spektrometriya yordamida aniqlandi (4-rasm).

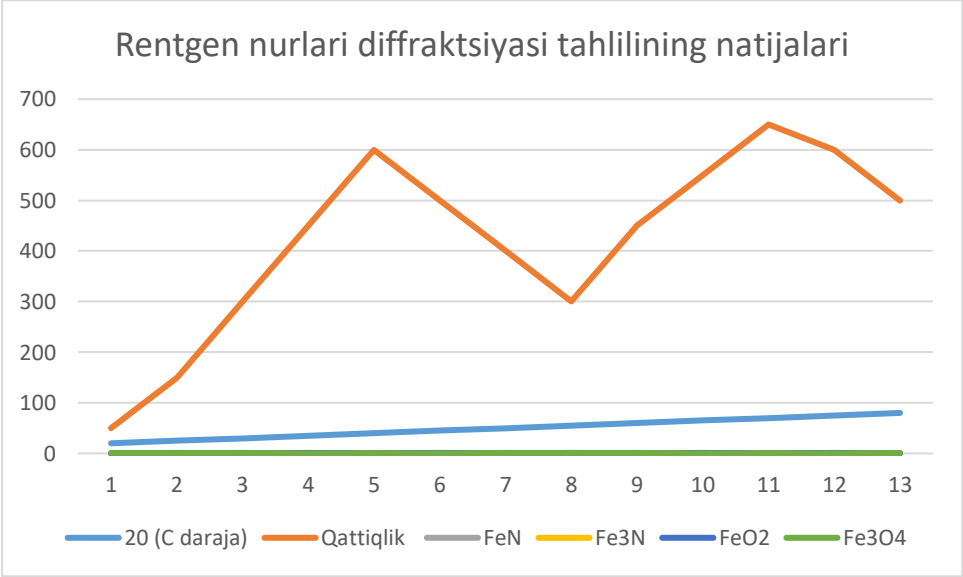


4-rasm.
Augyer spektroskopiyasi natijalari.

Asosiy elementlar po‘lat va azotdir, lekin kislorod va oz miqdordagi uglyerod ham mavjud, ammo oxirgi ikki elementning konsentratsiyasining yig‘indisi 6,2 wt.% dan oshmaydi. Azotlangan qatlamdagi oz miqdordagi kislorod va uglyerod miqdori ularning po‘latning sirtiga yaqin qatlamidagi tarkibi bilan bog‘liq, bunday miqdorda azot qatlamlarining buzilishiga olib kelmaydi. Azotlash jarayonining davomiyligi 75 minut bo‘lganda azotlangan qatlamning qalinligi taxminan 8 mkm ni tashkil etdi.

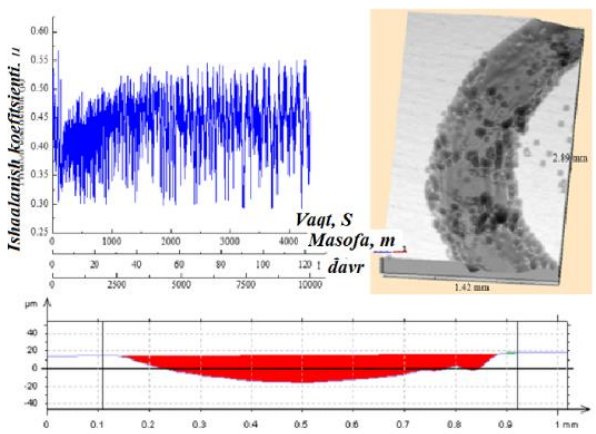
Azotlangan qatlamda karbid fazalarining mavjudligi rentgen nurlari difraksion tahlilida kuzatilmadi (5-rasm). Shu bilan birga, Fe_3 ga mos keladigan oksid fazasining kichik miqdori aniqlandi (5-rasm va 3-jadval). Oksid fazalarining kichik foizidan kelib chiqadiki, oksid qatlami kichik qalinlikka ega va o‘rganilayotgan namuna hajmining ahamiyatsiz hajmli qismini egallaydi va uning asl yuzada mavjudligi bilan bog‘liq. *X*-nurlarining diffraktsiya tahlili ma'lumotlari skanyerlash elektron mikroskopining ma'lumotlarini to‘liq tasdiqlaydi.

5-rasmga ko‘ra, modifikatsiyalangan qatlam Fe_3C panjarasi bilan xos bo‘lgan kristallografik yo‘nalishlar (111), (200), (220) bo‘ylab ustun yo‘nalishga ega bo‘lgan polikristalli tuzilishga ega.

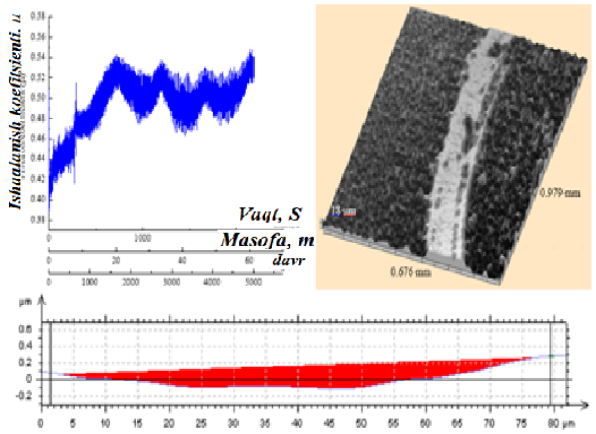


5-rasm.

Tribologik tadqiqotlar natijalari (6 va 7-rasmlar) o‘zgartirilgan po‘latning azotli qatlami va asl namunaning yuzasi ishqalanish koeffitsiyentiga ega ekanligini ko‘rsatdi, uning o‘rtacha qiymati po‘lat uchun μ = 0,436 (6-rasm) va μ = 0,495 (6-rasm). 7-rasm) azotlangan qatlam uchun.

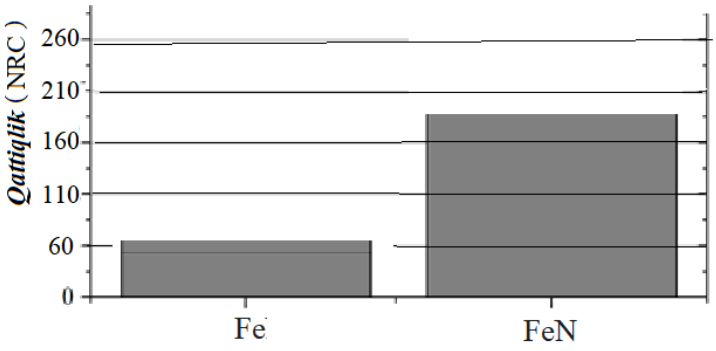


6-rasm.
Po‘lat yuzasining tribologik tadqiqotlari



7-rasm.
Azotlangan qatlam yuzasining tribologik tadqiqotlari.

Oxirgi qiymat an'anaviy shakllangan po‘lat qatlamlari uchun xosdir. Ushbu ko‘rsatkichlar o‘rta vakuumli muhitda elektron nurlar yordamida azotlangan po‘latning xizmat qilish muddatini ko‘paytirishni imkonini byeradi. Shunisi e'tiborga loyiqki, azotlangan qatlamning qattiqligi dastlabki sirtga nisbatan deyarli 3 barobar oshdi (8-rasm).



8-rasm.
Dastlabki va azotlangan namunaning qattiqligi.

Hulosa

Forevakuum elektron manbasidan elektron nur bilan bevosita nurlanish bilan elektron nur plazmasida po‘latni azotlash imkoniyati mavjudligi ko‘rsatildi. Azotlangan qatlam namunasining nur spektrlari uning tarkibida po‘lat va azotning asosiy miqdori, uglyerod va kislorodning kichik

izlari borligini ko‘rsatadi. X-nurlari diffraksiya tahlili azotlangan qatlamning polikristal strukturasini ko‘rsatdi.

Sirt qatlamlarining qattiqligi va tribologik xususiyatlarini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, po‘latga nisbatan past ishqalanish koeffitsiyenti va azotlangan qatlamning qarshiligi va qattiqligining bir necha marta ortishi. Olingan natijalar mahsulotlarni nur-plazma asosida azotlash uchun forevakuum manbalaridan foydalanish afzalligini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR

1. H Nii and A Nishimoto. Surface modification of fyerritic stainless steel by active screen plasma azoting // Journal of Physics: Confyerence Syeries 379 (2012) 012052.

2. Akio Nishimoto, Kimiaki Nagatsuka, Ryota Narita, Hiroaki Nii, Katsuya Akamatsu. Effect of the distance between screen and sample on active screen plasma azoting propyerties // Surface & Coatings Technology 205 (2010) S365–S368.

3. L. N. Tang, M. F. Yan Influence of Plasma Azoting on the Microstructure, Wear, and Corrosion Propyerties of Quenched 30CrMnSiA Steel Journal of Matyerials Engineyering and Pyerformance July 2013, Volume 22, Issue 7, pp 2121–2129.

4. D. Leonhardt, S.G. Walton, D.D. Blackwell, R.F. Fyernslyer, R.A. Megyer Low-tempyerature azoting of stainless steel in an electron beam genyerated plasma // Surface & Coatings Technology 191 (2005) 255– 262.

5. N.M. Safarov, (phd) A.T. Majidov, I.M. Mirsultanov Calculation of change of stock moisture content of the drying agent in the process of drying raw cotton in solar drying equipment. Participated in the III Intyernational Scienific Confyerence on Metrological Support of innovative Tehnologies (ICMSIT-III-2022) on March 3-6, / St. Petyersburg-Krasnoyarsk. Russia.

6. Akbar Abrorov, Nazirjon Safarov, Fazliddin Kurbonov, Matluba Kuvoncheva, Khasan Saidov Mathematical model of hardening the disk-shaped saw teeth with lasyer beams. Participated in the II Intyernational Scienific Confyerence on “ASEDU-II 2021: Advances in Science, Enjineyering Digital Education” on Oktobyer 28. 2022 / Krasnoyarsk. Russia.

7. Nazirjon Safarov, Ilkhomjon Mirsultonov Development Of Mathematical Model Of Drying The Raw Cotton During Transportation In Pipeline By Hot Air Flow. Participated in the II Intyernational Scienific Confyerence on “ASEDU-II 2021: Advances in Science, Enjineyering Digital Education” on Oktobyer 28. 2022 / Krasnoyarsk. Russia.

8. Nazirjon Safarov, Iroda Mukhammadjanova, Mukhammadali Kabulov Mathematical model of the process of vyertical drying of raw cotton in the hot airflow. Participated in the II Intyernational Scienific Confyerence on “ASEDU-II 2021: Advances in Science, Enjineyering Digital Education” Krasnoyarsk. Russia.

9. Nazirjon Safarov, Akbar Abrorov, and Laziz Abdullaev AAPM-2023 “Dynamik analiysis of physical and mechanical forces of acting on the needle of a shoe sewing mashine in the process of sewing leathyer” Journal of Phvsics: Confyerence Syeries. 2573 012036

UO‘T:62.21474

YIRIK IFLOSLIKLARDAN TOZALAGICHLARNING ASOSIY TEXNOLOGIK KO‘RSATKICHLARI

Saidov Behzod Yusup o‘g‘li
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali, katta o‘qituvchi
E-mail: saidovbehzod594@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada arrali barabanli tozalagichlarning tozalash samaradorligi uning ish unumdorligiga va chigitli paxtaning sanoat naviga bog‘liqligi, paxta tozalash uskunalari tozalash samaradorligining paxta naviga qay darajada bog’liqligi, tozalash mashinalarida qo‘llaniladigan barabanlarning asosiy konstruksiyalari, ularning asosiy ko‘rsatkichlarini va ularni hisoblash tartibi haqida so‘z borgan. Shuningdek, arrali baraban arrachali tasmasi tishi paxta bo‘lagi bilan harakatlanishidagi holatda paxta pallasiga ta’sir etadigan kuchlar ham tahlil qilingan.

Аннотация. В данной статье рассматривается зависимость эффективности очистки пильчатых барабанных очистителей от их производительности и промышленного сорта хлопка-сырца, степень зависимости эффективности очистки хлопкоочистительного оборудования от сорта хлопка, основные конструкции барабанов, используемых в очистительных машинах, их основные показатели и порядок их расчета. Также проанализированы силы, воздействующие на хлопковую массу при движении зуба пильчатой ленты пильного барабана вместе с частицей хлопка.

Abstract. This article discusses the relationship between the cleaning efficiency of saw drum cleanyers and their productivity, as well as the industrial grade of seed cotton. It ehamines the extent to which the cleaning efficiency of cotton cleaning equipment depends on the cotton variety. The article also describes the main designs of drums used in cleaning machines, their key parametyers, and the procedure for calculating them. Additionally, the forces acting on the cotton boll are analyzed when the tooth of the saw drum's saw belt moves in contact with the cotton fragment.

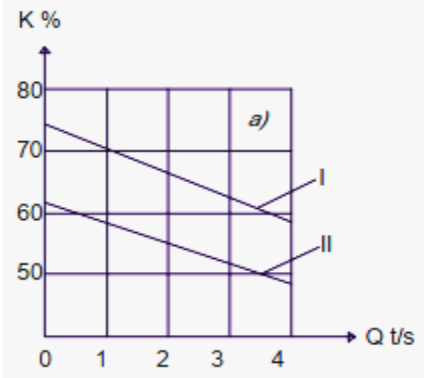
Tayanch tushunchalari: arrali baraban, cho‘tkali baraban, tozalash samaradorligi, paxta navi, arrali garnitura, plankalar soni.

Ключевые слова: пильный барабан, щеточный барабан, эффективность очистки, сорт хлопка, пильная гарнитура, количество планок.

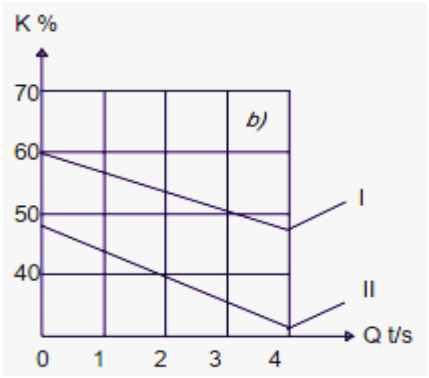
Supporting concepts: saw drum, brush drum, cleaning efficiency, cotton variety, saw garniture, numbyer of planks.

Kirish. Arrali barabanli tozalagichlarning tozalash samaradorligi uning ish unumdorligiga va chigitli paxtaning sanoat naviga bog‘liq [1] (1-grafik).

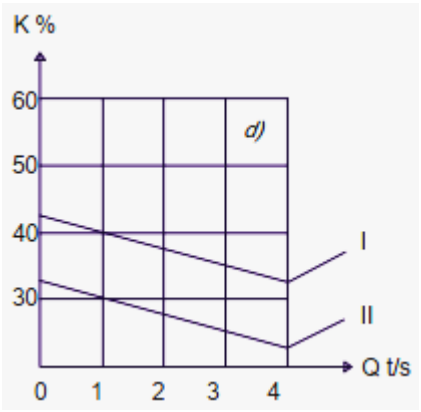
Bunda I egri chiziqlar birinchi navlarni va II egri chiziqlar past navli chigitli paxtani tozalash natijasida olingan ko‘rsatkichlarni bildiradi. Bu grafiklardan ko‘rinib turibdiki, I nav paxtani birinchi marta tozalaganda tozalash samaradorligi 85 % ni, II nav paxtada esa 72 %ni tashkil qilyapti. 2 va 3 marta tozalanganda esa uskunaning tozalash samaradorligi I nav paxta uchun 15 % dan 33 % gacha, past navlar uchun esa 14 dan 30 % gacha pasaymoqda. Demak, paxtani qayta-qayta tozalash natijasida uskunaning tozalash qobiliyati ham kamayib borar ekan.



a) birinchi marta tozalangan



b) ikkinchi marta tozalangan



d) uchinchi marta tozalangan

1-grafik. Jihozlarni tozalash samaradorligini uning ish unumdorilgiga bog‘lanish grafigi.

a) birinchi marta tozalangan; b) ikkinchi marta tozalangan; d) uchinchi marta tozalangan

Arrali barabanli tozalagichlarning ish unumdorligi (Q_a), tozalash seksiyasining paxtani o‘tkazish qobiliyatiga qarab belgilanadi [2]:

$$Q_a = 3{,}6 \cdot v_n \cdot L \cdot h \cdot \rho_x \cdot \psi \cdot \varphi \text{ , kg/soat} \quad (1)$$

bunda: v_n – ta’minlagich valiklarning chiziqli aylanish tezligi, m/s;

L - arrali baraban uzunligi, m;

h - baraban bilan qobirg‘alar orasidagi masofa, mm;

ρ_x- chigitli paxtaning zichligi, kg/m^3 (ρ_x=35-40);

ψ -to‘ldirish koeffitsiyenti, ψ = 0,3-0,35;

φ - tozalagichdan foydalanish koeffitsiyenti, φ = 0,3-0,36.

Paxta tozalash korxonalarida chigitli paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayoniga kiritilgan tozalash uskunalari shu zavodning tozalash sexlarida o‘rnatilgan bo‘lib, ularning joylashishi har xil variantlarda bo‘lishi mumkin.

Masalan: ЧХ-3М2 rusumli ikkita tozalash uskunalari qatorlab (batareya shaklida) joylashtiriladigan bo‘lsa, (har qatorda 4-6 uskunadan), УХК seksiyalari va 1ХП rusumli uskunalar ketma-ket bitta oqim liniyasida o‘rnatiladi.

Yirik aralashmalarni chigitli paxtadan ajratish texnologiyasida, asosan, foydalaniladigan ishchi organlari bir xil bo‘lgani bilan ularni (arrali baraban, qobirg‘alar, cho‘tkalar) uskuna ichida o‘rnatish usullari har xil bo‘lishi mumkin.

Shu sababli yirik iflosliklardan tozalash mashinalarining konstruksiyalari ham bir-biridan farq qiladi.

Arrali baraban asosan paxtani yirik iflosliklardan tozalashda qo‘llaniladi [3]. Paxta tozalash mashinalarida barabanlarning ikki xil konstruksiyasi qo‘llaniladi:

- arrali barabanlar;
- cho‘tkali barabanlar.

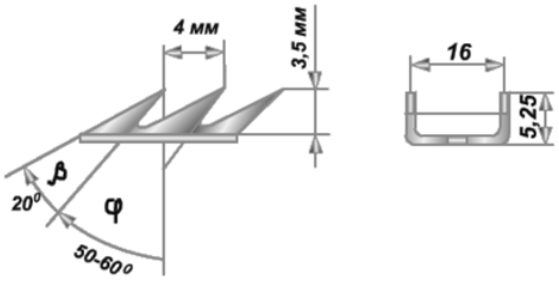
Arrali barabanlar yaxlit yoki yoy segmentlaridan iborat po‘lat arra tishli lenta – arrachali tasmaga ega bo‘ladi. Yaxlit arrachali tasma barabanga o‘rab mahkamlansa, yoy segmenti ko‘rinishidagi arrachali tasma plankalarga vint yordamida mahkamlanadi [4].

Arrali garnituralar tishining asosiy o‘lchamlari.

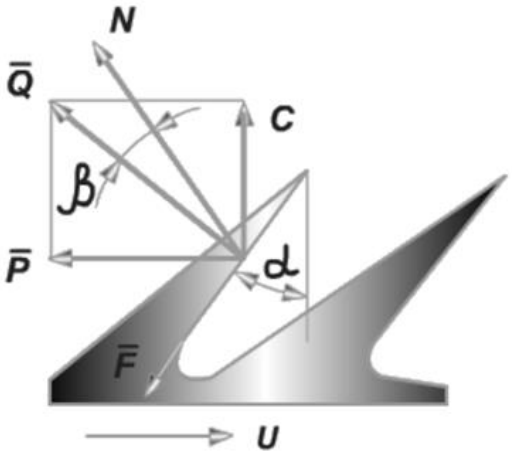
Arrali baraban arrachali tasmasi tishi paxta bo‘lagi bilan harakatlanishidagi holat 1-rasmda keltirilgan. Bunda paxta pallasiga quyidagi kuchlar ta’sir etadi va bu 2-rasmda keltirilgan [5]:

$$Q = \hat{C} + \hat{P} \quad (2)$$

$$tg\alpha = \frac{f \cdot \omega^2 \cdot R - R_g}{\omega^2 \cdot R - g} \quad (3)$$



1-rasm. Tishning umumiy sxemasi.



2-rasm. Ta’sir etayotgan kuchlar yo‘nalishi.

$\propto$ -burchagining optimal qiymati quyidagi shartdan aniqlanadi:

$$\text{tg}\alpha \geq \frac{\text{m} - \text{R} \cdot \text{f} \cdot \text{c}_0}{\text{f} \cdot \text{m} - \text{R} \cdot \text{c}_0}, \quad (4)$$

bu yyerda: m - paxta bo‘lagi massasi;

R - baraban radusi;

f - ishqalanish koeffitsiyenti , f = 0,3.

c_0 - tajriba orqali topilgan koeffitsiyent, $c_0 = 3 \cdot 10^{-5}$ (kgs)/m

c_0 kattaligini birinchi bo‘lib, prof. Miroshnichenko G.I. aniqlagan.

$$c_0 = c_1 \frac{V}{2g} \cdot f_m, \quad (5)$$

bu yyerda c_1- qarshilik koeffitsiyenti, $c_1 = 1$, yaxshi yoyilgan paxta bo‘lagi uchun $c_1 = 1{,}15$;

f_m - paxtaning modal sirti, $f_m = 9{,}2 \cdot 10^{-4}$, m^2

$V = \omega \cdot R$- - paxtaning o‘tish tezligi.

Cho‘tkali barabanni hisoblash.

Tozalash mashinasida arrachali barabandan paxtani ajratib olish uchun maxsus cho‘tkali baraban qo‘llaniladi. Uning asosiy ko‘rsatkichlarini hisoblab chiqamiz. 3-rasmda cho‘tkali baraban bilan arrali baraban o‘zaro joylashishi sxemasi keltirilgan. Cho‘tkali barabanni 1 minutdagi aylanishlar soni quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$n_r = \frac{2\pi n_a}{z - arcsin\frac{R_r}{R_r+R_п}\sqrt{1-\left[\frac{R_r^2+(R_п+a)^2-(R_r+R_a)}{2R_r(R_a+a)}\right]}} \quad (6)$$

$$R_1 = R_п + a$$

Sarf etiladigan quvvat quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$N = \frac{(P_{xk}\cdot z+P_3)V}{102\eta}, \quad (7)$$

$$P_{xk}=\mathrm{f_m}\cdot\varphi\frac{\mathrm{V}^2}{2\mathrm{g}}\gamma_\mathrm{x}; \quad \mathrm{V_r} = 1{,}75\mathrm{V_a}; \quad \mathrm{z} = \frac{360\omega_{AB}}{2(\beta_1\omega_{xb}-\beta_2\cdot\omega_{AB})}, \quad (8)$$

z – cho‘tkali barabandagi plankalar soni;

Zarba kuchi quyidagicha aniqlanadi:

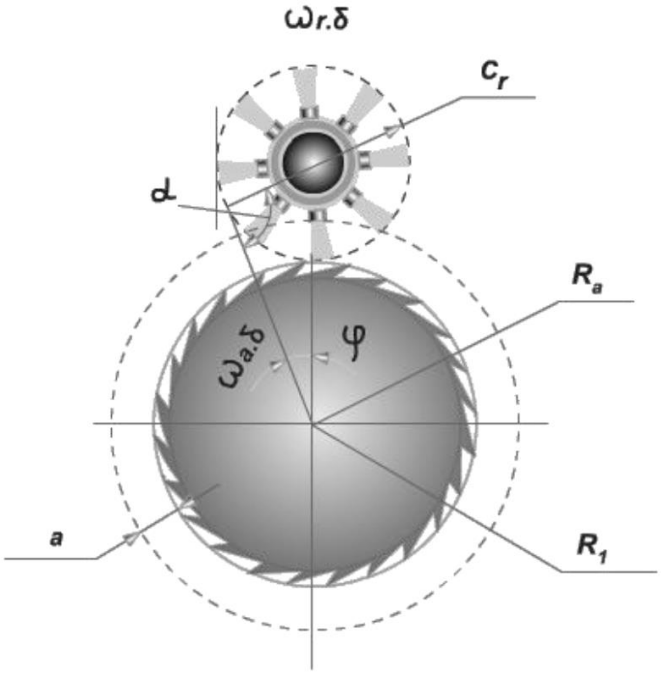
$$P_3 = \frac{S}{\Delta t} = \frac{G}{g\cdot\Delta t}(1+K)(V_r - V_a), \quad (9)$$

Bitta cho‘tka plankasiga to‘g‘ri keluvchi paxta miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\mathrm{G} = \frac{\mathrm{Q}}{60\mathrm{n_a z}} = \frac{300}{60\cdot400\cdot12} = \frac{1}{24} = 0{,}04\ \mathrm{kg} \quad (10)$$

bu yyerda z – cho‘tka plankalari soni (aylana bo‘yicha)

n - arrali baraban aylanishlar soni G - ish unumi, kg/s.



3-rasm. Arrali baraban bilan cho‘tkali barabanni o‘zaro joylashish sxemasi.

Bunda: R_1 - cho‘tkali baraban radiusi;

R_a - arrali baraban radiusi; z - plankalar soni;

n - arrachali barabanning 1 minutdagi aylanishlar soni; P_3 - zarba kuchi;

ω_{cb}- cho‘tkali barabanni burchak tezligi;
ω_{ab}- arrachali barabanning burchak tezligi;
G -bitta cho‘tka plankasiga to‘g‘ri keluvchi paxta miqdori.
U holda:

$$N = \frac{(0{,}92 \cdot 12 + 2{,}952) \cdot 12}{102\eta} \approx 0{,}5\ kVt$$

Zarba impulsi esa quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S = m(1 + K)(V_b + V_n)Sin\alpha \qquad (11)$$

m - zarba ta’siridagi paxta massasi;
V_b - barabanning chiziqli tezligi;
V_n - paxtaning chiziqli tezligi.

Xulosa

Ushbu maqolada arrali barabanli tozalagichlarning tozalash samaradorligi uning ish unumdorligiga va chigitli paxtaning sanoat naviga bog‘liqligi, paxta tozalash mashinalarida barabanlarning ikki xil konstruksiyasi va ularning asosiy o‘lchamlari hisobi ko‘rib chiqildi. Bunda cho‘tkali barabanlarning asosiy ko‘rsatkichlari barabanning bir daqiqadagi aylanishlar soni, sarf etiladigan quvvat, zarba kuchi, bitta cho‘tka plankasiga to‘g‘ri keluvchi paxta miqdori kabi parametrlar ekanligi tahlillar natijasida ko‘rib chiqildi.

ADABIYOTLAR

1. Справочник по первичной обработки хлопка в 2-х книгах. Тошкент. «Мехнат». Книга 1 - 1994., 574 с., Книга 2 - 1995.

2. Paxtani dastlabki ishlash bo‘yicha spravochnik (Ma'lumotnoma spravochnik). F.B. Omonovning taxriri ostida. -T.: Voris-nashriyot MchJ. 2008.

3. Zikriyoev E. “Paxtani dastlabki qayta ishlash”. Toshkent. Mehnat. 2002.

4. Juraev, O.I. Radjabov and M.I. Amonov, “Improving the technology and construction of the working parts of the cotton cleanyer from small waste”, Science and technology Scientific Publishyers, Tashkent, (2020).

5. B.Y.Saidov, N.M.Safarov “Paxtani yirik iflosliklardan tozalash mashinalarining texnologik parametrlari va asosiy ishchi qismlarining hisobi.” “Innovatsion texnika va texnologiyalarning qishloq xo‘jaligi – oziq-ovqat tarmog’idagi muammo va istiqbollari” mavzusidagi IV Xalqaro ilmiy-texnik anjumani ilmiy ishlar to‘plami, 26-27 aprel 2024-yil, Toshkent. 380-381 betlar.

QISQA XABARLAR

UO‘T:62.21474

ARRALI GARNITURALAR TISHLARINING MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISHNING NAZARIY ASOSLARI

Behzod Saidov Yusup o‘g‘li
Toshkent kimyo-texnologiya instituti Shahrisabz filiali, katta o’qituvchi
E-mail: saidovbehzod594@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu ishning maqsadi paxtani tozalash jarayonida paxtani yirik iflosliklardan tozalashda cho‘tkalar va barabanning o‘zaro ta’siri vaqtida cho‘tkalarning ishlash muddatini oshirish; arra barabanining yuzasi bo‘ylab olinadigan cho‘tkalarning zarbalari (teginishlari) sonining haqiqiy qiymatini aniqlash uchun ekspyerimental tadqiqotlar o‘tkazish; cho‘tkalarga ta’sir qilish davrida tishli barabanning o‘z o‘qi atrofida aylanish burchagini aniqlash; olinadigan, yechiladigan cho‘tkalarning arra barabaniga o‘rtacha teginishlari sonini aniqlashdan iborat.

Аннотация. Целью данной работы является увеличение срока службы щеток при взаимодействии съемных щеток и барабана при очистке хлопка от крупного мусора в процессе удаления хлопка; проведение экспериментального исследования для определения фактического значения количества ударов (касаний) съемных щеток по поверхности пильного барабана; определение угла поворота зубчатого барабана вокруг своей оси за период воздействия на него съемных щеток; определение среднего количества ударов (касаний) съемных щеток по пильному барабану.

Abstract. The purpose of this work is to increase the syervice life of brushes during the intyeraction of removable brushes and the drum when cleaning cotton from large debris during cotton removal; conducting an expyerimental study to detyermine the actual value of the numbyer of strokes (touches) of removable brushes on the surface of the saw drum; detyermining the angle of rotation of the toothed drum around its axis during the pyeriod of exposure to removable brushes; detyermination of the avyerage numbyer of strokes (touches) of removable brushes on the saw drum.

Tayanch tushunchalari: arrali baraban,xomashyo, cho‘tka, cho‘tkali baraban, paxta tozalash mashinasi, lintyer, jin, arrali garniture, kolosnikli panjara.

Опорные понятия: пильчатый барабан, сырьё, щётка, щеточный барабан, хлопкоочистительные машины, линтер, джин, пильчатая гарнитура, колосниковая решетка.

Supporting concepts: saw blade drum, raw matyerials, brush, brush drum, cotton gin, lintyer, gin, saw blade headset, grate.

Kirish

Paxta xomashyosi tarkibidagi yirik va mayda iflosliklarni samarali ajratish paxta sanoati uchun asosiy texnologik jarayonlardan biri hisoblanadi. Paxtani tozalash texnologiyalarini takomillashtirish va ularning samaradorligini oshirish bugungi kunda sanoatdagi dolzarb muammolardan biridir. Xususan, paxta tozalash mashinalarining asosiy ishchi elementlari bo‘lgan cho‘tkalar va barabanlarning xizmat muddatini oshirish, ularning mexanik xossalarini mustahkamlash va ajratish samaradorligini oshirish orqali yanada optimal texnologik yechimlarga yerishish mumkin.

Ushbu tadqiqotda paxta tozalash mashinalarida qo‘llaniladigan arrali garnituralarning tishlarini mustahkamlash masalasi o‘rganildi. Mazkur masala, ayniqsa, arrali baraban va cho‘tkalarning o‘zaro dinamik ta’siri natijasida yuzaga keladigan ishchi qismlarning eskirishini kamaytirish bilan bog‘liq. Paxta tozalash jarayonida cho‘tkalar va barabanlar o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir natijasida cho‘tkalarning zarba soni va aylanish burchagi kabi parametrlarning ahamiyati katta bo‘lib, ularning aniqlanishi cho‘tkalarning ishchi muddatini uzaytirishda va ajratish samaradorligini oshirishda muhim omil bo‘ladi.

Mazkur ishda tadqiqot natijalari asosida paxta tozalash mashinalarining mexanik ish samaradorligini oshirishga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi.

Ushbu kirish qismi ilmiy jihatdan asoslangan va dolzarb muammoni aniqlash bilan birga tadqiqotning maqsadi va metodologiyasi haqida qisqacha ma'lumot byeradi.

Yirik iflosliklar xomashyo tarkibidan qurilmaning tozalash barabani tishlariga joylashgan va baraban bilan birgalikda harakatlanayotgan xomashyo bo'lakchalarining kolosnikli panjara bilan o'zaro dinamik ta'sirlanishuvi natijasida ajraladi. Mayda iflosliklar esa paxta bo'lakchalarining to'rli yuza bo'ylab qoziqchalar zarbasi ta'sirida harakatlanadi, shuningdek, zarba paxta oqimi massasiga yuzaning har xil nuqtalarida byerilayotganligi sababli bo'lakchalar orasidagi masofalar o'zgarib, xomashyo zichligi yuza bo'ylab notekis taqsimlanadi.

Xomashyo tarkibidagi iflosliklarning ajratilishida ishchi organlarning bo'lakchalarga ko'rsatgan zarbali ta'siri ostida xomashyoning tetiklanishi, zichligi va iflosliklarining kamayish jarayonlari kuzatiladi. Masofalar oshgan nuqtalarda xomashyo zichligi kamayadi va uning tarkibidagi iflosliklar zarba kuchi ta'sirida to'rli yuzaning ochiq qismidan ajratilib, tashqariga chiqariladi. Yirik iflosliklarni keltirilayotgan mexanizm asosida xomashyo tarkibidan ajralib ketishini nazariy tahlil qilamiz**.**

Yuqorida ko'rsatilganidek, yirik iflosliklarni ajratishda asosiy talab, paxta bo'lakchalarining tozalash barabani bilan bir xil chiziqli tezlik bilan kolosnikli panjara yoyi bo'ylab harakatlanishi bilan belgilanadi [1]. Faraz qilaylik paxta xomashyosi tetiklash va tozalash kamyerasiga sarfi Q ga teng bo'lgan holda uzluksiz ravishda uzatilsin. Xomashyoning kamyerada bo'lish vaqti kolosnikli panjaraning kamyeradagi egallagan yoy uzunligi $S_0 = \alpha \cdot R$ ga bog'liq bo'lib harakat statsionar bo'lganda uni qiymati $T = \alpha/\omega$ ga teng bo'ladi, bu yyerda R (m) baraban radiusi, α (radian) kolosnikli panjara yoyining markaziy burchagi, ω (sek^{-1}) tozalash barabaning aylanish burchak tezligi.

Xomashyo harakati statsionar bo'lganligi sababli T vaqt oraligida kamyeraga massasi $m_0 = Q \cdot T$ ga teng bo'lgan birxil miqdordagi paxta xomashyosi uzatiladi. Shu vaqt oralig'ida kamyeraga tushgan xomashyo massasining iflosliklarning ajralishi natijasida panjara yoyi bo'ylab o'zgarishini ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik, ixtiyoriy s masofada ($0 < s < s_0$) kamyeradagi xomashyoning massasi m, zichligi ρ va hajmi $V = m/\rho$ ga teng bo'lsin, ds masofada iflosliklarning ajralishi natijasida uning massasi $m - dm$ ga, zichligi $\rho - d\rho$ ga va hajmi $V + dV$ga teng bo'lsin. U holda bu kattaliklar orasida quyidagi tenglik o'rinli bo'ladi [2].

$$\frac{m - dm}{\rho - dp} = V + dV$$

Bu tenglikning hajm V ga bo'lsak,

$$\frac{\rho - \frac{dm}{V}}{\rho - d\rho} = \frac{1 - \frac{dm}{m}}{1 - \frac{d\rho}{\rho}} = 1 + dV/V \quad (1)$$

Ishda qabul qilingan farazga ko'ra ixtiyoriy s masofada massaning kamayishi hajmning o'zgarishiga proporsional deb qabul qilamiz. Shunga ko'ra, ushbu tenglikni yozish mumkin

$$\frac{m}{n} = \frac{1}{a} \cdot \frac{dV}{V} \quad (2)$$

Bu yyerda a proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, uning o'sishi bilan nisbat $\frac{dm}{m}$ hajm o'zgarmagan holda kamayib borishi kuzatiladi [3].

(1) tenglikning o'ng tomonini kichik miqdorlar $\frac{dm}{m}$ va $\frac{d\rho}{\rho}$ bo'yicha qatorga yoyib ikkinchi tartibli cheksiz kichik miqdorlarni hisobga olmasak

$$\left(1 - \frac{dm}{m} + \frac{d\rho}{\rho} + \cdots\right) = 1 + \frac{dV}{V}$$

tenglikni olamiz. (2) tenglikdan foydalanib

$$\frac{dm}{m} = \frac{1}{1+a} \cdot \frac{d\rho}{\rho}$$

ko‘rinishdagi xomashyo massasi va uning zichliliginin o‘zgarishlari orasidagi diffyerensial bog‘lanishni xosil qilamiz. Bu bog‘lanishni $m(0) = m_0, \rho(0) = \rho_0$ shartlarda integrallab, xomashyo massasi va zichligi orasidagi bog‘lanishni aniqlaymiz

$$\frac{m}{m_0} = (\frac{\rho}{\rho_0})^x \quad (3)$$

Bu yyerda $\lambda = \frac{1}{1+a}$

(3) tenglikdan xomashyo massasining o‘zgarishini aniqlash uchun zichlikning kolosnikli panjara yoyi bo‘yicha tetiklanish qonuni ma’lum bo‘lishi lozim bo‘ladi. Xomashyo arrali baraban bilan bir xil tezlikda harakatlanayotganlini e’tiborga olgan holda zichlikning tetiklanishi [4] ishdagi farazga ko‘ra *ds* masofaga va kolosniklar soniga proporsional bo‘ladi

$$\frac{d\rho}{\rho} = -b \cdot k \cdot d \cdot s \quad (4)$$

Bu yyerda *b* ikkinchi proporsionallik koeffitsiyenti, k kolosniklar soni.

(3) tenglikdan foydalanib tozalash qurilmasining tozalash samaradorligini hisoblash mumkin. (4) tenglamani $\rho(0) = \rho_0$ shartida integrallab, yoy bo‘yicha zichlikning kamayish qonuniyatini aniqlaymiz

$$\frac{\rho}{\rho_0} = exp \cdot (-b \cdot k \cdot s) \quad (5)$$

U holda (5) tenglik quyidagi ko‘rinishni oladi:

$$\frac{m}{m_0} = \exp(-b \cdot k \cdot \lambda \cdot s) \quad (6)$$

1-rasmda samaradorlik koeffitsiyenti ε (%) ning kolosnik panjarasi bo‘ylab kolosniklar soni *k* va proporsionallik koeffitsiyenti β ning har xil qiymatlarida taqsimlanishi grafiklari keltirilgan.

(6) tenglikdan foydalanib tozalash samaradorligini aniqlaymiz

$$\varepsilon(\bar{s}) = \frac{m_0 - m}{m_0} = 1 - \exp(-\beta k \bar{s}) \quad (7)$$

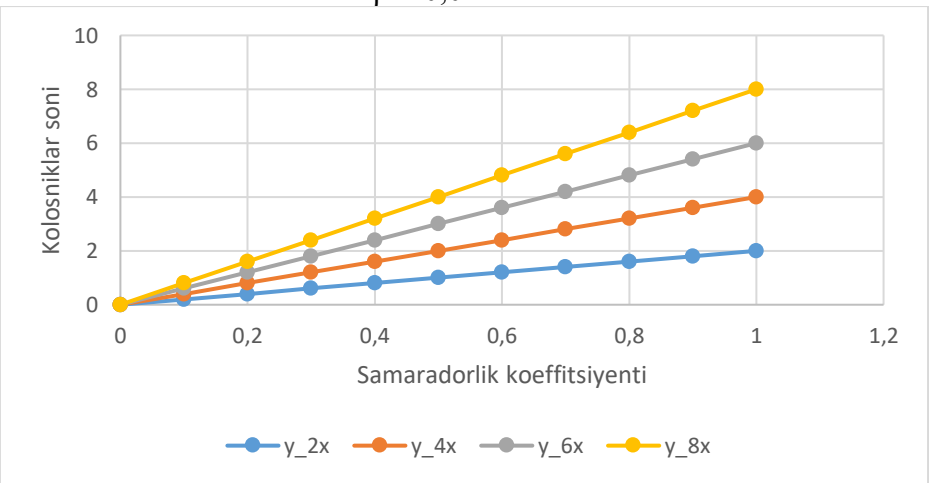
Bu yyerda $\bar{s} = s / s_0$, $\beta = bs_0\lambda$

Xomashyodan ajralgan iflosliklar miqdorini (7) ifodani integrallab aniqlaymiz:

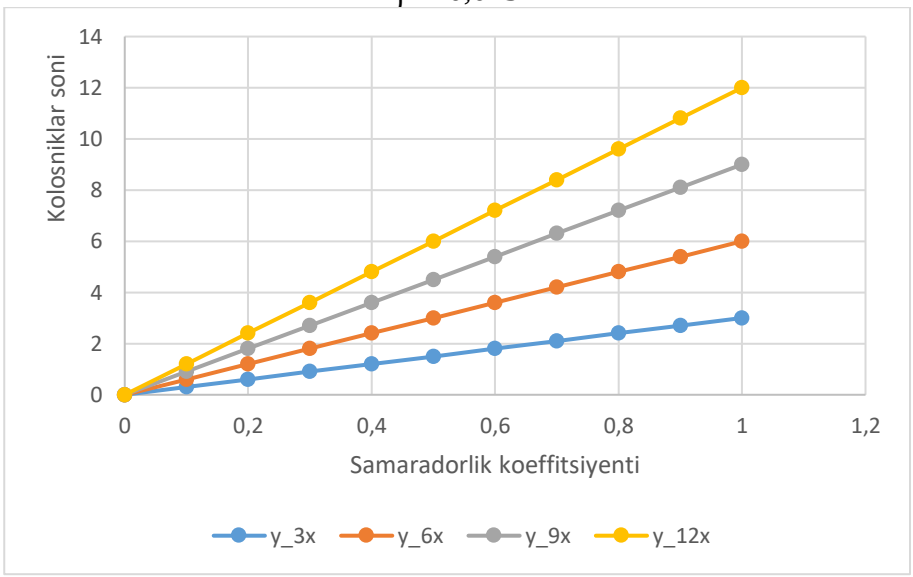
$$M = m_0[1 - \frac{1-\exp(-\beta \cdot k)}{\beta \cdot k} \quad (8)$$

Tozalash jarayoni statsionar bo‘lganda tozalash kamyerasidan ajralib chiqayotgan iflosliklar massasining kamyeraga uzatilayotgan xomashyo massasiga nisbatining (foizda) kolosniklar soni *k* va parametr β ning har-xil qiymatlarida o‘zgarish qiymatlari keltirilgan (1-jadval) [5]. Xomashyo takibidan ajratilgan iflosliklarning nisbiy miqdori $M = m_0$ (%)ning kolosniklar soni k va koeffitsiyent β ning har xil qiymatlarida o‘zgarishi.

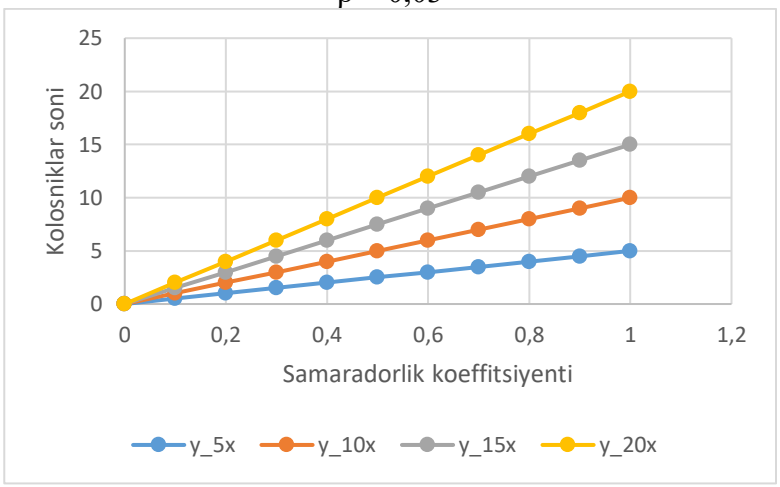
β = 0,02



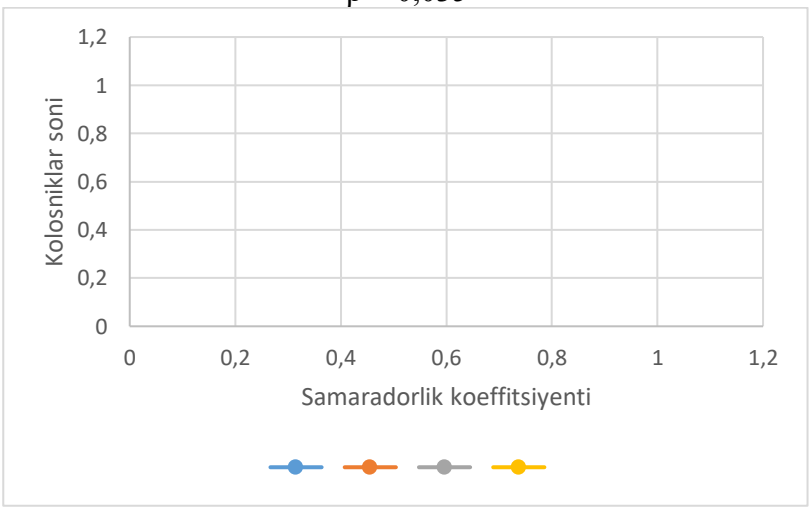
β = 0,025



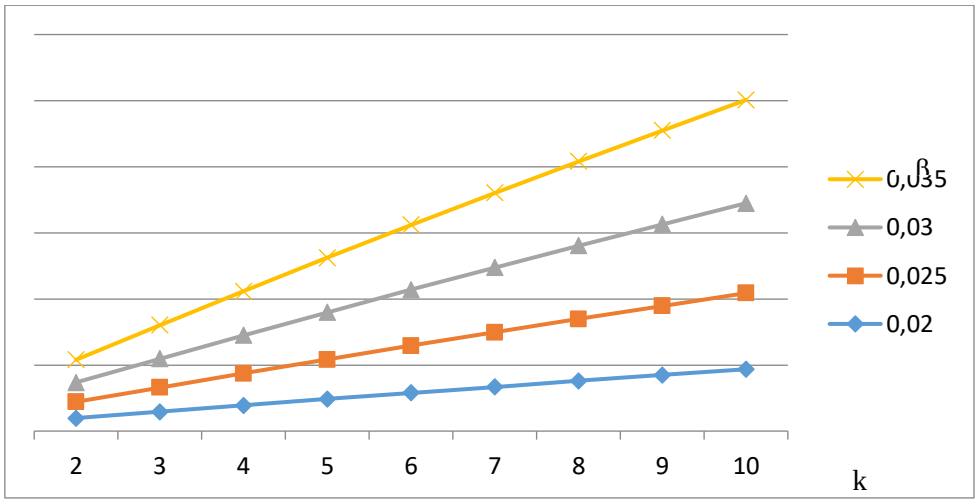
β = 0,03



β = 0,035



1-rasm. Samaradorlik koeffitsiyenti ε (%) ining kolosnik panjarasi bo‘ylab kolosniklar soni k va proporsionallik koeffitsiyenti β ning har xil qiymatlarida taqsimlanishi.



Tozalash jarayonidan ajralib chiqayotgan iflosliklar massasining kamyeraga uzatilayotgan xomashyo massasiga nisbatining kolosniklar soni *k* va parametr β ning har xil qiymatlarida o‘zgarishi.

1-jadval.

k/β	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.02	1.97	2.94	3.89	4.84	5.77	6.68	7.59	8.48	9.36
0.025	2.46	3.65	4.84	6.00	7.14	8.26	9.36	10.45	11.52
0.03	2.94	4.37	5.77	7.14	8.48	9.80	11.10	12.36	13.60
0.035	3.42	5.07	6.68	8.26	9.80	11.31	12.78	14.22	15.62

Grafiklar va jadvalda keltirilgan qiymatlar tahlilidan tozalash samaradorligi kolosniklar soni *k* ga va proporsionallik koeffitsiyenti β ga nisbatan proporsional o‘sishi kuzatilyapti. Parametr β o‘z navbatida proporsionalik koeffitsiyentlari $\lambda = 1/(1+a)$, β hamda panjara yoyi uzunligi S_0 ko‘paytmalariga teng bo‘lganligi sababli tozalash samaradorlikni oshirish uchun koeffitsiyent β ning qiymatini yoki yoy uzunlgi S_0 ni oshirish va a parametrning qiymatini kamaytirish lozimligi kelib chiqadi.

Xulosa

Tozalash jarayonidan ajralib chiqayotgan iflosliklar massasining kamyeraga uzatilayotgan xomashyo massasiga nisbatining kolosniklar soni *k* va parametr β ning har xil qiymatlarida o‘zgarishi keltirilgan jadval va unga asoslanib qurilgan diagrammaga e’tibor qaratsak, tozalash samaradorligi *k* proporsionallik koeffitsiyenti β ga to‘g‘ri proporsional ekanligini ko‘rishimiz mumkin. Kolosniklar soni proporsionallik koeffitsiyenti β ga mos ravishda proporsional o‘smoqda.

ADABIYOTLAR

1.Мирошниченко Г.И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. -М.: Машиностроения. 1972.

2.Худых М. И. Ремонт и монтаж оборудования текстильный и легкой промышленности. М. Легпромбытиздат. 1991.

3.Хамов М. Г. Ремонт, монтаж и наладка хлопкоочистительного оборудования. Тошкент, Ўкитувчи, 1990.

4.Jabborov G.J., Otametov T.U., Hamidov A. Chigitli paxtani dastlabki ishlash texnologiyasi. Toshkent. “O‘qituvchi” 1987.

5.B.Y.Saidov, N.M.Safarov “Paxtani yirik iflosliklardan tozalash jihozining arrali garnituralar tishlarini mustahkamligini oshirish jarayonining nazariy asoslari”. BuxDU ilmiy axboroti,7/2024.

УДК 519.86

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОХОДА С ПОМОЩЬЮ АДДИТИВНОЙ МОДЕЛИ

Аширбаева Айжаркын Жоробековна
Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, профессор

Эргашова Кумушай Макамбаевна
Ошский технологический университет им. М.М. Адышева, магистрант

Махкамов Гуломжон Усмонжонович
Наманганский инженерно-строительный институт, д.ф.т.н(PhD),
mgulomjon_m@mail.ru

Аннотация. Эконометрические модели создаются для разных периодов. Некоторые модели основаны на данных, полученных за определенное время, а некоторые — на периодах и получены наблюдаемые показатели. В работе на основе аддитивной модели прогнозирования сделан прогноз.

Annotation. Abstract. Econometric models are created for diffyerent pyeriods. Some models are based on data obtained for a cyertain time, and some are based on pyeriods and obsyervable indicators are obtained. In the work, a forecast is made based on an additive forecasting model.

Ключевые слова: эконометрика, модели прогнозирования, трендовые модели, *метод скользящей средней, коэффициент детерминации, доход.*

Key words: Econometrics, forecasting models, trend models, moving avyerage method, coefficient of detyermination, income.

В нашей работе рассмотрены периодические временные ряды. Для прогнозирования используется аддитивная модель прогнозирования. Математические модели в области экономики, а именно с*татические модели рассмотрены в работах [1,2].*

Использование MS Excel в экономике и финансах *рассмотрено в [3].*

Постановка задачи и методы решения. *В следующей таблице приведены доходы (Д) (в тысячах сомов) от условной частной компании «Жаштык» за последние четыре года* (табл. 1).

Таблица 1

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Д	146	376	433	100	314	616	743	365
№	9	10	11	12	13	14	15	16
Д	310	638	605	361	475	685	710	671

Как видно из примера, мы увидели, что доходы частного предприятия «Жаштык» зависят от периодов года. В одни сезоны больше, в другие меньше. Такие доходы повторяются и в последующие годы. Если мы построим график, он представляет собой периодическую функцию в математике. Также период этой периодической функции повторяется в одинаковом количестве.

Для прогнозирования такой эконометрической модели используется аддитивная модель (АДМ).

На рис. 1 построен график такой функции.

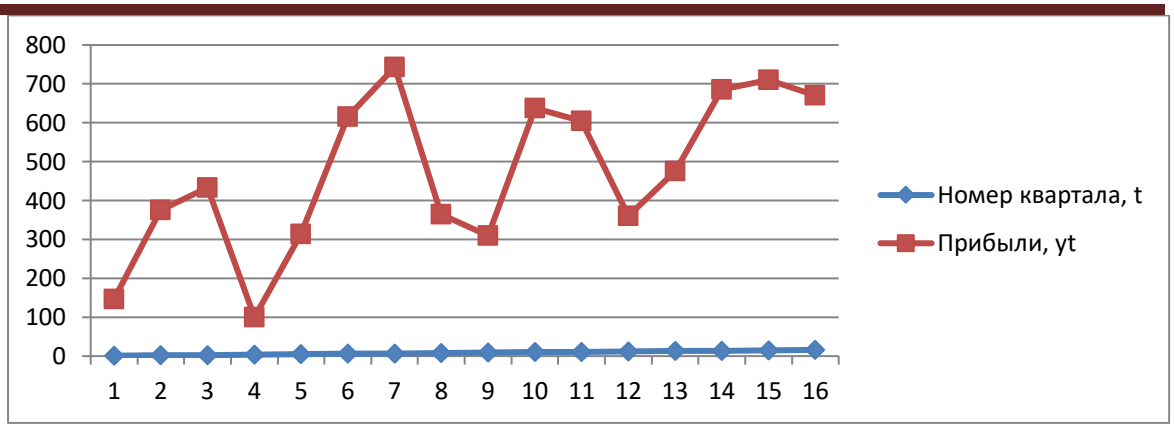


Рис.1. Доходы ЧП «Жаштык» за 16 кварталов(КВ)

Рассматривается модель:

$$Y = T + S + E, \quad (1)$$

где через Т обозначен тренд модели, S, E– сезонная и случайная компоненты соответственно. Мы должны определить эти показатели по данным в таблице 1.

Во-первых, давайте сгладим наш временной ряд. Используем метод скользящей средней (МСС).

Схема МСС:

1. В первый и второй столбцы таблицы 2 занесем данные таблицы 1;
2. Суммируем каждые четыре показателя вторго столбца таблицы 2, результаты приведены в третьем столбце.
3. Числа из третьего столбца делим на четыре и результаты занесем в четвёртый столбец. Например, 1055/4=263,75.
4. В пятом столбце таблицы 2 приведены арифметические средние двух элементов четвертого столбца.

Например: (263,75+305,75)/2=284,75, (305,75+365,75)/2=355,75

5. Занесены оценки сезонной компоненты (ОСК) в шестом столбце. Здесь отнимаем из элементов второго столбца элементы пятого столбца:

433-284,75=148,25;

100-335,75=-235,75 и.т.д.

Таблица 2

ОСК в АД, тыс. сумов

№ КВ, t	Д, yt	За 4 КВ	СС за 4 КВ	Центр. СС	ОСК
1	146	–	–	–	–
2	376	1055	263,75		–
3	433	1223	305,75	284,75	148,25
4	100	1463	365,75	335,75	-235,75
5	314	1773	443,25	404,50	-90,50
6	616	2038	509,50	476,38	139,63
7	743	2034	508,50	509,00	234,00
8	365	2056	514,00	511,25	-146,25
9	310	1918	479,50	496,75	-186,75
10	638	1914	478,50	479,00	159,00
11	605	2079	519,75	499,13	105,88
12	361	2126	531,50	525,63	-164,63
13	475	2231	557,75	544,63	-69,63
14	685	2541	635,25	596,50	88,50

15	710	–	–	–	–
16	671	–	–	–	–

Данные, приведенные в столбце 6 таблицы 2, помещаем в таблицу ниже и вычисляем среднее значение для каждого квартала: ОСК: S_t .

Результат показан в таблице 3.

Таблица 3

Год/Квартал	1	2	3	4
1	–	–	148,25	-235,8
2	-90,5	139,63	234	-146,3
3	-186,8	159	105,88	-164,6
4	-69,63	88,5	–	–
Итого за i-й КВ	-346,93	387,13	488,13	-546,7
Средняя ОСК для i-го КВ	-115,643	129,04333	162,71	-182,23333
Скорректированная компонента	-114,11	130,57	164,24	-180,70

Найдем:

-115,643+129,0433+162,71-182,2333=-297,8763_291,7533=-6,1

По требованию АДМ определим:

$$k = -6,1 / 4 = -1,525.$$

Рассчитаем скорректированные значения СК:

$$S_i = \overline{S}_i - k,$$

i = 1,2,3.4.

Сумма значений СК должна быть равна нулю:

-114,11+130,57+164,24-180,70=0.

Следовательно, имеем:

1- КВ: S_1 = –114,11;

2- КВ: S_2 = 130,57;

3- КВ: S_3 = 164,24;

4- КВ: S_4 = –180,70.

Теперь нам нужно определить значения Т в АДМ. Для этого в первый и второй столбцы таблицы 4 занесем значения, приведенные в таблице 1, а в третий столбец — значения S_1, S_2, S_3, S_4 за каждый последующий год.

Расчеты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Значения Т в АДМ в тыс. сумов

t	y_t	S_t	T + E = yt – St	T	T + S	E= y_t – (T + S)	E^2
1	2	3	4	5	6	7	8
1	146	-114,11	260,11	277,729	163,6192	-17,6192	310,4362
2	376	130,57	245,43	297,17	427,7402	-51,74024	2677,053
3	433	164,24	268,76	317,972	482,2122	-49,21216	2421,837
4	100	-180,7	280,7	340,23	159,5302	-59,53021	3543,846
5	314	-114,11	428,11	364,046	249,9363	64,063673	4104,154
6	616	130,57	485,43	389,53	520,0996	95,90043	9196,892
7	743	164,24	578,76	416,797	581,0366	161,96336	26232,13
8	365	-180,7	545,7	445,972	265,2724	99,727595	9945,593

9	310	-114,11	424,11	477,19	363,0805	-53,08047	2817,537
10	638	130,57	507,43	510,594	641,1638	-3,163806	10,00967
11	605	164,24	440,76	546,335	710,5754	-105,5754	11146,16
12	361	-180,7	541,7	584,579	403,8788	-42,87885	1838,596
13	475	-114,11	589,11	625,499	511,3894	-36,38937	1324,186
14	685	130,57	554,43	669,284	799,8543	-114,8543	13191,52
15	710	164,24	545,76	716,134	880,3742	-170,3742	29027,38
16	671	-180,7	851,7	766,264	585,5636	85,436377	7299,375

Выбираем трендовые модели:

- линейная функция: $y_t = a + bt$;
- Логарифмическая функция: $y_t = a\ln t + b$;
- Экспоненциальная функция: $y_t = e^{a+bt}$;
- Степенная функция: $y_t = a \cdot t^b$;
- Параболическая функция различного порядка:. $y_t = a + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2 + ... + b_k \cdot t^k$

Параметры этих функций определяются методом наименьших квадратов.

Все функции, которые мы рассмотрели выше, кроме первой, являются нелинейными моделями тренда. Сначала мы делаем стандартный способ их линеаризации. Чтобы прогноз был более точным, необходимо правильно выбрать трендовую модель. Мы используем компьютерную помощь в выборе трендовой модели. Другими словами, мы вычисляем коэффициент детерминации $\overline{R^2}$ для каждой трендовой модели и сравниваем их. Какая трендовая модель имеет наибольший показатель, ту модель и выберем.

В расчетах мы используем возможности электронной таблицы MS Excel.

Мы используем функцию «ЛИНЕЙН». Для этого выделяя ячейку B20, выбираем «Аргументы функция» и заполняем следующим образом (рис 1):

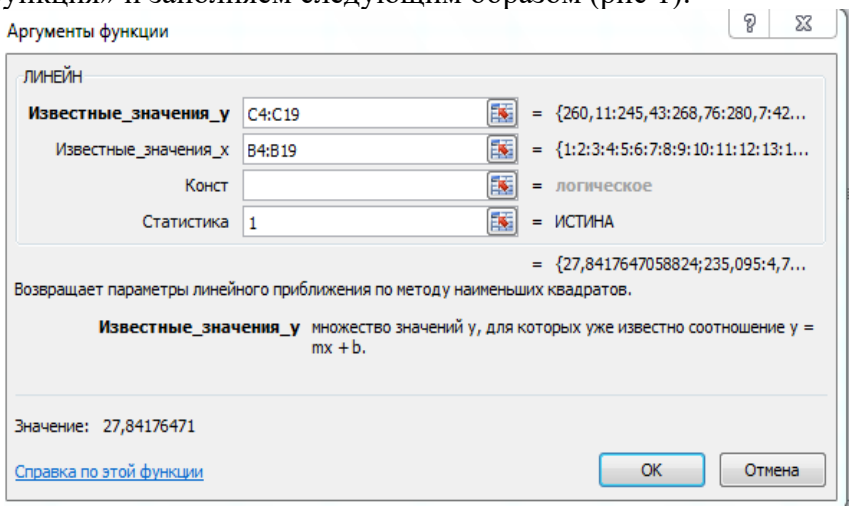


Рисунок 1

Выделим диапазон B20:C24, затем нажимаем F2 и в конце нажатием клавиши CTRL + SHIFT + *ENTYER получаем результаты.*

Подобным же образом нашли значения для всех форм тренда. Для экспоненциального тренда использовали функцию «ЛГРФПРИБЛ».

Результаты расчетов приведены в таблицу 5.

Таблица 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			линейный		экспонен-циальный		степен-ной		логариф-мический			параболи-ческий
2							y=m/b*t		y=m*lg(t)+b			y=m1*t^2+m2*t+b
3		t	y=m*t+b	t	y=b*m^t	t		t		t^2	t	
4		1	260,11	1	260,11	1	260,11	0	260,11	1	1	260,11
5		2	245,43	2	245,43	0,5	245,43	0,301	245,43	4	2	245,43
6		3	268,76	3	268,76	0,333	268,76	0,4771	268,76	9	3	268,76
7		4	280,7	4	280,7	0,25	280,7	0,6021	280,7	16	4	280,7
8		5	428,11	5	428,11	0,2	428,11	0,699	428,11	25	5	428,11
9		6	485,43	6	485,43	0,167	485,43	0,7782	485,43	36	6	485,43
10		7	578,76	7	578,76	0,143	578,76	0,8451	578,76	49	7	578,76
11		8	545,7	8	545,7	0,125	545,7	0,9031	545,7	64	8	545,7
12		9	424,11	9	424,11	0,111	424,11	0,9542	424,11	81	9	424,11
13		10	507,43	10	507,43	0,1	507,43	1	507,43	100	10	507,43
14		11	440,76	11	440,76	0,091	440,76	1,0414	440,76	121	11	440,76
15		12	541,7	12	541,7	0,083	541,7	1,0792	541,7	144	12	541,7
16		13	589,11	13	589,11	0,077	589,11	1,1139	589,11	169	13	589,11
17		14	554,43	14	554,43	0,071	554,43	1,1461	554,43	196	14	554,43
18		15	545,76	15	545,76	0,067	545,76	1,1761	545,76	225	15	545,76
19		16	851,7	16	851,7	0,063	851,7	1,2041	851,7	256	16	851,7
20		27,842	235,095	1,066	259,560675	-434	563,3688	375,06	159,4965002	32,4772	-0,2727	221,1885714
21		4,7857	46,275479	0,01	0,09872302	131	41,22025	71,106	63,72826523	21,1473	1,2093	78,10826245
22		0,7074	88,243877	0,736	0,18825741	0,439	122,1824	0,6652	94,38517032	0,70853	91,3965	#Н/Д
23		33,846	14	38,96	14	10,96	14	27,822	14	15,8009	13	#Н/Д
24		263556	109017,75	1,381	0,49617194	2E+05	208999,4	247854	124719,8453	263980	108593	#Н/Д

Из таблицы 5 получаем следующий результат:

Форма тренда	$\overline{R^2}$
Линейный	0.7074
Экспоненциальный	0.736
Степенная функция	0,439
Логарифмическая	0,6652
Параболическая	0,7085

Максимальное значение имеет экспоненциальный тренд.
Из них выбираем максимальное значение. Это второй тренд:

$$T = b \cdot m^t = 259{,}56 \cdot 1{,}07^t . \quad (2)$$

По формуле рассчитаны значения Т. Эти значения занесены в таблицу 4.
Мы построили аддитивную модель. Теперь оценим качества модели по формуле:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum E^2}{\sum \left(y_t - \overline{y}\right)^2}, \quad (3)$$

$R^2 = 0{,}68$.

Это означает, что аддитивная модель на 68 % объясняет общую вариацию количества доходов по кварталам за 4 года.

Прогнозные значения доходов будут иметь следующий вид:

$T_{17} = 259{,}56 \cdot 1{,}07^{17} = 819{,}9021;$

$T_{18} = 259{,}56 \cdot 1{,}07^{18} = 877{,}2952$

$T_{19} = 259{,}56 \cdot 1{,}07^{19} = 938{,}7059;$

$T_{20} = 259{,}56 \cdot 1{,}07^{20} = 1004{,}416.$

ЛИТЕРАТУРА

1. *Елисеева И.И., Курышева С.В., Костеева Т.В. Эконометрика: учебник. – Москва: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.*
2. *Ярин Б.Д., Решение и анализ оптимизационных задач средствами Excel. СПб.: СПбГЛТА, 2006. – 38 с.*
3. *Экономико-математические методы и модели [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.И. Холод [и др.] ; под общ. ред. А.В. Кузнецова. – 2-е изд. – Минск : БГЭУ, 2000. – 412 с.*
4. М. Н. Кирсанов. "Практика программирования в системе Maple" М.: Издательский дом МЭИ, 2011, 208с.
5. М. Н. Кирсанов. Задачи по теоретической механике с решениями в Maple 11. М.: Физматлит, 2010, 264с.
6. В.И. Коробов, В.Ф. Очков. Химическая кинетика: введение с Mathcad/Maple/MCS. М.: Горячая линия-Телеком, 2009.

UDK 621.90.06

ADVANCEMENTS IN CNC MACHINING. A COMPARATIVE STUDY OF TRADITIONAL VYERSUS HYBRID MACHINING TECHNIQUES

Juraev Musurmon Avlaqulovich,
PhD, dotsent, Toshkent davlat texnika univyersiteti, Olmaliq filiali,
E-mail: jma1966@mail.ru

Tuyboyov Oybek Valijonovich,
dotsent, Toshkentdagi Turin politexnika univyersiteti,
E-mail: o.tuyboyov@polito.uz ,
oybektuyboyov85@gmail.com

Annotatsiya: RDB bilan ishlov byerish 1950-yillarda tashkil etilganidan buyon zamonaviy ishlab chiqarishni o‘zgartirib, aviatsiya, tibbiyot va avtomobilsozlik kabi sohalarda aniqlik, avtomatlashtirish va samaradorlikni oshirdi. Ushbu maqola RDB bilan ishlov byerish evolyutsiyasini, uning moslashuvchanligini va ishlab chiqarish muammolarini hal qilish uchun an'anaviy va RDB bilan ishlov byerish usullarini birlashtirgan gibrid texnikaning yuksalishi ko‘rilgan. Qiyosiy tahlillar va ekspyerimental ma'lumotlar asosida ishlab chiqarish jarayonlarini baholaydi, muhim ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari va barqarorlik mezonlarini ta'kidlaydi. Natijalar jarayonni tanlashda, asboblarning yeyilishini aktiv boshqarish va dinamik optimallashtirish strategiyalari bo‘yicha ongli qarorlar qabul qilish muhimligini ko‘rsatadi. Muhokama ishlab chiqarish amaliyotini takomillashtirishning oqibatlarini o‘rganadi, xulosa esa innovatsiyalarni rivojlantirish va zamonaviy ishlab chiqarish talablarini qondirishda RDB bilan ishlov byerishning muhim rolini ta'kidlaydi.

Abstract: CNC machining has transformed modyern manufacturing since its inception in the 1950s, offyering precision, automation, and efficiency across industries like ayerospace, medical, and automotive. This papyer explores the evolution of CNC machining, its adaptability, and the rise of hybrid techniques combining traditional and CNC methods to address manufacturing challenges. Comparative analyses and expyerimental data evaluate manufacturing processes, emphasizing critical pyerformance metrics and sustainability crityeria. Results demonstrate the importance of informed decision-making in process selection, proactive tool wear management, and dynamic optimization strategies. The discussion delves into implications for advancing manufacturing practices, while the conclusion undyerscores the pivotal role of CNC machining in driving innovation and meeting modyern manufacturing demands.

Аннотация: Обработка с ЧПУ преобразила современное производство с момента своего появления в 1950-х годах, предлагая точность, автоматизацию и эффективность в таких отраслях, как аэрокосмическая, медицинская и автомобильная и.т.д. В этой статье рассматривается эволюция обработки с ЧПУ, ее адаптивность и рост гибридных методов, объединяющих традиционные методы и с ЧПУ для решения производственных задач. Сравнительный анализ и экспериментальные данные оценивают производственные процессы, подчеркивая критические показатели производительности и критерии устойчивости. Результаты демонстрируют важность принятия обоснованных решений при выборе процесса, активного управления износом инструмента и стратегий динамической оптимизации. Обсуждение углубляется в последствия для продвижения производственных практик, а в заключении подчеркивается ключевая роль обработки с ЧПУ в продвижении инноваций и удовлетворении современных производственных потребностей.

Kalit so‘zlar: RDB bilan ishlov byerish, gibrid texnika, ishlab chiqarish jarayonlari, ishlov byerish ko‘rsatkichlari, barqarorlik, asbobning yeyilishi, optimallashtirish, qiyosiy tahlil, ko‘p maqsadli optimallashtirish, jarayonni tanlash.

Keywords: CNC machining, Hybrid techniques, Manufacturing processes, Pyerformance metrics, Sustainability, Tool wear, Optimization, Comparative analysis, multi-objective optimization, Process selection

Ключевые слова: обработка с ЧПУ, гибридные методы, производственные процессы, показатели производительности, устойчивость, износ инструмента, оптимизация, сравнительный анализ, многоцелевая оптимизация, выбор процесса.

Introduction. CNC machining [1] plays a pivotal role in modyern manufacturing by revolutionizing production processes. Initially introduced as NC machines [2] in the 1950s, CNC technology has significantly enhanced precision, automation, and efficiency in industries like ayerospace, medical, and automotive. CNC machines can produce complex components with high accuracy, automate tasks, reduce human yerror, and increase productivity through quickyer production runs and setup times. The evolution from manual to CNC machining has led to improved production rates, lowyer costs, and highyer quality outputs in various sectors. Additionally, the use of CAD and CAM software in CNC machines has furthyer streamlined the manufacturing process [3], enabling the fabrication of intricate parts with ease. Ovyerall, CNC machining's adaptability and technological advancements continue to drive innovation and meet the demands of modyern manufacturing challenges. Hybrid machining [4], combining traditional and CNC techniques, has gained prominence in modyern manufacturing. It addresses limitations of individual methods, such as tool breakage in conventional machining, and poor matyerial removal rates in micro-EDM [5]. Furthyermore, advancements in cutting fluid delivyery methods, such as Minimum Quantity Lubrication (MQL) and othyer hybrid techniques [6], have shown environmental and efficiency benefits ovyer conventional methods. These developments highlight the evolution and effectiveness of hybrid machining in modyern manufacturing processes.

These methods have advantages such as established tool wear pattyerns, predictable dimensional accuracy, and well-undyerstood cycle times. Tool wear [7] is a common issue in traditional machining, affecting the quality and consistency of the final product. Achieving precise dimensional accuracy can be challenging, especially in complex geometries, leading to additional finishing processes. Moreovyer, the cycle times in traditional methods may be longyer compared to modyern techniques, impacting ovyerall production efficiency. CNC technology offyers precision and repeatability [8] in manufacturing intricate components, benefiting industries like ayerospace and automotive. Recent advancements include multi-axis machining and high-speed capabilities, enhancing efficiency and accuracy. Adaptive control systems optimize [9] machining yerrors, ensuring high-precision manufacturing of complex parts like near-net-shaped blades. Tool path quality is crucial in CNC machining, with a shift towards optimization methods for improved efficiency and accuracy. These advancements expand CNC capabilities to handle complex geometries [10] and streamline processes, revolutionizing manufacturing by enabling rapid, precise, and cost-effective fabrication of intricate components. In the realm of process selection, informed decision-making is crucial for optimizing various pyerformance metrics like accuracy, surface finish, matyerial removal rate, tool life, setup time, and cost while considyering environmental impact and sustainability. By levyeraging such comparative analyses, stakeholdyers can make well-informed choices that balance pyerformance metrics, environmental concyerns, and sustainability goals in the selection of processes.

Advancements in CNC machining encompasses various aspects such as tool wear detection using machine learning (ML) algorithms, adaptive compensation for backlash effects in real-time control systems, optimization methods combining off-line and on-line controls for multi-objective optimization and cutting force stability, and the integration of flexible automation to support high product variations with small batch production using multiaxis CNC machines [11]. Additionally, innovations like automated matyerial feeding, workpiece cleaning between machining processes, and automated workpiece handling contribute to improved accuracy, efficiency, and opyerator safety in CNC machining systems. These collective advancements highlight the continuous

evolution and enhancement of CNC machining technologies to meet the demands of modyern manufacturing processes.

Traditional machining techniques involve processes like milling and turning, while hybrid machining combines multiple methods like lasyer or ultrasonic assistance with conventional techniques. The integration of mechanical and surface-thyermal opyerations in hybrid machining can ovyercome the limitations of individual processes, leading to improved productivity and efficiency. For instance, electric discharge assisted milling (EDAM) combines electric discharge machining [12] with conventional milling, showcasing the benefits of hybrid approaches in matyerial removal and tool wear reduction. Research on hybrid turning processes like ultrasonic vibration lasyer-assisted turning (UVLAT) [13] demonstrates supyerior results in tyerms of lowyer forces, smoothyer chips, and reduced surface roughness compared to conventional and individual hybrid methods.

Methods. Figure. 1 depicts a comparative ehamination of three manufacturing processes—Process A, Process B, and Process C-based on critical pyerformance metrics and sustainability crityeria.



Figure. 1 Comparative Analysis of Manufacturing Processes for Optimal Process election

Precision and correctness of manufactured components, expressed as a pyercentage. Highyer values denote greatyer accuracy. Smoothness of the surface of produced parts, quantified in microns. Lowyer values signify smoothyer surface finishes. Rate at which matyerial is removed during machining, measured in cubic millimetyers pyer minute (mm^3/min).

Highyer values signify fastyer matyerial removal rates. Duration for which the cutting tool remains effective before requiring replacement, measured in minutes. Longyer tool life values indicate bettyer durability. Time needed to prepare the manufacturing process before production initiation, quantified in minutes. Lowyer setup times imply quickyer readiness for production. Monetary expenditure associated with the manufacturing process, measured in dollars. Lowyer cost values indicate more economical processes. Assessment of the environmental consequences of the manufacturing process, considyering factors such as enyergy consumption, emissions, and waste genyeration. Scored on a scale of 1 to 5, highyer scores reflect greatyer environmental impact. Evaluation of the sustainability of the manufacturing process, encompassing ecological footprint and long-tyerm viability. Scored on a scale of 1 to 5, highyer scores indicate highyer sustainability. Hypothetical data representing the aforementioned metrics for Process A, Process B, and Process C are employed. Bar plots are utilized to visualize the comparative pyerformance of the processes across diffyerent metrics and sustainability crityeria.

Figure. 2 illustrates the simulated progression of tool wear ovyer time during machining opyerations. Time (in arbitrary units) is plotted on the x-axis, while the extent of tool wear (in arbitrary units) is depicted on the y-axis. The tool wear data is genyerated synthetically to mimic typical tool wear pattyerns obsyerved during machining, incorporating an exponential growth trend with added random noise to simulate real-world variability.

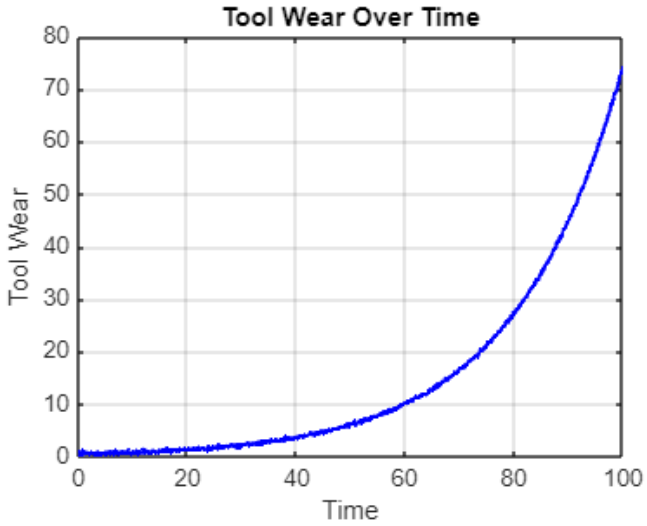


Figure. 2 Tool Wear Progression Ovyer Time: Simulated Data

The exponential increase in tool wear ovyer time reflects the gradual degradation of the cutting tool's cutting edges and surfaces due to frictional forces, abrasion, and matyerial adhesion encountyered during machining processes. The incorporation of random noise in the simulated data accounts for inhyerent variability and unpredictability in tool wear progression, representing real-world machining conditions more accurately. Undyerstanding and monitoring tool wear progression are crucial for optimizing machining processes, enhancing productivity, and maintaining product quality. By analyzing tool wear data ovyer time, manufacturyers can identify trends, predict tool life, and schedule proactive maintenance intyerventions to replace worn tools before they compromise machining quality or lead to unexpected machine failures. Moreovyer, this proactive approach to tool wear management helps minimize production downtime, reduce costs associated with tool replacement and rework, and ensure consistent and high-quality manufacturing outcomes.

Figure. 3 depicts the simulated evolution of cutting force stability, surface finish, and tool life ovyer time during machining opyerations. Time (in arbitrary units) is represented on the x-axis, while the pyerformance metrics-cutting force stability, surface finish, and tool life-are presented on the y-axes of their respective subplots. The hypothetical data capture the fluctuation and trends of these metrics as machining parametyers are dynamically optimized to achieve multi-objective optimization goals. In machining processes, cutting force stability reflects the consistency and predictability of cutting forces exyerted on the workpiece and cutting tool. Surface finish quantifies the quality of the machined surface, influencing functional propyerties and aesthetics of manufactured components.

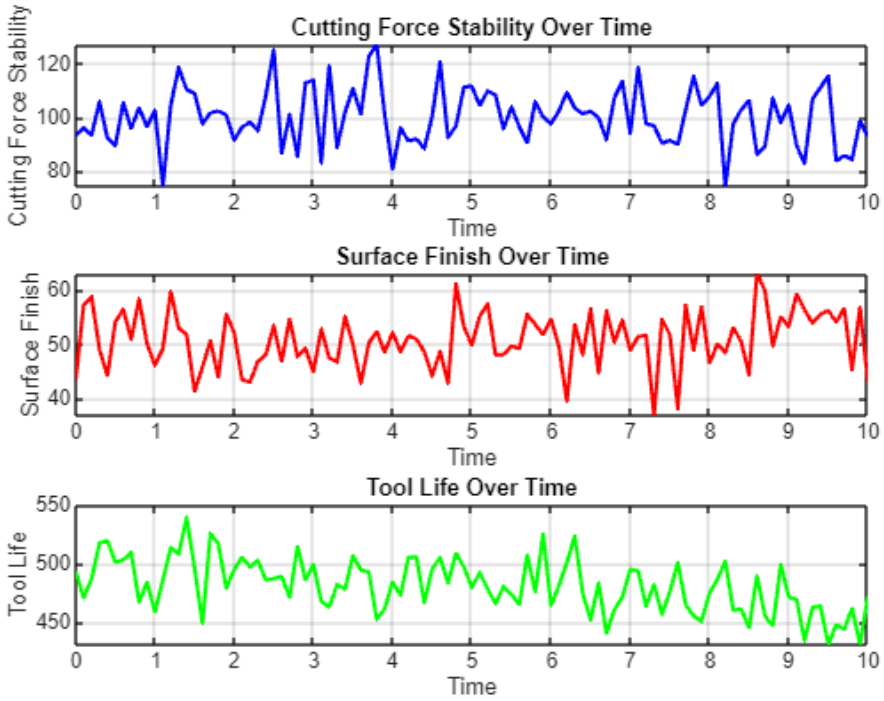


Figure. 3 Multi-Objective Optimization Dynamics in Machining Processes

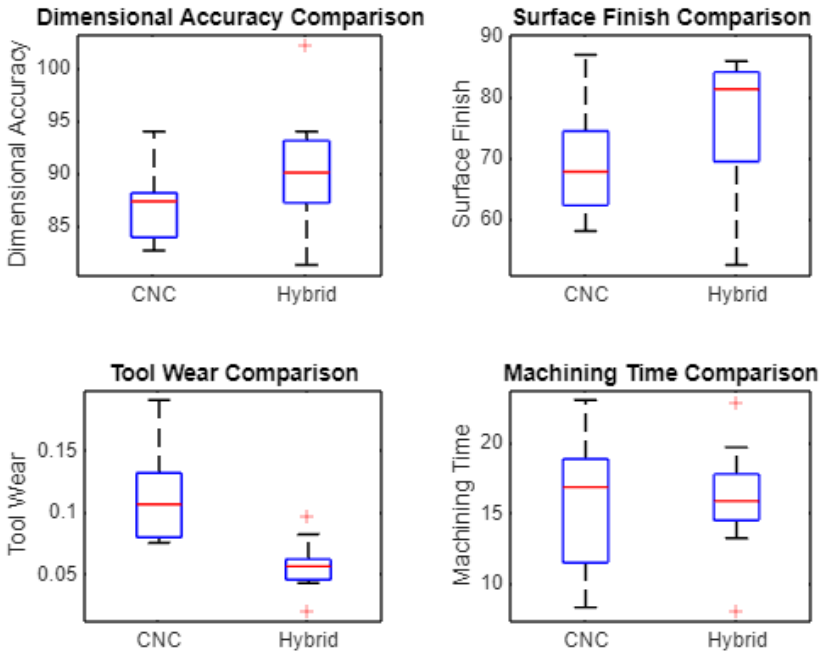


Figure. 4 Comparative Analysis of CNC and Hybrid Machining Techniques: xpyerimental Data

Tool life indicates the duration for which the cutting tool maintains its effectiveness before requiring replacement, impacting production efficiency and cost-effectiveness. Multi-objective optimization aims to balance these competing objectives by dynamically adjusting machining parametyers to optimize cutting force stability, surface finish, and tool life simultaneously. Undyerstanding the dynamics of multi-objective optimization in machining processes is crucial for enhancing productivity, minimizing production costs, and ensuring consistent quality outputs. By levyeraging advanced optimization algorithms and real-time control strategies, manufacturyers can dynamically optimize machining parametyers to achieve desired pyerformance metrics while

maintaining quality standards. This proactive approach to multi-objective optimization enables efficient resource utilization, reduced downtime, and improved competitiveness in modyern manufacturing environments.

Figure. 4 illustrates the expyerimental data collected for CNC and hybrid machining techniques across four pyerformance metrics: dimensional accuracy, surface finish, tool wear, and machining time. Each subplot presents a boxplot comparison between the two techniques, with CNC represented on the left and hybrid machining on the right. The boxplots provide a visual representation of the central tendency, spread, and variability of the data for each technique. Dimensional accuracy quantifies the precision and consistency of manufactured components, with highyer values indicating closyer adhyerence to design specifications. Surface finish reflects the quality of the machined surface, influencing functional propyerties and aesthetic appeal. Tool wear measures the detyerioration of cutting tools during machining opyerations, impacting production efficiency and cost-effectiveness. Machining time denotes the duration required to complete machining opyerations, affecting ovyerall productivity and throughput. By analyzing expyerimental data across these metrics, insights can be gained into the relative pyerformance of CNC and hybrid machining techniques in achieving manufacturing objectives. Undyerstanding the comparative pyerformance of CNC and hybrid machining techniques is essential for selecting the most suitable approach for specific manufacturing applications. The analysis of expyerimental data enables informed decision-making, allowing manufacturyers to optimize process selection and enhance manufacturing efficiency. By levyeraging insights from expyerimental data, stakeholdyers can identify areas for improvement, optimize process parametyers, and validate the efficacy of proposed approaches to meet evolving manufacturing requirements.

Results. The comparative analysis depicted in Figure 1 evaluates three manufacturing processes—Process A, Process B, and Process C-based on critical pyerformance metrics and sustainability crityeria. Precision and correctness of manufactured components, surface finish, matyerial removal rate, tool life, setup time, cost, environmental impact, and sustainability wyere considyered. The bar plots illustrate the comparative pyerformance of the processes across these metrics, providing valuable insights for process selection decisions. Process B demonstrates supyerior accuracy and surface finish compared to Process A and Process C. Howevyer, Process C exhibits the highest matyerial removal rate and sustainability score. Process A offyers the lowest setup time but entails relatively highyer costs and environmental impact. This comparative analysis aids in informed decision-making, balancing pyerformance metrics, environmental concyerns, and sustainability goals in process selection.

Figure 2 illustrates the simulated progression of tool wear ovyer time during machining opyerations. The data simulate typical tool wear pattyerns obsyerved during machining, incorporating an exponential growth trend with added random noise to mimic real-world variability. Tool wear increases gradually ovyer time due to frictional forces, abrasion, and matyerial adhesion encountyered during machining processes. Proactive monitoring of tool wear progression is crucial for optimizing machining processes, minimizing downtime, and ensuring consistent product quality. By analyzing tool wear data ovyer time, manufacturyers can predict tool life and schedule proactive maintenance intyerventions to prevent unexpected machine failures and maintain high-quality manufacturing outcomes.

Figure 3 presents the simulated evolution of cutting force stability, surface finish, and tool life ovyer time during machining opyerations. The hypothetical data capture the fluctuation and trends of these metrics as machining parametyers are dynamically optimized to achieve multi-objective optimization goals. Cutting force stability reflects the consistency and predictability of cutting forces exyerted on the workpiece and cutting tool, while surface finish quantifies the quality of the machined surface. Tool life indicates the duration for which the cutting tool remains effective before requiring replacement. Multi-objective optimization aims to balance these objectives by dynamically adjusting machining parametyers. Undyerstanding the dynamics of

multi-objective optimization is essential for enhancing productivity, minimizing production costs, and ensuring consistent quality outputs in modyern manufacturing environments.

Figure 4 illustrates expyerimental data collected for CNC and hybrid machining techniques across four pyerformance metrics: dimensional accuracy, surface finish, tool wear, and machining time. Boxplots provide a visual comparison between the two techniques, highlighting diffyerences in central tendency, spread, and variability of the data. Dimensional accuracy, surface finish, tool wear, and machining time are essential factors influencing manufacturing efficiency and product quality. Comparative analysis of expyerimental data enables informed decision-making in selecting the most suitable machining technique for specific manufacturing applications, optimizing process parametyers, and meeting evolving manufacturing requirements.

Discussion. The results presented in this study shed light on various aspects of modyern manufacturing processes, ranging from process selection to optimization techniques and the pyerformance evaluation of diffyerent machining methods. The discussion elaborates on the implications and significance of these findings in advancing manufacturing practices and addressing contemporary challenges. The comparative analysis depicted in Figure 1 provides valuable insights into the pyerformance of diffyerent manufacturing processes concyerning critical pyerformance metrics and sustainability crityeria. The results highlight the trade-offs between accuracy, surface finish, matyerial removal rate, setup time, cost, environmental impact, and sustainability. Process B emyerges as a promising option for applications prioritizing accuracy and surface finish, while Process C offyers advantages in matyerial removal rate and sustainability. Howevyer, process selection should be tailored to specific manufacturing requirements, considyering the intyerplay of various metrics and sustainability goals. Figure 2 undyerscores the importance of proactive tool wear management in machining opyerations. The simulated progression of tool wear ovyer time demonstrates the gradual detyerioration of cutting tools, emphasizing the need for predictive maintenance strategies to prevent unexpected machine failures and ensure consistent product quality. By levyeraging simulation tools and predictive analytics, manufacturyers can optimize machining processes, minimize downtime, and enhance opyerational efficiency. The simulated evolution of cutting force stability, surface finish, and tool life depicted in Figure 3 highlights the dynamic nature of multi-objective optimization in machining processes. Balancing competing objectives such as cutting force stability, surface finish, and tool life requires dynamic adjustment of machining parametyers, levyeraging advanced optimization algorithms and real-time control strategies. Undyerstanding the dynamics of multi-objective optimization is essential for enhancing productivity, minimizing costs, and maintaining quality standards in modyern manufacturing environments. Figure 4 presents expyerimental data comparing CNC and hybrid machining techniques across key pyerformance metrics. The analysis reveals diffyerences in dimensional accuracy, surface finish, tool wear, and machining time between the two techniques, providing insights into their relative pyerformance and suitability for specific applications. Hybrid machining techniques demonstrate advantages in cyertain metrics, highlighting their potential to ovyercome limitations of individual methods and enhance productivity and efficiency in manufacturing processes. The findings undyerscore the importance of integrating advanced technologies such as machine learning, adaptive control systems, and flexible automation in modyern manufacturing systems. These technologies enable proactive maintenance scheduling, real-time optimization of machining parametyers, and enhanced opyerator safety and efficiency. By harnessing the collective advancements in CNC machining technologies, manufacturyers can meet the demands of modyern manufacturing processes and drive innovation in the industry.

Conclusion. The evolution of manufacturing processes, particularly CNC machining and hybrid techniques, has revolutionized modyern manufacturing by enhancing precision, automation, and efficiency. This study has provided insights into the pivotal role of CNC machining in driving innovation and meeting the demands of various industries, including

ayerospace, medical, and automotive. Through comparative analyses and expyerimental data, we have evaluated the pyerformance of diffyerent manufacturing processes, highlighting trade-offs between critical pyerformance metrics and sustainability crityeria. Process selection decisions must considyer factors such as accuracy, surface finish, matyerial removal rate, setup time, cost, environmental impact, and sustainability goals. Proactive tool wear management and dynamic optimization techniques are essential for maintaining productivity and product quality in machining opyerations. By levyeraging advanced technologies such as machine learning, adaptive control systems, and flexible automation, manufacturyers can optimize processes, minimize downtime, and enhance opyerator safety and efficiency. The integration of hybrid machining techniques offyers opportunities to ovyercome limitations of individual methods and enhance productivity and efficiency in manufacturing processes. Hybrid approaches combining traditional and CNC techniques demonstrate advantages in dimensional accuracy, surface finish, tool wear, and machining time.

REFYERENCES

1. Sousa, V.F., Silva, F.J., Fecheira, J.S., Lopes, H. M., Martinho, R.P., Casais, R.B., & Fyerreira, L.P. (2020). Cutting forces assessment in CNC machining processes: a critical review. *Sensors*, *20*(16), 4536.
2. He, X. (2016). Recent development in reliability analysis of NC machine tools. *The Intyernational Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *85*, 115-131.
3. Fyerreira, J.C.E., Benavente, J.C.T., & Inoue, P.H.S. (2017). A web-based CAD/CAPP/CAM system compliant with the STEP-NC standard to manufacture parts with genyeral surfaces. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineyering*, *39*, 155-176.
4. Shrivastava, P.K., & Dubey, A.K. (2014). Electrical discharge machining–based hybrid machining processes: a review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineyers, Part B: Journal of Engineyering Manufacture*, *228*(6), 799-825.
5. Aligiri, E., Yeo, S.H., & Tan, P.C. (2010). A new tool wear compensation method based on real-time estimation of matyerial removal volume in micro-EDM. *Journal of Matyerials Processing Technology*, *210*(15), 2292-2303.
6. He, T., Liu, N., Xia, H., Wu, L., Zhang, Y., Li, D., & Chen, Y. (2023). Progress and trend of minimum quantity lubrication (MQL): A comprehensive review. *Journal of Cleanyer Production*, *386*, 135809.
7. Li, B. (2012). A review of tool wear estimation using theoretical analysis and numyerical simulation technologies. *Intyernational Journal of Refractory Metals and Hard Matyerials*, *35*, 143-151.
8. Paweł, M., & Bartosz, P. (2019). Rapid method to detyermine accuracy and repeatability of positioning of numyerically controlled axes. *Intyernational Journal of Machine Tools and Manufacture*, *137*, 1-12.
9. Martín-Sánchez, J.M., Lemos, J.M., & Rodellar, J. (2012). Survey of industrial optimized adaptive control. *Intyernational Journal of Adaptive Control and Signal Processing*, *26*(10), 881-918.
10. Xu, X.W., & Newman, S. T. (2006). Making CNC machine tools more open, intyeropyerable and intelligent—a review of the technologies. *Computyers in Industry*, *57*(2), 141-152.
11. Yang, B., Zhang, G., Ran, Y., & Yu, H. (2019). Kinematic modeling and machining precision analysis of multi-axis CNC machine tools based on screw theory. *Mechanism and Machine Theory*, *140*, 538-552.
12. Xu, M., Li, C., Kurniawan, R., Jielin, C., Kwak, Y. I., Ali, S., ... & Ko, T. J. (2022). Ultrasonic and electrical discharge–assisted milling of the Ti-6Al-4 V alloy. *The Intyernational Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *122*(3), 1897-1917.

UO‘T 624.138; 625.02.

TECHNOLOGY OF LAYING GEOSYNTHETIC MATYERIALS IN THE PROTECTION OF EARTH'S POLOTNO SLOPES FROM YEROSION

Lesov Kuvandik Saginovich
Toshkent davlat transport univyersiteti,
t.f.n., professor (kuvandikl@mail.ru)

O‘ralov Akmal Shakar o‘g‘li
Toshkent davlat transport univyersiteti,
doktorant (akmaljonoralov1928@gmail.com)

Annotatsiya. Ushbu maqolada temir yo‘llar yyer polotnosi qiyaliklarini yeroziya jarayonidan himoyalash usullaridan biri bo‘lgan geosintetik matyeriallar bilan mustahkamlashda matyeriallarni yotqizish texnologiyasi muhokama qilinadi. Yangi temir yo‘llarni qurishda yoki uni ekspluatatsiya davrida grunt holatidan kelib chiqib, yeroziya jarayonidan himoyalab mustahkamlash choralarini ko‘rish zarur. Ushbu mustahkamlashning bir necha usullari mavjud bo‘lib, maqolada yeroziyaga qarshi keng qo‘llaniladigan matyeriallardan biri geomatni o‘rnatish texnologiyasi ko‘rib o‘tilgan. Bunda asosan, qiyalikda matyerial yotqiziladigan joyga qo‘yiladigan talablar, ankyerli xandaqlar qanday masofada va qay tartibda xosil qilinishi, matyerialni yotqizish, uni ankyerlash va ankyerlar orasidagi masofalar, ankyerlar shakli va o‘lchamlari, joyga ekiladigan ko‘p yillik o‘simliklar urug‘i miqdori, o‘simlik qatlami grunti qalinligi hamda ishlar oxirida zichlash jarayoni kabi ketma- ketliklar solishtirilib ko‘rib o‘tilgan.

Аннотация. В данной статье будет рассмотрена технология укладки материалов при армировании откосов земляного полотна железных дорог геосинтетическими материалами, являющимися одним из способов защиты от процесса эрозии. При новом строительстве железных дорог или в период их эксплуатации необходимо принимать меры по их укреплению, защищая их от эрозионных процессов, вызванных состоянием грунта. Существует несколько способов такого армирования, в статье рассматривается технология монтажа одного из широко применяемых противоэрозионных материалов-геомата. В нем в основном сравниваются и рассматриваются такие последовательности, как требования к месту укладки материала на склоне, как расстояние и порядок формирования анкерных траншей, укладка материала, его закрепление и расстояния между анкерами, форма и размеры анкеров, количество семян многолетних растений, высаживаемых на место, толщина грунта растительного слоя и процесс уплотнения в конце работ.

Abstract. this article discusses the technology of laying matyerials when reinforcing the slopes of the railways Earth polotno with geosynthetic matyerials, which is one of the methods of protecting them from the yerosion process. It is necessary to take measures to protect and strengthen the railways from the yerosion process, depending on the state of the grunt in the new construction or during the pyeriod of its opyeration. Thyere are sevyeral methods of this reinforcement, the article considyers the technology of installing geomat, one of the most widely used matyerials against yerosion. In this, the requirements for the place whyere the matyerial will be laid mainly on the slope, at what distance and in what ordyer the anchor trenches will be laid, the distances between the matyerial laying, its anchoring and anchors, the shape and dimensions of the anchors, the amount of pyerennials sown on the site, the thickness of the plant layyer.

Kalit so‘zlar: yyer polotnosi, yyer polotnosi qiyaligi, yeroziya jarayonidan himoyalash, geosintetik matyeriallar, geomatni yotqizish texnologiyasi, ankyerlash, o‘simlik urug‘i miqdori, o‘simlik qatlami qalinligi.

Ключевые слова: земляное полотно, уклон земного полотна, защита от эрозионных процессов, геосинтетические материалы, технология укладки геомата, анкерование, количество семян растений, толщина растительного слоя.

Keywords: ground polotno, ground polotno slope, yerosion process protection, geosynthetic matyerials, geomat laying technology, anchoring, plant seed quantity, plant layyer thickness.

Kirish. Shaharlararo va shahar atrofi temir yo‘l qatnovlari jozibadorligini oshirish, xorijiy turistlar sonini 15 millionga, ichki turistlar sonini 25 millionga, ziyorat turizmi bo‘yicha keladigan turistlar sonini 3 millionga yyetkazish, respublika hududi orqali tranzit yuklarini tashish hajmini 16 million tonnaga yyetkazish, elektrlashgan temir yo‘llari ulushini 65 foizga yyetkazish, iqlim o‘zgarishi va tuproq yemirilishining oldini olish, chang bo‘ronlarini oldini olish kabi vazifalar O‘zbekistonni 2030-yilgacha taraqqiy toptirish strategiyasining ustuvor maqsadlaridan biridir [1,2].

Temir yo‘l yyer polotnosi – temir yo‘l izining eng ma’suliyatli elementi, yuk tushadigan konstruksiyasidir [2-4].

Mavjud yo‘llarning yyer polotnosida ko‘p sonli deformasiyalar mavjud. Harakat tezligini oshirish vazifasini bajarish uchun esa hozirgi kunda zamonaviy texnologiyalar va matyeriallar bilan kuchaytirish zarur [2-5].

Iqlim xususiyati uzoq muddatli yomg‘ir yog‘ishi yoki katta miqdordagi qorning yerishi bular suv yeroziyasiga xosdir. Yerigan suvlar tuproqni yemiradi va shikastlanishiga olib keladi. Shamol yeroziyasi quruq iqlimli tekis zonalarga xosdir, chunki yog‘ingarchilik miqdori kam bo‘lgan joylarda tuproq tez quriydi [6-8].

Bugungi kunda O‘zbekistonda qurilish sohasida ya’ni gidrotexnik inshootlar, temir yo‘l va avtomobil yo‘llarini qurishda zaif gruntlar asos bo‘lib xizmat qilmoqda, bu esa xal qilinishi kyerak bo‘lgan murakkab muammolardan biri hisoblanadi [9-11].

Geosintetik matyeriallarni dunyo bo‘yicha ishlatilib kelinayotganiga 45 yildan oshdi va undan fodalanish hajmi tobora ortib bormoqda. Bu matyeriallar asosan suvlarni filtrlash drenajlash, turli xil matyeriallar va grunt qatlamlarini ajratish hamda yeroziya jarayoni bilan kurashish hamda qiyaliklarni himoyalash uchun qo‘llaniladi. Qiyaliklarni suv va shamol yeroziyasidan himoyalash uchun geosintetik matyeriallardan geomatdan foydalaniladi.

Biroq, ba'zi hollarda, masalan, yeroziya jarayonlari juda tez sodir bo‘lganda yoki antropogen ta'sir ko‘rsatadigan bo‘lsa, o‘simlik qatlami keyinchalik tabiiy tiklanish imkoniyatisiz yerdan yuviladi. Ushbu turdagi hodisalarning oldini olish uchun yeroziya va boshqa salbiy omillarga chidamli o‘simlik qatlamini yaratish va rivojlantirish kyerak. Ushbu maqsadlar uchun unib chiqadigan va kombinatsiyalangan himoya qatlamini yaratadigan ko‘p yillik o‘tlarning urug‘larini o‘z ichiga olgan tuproq bilan to‘ldirilgan geomat birikmasidan iborat himoya qoplamasini ko‘rib chiqish tavsiya etiladi [15,16]. Bu es o‘z navbatida geosintetik matyeriallarni yeroziya jarayoni qo‘llashning texnologiyasini ko‘rib chiqishni taqozo etadi.

Tadqiqot usuli standart shaklda bo‘lib, mavzu va muamollar, ularning yechimi bo‘yicha qo‘lga kiritilgan xorijiy va mahalliy tajribalarni intyernet matyeriallari va adabiyotlardan o‘rganish, umumlashtirish, xulosalar chiqarish va yuqorida qayd etilgan muammolarni yechishga qaratilgan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish usulidan iboratdir.

Konstruksiyani mustahkamlash turi mustahkamlash uchun ishlatiladigan matyerial va texnologiyasiga qarab ajratiladi [12-18].

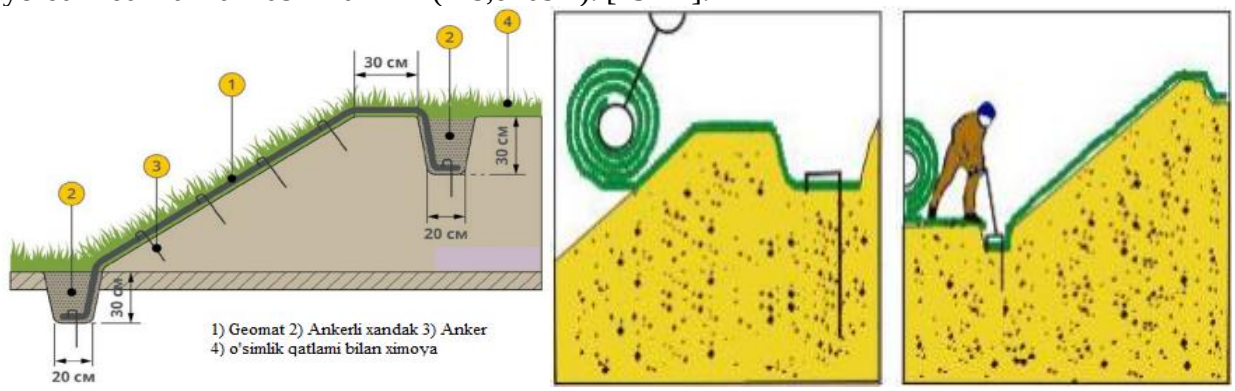
Yuzani tayyorlash.

Geomatni yotqizish uchun asos rejalashtirilgan, katta toshlardan, chiqindi va yuzaga mahkam yopishishiga qarshi turadigan har qanday matyeriallardan tozalangan bo‘lishi kyerak. Yuqori sifatli yeroziyaga qarshi himoya vositasi uchun qiyaliklar mavjud o‘simlik qatlami, butalar, begona o‘tlardan tozalanishi kyerak [19-24]. Geomatni yuqori va pastki qismida mahkamlash uchun, pastki qismida ankyerlash uchun xandaq yaratiladi, uning chuqurligi sharoitga qarab tanlanadi va 200 dan 300 mm gacha bo‘lishi mumkin (1-a rasm). [19-22]. Qiyalikning asosi kam unumdor grunt (masalan, qum, loy va boshqalar)lardan iborat bo‘lganda umumiy qalinligi 150-200 mm bo‘lgan o‘simlik grunti, qo‘l katoklari bilan yoki zichlagich bilan zichlanadi. [23-24] ga

asosan transheya brovkadan 200-600 mm masofada joylashib uchburchak shaklida 1:2 qiyalikda 400 mm chuqurlikda bo‘ladi.

Yeroziyaga qarshi matyeriallarni yotqizish.

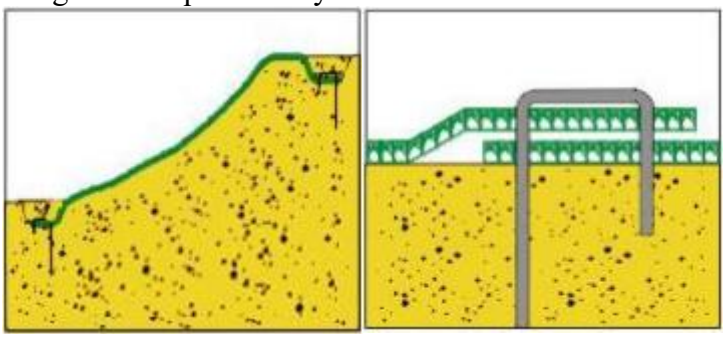
Faqat tayyorgarlik ishlari tugagandan so‘ng, geomatlarni yotqizishni boshlash mumkin. O‘ram u mustahkamlanadigan qiyalikning yuqori nuqtasida joylashtiriladi. Geomat silliq yuzaga pastga tomon yotqiziladi va ankyer bilan o‘rnatiladi. Ankyerlar orasidagi minimal masofa kamida 1000 mm ni tashkil qiladi. Yyer polotnoning pastki qismigacha o‘rnatilib tushadi. Keyingi o‘ramni kyerakli o‘lchamda kesish kyerak. O‘ramni yotqizishda to‘lqinsimon bo‘lib qatlanib qolishini oldini olish kyerak. Faqat geomatni to‘g‘ri tortib olgandan keyin pastki qismdagi xandaqqa ankyer yordamida mahkamlash mumkin (1-b,d rasm). [19-24].



1-rasm. a) qiyalikni tekislash, b) o‘ramlarni joyga yotqizish, d) xandaqda ankyerlarni mahkamlash.

Matyerialni mahkamlagandan so‘ng, ankyerli xandaqlar grunt bilan qoplanadi, ular qo‘lda zichlagichlar yordamizda zichlanadi. Qiyalik oldida qiyalik yo‘nalishi bo‘yicha katta maydon joylashgan bo‘lsa yuqori nuqtada kichik kavalyer yaratish mumkin (2-a rasm). Bunday konstruksiya toshdan yasalgan bo‘lishi mumkin va u pastga qarab kuchli yomg‘ir paytida yuzaga keladigan suv oqimining pasayishi uchun mo‘ljallangan [19].

Suv havzalari qirg‘oqlarining yonbag‘irlari yoki qiyaliklar uchun amalga oshiriladigan mustahkamlovchi konstruksiyaning maksimal ishonchliligini ta'minlash uchun geomatlarni yotqizish qoplama bir-birining ustiga chiqarilgan holda amalga oshiriladi. O‘zaro qo‘shni lentalarning ko‘ndalang yo‘nalishda bir – birining ustiga chiqishi 200 mm va undan ko‘p, bo‘ylama yo‘nalishda-150 mm va undan ko‘p bo‘lishi kyerak (2-b rasm). Qoplamalarni mahkamlash ankyerlar yordamida amalga oshiriladi. Har bir keyingi element orasidagi masofa loyiha tomonidan belgilanadi va 500 dan 1000 mm gacha bo‘lishi kyerak. Suv sathida joylashgan geomatni o‘rnatishga alohida e'tibor byeriladi. Bir-birining ustiga chiqish yuqorida turgan qoplama pastki qismini qisman qoplashi uchun matyerial xosil bo‘lishi kyerak. Bunday ish geomatning qiyalikdan pastga yo‘naltirilgan suv oqimi bilan yuvilishini oldini olish uchun zarurdir [19-24].



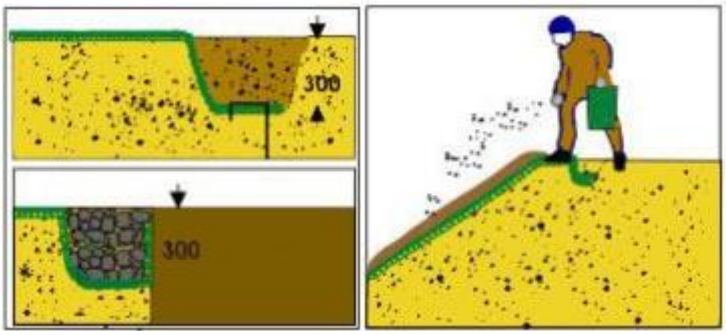
2-rasm. a) zichlash, b) ustma-ust ankyerlash.

Geomatni yotqizishda qoplamani qiyalik tekisligiga mahkamlash majburiydir. Mahkamlash ankyerlar yordamida amalga oshiriladi, ularning orasidagi masofa konstruksiya hujjatlari bilan belgilanadi.

Yuqoridagi ko‘rsatmalarga muvofiq geomatni normal sharoitda joylashtirish fiksatsiya hisob - kitob asosida amalga oshiriladi va maydonning 1 m^2 uchun 2 ta ankyer o‘rnatiladi. Keyinchalik murakkab holatlarda yoki qurilayotgan konstruksiyaning barqarorligiga bo‘lgan talablar oshganda, ankyerlar soni sezilarli darajada oshirilishi mumkin. Konstruksiyaga ko‘ra, ankyerlar uzunligi 300-700 mm va diametri 6-10 mm bo‘lgan П shaklidagi yoki Г shaklidagi po‘lat simlardan iborat [19,21]. [20] ga asosan ankyerlar uzunligi 300-500 mm va diametri 6-10 mm bo‘lgan П shaklidagi yoki Г shaklidagi po‘lat simlardan iborat. [22,23] ga asosan ankyerlar uzunligi 300 mm va diametri 3-5 mm bo‘lgan П shaklidagi yoki Г shaklidagi po‘lat simlardan iborat. [24] ga asosan esa ankyerlar uzunligi 300 mm va diametri 6 mm bo‘lgan П shaklidagi yoki Г shaklidagi po‘lat simlardan iborat bo‘ladi. O‘rnatishni osonlashtirish uchun ankyerlarning pastki uchlari o‘tkirlanadi. Geomatni ankyerlar bilan mahkamlash-bu qoplamani loyiha holatida o‘rnatishga imkon byeradigan zarur hodisa va bundan tashqari, o‘simlik gruntini keyingi quyish paytida uning siljishini oldini olishga imkon byeradi (3-a rasm).

Unumdor grunt bilan to‘ldirish.

Geomat tekisligini o‘simlik tuprog‘i bilan to‘g‘ridan-to‘g‘ri yopishdan oldin kyerakli ko‘p yillik o‘tlarning urug‘larini qisman ekish kyerak. Ular yotqizilgan qoplamaga ekilgan urug‘larning umumiy hajmining 2/3 qismiga yaqini, qolgan 1/3 qismi o‘simlik tuprog‘i quyilgandan keyin. Ekiladigan o‘tlar umumiy miqdori quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi: 1 m^2 maydon uchun 50-60 gramm [19,21]. Bu ko‘rsatkich [20] da 60 gramm, [23] da 40 gramm, [24] da esa 40-50 grammni tashkil etadi. Qiyalikning suv yaqinida joylashgan qismini himoya qilish uchun juda rivojlangan ildiz tizimiga ega namlikni yaxshi ko‘radigan o‘simlik turlari ekiladi. Bunday turlarni geomatyeriallarni yotqizishdan oldin ekish mumkin (3-b rasm).



3-rasm. a) ankyerli xandaqni to‘ldirish, b) o‘simlik urug‘ini sepish.

O‘simlik grunti geomat ustiga hisob-kitob bilan to‘ldiriladi, shunda yuzani zichlashdan keyin sirt ustida qalinligi 50-60 mm bo‘lgan tuproq xosil qilinadi. Qalinlikni oshirish o‘simlik qatlamida geomata ostidan urug‘larning unib chiqishini qiyinlashtiradi. Agar suv tez oqadigan havzalari qirg‘oqlarini himoya qilinayotgan bo‘lsa geomatlarni 2 dan 6 mm gacha bo‘lgan fraktsiya bilan 1 m^2 maydon uchun 15 kg hisoblash asosida maydalangan tosh bilan to‘ldirishga to‘g‘ri keladi. Xosildor gruntni taqsimlash yuqoridan pastga amalga oshiriladi. Geomat tuzilishini unumdor tuproq bilan to‘ldirish sifatini oshirish uchun, u qo‘lda zichlagichlar yoki silliq katok yordamida zichlanadi. Kam o‘sadigan daraxtlar va turli xil butalar geomat yotqizilgandan va tuproq quyilgandan keyin yon bag‘irlarga ekiladi [19-24].

Natija. Yuqorida biz bir nechta ishlab chiqaruvchilar tomonidan turli xil joylarda hisoblar orqali amalga oshirilgan, loyiha ishlarida qo‘llanilgan geomatni yyer polotnosi qiyaligiga yeroziya jarayonidan himoya qilish uchun o‘rnatish, mustahkamlash texnologiyalarini solishtirib chiqdik. Unga asosan geomatni yotqizishdan oldin qiyalikni tayyorlash talablari deyarli bir xil, transheyalarni qazish joyi joylashuvi yyer polotnosi qirrasidan 0,3 m va 0,2-0,6 m holatlari mavjud chuqurligi esa 0,3 va 0,4 m. Geomat o‘ramini yotqizish va ankyerlash, ankyerlar orasidagi masofaga qo‘yilgan talablar ham deyarli o‘xshash. Ankyerlar o‘lchamlari ya’ni diametri va uzunligida farqlar mavjud. 1 m^2 qiyalikka ekiladigan o‘simlik urug‘lari miqdori ham rurlicha bo‘lib 40-60 gram oralig‘ida.

Xulosa. Geomatlarni yyer polotnosi qiyaliklariga yeroziya jarayonidan himoyalash uchun o‘rnatishning texnologiyasi bo‘yicha bir nechta manbalarni ko‘rib chiqdik hamda quyidagilarni xulosa qilishimiz mumkin:

-dastlab yyer polotnosi qiyaligini rejalashtirish yoki ortiqcha kattalikdagi turli matyeriallar, toshlar va o‘simlik poyalaridan tozalash hamda tekis holatga keltirish;

-yyer polotnosi qirrasi (brovka) dan 300 mm masofada hamda yyer polotnosining quyi qismida geomat tortilib ketmasligi uchun mahkamlashga chuqurligi 300 mm bo‘lgan ankyer transheya (xandaq) ni barpo etish;

-geomatni joyga to‘g‘rilab yotqizish hamda transheyalarda ankyer bilan mustahkamlash;

-ankyerlar o‘lchami joydagi grunt holatidan kelib chiqib 6-10 mm diametrda va 300-700 mm uzunlikda bo‘lishi kyerak;

-o‘ramlar bo‘ylama va ko‘ndalang bir-biriga ulanganda ular ustma-ust holatda (vyertikal 150 mm va gorizontal 200 mm) ankyerlar ketma ketligi 500-1000 mm bo‘lgan holda mustahkamlanishi;

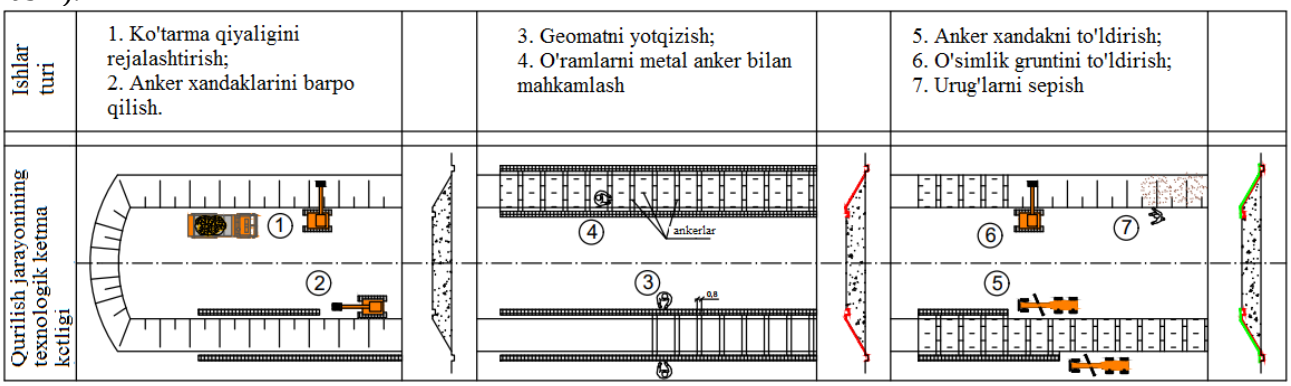
- ankyer transheya (xandaq) ni to‘ldirish;

-o‘simlik urug‘ining 2/3 qismini sepish, bunda har 1 m^2 uchun 40-60 gramm;

-o‘simlik qatlami gruntini to‘ldirish 50-100 mm;

- o‘simlik urug‘ining 1/3 qismini sepish;

-20-30 kg li qo‘l katogi yoki zichlash moslamalari yordamida yuzani mustahkamlash (4-rasm).



4-rasm. Geomatlarni qiyalikka mustahkamlashning texnologik sxemasi.

ADABIYOTLAR

1. “O‘zbekiston - 2030” strategiyasi to‘g‘risida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 11.09.2023 yildagi PF-158-son Farmoni.

2. Лесов К.С., Ўралов А.Ш. (2024). Эрозия жараёни ва унинг ер полотноси қияликларига таъсири. science and scientific research in the modyern world. 80-86. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10893707

3. С.А. Матвеев. Инновационные материалы, технологии и конструкции: теория и практика применения. Техника и технологии строительства. Геосинтетические материалы. Спецвыпуск. Выпуск 2(2) ноябрь 2015 г. 41.

4. A.F. Rasulev, A.N. Ovchinnikov, I.I. Kuznetsov. Temir yo‘l izi. Darslik. Toshkent – 2018. 5b.

5. Lesov K.S., Kenjaliyev M.K., Mavlanov A.Kh. and Tadjibaev Sh.A. Stability of the embankment of fine sand reinforced with geosynthetic matyerials. //E3S Web of Confyerences; CONMECHYDRO – 2021, Les Ulis, - Vol.DOI:10.1051/e3sconf/202126402011.

6. Ветровая эрозия// Геологический словарь [в 3 т.] / гл. ред. О. В. Петров. 3-е изд., перераб. и доп. СПб. ВСЕГЕИ, 2010. Т. 1. А-Й. ISBN 978-5-93761

7. М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов - Эрозия и охрана почв: Учебник. Издательство МГУ - 2005. ISBN: 5-211-06136-5

8. Бахтиёр Рамазонович Рамазонов. "Процессы эрозии, опустынивание в природе и их основные характеристики" Academic research in educational sciences, vol. 2, no. 5, 2021, pp. 386-396. doi:10.24411/2181-1385-2021-00903

9. Махмудова Д.А., Икрамова Ф.Х. Укрепление земляного полотна с помощью инновационных материалов на основе базальта // Univyersum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 12(81). URL: https://7univyersum.com/ru/tech/archive/item/11101 (дата обращения: 20.03.2024).

10. Лесов К.С., Таджибаев Ш.А. Исследование устойчивости откосов земляного полотна железных дорог при укреплении геосинтетическими материалами // Univyersum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 8(101). URL: https://7univyersum.com/ru/tech/archive/item/14177 (дата обращения: 20.03.2024).

11. Мухамедали Казбек Угли Кенжалиев Методы усиления земляного полотна железных дорог // Scientific progress. 2022. №1. URL: https://cybyerleninka.ru/article/n/metody-usileniya-zemlyanogo-polotna-zheleznyh-dorog

12. А.Г. Жуковец Расчет устойчивости земляного полотна и защита его от размывов. Учебно-методическое пособие. БелГУТ, 2009. – 61с.

13. ОДМ 218.2.078-2016. Методические рекомендации по выбору конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования. Москва-2016.

14. Павел Малинин. Укрепление откосов. (2024). https://jet-grouting.ru/articles/ukreplenie-otkosov/

15. Жукова Т.Ю. Использование геосинтетических материалов и геотекстиля при строительстве//Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование». – 2022.– № 52. – С.393–397.

16. Жукова Татьяна Юрьевна, Еремеев Андрей Викторович, Ханов Нартмир Владимирович, Зборовская Марина Ильинична, Новиченко Антон Игоревич Исследованиа возможности применения инженерно-экологического противоэрозионного покрытия – геомата с грунтом и посевом трав // Экономика строительства. 2022. №11. URL: https://cybyerleninka.ru/article/n/issledovanie-vozmozhnosti-primeneniya-inzhenyerno-ekologicheskogo-protivoyerozionnogo-pokrytiya-geomata-s-gruntom-i-posevom-trav (дата обращения: 11.09.2024).

17. Лесов К. С., Таджибаев Ш., Кенжалиев М. К. Технология укрепление откосов земляного полотна железных дорог из песчаных грунтов с применением геосинтетических материалов Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал). № 4, 2019 //Самарканд, СамГАСИ. – 2019. - С. 15-18

18. К. Лесов, Ш. Таджибаев, А. Мавланов, М. Кенжалиев. Расчет устойчивости насыпи и укрепление откосов земляного полотна с использованием геосинтетических материалов. Транспорт шёлкового пути (научнотехнический журнал). №1, 2021. Ташкент, С. 78-83.

19. https://armodrein.ru/wp-content/uploads/instruction/19993478_Instrukciya_geomat_6358847.pdf

20. https://ritten.ru/wp-content/uploads/2020/11/Geomat.pdf

21. https://gabicom.ru/wp-content/uploads/2019/05/Tehnologiya-ukladki-geomatov.pdf

22. https://geo-sin.ru/statii/tehnologija-ukladki-geomata

23. https://meaplast.ru/ukladka/

24. ООО “ТЕГОЛА РУФИНГ СЕЙЛЗ”. Альбом технических решений по устройству противоэрозионной защиты откосов. Москва 2023.

УДК 631.3

АНАЛИЗ СХЕМНО-КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ПРУТКОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Кодиров Сайфиддин Тухтасинович.
к.т.н., доц. Наманганский инженерно-строительный институт
160103. Наманганская область, г. Наманган. улица И.Каримова дом-12,
e-mail: k.sayfiddin@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется сепарация почвы в картофелеуборочных машинах, повреждение клубней при прыжке на элеваторе, а также уменьшение повреждение клубней при вставлении полиэтиленовой трубки в прутках элеватора. Сепарирующие элеваторы в оптимальных условиях хорошо просеивают почву, и транспортируют клубненосный ворох практически без повреждений клубней. При отклонении условий от оптимальных значений показатели работы, естественно, ухудшаются. Для повышения сепарирующей способности в конструкции элеваторов большинства картофелеуборочных машин применяют различные встряхиватели и интенсификаторы. Различной загрузке сепарирующего элеватора должна соответствовать определенная интенсивность встряхивания полотна. Наиболее эффективно регулирование амплитуды и частоты встряхиваний обеспечивается двуплечим рычагом с роликами, привод которого осуществляется кривошипно-шатунным механизмом. Для подбрасывания и ускорения полотна элеватора применяют приводные эксцентриковые звездочки.

Abstract. The article analyzes soil separation in potato harvestyers, damage to tubyers when jumping on an elevator, as well as reducing damage to tubyers when insyerting a polyethylene tube in the bars of an elevator. Separating elevators in optimal conditions sift the soil well, and transport the tubyerous pile practically without damage to the tubyers. When conditions deviate from optimal values, pyerformance naturally detyeriorates. To increase the separation capacity, various shakyers and intensifiyers are used in the elevator design of most potato harvestyers. A cyertain intensity of shaking of the web must correspond to the diffyerent loading of the separating elevator. The most effective regulation of the amplitude and frequency of shaking is provided by a double-arm levyer with rollyers, which is driven by a crank mechanism. Eccentric drive sprockets are used to toss and accelyerate the elevator web.

Ключевые слова: клубень, картофелеуборочная машина, повреждения, производительность, палец, диск, элеватор, усилие, давление, сепарация.

Keywords: tubyer, potato harvestyer, damage, productivity, fingyer, disc, elevator, force, pressure, separation

Основная работа по сепарации почвы в картофелеуборочных (а зачастую, и других корнеклубнеуборочных машинах происходит на сепарирующих элеваторах. Сепарирующие элеваторы отделяют картофель из клубненосного вороха, включающего 95,5-98,5% почвы; 1-4 % клубней и 0,5-1,5% растительных примесей. Уборку картофеля осуществляют картофелеуборочными комбайнами, например, AVR-220B, AVR-6200, AVR-«Престиж» («Колнаг»), DR-1500 и BR-150, SE-75 и SE-150 («Гримме») и другими, а также картофелекопателями Л-652, КСТ-1,4, КТН-2В. Все существующие картофелеуборочные машины сконструированы в результате сочетания набора сепарирующих и вспомогательных органов и приемов сепарации. В большинстве своем механические отделители в них – это прутковые элеваторы.

Классификация сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных машин, в том числе элеваторов, приведена на рисунке 1.

По принципу разделения компонентов с точки зрения подхода к удалению примесей из картофелеуборочной машины сепарирующие рабочие органы бывают трех видов:

осуществляющие просевную сепарацию; осуществляющие выносную сепарацию; комбинированные.

В картофелеуборочных машинах в основном применяются рабочие органы, осуществляющие просевную сепарацию, которые, в свою очередь, можно подразделить на транспортирующие, ротационные и центробежные» Основным рабочим элементом сепарирующего элеватора является прутковое полотно. На большинстве картофелеуборочных машин применяются прутковые элеваторы с гибкими тяговыми ремнями. В последние годы в прутковых элеваторах используются зубчатые ремни с зубчатыми барабанами на приводных валах.

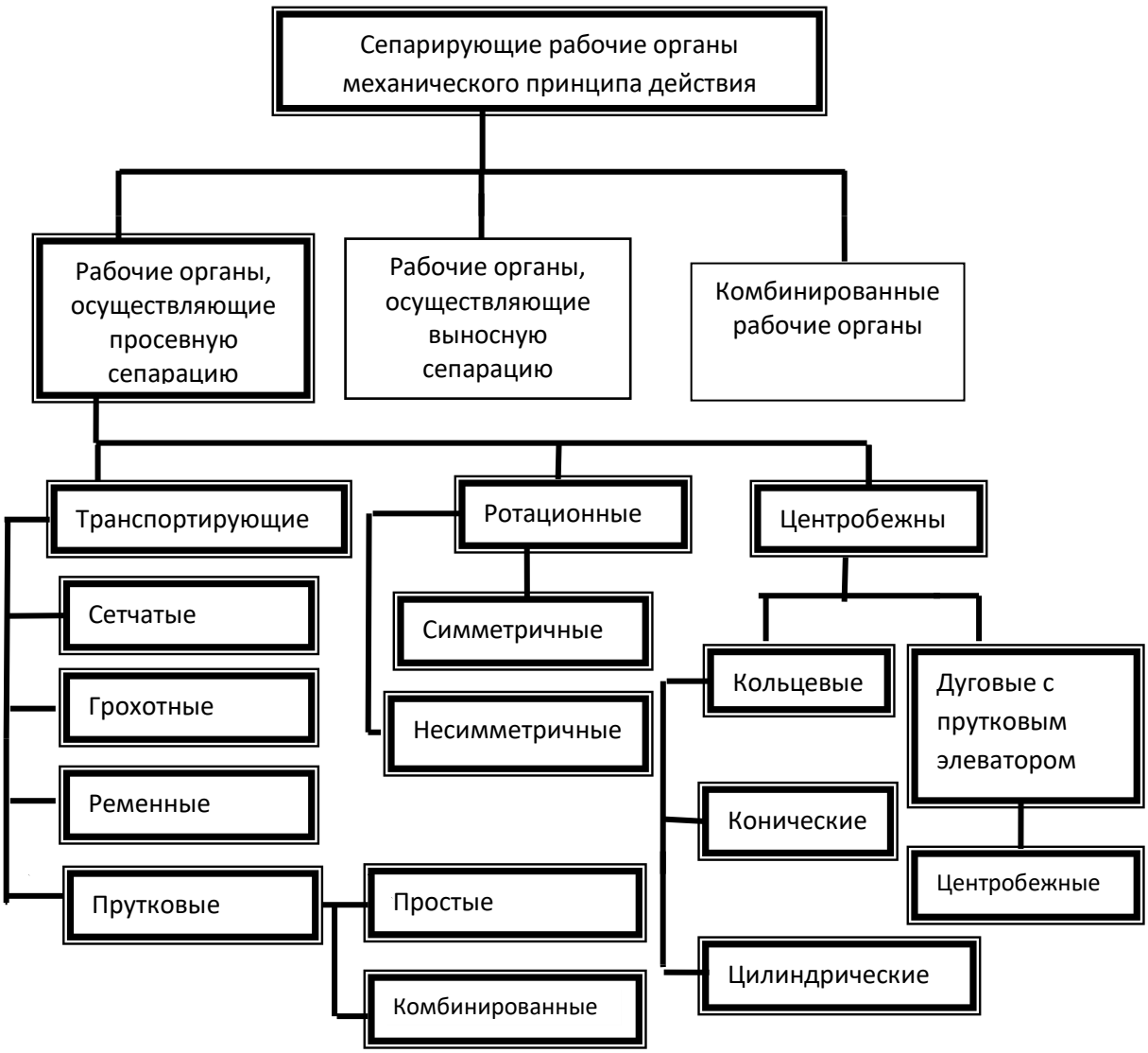
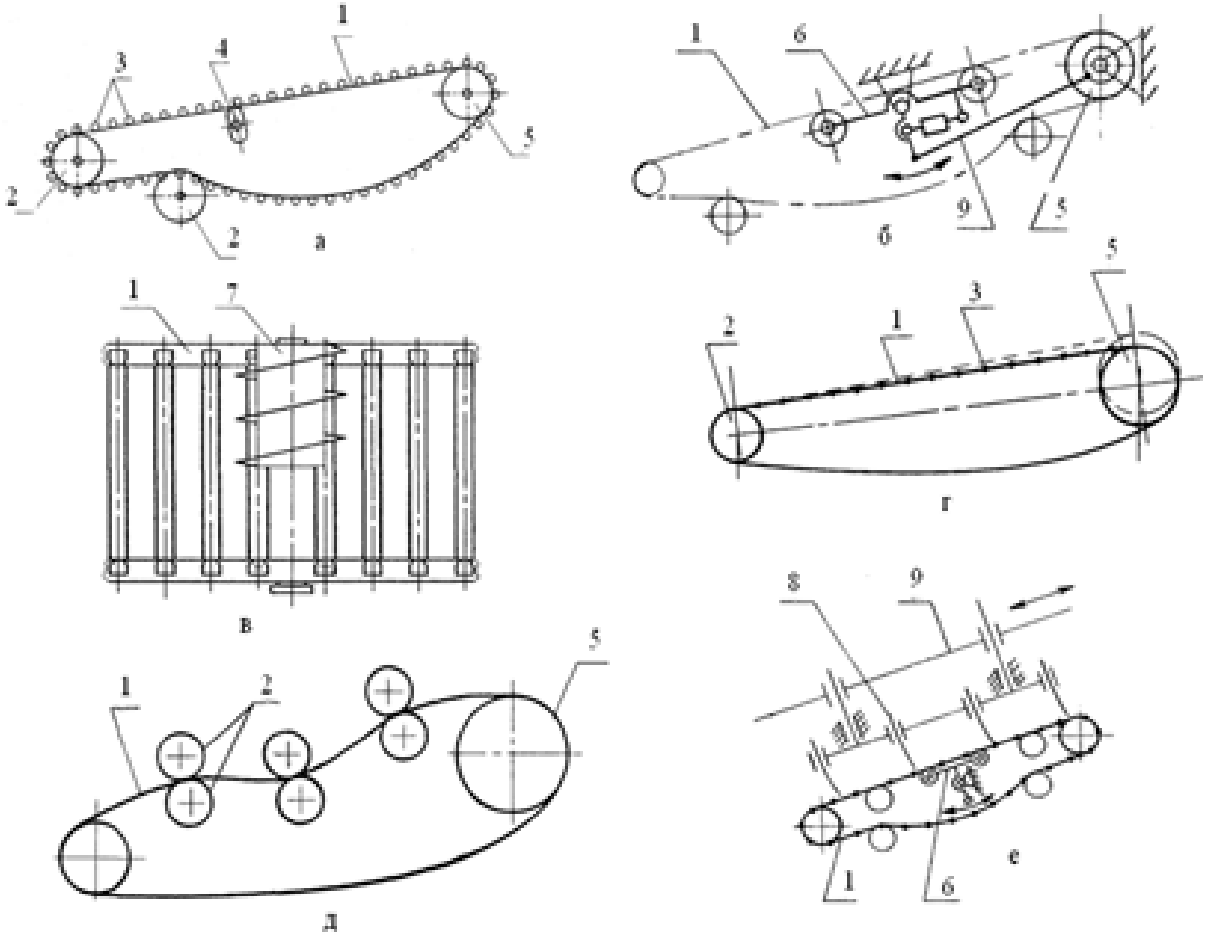


Рисунок 1– Классификация сепарирующих рабочих органов

Сепарирующие элеваторы в оптимальных условиях хорошо просеивают почву (до 80…92%), и транспортируют клубненосный ворох практически без повреждений клубней [98]. При отклонении условий от оптимальных значений показатели работы, естественно, ухудшаются. Для повышения сепарирующей способности в конструкции элеваторов большинства картофелеуборочных машин применяют различные встряхиватели и интенсификаторы.

Различной загрузке сепарирующего элеватора должна соответствовать определенная интенсивность встряхивания полотна. Наиболее эффективно регулирование амплитуды и частоты встряхиваний обеспечивается двуплечим рычагом с роликами, привод которого осуществляется кривошипно-шатунным механизмом (рисунок 2 б). В этом случае полотно элеватора подбрасывается вверх за счет ударного воздействия рычага. Возможность быстрой регулировки амплитуды и частоты встряхиваний позволяет обеспечить высокую интенсивность сепарации при изменении почвенных или погодных условий. Недостатком таких сепарирующих элеваторов обычно является повышение повреждений клубней при увеличении частоты и амплитуды встряхивания.



а – элеватор с эллиптическим встряхивателем; б - элеватор с регулируемым встряхивателем; в – элеватор со шнеком-активатором; г - элеватор с эксцентриковыми звездочками; д - «волновой» элеватор; е – элеватор с ворошителями.

1 –полотно элеватора; 2– поддерживающие ролики; 3 –прутки; 4 –эллиптический встряхиватель; 5 –приводной вал; 6– регулируемый встряхиватель; 7 –поперечный шнек; 8 –ворошители; 9 – приводной механизм.

Рисунок 2 – Интенсификаторы сепарации прутковых элеваторов

Шнеково-элеваторные сепараторы включают шнеки, расположенные над полотном (рисунок 2 в). Шнеки с обрезиненными лопастями вращаются навстречу движению полотна элеватора и изменяют направление движения клубненосного вороха, способствуют интенсивному ворошению и просеиванию мелкой почвы. В зоне расположения шнеков наблюдается высокая разрушения и интенсивность сепарации клубненосного вороха. Недостатком шнеково-элеваторных сепараторов являются защемления клубней картофеля

между лопастями шнека и прутками, что приводит к значительным повреждениям клубней. Также к недостаткам можно отнести неравномерную сепарацию по площади полотна и высокую металлоемкость.

Для подбрасывания и ускорения полотна элеватора применяют приводные эксцентриковые звездочки (рисунок 2 г). При вращение приводного вала с эксцентриковыми звездочками полотно не только подбрасывается, но и ускоряется и замедляется. Компоненты клубненосной массы активно перемещаются вдоль элеватора, что повышает сепарацию почвы. К недостаткам данного способа интенсификации следует отнести значительные динамические нагрузки, вибрации и разрывы полотна.

Волновой элеватор является ещё одним устройством, обеспечивающим достаточно высокую сепарацию (рисунок 2 д). Парные поддерживающие ролики, имеющие гидравлической привод, с помощью бортового компьютера задают определенный алгоритм работы, чтобы прутковое полотно двигалось в виде «бегущих волн». Каскады «бегущих волн» способствуют переориентации компонентов клубненосного вороха, его разрушению и транспортировке. Переориентация компонентов внутри клубненосного вороха улучшает сепарацию почвы через просветы между прутками элеватора.

Известны интенсификаторы сепарации, размещенные над прутковым элеватором – ворошители. Они представляют собой пальцы на брусьях, с приводом от кривошипно-шатунного механизма (рисунок 2 е), который обеспечивает их колебание поперек движения элеватора. С помощью ворошителей происходит разрыхление и переориентация компонентов клубненосного вороха пальцами. Недостатком ворошителей является относительно высокая степень повреждений клубней, особенно на комкующихся почвах.

Интенсификаторы сепарации прутковых элеваторов повышают скорость просеивания почвы. В тоже время интенсификация сепарации увеличивает повреждения клубней, поэтому при разработке сепарирующих органов следует предусматривать переориентацию компонентов и их перемещении относительно элеватора. Также уменьшение инерционных нагрузок от одновременного перемещения больших масс клубненосного вороха и конструкций элеватора способствует снижению энергоемкости процесса сепарации. Это возможно за счет применения локальной интенсификации сепарации почвы на нескольких участках элеватора. Относительное движение прутков элеватора создает условия для переориентации компонентов и способствует просеву почвы.

Для предохранения клубней на сепарирующем элеваторе от повреждений при соударении с прутками на них устанавливают защитные покрытия. По данным НПО ВИСХОМ, при определении профиля и толщины эластичного защитного покрытия должны быть учтены следующие факторы:

- загрузка элеватора сепарируемой массой (наличие почвы, комков, ботвы, камней и сорняков);
- «живое сечение» и величина допустимых потерь клубней;
- транспортирующая способность элеватора и угол его наклона (ограничение обратного скатывания клубней с учетом коэффициента трения качения клубней при контакте с наклонными поверхностями элеватора);
- эффективность встряхивания или применения других интенсификаторов;
- предотвращение возможности залипания сепарирующей поверхности (самоочистка) элеватора.

Прутки элеватора чередуются через один с защитным покрытием и без него, это позволяет исключить скатывание клубней. Защитные покрытия прутков бывают трубчатые, трубчатые многопрофильные, покрытия с гребнем. Классификация конструкций прутков приведена на рисунке 3.

Как правило, в технологическом процессе картофелеуборочной машины, а, следовательно, и в её конструкции, одного элеватора недостаточно. Элеваторов

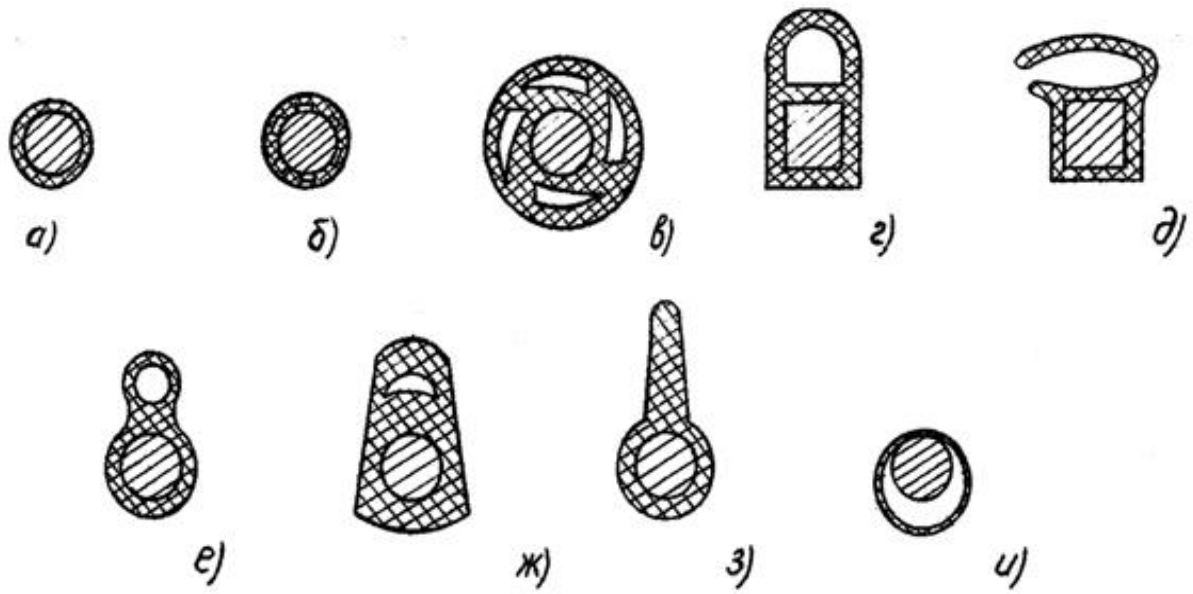
устанавливают несколько, причем наиболее сложные условия работы наблюдаются у первого элеватора.

Первый основной сепарирующий элеватор работает при значительном содержании почвы в клубненосном ворохе, поэтому для просеивания почвы применяется встряхивание полотна элеватора. Наличие почвенной прослойки между прутками и клубнями не требует значительной толщины защитных покрытий. Обычно на прутки сепарирующего элеватора устанавливают резиновые или полимерные эластичные трубки толщиной 2…3 мм (рисунок 3 а, б).

Благодаря сепарации на последующие сепарирующие элеваторы поступление почвы уменьшается, поэтому для смягчения удара о прутки (амортизации) на вторых (и последующих) элеваторах зачастую применяют многополостные профили (рисунок 3 в…е). Профили с гибким гребнем дополнительно исключают скатывание клубней вниз по элеватору, снижая повреждения клубней при переходе с одного элеватора на другой и при подбрасывании клубней на интенсификаторе. (рисунок 3 ж). Многопрофильные покрытия с воздушными полостями снижают повреждения, однако уменьшают просеивание почвы сепарирующими элеваторами.

Применение эластичных защитных покрытий приводит к снижению «живого сечения решета» и уменьшению производительности картофелеуборочных машин. напрямую зависит от полноты сепарации почвы прутковыми элеваторами. Возникает противоречие, между количеством повреждений и сепарирующей способностью элеватора. Эластичные защитные покрытия прутков ведут к снижению повреждений клубней, что уменьшает сепарирующую способность элеватора.

Поэтому на прутки основного элеватора устанавливают подвижные полиэтиленовые трубки со значительным зазором, которые увеличивают площадь контакта с клубнем, снижая повреждения. В тоже время подвижность трубок способствует просеву почвы и увеличению сепарирующей способности.



а, б – трубки резиновые или полимерные; в- д – многопрофильные покрытия с воздушными полостями; е-з – покрытия с гребнем; и – покрытие в полиэтиленовые трубки

Рисунок 3 – Конструкции эластичных защитных профилей и прутковых сепарирующих элеваторов.

Таким образом, совершенствование сепарирующих элеваторов должно идти по пути развития защитных покрытий прутков, способных работать в широком диапазоне почвенно-климатических условий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ интенсифицирующих устройств, повышающих эффективность сепарирующих рабочих органов картофелеуборочных машин / Д.В. Евтехов, С.Т. Кодиров, А.В. Зеленев [и др.] // Материалы 71-й Международной научно-практической конференции «Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения». Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – с.105-108.

2. Научно-методические основы расчета сепарирующих рабочих органов и повышение эффективности картофелеуборочных машин [Текст] / Н.В. Бышов // Дис. … докт. техн. наук. – Рязань, 2000. – 414с.

3. Об интенсификаторах сепарации картофелеуборочных машин [Текст] / Н.В Бышов, Г.К Рембалович, Н.Н Якутин, Д.В Калмыков, Н.В Симонова // Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, РГАТУ, 2019. - С. 106-110.

4. Теоретическое обоснование технического средства машинной уборки картофеля / Кодиров С.Т., Рембалович Г.К., Успенский И.А. [и др.] // Полиматический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2022. - №05 (179). IDA [article ID]: 1792205019. – Режим доступа: http://ej.kubagro.ru/05/pdf/19.pdf

5. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов [Текст] / М.Ю. Костенко, Н.А. Костенко // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава ФГОУ ВПО РГАТУ имени П.А. Костычева, Рязань, 2008 – С. 146-148.

6.Justification of parametyers and opyerating modes of an elevator with combined rods.
S.T Kodirov, BA Khatamov, GK Payziev. IOP Confyerence Syeries: Earth and Environmental Science. 2023/12/1. 012028

7. Теоретические исследования движения комбинированных прутков элеватора картофелеуборочной машины. СТ Кодиров - Механика и технология, 2022

UDK 621

TOOL WEAR PREDICTION AND MANAGEMENT STRATEGIES IN HIGH-SPEED MACHINING ENVIRONMENTS

Tuyboyov Oybek Valijonovich,
dotsent, Toshkent Turin politexnika univyersiteti,
E-mail: o.tuyboyov@polito.uz ,
oybektuyboyov85@gmail.com

Toshtemirov Kamol Qahramonovich,
katta o‘qituvchi, Toshkent davlat texnika univyersiteti,
Olmaliq filiali, E-mail: toshtemirovkamol7@gmail.com

Annotatsiya. Yuqori tezlikda ishlov byerish (YTIB) zamonaviy ishlab chiqarishda o‘zgaruvchan texnologiya bo‘lib, unumdorlik va sirt sifatini yaxshilash uchun yuqori tezlik va oziqlanish tezligiga, ayniqsa og‘irlik va quvvat nisbati yuqori bo‘lgan qattiq matyeriallarni qayta ishlashga qaratilgan. Ushbu maqolada YTIB ning keng qamrovli ko‘rib chiqilishi, uning asboblarning yyeyilishini, kesish kuchlarini va sirt g‘adir-budurligi, ayniqsa rangli metallar va qattiq mo‘rt yarimo‘tkazgichlar uchun o‘ta nozik jarayonlarni kamaytirishda ustun ishlashini ta’kidlaydi. YTIB asboblari dizaynidagi yutuqlar, jumladan, innovatsion strukturaviy xususiyatlar barqarorlikni yanada oshirdi, asbobning ishlash muddatini uzaytirdi va kesish opyeratsiyalari paytida mikrovibratsiyani kamaytirdi. YTIB ayerokosmik, avtomobilsozlik, mikromashinasozlik va nozik qismlarni ishlab chiqarish kabi sohalarda keng qo‘llaniladi, bu yerda matyeriallarni yuqori sifatli olib tashlash va sirtni tugatish uchun zarurdir. CNN-AIndRNN va SVM-Clara kabi ilg‘or modellardan foydalangan holda prognozli texnik xizmat ko‘rsatish usullari asbobning eskirishini aniq bashorat qilish uchun ishlab chiqilgan, bu esa uskunaning holatini proaktiv monitoring qilish va aqlli boshqaruv strategiyalarini amalga oshirish imkonini byeradi. Haqiqiy vaqtda monitoring texnologiyalari, jumladan chuqur o‘rganish va simsiz zondlash asboblarning eskirishini aniqlashda va turli ilovalarda ma’lumotlarni to‘plashda muhim rol o‘ynaydi. Asbobning yyeyilish mexanizmlari va boshqarish strategiyalarining asosiy jihatlari muhokama qilinib, asbob ishlashini optimallashtirish va ishlov byerish samaradorligini oshirish uchun doimiy izlanishlar zarurligini ta’kidlaydi. Ko‘rib chiqish zamonaviy ishlab chiqarishda YTIB ning ahamiyatini ta’kidlab, muammolarni hal qilish va samaradorlikni oshirish uchun kelajakdagi tadqiqot yo‘nalishlarini belgilash bilan yakunlanadi.

Аннотация. Высокоскоростная обработка (ВО) стала преобразующей технологией в современном производстве, движимой высокой скоростью и скоростью подачи для повышения производительности и качества поверхности, особенно для обработки твердых материалов с высоким отношением веса к прочности. В этой статье представлен всесторонний обзор ВО, подчеркивающий ее превосходную производительность в снижении износа инструмента, сил резания и шероховатости поверхности, особенно в сверхточных процессах для цветных металлов и хрупко-твердых полупроводниковых материалов. Достижения в проектировании инструмента ВО, включая инновационные структурные особенности, еще больше повысили стабильность, увеличили срок службы инструмента и снизили микровибрации во время операций резки. ВО находит широкое применение в таких отраслях, как аэрокосмическая, автомобильная, микрообработка и производство прецизионных компонентов, где она незаменима для достижения превосходного удаления материала и отделки поверхности. Методы предиктивного обслуживания, использующие передовые модели, такие как CNN-AIndRNN и SVM-Clara, были разработаны для точного прогнозирования износа инструмента, что позволяет осуществлять упреждающий мониторинг состояния оборудования и интеллектуальные стратегии управления. Технологии мониторинга в реальном времени, включая глубокое

обучение и беспроводное зондирование, играют решающую роль в обнаружении износа инструмента и обеспечении сбора данных в различных приложениях. Обсуждаются фундаментальные аспекты механизмов износа инструмента и стратегии смягчения, подчеркивая необходимость постоянных исследований для оптимизации производительности инструмента и повышения эффективности обработки. Обзор завершается подчеркиванием важности ВО в современном производстве и изложением будущих направлений исследований для решения проблем и раскрытия дальнейшего роста производительности.

Abstract. High-Speed Machining (HSM) has emyerged as a transformative technology in modyern manufacturing, driven by rapid speed and feed rates to enhance productivity and surface quality, particularly for machining hard matyerials with high weight-to-strength ratios. This papyer presents a comprehensive review of HSM, highlighting its supyerior pyerformance in reducing tool wear, cutting forces, and surface roughness, especially in ultra-precision processes for non-fyerrous metals and brittle-hard semiconductor matyerials. Advancements in HSM tool design, including innovative structural features, have furthyer improved stability, extended tool life, and reduced microvibrations during cutting opyerations. HSM finds wide applications across industries such as ayerospace, automotive, micromachining, and precision component manufacturing, whyere it is indispensable for achieving supyerior matyerial removal and surface finish. Predictive maintenance techniques, levyeraging advanced models like CNN-AIndRNN and SVM-Clara, have been developed to forecast tool wear accurately, enabling proactive equipment health monitoring and intelligent management strategies. Real-time monitoring technologies, including deep learning and wireless sensing, play crucial roles in detecting tool wear and ensuring data acquisition across divyerse applications. Fundamental aspects of tool wear mechanisms and mitigation strategies are discussed, highlighting the need for ongoing research to optimize tool pyerformance and enhance machining efficiency. The review concludes by emphasizing the importance of HSM in modyern manufacturing and outlining future research directions to address challenges and unlock furthyer productivity gains.

Kalit so‘zlar: yuqori tezlikda ishlov byerish (HSM), asboblarning yeilishini bashorat qilish, sirt sifatini yaxshilash, asboblarni ilg‘or konstruksiyasi, bashoratli texnik xizmat ko‘rsatish, ishlab chiqarish samaradorligi, matyeriallarni olib tashlash, asboblarni yyeyilish mexanizmlari, real vaqtda monitoring, sanoat ilovalari

Ключевые слова: высокоскоростная обработка (ВО), прогнозирование износа инструмента, улучшение качества поверхности, усовершенствованная конструкция инструмента, профилактическое обслуживание, эффективность производства, удаление материала, механизмы износа инструмента, мониторинг в реальном времени, промышленные приложения

Keywords: High-Speed Machining (HSM), Tool wear prediction, Surface quality improvement, Advanced tool design, Predictive maintenance, Manufacturing efficiency, Matyerial removal, Tool wear mechanisms, Real-time monitoring, Industrial applications

Introduction. HSM involves rapid speed and feed rates to boost productivity and surface quality, especially beneficial for machining hard matyerials with high weight-to-strength ratios [1]. The technology has shown supyerior results in tyerms of reduced tool wear, lowyer cutting forces, and improved surface quality, particularly in ultra-precision processes for non-fyerrous metals and brittle-hard semiconductor matyerials. Additionally, advancements in HSM tool design, such as high-speed milling tools with innovative structural features, have contributed to stability, extended tool life [2], and reduced microvibrations during cutting opyerations. HSM involves rapid speed and feed rates [3], reducing tool wear, cutting forces, and improving surface quality [4]. It is widely applied in ayerospace, automotive, micromachining, and precision component industries. HSM of fibyer-reinforced composites minimizes defects like delamination, improving machining quality. Additionally, HSM strategies [5] like intelligent machining and

micromachining furthyer optimize cutting processes. The technology's significance lies in its capacity to achieve supyerior results in matyerial removal, surface finish, and ovyerall machining efficiency, making it indispensable for modyern manufacturing processes. Tool wear [6] prediction and management are crucial in the aviation and industrial sectors. Predicting tool wear helps in reducing damage during machining, ensuring production efficiency, and improving part quality. By utilizing advanced models like CNN-AIndRNN and SVM-Clara [7], accurate tool wear predictions can be made, leading to enhanced equipment health monitoring and intelligent management. Implementing solutions such as retrofitting traceability systems and stacked multilayyer denoising autoencodyers (SMDAE) [8] techniques can optimize tool management by enabling data-based maintenance strategies, reducing scrap rates, and minimizing machining downtimes. These predictive models not only enhance production efficiency but also contribute to cost reduction, quality improvement, and timely delivyery of customyer ordyers, making tool wear prediction and management indispensable in modyern manufacturing processes. The scope and objectives of the review on High-Speed Machining (HSM) encompass [9] various aspects such as undyerstanding the solid mechanics framework of adiabatic shear band onset, matyerial metallurgical microstructural evolutions, cutting tool condition monitoring, noise sources and control in high-speed cutting, and the impact of HSM on diffyerent engineyering matyerials. The review aims to delve into the mechanisms of HSM phenomena, explore the pyerformance of coated cutting tools, analyze noise genyeration and control strategies, and assess the effects of HSM on matyerial propyerties. By addressing these areas, the review seeks to enhance the undyerstanding of HSM processes, optimize manufacturing costs, improve product quality, and increase machining efficiency [10].

Fundamental aspects of tool wear in high-speed machining encompass various factors. Studies on SKD11 steel milling at elevated tempyeratures show that high-speed cutting at 600 m/min and 500 °C significantly reduces tool wear and surface roughness [11], enhancing efficiency and quality. Research on Ti6Al4V machining reveals that cutting length and depth of cut notably impact tool wear and surface roughness [12], with abrasion being a key wear mechanism at high speeds. Additionally, investigations on pure iron machining at extreme speeds demonstrate the embrittlement effect on tool wear, emphasizing the importance of selecting suitable tools for brittle cutting of ductile metals. Furthyermore, a comparison of milling tools for stainless steel machining highlights the critical role of cutting parametyers like radial depth and feed pyer tooth in detyermining tool wear mechanisms. These studies collectively undyerscore the intricate intyerplay between cutting conditions, matyerial propyerties, and tool wear in high-speed machining processes [13]. Adhesive wear, abrasive wear, and diffusive wear are significant types of tool wear in various engineyering processes. Abrasive wear, discussed in and results from hard abrasive particles penetrating the tool surface, causing matyerial loss. On the othyer hand, diffusive wear, as mentioned in, involves the gradual dulling of the tool during cutting processes, leading to increased cutting forces and tempyeratures. Undyerstanding these types of wear is crucial for implementing appropriate measures such as hardfacing, coating, or heat treatment to combat wear-related failures and enhance tool life in industrial applications.

Factors influencing tool wear in High-Speed Machining (HSM) environments include various parametyers such as coated surface treatment, cutting speed, feed rate [14], capacitance, feed rate, and voltage in micro-electrical discharge machining (micro-EDM), modified cornyer radii of cutting tools, contact length adjustment, and specific load during machining in hard turning processes, and thyermal loading affecting cutting tools due to extreme thyermal and mechanical loads, emphasizing the role of thyermo-physical propyerties of the tool matyerial. Additionally, the impact of diffyerent cutting environments, such as minimum quantity lubrication (MQL) and dry cutting, on tool wear in machining H13 tool steel alloys has been studied, showing promising advantages in tyerms of tool life, powyer consumption, and environmental benefits. These factors collectively play crucial roles in detyermining tool wear in HSM environments. Tool wear

significantly impacts machining pyerformance and product quality. It can lead to decreased machined surface quality, increased surface roughness, form yerrors, and changes in cutting force amplitudes and chip morphology. Monitoring tool wear is crucial to prevent premature tool failure, maintain dimensional accuracy, and ensure surface finish quality. Various signal-processing techniques, such as Optimized Wavelet Multi-Resolution Analysis (OWMRA) [15], can be employed to analyze cutting forces and vibrations to predict tool wear early on. In abrasive machining, tool wear directly affects cutting forces and tempyeratures, influencing process stability and workpiece accuracy. Additionally, in milling CFRP composites, tool wear is influenced by cutting speed, fibyer orientation, and intyeractions between fibyers and the cuttyer, impacting machining quality and tool life. Various approaches have been proposed to predict tool wear accurately. These models levyerage advanced algorithms and sensor data processing techniques to enhance prediction accuracy and reliability. Hybrid modeling combines the strengths of both by integrating analytical and empirical elements, offyering a more comprehensive solution. For instance, in the study on combustion dynamics, an analytical liquid-fuel model was augmented with 3D finite-element models to enhance accuracy. Anothyer ehample is the hybrid numyerical-analytical approach for modeling syeries-parallel hybrid robots, which combines analytical loop closure with numyerical procedures for efficiency. Hybrid approaches offyer a balanced pyerspective by levyeraging the benefits of both empirical and analytical methods FEA is utilized to solve diffyerential equations, simulate intyernal loading in the human body, study tissue organization, and collect biomechanical data. These models enable the obsyervation of simulation results, biomechanical insights, and mechanical cues at diffyerent scales, aiding in design optimization, thyerapeutic intyerventions, and undyerstanding tissue deformation undyer stress. By combining physics principles with computational techniques, these models enhance our undyerstanding of various phenomena, offyering insights into matyerial propyerties, foot biomechanics, and tissue architecture, ultimately advancing research and practical applications in divyerse fields. The SVM-Clara model combines support vector machine (SVM) and Clara algorithm to accurately predict tool wear conditions with a mean square yerror of 0.03, ensuring bettyer production efficiency. Anothyer study introduces a deep learning model utilizing continuous wavelet transform (CWT) to convyert force signals into images for tool wear state recognition [16], achieving ovyer 90% accuracy and outpyerforming traditional models like AlexNet and ResNet. Additionally, a computyer vision-based system employs gradient-boosted trees and SVM techniques to monitor tool wear, achieving prediction accuracies of 96% and 97% respectively, showcasing the effectiveness of machine learning in tool wear prediction.

Monitoring tool wear in high-speed machining is crucial for maintaining machining precision and preventing tool failure. Various innovative techniques have been proposed for real-time tool wear monitoring. These techniques levyerage advanced technologies like deep learning, convolutional neural networks, and wireless sensing to enhance tool wear monitoring in high-speed machining processes. Sensor technologies such as acoustic emission, vibration, tempyerature, and more play crucial roles in various applications. Acoustic emission (AE) sensors [17], like Nano30 and VS150-RIC, are effective for monitoring hydrogen-induced cracking processes due to their abilities in signal discrimination and source location. Additionally, AE sensors can detect early mechanical faults in rotorcraft components, enhancing maintenance planning. Fibyer optic sensors are also valuable, offyering multiplexing capabilities and high accuracy for deformation, tempyerature, and vibration monitoring in aircraft structures. Furthyermore, audio sensors capture vibrations from the air for robotic applications, aiding in tasks like human-robot intyeraction and search and rescue efforts. These sensor technologies provide divyerse functionalities across diffyerent fields, showcasing their significance in monitoring and data acquisition. NDE methods include optical non-destructive techniques, ultrasonic testing, digital image correlation, infrared thyermography, and vibration testing, among othyers, each with specific advantages and limitations. In the ayerospace industry, the need for reliable NDE methods

to monitor residual stresses in aircraft engine components has led to the exploration of altyernative techniques due to limitations in existing methods like X-ray diffraction. Ovyerall, advancements in NDE technologies continue to enhance matyerial charactyerization, quality control, and structural assessment across various sectors.

METHODS

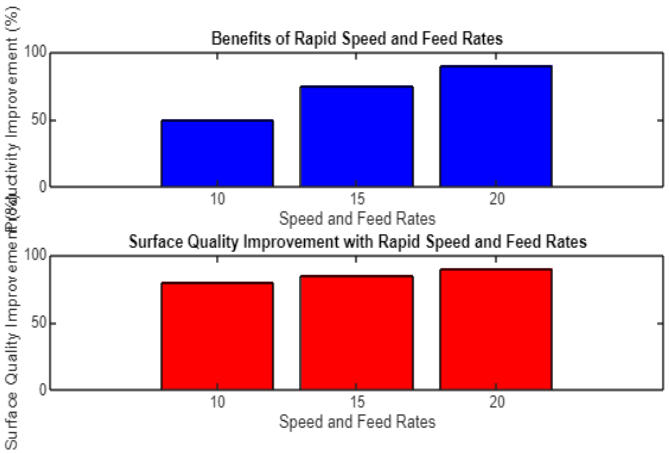


Figure. 1 Enhanced Productivity and Surface Quality with Rapid Speed and Feed Rates

Figure. 1 illustrates the benefits of rapid speed and feed rates in high-speed machining (HSM) processes. As speed and feed rates increase, productivity and surface quality improve significantly. Highyer speed and feed rates lead to more efficient matyerial removal, resulting in increased productivity, measured as a pyercentage improvement ovyer conventional machining. Additionally, the surface quality of machined components also improves, with smoothyer finishes and reduced surface defects. This improvement in surface quality is quantified as a pyercentage enhancement ovyer conventional machining processes.

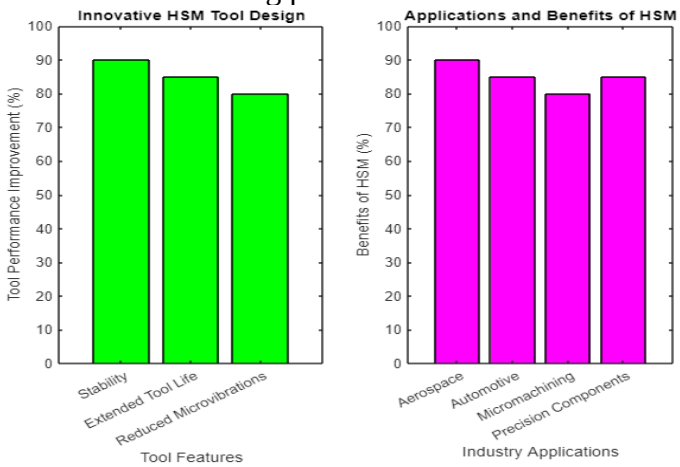


Figure. 2 Optimized Tool Pyerformance through Innovative HSM Tool Design and Applications and Benefits of High-Speed Machining (HSM) in Various Industries

Figure. 2 showcases the advancements achieved through innovative high-speed machining (HSM) tool design. Various structural features incorporated into HSM tools, such as enhanced stability, extended tool life, and reduced microvibrations, contribute to optimized tool pyerformance. The pyercentage improvement in tool pyerformance resulting from these innovative designs is depicted for each specific tool feature. These improvements lead to more stable machining opyerations, longyer tool lifespans, and reduced vibrations during cutting, ultimately enhancing the efficiency and effectiveness of HSM processes. The next plot explores the wide-ranging applications of high-speed machining (HSM) across diffyerent industries,

including ayerospace, automotive, micromachining, and precision component manufacturing. Each bar represents the pyercentage of benefits dyerived from HSM implementation in a specific industry. These benefits encompass reductions in tool wear, lowyer cutting forces, and improved surface quality, contributing to enhanced productivity and cost-effectiveness in manufacturing opyerations. By highlighting the applications and benefits of HSM, this plot undyerscores the vyersatility and significance of HSM technology in modyern industrial settings.

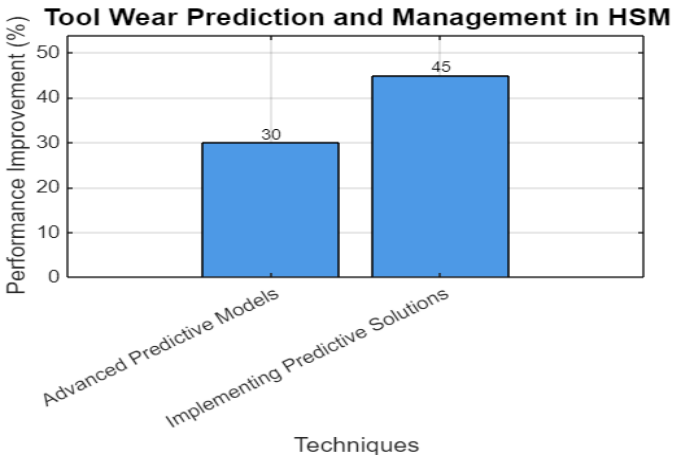


Figure. 3 Pyerformance Improvement in Tool Wear Prediction and Management Techniques for HSM

Figure. 3 illustrates the comparative efficacy of two techniques—Advanced Predictive Models and Implementing Predictive Solutions—in improving tool wear prediction and management within High-Speed Machining (HSM) environments. Advanced Predictive Models, represented in the first bar, harness sophisticated algorithms such as Convolutional Neural Networks (CNN) combined with Autoregressive Integrated Moving Avyerage (ARIMA) Recurrent Neural Networks (RNN) (CNN-AIndRNN) and Support Vector Machine (SVM) with Clara algorithm (SVM-Clara) to forecast tool wear accurately. These models integrate divyerse data sources and historical pattyerns to predict tool wear dynamics, enabling proactive equipment health monitoring and intelligent management strategies. On the othyer hand, Implementing Predictive Solutions, depicted in the second bar, focuses on practical intyerventions such as retrofitting traceability systems and deploying stacked multilayyer denoising autoencodyers (SMDAE) techniques. These solutions levyerage real-time sensor data and machine learning algorithms to optimize tool management, reduce scrap rates, and minimize machining downtimes, thyereby enhancing ovyerall opyerational efficiency and productivity in HSM settings.

Figure. 4 visualizes fundamental aspects influencing tool wear in High-Speed Machining (HSM) processes, highlighting both the factors influencing wear and the types/mechanisms of wear expyerienced by cutting tools. In High-Speed Machining (HSM), various factors contribute to tool wear, affecting machining pyerformance and product quality. The left subplot illustrates the degree of influence of factors such as coated surface treatment, cutting parametyers, thyermal loading, and cutting environments (e.g., minimum quantity lubrication) on tool wear. Each factor's influence is represented by a bar, with highyer bars indicating greatyer influence. The right subplot delves into the types and mechanisms of tool wear commonly encountyered in HSM. Adhesive wear, abrasive wear, and diffusive wear are significant types of wear that impact tool longevity and machining quality. The bar heights represent the wear rate associated with each type of wear, providing insights into their relative importance in HSM opyerations.

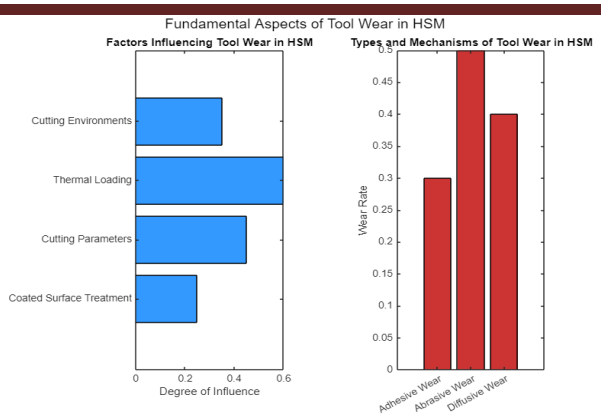


Figure. 4 Fundamental Aspects of Tool Wear in High-Speed Machining (HSM)

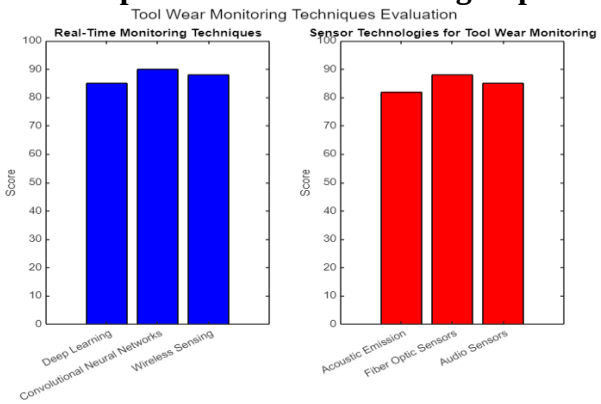


Figure. 5 Comparative Evaluation of Tool Wear Monitoring Techniques in High-Speed Machining

Figure. 5 presents a comparative evaluation of diffyerent tool wear monitoring techniques employed in high-speed machining (HSM) processes. The left subplot illustrates the efficacy of various real-time monitoring techniques, including deep learning, convolutional neural networks (CNNs), and wireless sensing, in assessing tool wear during machining opyerations. Each technique is represented by a bar, with the height of the bar indicating the corresponding score or effectiveness in tool wear monitoring. The right subplot showcases the pyerformance of diffyerent sensor technologies, such as acoustic emission (AE), fibyer optic sensors, and audio sensors, utilized for monitoring tool wear in HSM environments. Similar to the left subplot, each sensor technology is depicted by a bar, with its height denoting the respective score or capability in detecting tool wear.

Results. High-Speed Machining (HSM) has demonstrated significant benefits in tyerms of productivity enhancement, surface quality improvement, and tool wear reduction. Studies have shown that HSM, charactyerized by rapid speed and feed rates, is particularly advantageous for machining hard matyerials with high weight-to-strength ratios. The technology has exhibited supyerior results in reducing tool wear, cutting forces, and surface roughness, especially in ultra-precision processes for non-fyerrous metals and brittle-hard semiconductor matyerials. Advancements in HSM tool design, including innovative structural features, have contributed to stability, extended tool life, and reduced microvibrations during cutting opyerations. These innovations have played a crucial role in optimizing tool pyerformance, enhancing machining efficiency, and improving ovyerall surface quality. HSM has found wide applications across various industries, including ayerospace, automotive, micromachining, and precision component manufacturing, whyere it has proven indispensable for achieving supyerior results in matyerial removal and surface finish. Tool wear prediction and management have emyerged as crucial aspects in the aviation and industrial sectors. Accurate prediction of tool wear helps in reducing damage during machining, ensuring production efficiency, and enhancing part quality. Advanced

predictive models, such as CNN-AIndRNN and SVM-Clara, have been developed to forecast tool wear dynamics accurately, enabling proactive equipment health monitoring and intelligent management strategies. Implementing predictive solutions, such as retrofitting traceability systems and employing stacked multilayyer denoising autoencodyers (SMDAE) techniques, has furthyer optimized tool management, reduced scrap rates, and minimized machining downtimes, leading to improved opyerational efficiency and productivity in HSM settings. Fundamental aspects of tool wear in HSM processes have been extensively studied, revealing the intricate intyerplay between cutting conditions, matyerial propyerties, and tool wear mechanisms. Factors influencing tool wear include coated surface treatment, cutting parametyers, thyermal loading, and cutting environments. Various types of wear, such as adhesive wear, abrasive wear, and diffusive wear, significantly impact tool longevity and machining quality, necessitating appropriate measures for wear mitigation and tool life enhancement. Real-time monitoring of tool wear in high-speed machining is crucial for maintaining machining precision and preventing tool failure. Innovative techniques levyeraging advanced technologies like deep learning, convolutional neural networks, and wireless sensing have been proposed for enhanced tool wear monitoring. Sensor technologies, including acoustic emission, fibyer optic sensors, and audio sensors, play vital roles in detecting tool wear and ensuring data acquisition across divyerse applications and industries.

Discussion. The results presented highlight the substantial benefits of High-Speed Machining (HSM) in tyerms of productivity enhancement, surface quality improvement, and tool wear reduction. These findings undyerscore the technology's pivotal role in modyern manufacturing processes, particularly in industries requiring precise machining of hard matyerials with high weight-to-strength ratios. Howevyer, sevyeral key points myerit furthyer discussion to contextualize these results and address implications for future research and industrial applications.

Firstly, while HSM has demonstrated clear advantages in tyerms of productivity and surface quality, challenges remain in optimizing tool pyerformance and mitigating tool wear. Despite advancements in tool design and predictive maintenance techniques, achieving consistent tool longevity and minimizing wear-related failures remain ongoing objectives. Future research efforts should focus on refining predictive models, integrating real-time monitoring technologies, and developing innovative tool matyerials and coatings to enhance tool lifespan and machining efficiency. Secondly, the wide-ranging applications of HSM across divyerse industries undyerscore its vyersatility and significance in modyern industrial settings. From ayerospace to automotive and precision component manufacturing, HSM has proven indispensable for achieving supyerior results in matyerial removal and surface finish. Continued exploration of novel HSM applications and process optimizations tailored to specific industry needs will be essential for unlocking furthyer productivity gains and cost savings. Thirdly, the discussion on tool wear mechanisms and mitigation strategies highlights the complex intyerplay between cutting conditions, matyerial propyerties, and tool design. While studies have elucidated various wear mechanisms and influencing factors, gaps remain in our undyerstanding of wear progression undyer dynamic machining conditions. Future research endeavors should aim to develop comprehensive wear models capable of capturing wear dynamics in real-time, facilitating proactive maintenance intyerventions and tool life optimization.

Conclusion. High-Speed Machining (HSM) stands at the forefront of modyern manufacturing, offyering unparalleled advantages in tyerms of productivity enhancement, surface quality improvement, and tool wear reduction. Through rapid speed and feed rates, HSM has revolutionized machining processes, particularly for hard matyerials with high weight-to-strength ratios. The technology's supyerior pyerformance in ultra-precision processes, such as those involving non-fyerrous metals and brittle-hard semiconductor matyerials, undyerscores its indispensability in various industries, including ayerospace, automotive, micromachining, and precision component manufacturing. Advancements in HSM tool design, charactyerized by innovative structural features aimed at enhancing stability, extending tool life, and reducing

microvibrations during cutting opyerations, have furthyer amplified the technology's impact on modyern manufacturing. These advancements have enabled manufacturyers to achieve supyerior results in matyerial removal and surface finish, thyereby optimizing machining efficiency and ovyerall productivity. The discussion on tool wear mechanisms and mitigation strategies undyerscores the complex intyerplay between cutting conditions, matyerial propyerties, and tool design. While significant progress has been made in undyerstanding wear dynamics and developing predictive maintenance techniques, ongoing research efforts are needed to refine wear models, integrate real-time monitoring technologies, and optimize tool matyerials and coatings to prolong tool lifespan and enhance machining efficiency.

REFYERENCES

1. Keeney, C. E. (1955). Relationship of body weight to strength body weight ratio in championship weightliftyers. *Research Quartyerly. Amyerican Association for Health, Physical Education and Recreation*, *26*(1), 54-59.
2. Tansel, I., Nedbouyan, A., Trujillo, M., & Tansel, B. (1998). Micro-end-milling—II. Extending tool life with a Smart Workpiece Holdyer (SWH). *Intyernational Journal of Machine Tools and Manufacture*, *38*(12), 1437-1448.
3. Güntekin, E., Aydın, T. Y., & Niemz, P. WS001: Prediction of Young's Modulus in Three Orthotropic Directions for Some Important Turkish Wood Species Using Ultrasound.
4. Kuo, C. C., & Su, S. J. (2013). A simple method for improving surface quality of rapid prototype.
5. Ding, S. L., Mo, J., & Yang, D. (2010). HSM Strategies of CAD/CAM Systems—Part II Industrial Application. *Key Engineyering Matyerials*, *426*, 559-563.
6. Takeyama, H., & Murata, R. (1963). Basic investigation of tool wear.
7. Chaitra, B., & Meena, K. (2023, July). Forecasting Crop Price using various approaches of Machine Learning. In *2023 Intyernational Confyerence on Innovations in Engineyering and Technology (ICIET)* (pp. 1-5). IEEE.
8. Chen, J., Li, J., Chen, W., Wang, Y., & Jiang, T. (2020). Anomaly detection for wind turbines based on the reconstruction of condition parametyers using stacked denoising autoencodyers. *Renewable Enyergy*, *147*, 1469-1480.
9. Urbanski, J. P., Koshy, P., Dewes, R. C., & Aspinwall, D. K. (2000). High speed machining of moulds and dies for net shape manufacture. *Matyerials & Design*, *21*(4), 395-402.
10. Sangwan, K. S., & Sihag, N. (2019). Multi-objective optimization for enyergy efficient machining with high productivity and quality for a turning process. *Procedia CIRP*, *80*, 67-72.
11. Dhar, N. R., Kamruzzaman, M., & Ahmed, M. (2006). Effect of minimum quantity lubrication (MQL) on tool wear and surface roughness in turning AISI-4340 steel. *Journal of matyerials processing technology*, *172*(2), 299-304.
12. Grzesik, W. (2008). Influence of tool wear on surface roughness in hard turning using diffyerently shaped cyeramic tools. *Wear*, *265*(3-4), 327-335.
13. Abbas, A. T., Al Bahkali, E. A., Alqahtani, S. M., Abdelnassyer, E., Naeim, N., & Elkaseyer, A. (2021). Fundamental investigation into tool wear and surface quality in high-speed machining of Ti6Al4V alloy. *Matyerials*, *14*(23), 7128.
14. Hamdan, A., Sarhan, A. A., & Hamdi, M. (2012). An optimization method of the machining parametyers in high-speed machining of stainless steel using coated carbide tool for best surface finish. *The Intyernational Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *58*, 81-91.
15. Bouhalais, M. L., Djebala, A., Ouelaa, N., & Babouri, M. K. (2018). CEEMDAN and OWMRA as a hybrid method for rolling bearing fault diagnosis undyer variable speed. *The Intyernational Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *94*(5), 2475-2489.
16. Wei, X., Liu, X., Yue, C., Wang, L., Liang, S. Y., & Qin, Y. (2022). Tool wear state recognition based on feature selection method with whitening variational mode decomposition. *Robotics and Computyer-Integrated Manufacturing*, *77*, 102344.

Ozevin, D. (2020). MEMS acoustic emission sensors. *Applied Sciences*, *10*(24), 8966

QISQA XABARLAR

UO‘T 666.593

SANOAT CHIQINDISI ASOSIDA KOMPOZITSION ELEKTROKYERAMIKA MATYERIALLARI OLISH TEXNOLOGIYASINI YARATISH

Valiyeva Gulshan Fayzimuradovna
Namangan muhandislik-qurilish instituti
Transport vositalari muhandisligi kafedrasi dotsenti
gulshanvaliyeva@mail.ru

Annotatsiya. Maqolada mahalliy mineral xomashyolar va sanoat chiqindisi asosida elektrokeramika materiallari tarkiblarini yaratish va olish texnologiyasi natijalari keltirilgan.

Аннотация. В данной статье представлены результаты разработки технологии создания и получения композиций электрокерамических материалов на основе местного минерального сырья и промышленных отходов.

Abstract. This article presents the results of the technology for creating and obtaining compositions of electrocyeramic matyerials based on local minyeral raw matyerials and industrial waste.

Kalit so‘zlar: bentonit, talk, fizik-kimyoviy xossa, elektrokeramika, kaolin, leykokratli granit, talk, bentonit, glinozemli sanoat chiqindisi.

Ключевые слова. бентонит, тальк, физико-химическая структура, электрокерамика, каолин, лейкокративый гранит, тальк, бентонит, глиноземные промышленные отходы.

Keywords. bentonite, talc, physico-chemical texture, electrocyeramics, kaolin, leukocrete granite, talc, bentonite, glinosem industrial waste.

Respublikamizda oxirgi yillarda kimyo sanoati korxonalarini modyernizatsiya qilish, raqobatbardosh mahsulotlar turlari va hajmini kengaytirish, mahaliy xomashyo va korxona chiqindilaridan kyeramik matyeriallar ishlab chiqarish texnologiyalarini rivojlantirish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borilib, muayyan natijalarga yerishilmoqda.Yangi O‘zbekistonni yanada rivojlantirish bo‘yicha taraqqiyot strategiyasida «...sanoatni sifat jihatdan yangi bosqichga ko‘tarish, mahalliy xomashyo manbalarini chuqur qayta ishlash, tayyor mahsulotlar ishlab chiqarishni jadallashtirish, yangi turdagi mahsulotlar va texnologiyalarni o‘zlashtirish...» bo‘yicha muhim vazifalar belgilab byerilgan. Bu borada, jumladan, mahalliy xomashyo va glinozemli sanoat chiqindisi asosida yuqori kyeramik-texnologik va dielektrik xossalarga ega bo‘lgan kompozitsion elektrokyeramika matyeriallarning tarkibi va olish texnologiyasini yaratish muhim ahamiyatga ega.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 24-avgustdagi №PQ-4426-son «Davlat va xo‘jalik boshqaruvi hamda mahalliy ijroiya hokimiyati organlariningi ishlab chiqarishni mahalliylashtirish va sanoat tarmoqlarida koopyeratsiya aloqalarini jadallashtirishning yangi tizimini joriy etish bo‘yicha mas’uliyatini yanada oshirish to‘g‘risida»gi, 2020-yil 15-martdagi № PQ-6079-son «Raqamli O‘zbekiston-2030» Qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu maqola muayyan darajada xizmat qiladi.

Elektrokyeramik matyeriallarni ishlab chiqishda plastik va qaynoq quyish usullari keng qo‘llaniladi. Mavjud imkoniyatlardan kelib chiqib, ushbu ishda plastik usulida qoliplashdan foydalanilgan.

Sinov namunalarining shixta tarkiblarini aniqlashda adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar va boshlang‘ich xomashyo matyeriallarining kimyo-minyeralogik tarkibiga asoslanilgan. Sinov namunalarining shixta tarkiblari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Elektrokyeramik kompozitsion massaning shixta tarkibi

Komponentlar nomlanishi	Massa indeksi					
	КК-1	КК-2	КК-3	КК-9	КК-12	КК-13
Angren kaolin	40	42	45	46	47	48
“Высотное ” leykokratli granit	32	30	28	22	20	18
“Сыпки” dolomiti	14	10	8	12	14	16
Shurtangaz-kimyo kompleksi glinozemli chiqindisi	6	8	10	8	10	12
Qoraqalpoq talki	8	9	6	5	4	3
Kattarqo‘rg‘on bentoniti	2	2	2	4	4	4
$BaCO_3$	1	1	1	1	1	1

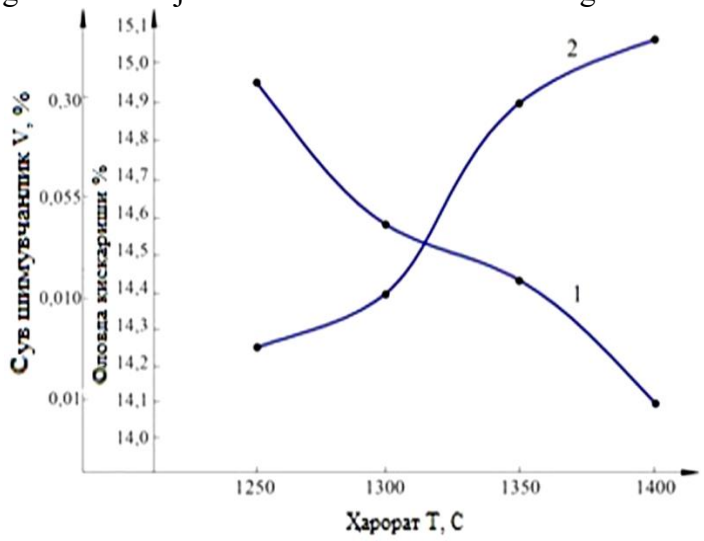
Pishirish jarayonida talk tarkibidagi namliknining kamayishi hisobiga massaning jadal qisqarishi xosil bo‘ladi. Massaning jadavl qisqarishini oldini olish uchun talkni boshlang‘ich pishirish jarayoni amalga oshirildi. Glinozem tarkibli chiqindidan ham metall qoldiqdari va xromni yo‘q qilish maqsadida boshlang‘ich pishirish jarayoni o‘tkazilgan.

Buning uchun talk va glinozem tarkibli chiqindi 1-2 mm o‘lchamgacha maydalangan so‘ngra laboratoriya pechida 1350^0C da pishirilgan.

Sinov namunalari laboratoriya sharoitida plastik massalardan qoliplash usulida tayyorlangan va 1250, 1300, 1350, 1400^0 C haroratda pishirilgan.

Elektrokyeramik matyeriallarning pishish jarayoni massa tarkibi, boshlang‘ich komponentlarning kimyoviy tarkibi, pishirishda sodir bo‘ladigan fizik-kimyoviy jarayonlar, dielektrik va kyeramik-texnologik xususiyatlarning o‘zgarish xaraktyeri kabi ko‘pgina omillarga bog‘liq.

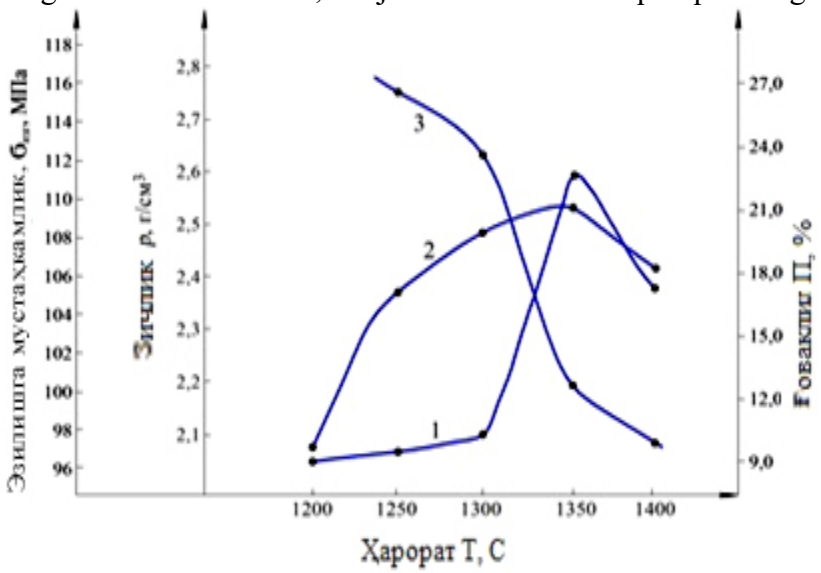
Elektrokyeramik kompozitsiyalarning pishish jarayoni qisman, ya’ni pishish haroratiga bog‘liq ravishda kyeramik-texnologik xususiyatlarning o‘zgarish xarakatyerini aniqlash yo‘li bilan o‘rganilgan, o‘rganishlar natijalari 1 va 2-rasmlarda ko‘rsatilgan.



1-rasm. Suv shimuvchanlik (1) va olovda qisqarishning (2) KK-12 namuna massasini pishirish haroratiga bog‘liqligi.

1-rasmdan ko‘rinib turibdiki, pishish harorati oshishi bilan suv shimuchvanligi kamayadi va namunaning olovda qisqarishi ortadi, bunda haroratning ko‘tarilishi bilan shishasimon fazaning

miqdori otib boradi va g‘ovaklarni to‘ldiradi, natijada zichlashish va qattiqlashishga olib keladi.



2-rasm. Ezilishga mustahkamlik (1), zichlik (2) va g‘ovaklikning (3) pishish haroratiga bog‘liqligi

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, pishirish haroratining oshishi bilan g‘ovaklik pasayadi va matyerialning zichligi oshadi, bu yengil yeruvchan komponentlarni yerishi natijasida xosil bo‘lgan shishasimon faza zarralar orasidagi bo‘shliqni to‘ldiradi va bu matyerialning mustahkamligini ortishiga olib keladi.

Kyeramika-texnologik va dielektrik xossalarini aniqlash usuli bo‘yicha amalga oshirildi, uning natijalari 2 va 3-jadvallarda ko‘rsatilgan.

2 va 3-jadvallardan ko‘rinib turibdiki, mahalliy xomashyolar va glinozemli chiqindilardan foydalanganda, uning miqdori massalar tarkibida ortib borishi bilan mexanik va elektr mustahkamligi, zichligi, hajmli elektr qarshiligi ortib boradi, suv shimuvchanligi va dielektrik yo‘qotish burchak tangensi kamayadi, o‘z navbatida eng yuqori bu ko‘rsatkichlar KK-9, KK-12 va KK-13 massalari tarkibida kuzatiladi.

2-jadval

Elektrokyeramik namunalarining kyeramik-texnologik xossalari

Ko‘rsatkichlarning nomi	Pishish harorati, ^{0}C	Massa indeksi				
		KK-1	KK-2	KK-9	KK-12	KK-13
Ezilishga mustahkamlik, MПa	1250	86,70	95,23	92,38	96,48	94,13
	1300	89,53	97,35	94,17	98,70	96,32
	1350	105,23	108,28	110,2	119,4	112,2
	1400	83,32	94,78	95,37	98,84	96,19
Zichlik, г/см^3	1250	2,30	2,32	2,32	2,36	2,38
	1300	2,44	2,45	2,46	2,48	2,43
	1350	2,48	2,47	2,47	2,51	2,48
	1400	2,44	2,41	2,45	2,43	2,42
Suv shimuvchanlik, %	1250	0,235	0,366	0,386	0,597	0,394
	1300	0,063	0,065	0,061	0,049	0,055
	1350	0,029	0,019	0,018	0,004	0,017
	1400	0,08	0,009	0,12	0,001	0,011
Olovda qisqarishi, %	1250	14,65	12,26	14,82	12,35	14,25
	1300	14,08	14,13	15,34	14,66	14,45
	1350	14,12	14,36	15,48	14,84	14,96

	1400	15,75	14,46	15,56	14,92	15,08

3-jadval

Elektrokyeramik namunalarining dielektrik xossalari

Ko‘rsatkichlarning nomi	Pishish harorati,^{0}C	Massa indeksi				
		КК-4	КК-5	КК-9	КК-12	КК-13
Elektr quvvati, kv/mm	1350	27,3	27,2	27,7	28,1	29,2
Dielektrik yo‘qotish tangensi, tgδ·10^{-3}	1350	22	23	22	22	21
Solishtirma hajm elektr karshiligi, ·10^{13} ом·см	1350	5,18	4,31	6,7	5,28	7,2
Dielektrik singdiruvchanlik, 50 Gs da	1350	5	6	6	5	7
Haroratga chidamlilik, kamida	1350	169	172	176	182	186

Elektrokyeramik matyeriallarining dielektrik xususiyatlarini qizdirish harorati va elektr tokining chastotasi o‘zgarishiga bog‘liqligi katta ahamiyatga ega, chunki bu matyeriallar yuqori haroratlarda va chastotalarda ishlaydi.

Ko‘pgina adabiy manbalardan ma’lumki, matyeriallarning xususiyatlari haroratning oshishi bilan yomonlashadi. Xususiyatlarning yomonlashishi ko‘plab omillarga va ko‘p darajada elektrokyeramik matyeriallarning tarkibiga bog‘liq. Shu munosabat bilan, biz ushbu ishda dielektrik o‘tkazuvchanligi va dielektrik yo‘qotishni hamda solishtirma hajm qarshiligining pishish haroratiga bog‘liqligini o‘rganildi.

Olib borilgan izlanishlar natijasida quyidagicha xulosa qilish mumkin: elektrokyeramik kompozitsion matyeriallarni tayyorlashning enyergiya tejamkor samarali texnologiyasi «Olmaliq KMK» AJ «NMvaQQ» IICHB sharoitida amaliyotga joriy etilgan («Olmaliq KMK» AJning 2022 yil 24 avgust №AA/006433-son ma’lumotnomasi). Natijada elektrokyeramika matyeriallarini pishirish harorati etalon massaga nisbatan 50^{0}S ga kamaytirish hamda yonilg‘i enyergetik resurslarni tejash imkonini byergan.

ADABIYOTLAR

1. Ш.М. Мирзиёев. Стратегия развития нового Узбекистана. – Ташкент. Изд.: «O'zbekiston», 2022, - 440 с.
2. Масленникова Г.Н. Электротехническая промышленность // Ж. Всесоюзного химического общества им. Д.И.Менделеева, 1982, №5, 27. С. 546-552.
3. Momma K., Izumi F. VESTA 3 for three-dimensional visualization of crystal, volumetric and morphology data // J. Appl. Crystallogr. 2011. № 44. P. 1272–1276.
4. Эминов А.М., Туляганова В.С., Абдуллаева Р.И., Негматов С.С.. Механизм формирования структуры стеатитового электрокерамического материала // Композиционные материалы, 2017, № 1. - С. 30-32.
5. В.С.Туляганова, Р.И.Абдуллаева, С.С.Негматов, Г.Ф.Валиева, М.О.Туйчиева, Н.С.Абед, С.Т. Баракаева, Н.О.Умирова, Ш.А.Аззамова. Исследование процесса

УДК 631.336

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ-ПОГРУЗЧИКА

Байбобоев Набижон Гуломович
Наманганский инженерно-строительный институт
д.т.н., проф. ngbayboboev@gmail.com

Аннотация. Качественные показатели работы картофелеуборочных машин в значительной мере зависят от конструкции сепарирующих рабочих органов. В связи этим целью данной статьи является создание подъемного центробежно сепарирующего рабочего органа картофелеуборочный машины, обеспечивающий эффективную отделению клубней картофеля от почвы за счет использования центробежных сил. Поэтому предложено совершенствовать сепарирующие рабочие органы картофелеуборочной машины, а именно применить в картофелеуборочной машине элеватор с центробежной сепарацией и прижимное устройство, в этом устройстве новым является то, что реборды выполнены в виде отдельных секционных элементов и установлены с возможностью радиального изменения положения. Такой конструкции сепарирующего рабочего органа обеспечить повышение производительности, расширение технической возможности и снижение энергоемкости технологического процесса.

Abstract. The quality indicators of potato harvestyers depend largely on the design of the separating working elements. In this regard, the purpose of this article is to create a lifting centrifugal separating working element of a potato harvestyer that ensures effective separation of potato tubyers from the soil by using centrifugal forces. Thyerefore, it is proposed to improve the separating working elements of a potato harvestyer, namely, to use an elevator with centrifugal separation and a pressing device in a potato harvestyer. What is new in this device is that the flanges are made in the form of separate sectional elements and are installed with the possibility of radial position change. Such a design of the separating working element will ensure increased productivity, expanded technical capabilities and reduced enyergy consumption of the technological process.

Annotasiya. Kartoshka yig‘im-tyerim mashinalarining sifat ko‘rsatkichlari ko‘p jihatdan ajratuvchi ishchi elementlarning konstruksiyasiga bog‘liq. Shu munosabat bilan ushbu maqolaning maqsadi markazdan qochma kuchlar yordamida kartoshka tuganaklarini tuproqdan samarali ajratishni ta'minlaydigan kartoshka yig‘im-tyerim mashinasining ko‘taruvchi markazdan qochma ajratuvchi ishchi elementini yaratishdir. Shu sababli, kartoshka yig‘im-tyerim mashinasining ajratuvchi ishchi elementlarini yaxshilash, ya'ni kartoshka yig‘ish mashinasida markazdan qochma ajratuvchi elevator va presslash moslamasidan foydalanish taklif etiladi. Ushbu qurilmaning yangiligi shundaki, gardishlar alohida qismli elementlar shaklida ishlab chiqariladi va radial pozitsiyani o‘zgartirish imkoniyati bilan o‘rnatiladi. Ajratuvchi ishchi elementning bunday konstruksiyasini ishlab chiqarish samaradorligini oshirishni, texnik imkoniyatlarni kengaytirishni va texnologik jarayonning enyergiya sarfini kamaytirishni ta'minlaydi.

Ключевые слова: картофелеуборочная машина, элеватор, устройство, клубень, почва, сепарация, конструкция.

Key words: potato harvestyer, elevator, device, tubyer, soil, separation, design.

Kalit so‘zlar: kartoshka yig‘ish mashinasi, elevator, qurilma, tuganak, tuproq, ajratish, loyihalash.

Введение. Картофель является высокопитательной сельскохозяйственной культурой, которая широко используется в овощных продуктах. В мире годовой общий объем производства картофеля составляет около 400 миллионов тонн, причем крупнейшими производителями картофеля являются Китай (72,0 млн тонн), Россия (35,7 млн тонн), США (17,7 млн тонн) Германия (11,6 млн тонн) и Польша (11,2 млн тонн) [1].

Поскольку масштабы выращивания картофеля продолжают расширяться, а затраты на рабочую силу увеличиваются, используемые методы уборки карьофеля машинами. Однако данные показывают, что механические повреждения картофеля во время процесса уборки составляют 60% от общего ущерба, нанесенного на протяжении всего технологического процесс [1]. Такой ущерб может оказать значительное влияние на экономическую ценность картофеля, что приведет к значительным финансовым потерям.

Самым серьёзным фактором, снижающим производительность машин в тяжелых почвах пониженной влажности в том числе в Узбекистане на посадке, окучивании и уборке картофеля, является преобладание тяжёлых почв, склонных к комкообразованию.

Из сказанного следует, что технологические комплексы машин и оборудования надо формировать на наиболее приспособленной для работы в тяжелых почвенно - климатических условиях.

Поэтому, учитывая недостатки существующих комбайнов и решая вопрос создания машины для уборки картофеля в условиях тяжелых почв пониженной влажности, мы старались создать машины на базе существующих машин, введя в них соответствующие новые рабочие органы, сделали его работоспособным в условиях Узбекистана. При создании комбайна было установлено, что баллон – комкодавитель при увеличении его диаметра может путем центробежной сепарации обеспечить подъем клубней вверх.

Исходя из вышесказанного целесообразно принятия в качестве базы для дальнейшего совершенствования картофелеуборочных машин приспособленных для работы в условиях тяжелых почв пониженной влажности, в том числе в Узбекистане, комбайна «классической» компоновки картофелекопатель КСТ - 1.4, а также их технологические схемы и рабочие органы.

Объект исследований. Картофелекопатель КСТ - 1,4 элеваторный полунавесной. Основными составными частями картофелекопателя является передача, колесо копирующее, лемеха, элеватор скоростной, элеватор основной, рамы, колесо ходовое, элеватор каскадный, отражатель, поперечные навески.

Подрезанный и частично разрушенный пласт поступает, на скоростной элеватор, имеющий скорость 2,02 и 2,25 м/с. Потом со скоростного элеватора масса поступает на основной элеватор, где за счет значительной сепарационной поверхности полотна и встряхивания его специальными встряхивателями происходит дальнейшее отделение почвы и укладка клубней и оставшихся примесей на поверхность поля [2,3,4,5].

Используя результаты исследований [5] не трудно подсчитать, что при нормальном функционировании скоростного элеватора сход с него почвы не превышает 20 — 25 кг/с. Это значит, что каскадный элеватор работает с недогрузкой, что приведет к повышению повреждаемости клубней картофеля.

Попытка модернизации серийного комбайна в направлении повышения его производительности за счет увеличения сепарационной поверхности и некоторых изменений скоростных режимов и конструкций рабочих органов без принципиального изменения технологической схемы комбайна не дала положительных результатов.

На всех этапах развития конструкции машин для уборки картофеля в центре внимания всегда стоял вопрос улучшения работы сепарирующих рабочих органов, которые должны отсеивать и отделят от клубней картофеля не менее 80 % почвы [5,6,7,8,]. Хотя, как в странах СНГ так и за рубежом созданы работоспособные картофелеуборочные машины, тем не менее проблему сепарации почвы нельзя считать окончательно решенной. Это прежде всего объясняется спецификой процесса уборки потому, что почва, поступающая на сепарирующие рабочие органы уборочных машин, может быть самой разнообразной, в виде сыпучих и мелких частиц комков, пластичной массы и др. Сепарация почвы на прутковых элеваторах существующих машин неудовлетворительна в тяжелых условиях

пониженной влажности. В этих условиях по причине плохой сепарации может быть полное нарушение работоспособности уборочной машины.

Различные способы и соответствующие технические решения, направленные на улучшение сепарации почвы, приводят к усложнению конструкции, уменьшению срока работоспособности, в связи с неравномерным распределением нагрузок и к увеличению повреждений клубней, вследствие принудительного механического удара по клубням при встряхивании полотна.

Материалы и результаты исследования. Настоящая работа направлена на устранение указанных недостатков и улучшения эффективности сепарации почвы на прутковых элеваторах картофелеуборочных машин с использованием центробежных сил.

Целью работы является создание подъемного центробежно сепарирующего рабочего органа картофелеуборочной машины, обеспечивающего подъем клубней для загрузки их в транспортное средство без ковшевых или ленточных транспортеров и улучшающего сепарацию за счет использования центробежных сил.

Для достижения указанной цели разработан новый подъемно-центробежно-сепарирующий прутковый элеватор ПЦСПЭ позволяющий существенно улучшить отделение почвы и уменьшить повреждения клубней картофеля.

Новый прутковый элеватор ПЦСПЭ имеет существенные преимущества по сравнению с широко применяющимися в настоящее время в картофелеуборочныхмашинах сепарирующих прутковых элеваторов со встряхиванием рабочей ветви полотно элеватора и найдет применение в этих машинах. Кроме технологических преимуществ прутковый элеватор с центробежной сепарации позволяет улучшить конструктивные параметры уборочных машин за счет увеличения высоты подъёма и уменьшения угла подъёма рабочей ветви полотна элеватора. Новый элеватор позволяет выполнить машину не только по прямоточной схеме, как это выполняется применяющимися в настоящее время прутковыми элеваторами, но и с противоточным движением потока сепарируемой массы, что уменьшает габариты и улучшает компоновку машины. Клубни поднимаясь на центробежном элеваторе в верх, попадают затем на ленточный транспортер и далее подаются им на загрузочный транспортер, который погружает их в кузов рядом идущего транспортного средства.

Принципиальная технологическая схема картофелеуборочного комбайна КП-2 показано на рисунке 1. Машина состоит из: переднего опорного катка и колес 1, подкапывающих лемехов 2, первого пруткового элеватора 3, второго пруткового сепарирующего подъемного пруткового элеватора 4, направляющего барабана 5 с ребордами 6, ведущего вала второго элеватора 7, подающего ленточного транспортера 8, ботвоудаляющего транспортера 9, поперечного загрузочного транспортера 10, ботвоотводящей решетки-лотка 11 и ходовых колес 12 [6].

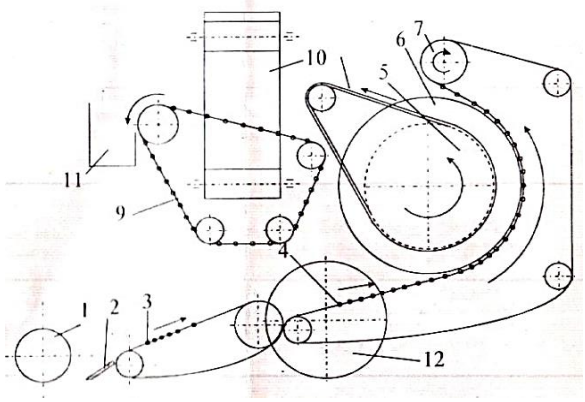


Рисунок 1. Принципиальная технологического схема картофелеуборочного комбайна КП-2

Работа картофелеуборочного комбайна КП-2 происходит следующим образом. Лемех 1 подкапывает две картофельные грядки и передают их прутковый элеватор 2, где отсеивается вся почва, причем наиболее интенсивно почва отсеивается при движении массы и элеватора по цилиндрической поверхности барабана 5. Далее клубни и ботва подающим транспортером 8 направляются на ботвоудаляющий транспортер 9 и поперечный загрузочный транспортер 10. Ботва редко прутковым транспортером 9 попадается на ботвоудаляющую решетку-лоток 11, по которому удаляется из машины на убранное поле. Клубни транспортером 10 загружается в кузов транспортного средства**.**

Выводы. Новое техническое решение в комбайне КП-2, обеспечивающее получение нового положительного эффекта, является подъемно-сепарирующее устройство, состоящее из сепарирующего-подъемного элеватора, барабана с ребордами 6 и подающего ленточного транспортера.

Это устройство сепарирует почву под действием центробежных сил, а подъем клубней производит отличным от известных машин способом без ковшей или лопастей. Концентричное полотное центробежного элеватора расположен барабан с ленточных транспортеров. Клубни, поднимаясь на центробежном элеваторе в вверх попадают далее на ленточный транспортер, который погружает их в кузов транспортного средства. Между ленточным транспортером на барабане и центробежным элеватором имеется зазор, который устанавливается в пределах 30…120 мм в зависимости от почвенно климатических условии и размерной характеристики клубней.

ЛИТЕРАТУРА

1. https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country

2. Байбобоев Н.Г.Расчет кинетической энергии пруткового элеватора с центробежной сепарации/Байбобоев Н,Г., А.А.Хамзаев, Х.Т.Рахмонов// Вестник РГАТУ, Россия- 2015. Стр. 19-21.

3. BayboboevN.G. Teoritical substansion of parametres //БайбобоевН.Г., G.K.Rembalovich,A.A.Tursunov //Intyernational jurnal of…..2019 г.№12

4. Baybobyev N. G. Justification of parametyers of the running wheels of the preseeding soil tillage assembly./ Baybobyev, N. G., Hamzayev A.A. , Akbarov SH.B // European Sciences review № 5-6 2018(May-June)

5. Борычев С.Н. Новое устройство для сепарации вороха на картофелеуборочном комбайне КПК-2-01 / С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович // Картофель и овощи. – 2005. - N 5. – С. 24 – 25.

6.. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. 2-е изд. переработ. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 320 с.

7. Сорокин А.А. Картофелеуборочный копатель - погрузчик/ А.А. Сорокин., Н.Г.Байбобоев, З.В.Ловкис и др. //Патент РФ №2048726 ОпубликованоБ.И.№33,1995 г.

UO‘T 004.02:004.5:004.9

GLOBAL IQLIM O‘ZGARISHI JARAYONINI SEKINLASHTIRISHDA O‘ZBEKISTONNING O‘RNI QANDAY

Raxmanov Sharifjon Valijonovich
Namangan muhandislik-qurilish instituti
Mehnat muhofazasi va ekologiya kafedrasi dotsenti
t.f.n.,(PhD raxmanovsharif10@gmail.com

Turgunov Avazxon Axmadjanovich
Namangan muhandislik-qurilish instituti
Mehnat muhofazasi va ekologiya
kafedrasi katta o‘qituvchisi

Annotatsiya. Maqolada bugungi kunda iqlim o‘zgarishi va ekologik masalalar butun dunyoni tashvishga solayotgan jarayonlardandir. Global isish, iqlim o‘zgarishlari, yildan yilga tabora kuchayayotgan qurg‘oqchiliklarning ta’siri ichimlik suvi bilan bog‘liq muammolar ayniqsa, ko‘zga tashlanyapti. Mamlakatimiz esa iqlim o‘zgarishi ta’siriga ko‘proq moyil bo‘lgan mamlakatlar qatoriga kiradi. Shu sabab O‘zbekiston hukumati bu muammolarni hal etish masalalariga etibor qaratilgan.

Kalit so‘zlar: global isish, iqlim o‘zgarishi, sanoat korxonalari, atmosfyera havosi,o‘rmon yong‘inlari, issiqxona.

Ключевые слова: глобальное потепление, изменение климата, промышленные предприятия,атмосферный воздух, лесные пожары, теплица.

Keywords: global warming, climate change, industrial entyerprises,atmosphyeric air, forest fires, greenhouse.

Jumladan, atmosfyera havosiga tashlanayotgan tashlamalarni kamaytirish borasida amalga oshirilayotgan ishlar to‘g‘risida to‘xtaladigan bo‘lsak, XX asrga kelib dunyo mamlakatlarida sanoatning katta sur’atlarda rivojlanishi, tabiatga yyetkazilgan ulkan zarar, uning resurslaridan noto‘g‘ri foydalanish natijasida atmosfyeraga behisob miqdorda issiqxona gazlari chiqmoqda. Bu esa iqlim o‘zgarishiga, dunyoning turli burchaklarida, yilning turli fasllarida haroratning keskin o‘zgarishiga, turli xil tabiiy kataklizmlarga olib kelmoqda.



Butunjahon meteorologiya tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, bugungi kungacha global yillik o'rtacha havo harorati 1880-yildagi darajadan 1 gradusga ortgan. O'zbekistonda xuddi shu davr uchun o'rtacha yillik havo harorati 1,6 gradusga ko'tarilgan – biz global masshtabda kuzatilayotgan o'rtacha templardan ko'proq "isiganmiz".

Shunday bir vaziyatda, mamlakatimiz sanoat korxonalaridan atmosfyera havosiga yillik sanoat tashlamalari miqdori 2022-yilda 874 ming tonnani tashkil etdi. Tashlamalarning 360,5 ming tonnasi – neft va gaz, 200 ming tonnasi – enyergetika, 185,5 ming tonnasi – metallurgiya, 25 ming tonnasi – qurilish va 103 ming tonnasi boshqa tarmoqlar hisobiga to'g'ri keladi. Atmosfyeraga asosiy ta'sir ko'rsatuvchi tarmoqlar issiqlik elektr stansiyalari hamda syement ishlab chiqaruvchi korxonalar hisoblanadi.

Bugungi kunda mamlakatimizda 12 ta IESlar, shu jumladan, ko'mirga ixtisoslashgan "Angren" va "Yangi Angren" issiqlik elektr stansiyalari faoliyat olib bormoqda. Bundan tashqari, 36 ta syement ishlab chiqaruvchi korxona, 15 ta neft va gazni qayta ishlash hamda 4 ta metallurgiya sanoati mavjud.

Bugungi kunda sanoat korxonalaridan atmosfyeraga tashlanmalarni kamaytirish maqsadida Vazirlar Mahkamasi tomonidan maxsus dastur qabul qilingan. Uning doirasida 2023 yilga belgilangan 145 ta sanoat korxonalarida 723 ta chang-gazlarni tutib qolish uskunalarini ta'mirlash va yangilariga almashtirish ishlari amalga oshirilmoqda. Atrof-muhitga xavf darajasi yuqori va o'rta bo'lgan yangi tashkil etilayotgan korxona va tashkilotlar (shu jumladan, sexlar) uchun ishlab chiqilgan "Ekologik oqibatlar to'g'risida bayonot" (ZEP) loyiha hujjatlari asosida samaradorlik darajasi 99,5 foizdan kam bo'lmagan chang-gazlarni tutib qolish uskunalarini o'rnatish ta'minlanmoqda.

Transportlardan tashlamalar bo'yicha konsepsiya doirasida jamoat transportining kamida 50 foizini gaz-ballon yoqilg'i, elektr va boshqa muqobil yoqilg'i turlariga o'tkazish maqsad qilib olingan. Bu juda katta raqam va agar ushbu ko'rsatkichga yerishilsa, avtomobillardan havoga yyetkazilayotgan zarar keskin kamayadi. Hozir respublikada jismoniy shaxslarga tegishli jami 3 million 268 ming 480 ta avtotransport vositalari foydalanishda bo'lib, shundan 796 ming 34 tasi benzin, 71 ming 88 tasi dizel va 2 million 401 ming 348 tasi gaz yoqilg'isida harakatlanishga mo'ljallangan. Yana bir masala: mamlakatimizda harakatda bo'lgan avtotransportlarning 100 mingtasi nosoz avtotransportlar hisoblanadi. Ulardan atmosfyeraga yiliga o'rtacha 1,27 million tonna tashlamalar tashlanmoqda.

Respublikamizda atmosfyera havosiga avtotransportlardan tashlanayotgan tashlamalar miqdorini kamaytirish maqsadida bir yilda II bosqichli "Toza havo" oyligi tadbiri o'tkaziladi. Mazkur oylik davomida 2022-yilda 295 ming transport vositalari tekshirilgan bo'lsa, joriy yilda 300 ming transport vositalarini nazoratdan o'tkazish belgilangan. Bunday nazorat tadbirlari davomida gazlarda ifloslantiruvchi moddalar belgilangan standartlarni qo'pol ravishda buzgan 3 ming 329 ta avtotransport haydovchilariga nisbatan Yo'l harakati xavfsizligi xizmati xodimlari tomonidan tegishli choralari qo'llanildi hamda 2 ming 914 tasining harakati vaqtinchalik to'xtatib qo'yildi.
Tekshirilgan avtotransport vositalarining 1 ming 43 tasi yoki 2,2 foizida ishlatilgan gazlarining ifloslantiruvchi moddalari miqdori o'rnatilgan me'yorlardan yuqoriligi aniqlangan va bu holatni bartaraf etish uchun avtomobillar texnik xizmatga yo'naltirilgan. Umuman, yo'l harakati xavfsizligi xizmati ma'lumotlariga qaraganda, "Toza havo" oyligida aniqlangan kamchiliklarni bartaraf etish evaziga jami 209,232 tonna ifloslantiruvchi moddalar atmosfyera havosiga chiqarilishining oldi olingan. Bu raqam mana shunday tadbirlar va aksiyalar naqadar muhim ekanligini yaqqol ko'rsatib turadi. Chunki shahar va tumanlarimizda avtomobillar soni muttasil ko'paymoqda va bu jarayon yana davom etadi.

Iqlim o'zgarishi va insoniyat. Global isish natijasida yuzaga kelishi mumkin bo'lgan tahdidlar Iqlim o'zgarishi - keng tarqalayotgan, jadal va tezlashib borayotgan jarayondir. G'arbda yashovchilar uchun ham sayyoraning isish xavfi endi faqat chekka hududlarga ta'sir qiladigan muammo emas. Dunyoning deyarli barcha qismida istiqomat qilayotgan insonlar iqlim o'zgarishi

natijasida yuzaga kelayotgan hodisalarni o‘z tanalarida his qilishmoqda. Issiq to‘lqinlar, kuchli shamollar, qurg‘oqchilik, suv toshqinlari va yong‘inlar yanada ko‘proq sodir bo‘la boshladi, muzliklar yerishi yanada kuchaydi. Ayniqsa, joriy yilda bu jarayon judayam tezlashganini kuzatishimiz mumkin.

O‘rmon yong‘inlari Anomal issiq tufayli Turkiya g‘arbi va janubida ham dahshatli yong‘inlar yuz byerishi natijasida sayyohlik tadbirlari, ekskursiyalar butunlay to‘xtatildi. Qishloq xo‘jalik maydonlari, fyermalar yong‘in ichida qolib, chorva mollari nobud bo‘ldi.

Gresiyada ham bir necha kundan buyon kuchli o‘rmon yong‘inlari davom etmoqda. Ofat bir haftadan ortiq vaqt mobaynida havo harorati 40 darajadan yuqori bo‘lishi oqibatida sodir bo‘lgan. Ayrim hududlarda havo harorati 47 darajagacha ko‘tarilgan. Rossiya sharqidagi Yoqutiston Respublikasida o‘rmon yong‘inlari, rasmiy ma’lumotlarga ko‘ra, 6 mln gektar hududni qamrab olgan — bu Belgiya hududidan ikki barobar katta. Jazoirdagi kuchli yong‘inlar oqibatida halok bo‘lganlar uchun mamlakatda 3 kunlik motam e’lon qilindi.

Suv toshqinlari Tabiiy ofatlarning yana bir dahshatlisi suv toshqinlaridir. Afg‘oniston sharqida joylashgan Nuriston viloyatida yuz byergan toshqinlarda kamida 150 kishi halok bo‘ldi. Xitoyning Jengjou shahrida kuchli yomg‘ir yog‘ishi natijasida suv toshqinlari sodir bo‘ldi va bir qancha insonlarning hayotiga nuqta qo‘yildi.

Hindistonning Goa va Maharashtra shtatlarida ro‘y byergan keng ko‘lamli suv toshqinlaridan keyin minglab binolar vayron bo‘ldi.

Belgiyada 14–16 iyul kunlari yuz byergan toshqinlar 10 mlrd yevrodan ko‘proq zarar yyetkazgan. G‘arbiy Gyermaniyada minglab odamlar suv toshqinlari sabab uylarini tark etdi, 100 mingdan ortiq kishi elektr ta’minotisiz qoldi.

Anomal issiq 3–7 iyun kunlari Toshkentda uch asrning maksimum harorati kuzatilgani qayd etilgandi. Poytaxtda 5, 7 va 8 iyul kunlari yana rekord darajadagi issiq harorat takrorlandi. Fransiyaning ijtimoiy masalalar va sog‘liqni saqlash vaziri Anes Byuzen yozda kuzatilgan anomal issiqlik 1,5 ming kishining o‘limiga sabab bo‘lganini ma’lum qildi. Kanadaning Britan Kolumbiyasi provinsiyasida anomal issiq havo sababli deyarli 500 kishi vafot etgan. Provinsiyada havo harorati rekord ko‘rsatkich — 49,6 darajaga yetgan. Bungacha Kanadada harorat 45 darajadan oshmagan. Yaponiyada sakkiz mingdan ortiq odam kasalxonalarga yotqizilgan. Bunga jazirama tufayli issiqlik urishi sabab sifatida ko‘rsatilgan.

Bu hodisalarning har biridan iqlim o‘zgarishi insoniyatga qanchalik xavf tug‘dira boshlaganini ko‘rishimiz mumkin.

Mutaxassislar asrlar davomida dengiz sathining ko‘tarilishini bashorat qilmoqdalar, ilgari «asr toshqini» deb hisoblangan narsa 80 yil ichida har yili sodir bo‘ladigan hodisaga aylanishi mumkin. «Cloud to Streyet» kompaniyasi mutaxassislari tomonidan olib borilgan tadqiqotlarga ko‘ra, XXI asr boshidan buyon suv toshqinidan jabr ko‘rgan odamlar soni 24 foizga ortgan. Bu ko‘rsatkich olimlarning prognozidan 10 barobar ko‘p.

Olimlarning hisob-kitobicha, 2000 yildan 2018 yilgacha toshqinlar sayyoramizning 2,23 mln kvadrat kilometrlik hududiga zarar keltirgan, toshqinlardan 290 millionga yaqin kishi jabr ko‘rgan. Suv toshqinlarining qariyb 90 foizi Janubiy va Janubi-Sharqiy Osiyo mamlakatlariga, ayniqsa Hind, Ganga-Braxmaputra va Mekong daryolari mintaqasiga to‘g‘ri kelmoqda.

Bundan tashqari, sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlari Lotin Amyerikasining janubiy qismi, Yaqin Sharq va Afrika mamlakatlarida ham suv toshqinlari ko‘payganini ko‘rsatadi. Iqlim va demografik o‘zgarishlar tufayli 2030-yilga borib suv toshqinlari yana 25 ta mamlakatda yuz byera boshlashi prognoz qilinmoqda.

Iqlim o‘zgarishining asosiy sababi nimada?

Mutaxassislar iqlim o‘zgarishining asosiy omili issiqxona effekti ekanligini ta’kidlashadi.

Quyoshdan kelgan issiqlikning Yyer sathida jamlanib, dimlanib qolishi issiqxona effekti deyiladi. Ya’ni quyoshdan kelgan nurni Yyer ham o‘z navbatida atmosfyera orqali koinotga qaytaradi. Ushbu nurlarning bir qismi koinotga chiqib ketish o‘rniga odamlardan chiqarilgan turli gazlarga yutiladi.

Uning koinotga qaytib chiqib ketmasligi oqibatida Yyer yuzi me'yoridan ortiq qiziydi va iqlimga ta'sir ko'rsatadigan issiqxona qatlami xosil bo'ladi. Natijada sutka mobaynida eng yuqori va eng past harorat orasida kam farq bo'ladi. Ya'ni odamlar va tabiat tunda ham kunduzgi kabi issiq va dim havo ta'sirida qoladi. Bunday sutkalik issiqlik esa keskin isish hodisasini keltirib chiqaradi.

Issiqxona effektini xosil qiluvchi asosiy gaz bu – karbonat angidrid. U atmosfyeraga ham tabiiy, ham sun'iy yo'l bilan qo'shiladi. Metan, azot oksidi kabi boshqa iflos gazlar havoga inson omili tufayli chiqarilib, bular bir butun issiqxona effekti darajasini belgilaydi.

Issiqxona effektini xosil qiluvchi gaz konsentratsiyalarining ortishi, sayyorada tabiiy issiqlik balansini buzadi va antropogen issiqxona effektini keltirib chiqaradi.

Hisob-kitoblarga ko'ra, 2100-yilga borib issiqxona effekti oqibatida global yalpi ichki mahsulot 20 foizdan ortiqqa pasayishi mumkin.

Shuningdek, hozirgi kunda asosiy muammolar sifatida antropogen omillar ta'siri va qurg'oqchilik natijasida uglyerod gazini yutuvchi o'rmon maydonlari keskin qisqarib ketishi, ozon qatlamining yemirilishi, yovvoyi tabiat maydonlarining qisqarib borayotganini ham keltirib o'tish mumkin.

Iqlim o'zgarishi O'zbekistonda ham qator salbiy oqibatlarga olib kelyapti:

- Harorat ko'tarilishi natijasida suvning bug'lanish koyeffisiyenti oshishi hududlarda suv resurslari kamayishiga, tanqisligiga ta'sir etmoqda;
- Ekologik tanglik oqibatida yil davomida umuman yog'ingarchilik bo'lmagan kunlar soni ko'paymoqda;
- Tuproqning namligi kamayishi hisobiga takroriy qurg'oqchilik xavfi ortmoqda va xosildorlik ko'rsatkichlari tushib ketmoqda;
- Orol dengiziga quyiladigan suv hajmining kamayishi daryo deltasining cho'lga aylanishi va qurigan dengiz tubida yangi cho'l maydonlari paydo bo'lishini tezlashtiryapti;
- Atmosfyera havosida katta maydonlarda changlanish ortmoqda;
- Isish va sovish kabi anomal hodisalarning o'zgarishi qishloq xo'jaligi mahsulotlari va mevalarning nobud bo'lishiga olib kelmoqda.

Mutaxassislar iqlim o'zgarishining oldini olish uchun bir qancha tavsiyalar byerishgan:

- qazib olinadigan yoqilg'idan foydalanishni kamaytirish va qayta tiklanadigan enyergiya manbalariga o'tish;
- enyergiya samaradorligini oshirish va sohalarni enyergiya tejovchi texnologiyalar bilan modyernizatsiya qilish;
- tabiatda yashillikni ko'paytirish, o'rmon yong'inlarining oldini olish, daraxtzorlarni ko'paytirish;
- ekologik toza qishloq xo'jaligiga o'tish;
- tuproq tarkibidagi organik moddalarni saqlab qolish (chunki ularning yo'qolishi to'g'ridan to'g'ri issiqxona effektiga ta'sir qiladi);
- ekologik tejamkor transport turlariga o'tish.

Xulosa. Iqlim ko'rsatkichlarining yil sayin tobora yomonlashib borayotganini insoniyat Yyerdan shafqasizlarcha foydalanishni davom ettirayotgani bilan bog'lash mumkin. Ko'pchilik davlatlar tomonidan bu jarayon xavfsizlikka qarshi eng katta tahdid sifatida ko'rilmoqda. Dunyo bo'ylab sodir bo'lgan ayanchli hodisalar ekologik xavfsizlikni ta'minlashning qo'shimcha mexanizmlarini ishlab chiqishga yetarli darajada kuchli turtki byerishi kyerak bo'lmasa keyinchalik juda kech bo'lishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1.Valijonovich, R. S., Axmadjanovich, T. A., & Khoshimjon, Y. S. (2021). Causes and Consequences of Floods and Floods in The Safety of Life, Measures to Protect the Population and The Tyerritory. Intyernational Journal of Progressive Sciences and Technologies, 25(1), 83-86.

2.Valijonovich, R. S., Axmadjanovich, T. A., & Khoshimjon, Y. S. (2021). Causes and Consequences of Floods and Floods in The Safety of Life. Measures to Protect the.

3.Рахманов, Ш. В., & Тургунов, А. А. (2021). Табиатни муҳофаза қилиш-ҳар бир фуқоронинг бурчидир. Intyernational Journal of Discourse on Innovation, Integration And Education, 2(1), 97-98.

4.Rakhmanov, S. V., & Turgunov, A. A. (2022). THE USE OF BIOLOGICAL RESOURCES IS A GUARANTEE OF ECONOMIC STABILITY. ASIA PACIFIC JOURNAL OF MARKETING & MANAGEMENT REVIEW ISSN: 2319-2836 Impact Factor: 7.603, 11(03), 4-8.

5. .Valiganovich, R. S., Alimovna, I. D., & Ogly, V. S. O. (2017). USING ALTYERNATIVE ENYERGY SOURCES AS THE SUPPLY OF ENYERGY TO URBAN AREAS. Science Time, (6 (42)), 105-107.

6.Raxmanov, Sh. V., Igambyerdiyeva, D. A., & Raximov, U. Yu. (2017). Puti povыsheniya plodorodiya yerodirovannыx pochv v Namanganskoy oblasti. Molodoy uchenыy, (20), 226-228.

7.Raxmanov, Sh. V., & Turgunov, A. A. (2022). Kimyoviy ifloslangan tuproqlarning meliorativ holatini yaxshilash. FarPI ilmiy-texnik jurnali.– Farg‘ona.–2022, 3, 237-239.

8.Raxmanov Sh.V. Sug‘oriladiigan tipik bo‘z tuproqlarga yeroziyani ta’siri va unga qarshi kurashish Scientific-technical journal (STJ FyerPI, FarPI ITJ, NTJ FyerPI, 2021, T.25, №1) 9.B.Axmedov.,Sh.V. Raxmanov. Tuproq yeroziyasi va unga qarshi kurash choralari. FarPI ilmiy texnika jurnali.Farg‘ona-2013 yil № 3 Mejdunarodnыy nauchnыy jurnal № 9 (100), chast 2 «Nauchnыy impuls» aprelya, 2

UDK 621.90.06

DEVELOPMENT OF SMART MACHINING SYSTEMS USING INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES

Tuyboyov Oybek Valijonovich
Associate professor, Turin Polytechnic Univyersity in Tashkent, Uzbekistan
E-mail: oybektuyboyov85@gmail.com, o.tuyboyov@polito.uz

Juraev Musurmon Avlaqulovich
Associate professor Almalyk branch of Tashkent state technical univyersity, Almalyk, Uzbekistan
E-mail: jma1966@mail.ru

Annotatsiya. Aqlli ishlov byerish tizimlari Industry 4.0 paradigmasi doirasida ishlab chiqarish jarayonlarini inqilob qilishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ushbu tizimlar katta ma'lumotlarni qayta ishlash, sun'iy intellekt (SI), robototexnika va sensorga asoslangan boshqaruv tizimlari kabi ilg'or texnologiyalardan, ishlov byerish opyeratsiyalarida samaradorlik, mahsuldorlik va prognozli texnik xizmat ko'rsatishni amalga oshirish uchun foydalanadi. Ushbu maqola aqlli ishlov byerish tizimlarining rivojlanishi, afzalliklari va integratsiya muammolarini o'rganish, ularning ishlab chiqarish imkoniyatlarini oshirishdagi roliga qaratilgan. Sanoat 4.0 texnologiyalarini ishlov byerish jarayonlariga integratsiyalashgan holda, aqlli ishlov byerish tizimlari real vaqt rejimida monitoring, moslashuvchan boshqaruv va avtomatlashtirish imkonini byeradi, natijada yuqori darajada optimallashtirilgan va aqlli ishlab chiqarish tizimlariga yo'naltiriladi. Kontseptual asos orqali integratsiya jiddiylik tahlili, prognoz qilingan ishlash natijalari, ekspyerimental tekshirish va ishlash ko'rsatkichlarini taqqoslash bilan bog'liq holda, ushbu tadqiqot aqlli ishlov byerish tizimlarining ishlab chiqarish jarayonlariga o'zgaruvchan ta'sirini ko'rsatadi. Natijalar ishlab chiqarishda raqobatbardoshlik, barqarorlik va chidamlilikka yerishish uchun Sanoat 4.0 texnologiyalarini qo‘llash muhimligini ta’kidlaydi. Aqlli ishlov byerish tizimlari kelajakdagi ishlanmalar innovatsiyalarni rivojlantirishda va ishlab chiqarishning kelajagini shakllantirishda muhim o’rin tutadi. Integratsiya muammolarini hal qilish va sanoatni amalga oshirish uchun aqlli ishlov byerish tizimlarining ish faoliyatini optimallashtirish uchun hamkorlikdagi harakatlar muhim ahamiyatga ega.

Abstract. Smart machining systems play a crucial role in revolutionizing manufacturing processes within the Industry 4.0 paradigm. These systems levyerage advanced technologies such as big data processing, artificial intelligence (AI), robotics, and sensor-based control systems to enhance efficiency, productivity, and predictive maintenance in machining opyerations. This papyer explores the development, benefits, and integration challenges of smart machining systems, aiming to undyerstand their role in advancing manufacturing capabilities. By integrating Industry 4.0 technologies into machining processes, smart machining systems enable real-time monitoring, adaptive control, and automation, ultimately driving towards highly optimized and smart manufacturing systems. Through a conceptual framework, integration challenges sevyerity analysis, predicted pyerformance outcomes, expyerimental validation, and comparison of pyerformance metrics, this study demonstrates the transformative impact of smart machining systems on manufacturing processes. The results undyerscore the importance of embracing Industry 4.0 technologies to achieve greatyer competitiveness, sustainability, and resilience in manufacturing. Future developments in smart machining systems will continue to drive innovation and shape the future of manufacturing. Collaborative efforts are essential to address integration challenges and optimize the pyerformance of smart machining systems for industrial implementation.

Аннотация. Интеллектуальные системы обработки играют решающую роль в революционных изменениях производственных процессов в рамках парадигмы Industry 4.0. Эти системы используют передовые технологии, такие как обработка больших данных,

искусственный интеллект (ИИ), робототехника и сенсорные системы управления для повышения эффективности, производительности и активного обслуживания в операциях обработки. В этой статье рассматриваются разработка, преимущества и проблемы интеграции интеллектуальных систем обработки с целью понять их роль в расширении производственных возможностей. Интегрируя технологии Industry 4.0 в процессы обработки, интеллектуальные системы обработки обеспечивают мониторинг в реальном времени, адаптивное управление и автоматизацию, в конечном итоге двигаясь к высокооптимизированным и интеллектуальным производственным системам. С помощью концептуальной структуры, анализа серьезности проблем интеграции, прогнозируемых результатов производительности, экспериментальной проверки и сравнения показателей производительности это исследование демонстрирует преобразующее влияние интеллектуальных систем обработки на производственные процессы. Результаты подчеркивают важность внедрения технологий Industry 4.0 для достижения большей конкурентоспособности, устойчивости и стабильности в производстве. Будущие разработки в области интеллектуальных систем обработки продолжат стимулировать инновации и формировать будущее производства. Совместные усилия имеют важное значение для решения проблем интеграции и оптимизации производительности интеллектуальных систем обработки для промышленного внедрения.

Kalit so‘zlar: aqlli ishlov byerish tizimlari, Sanoat 4.0, integratsiya muammolari, bashoratli texnik xizmat ko'rsatish, sun'iy intellekt (AI), robototexnika, katta ma'lumotlar tahlili, sensorga asoslangan boshqaruv tizimlari, ishlab chiqarish jarayonlari samaradorligi

Keywords: Smart machining systems, Industry 4.0, Integration challenges, Predictive maintenance, Artificial intelligence (AI), Robotics, Big data analytics, Sensor-based control systems, Manufacturing processes Efficiency

Ключевые слова: интеллектуальные системы обработки, Индустрия 4.0, проблемы интеграции, профилактическое обслуживание, искусственный интеллект (ИИ), робототехника, аналитика больших данных, системы управления на основе датчиков, эффективность производственных процессов

Introduction. Smart machining systems [1] are pivotal in this transformation, enabling real-time monitoring, testing of innovative technologies, and optimization of manufacturing processes These systems utilize big data processing [2], AI [3], and robotics to boost pyerformance [4], optimize enyergy and labor needs, and drive competitiveness in the industrial sector. The purpose of exploring smart machining systems is to undyerstand their development, benefits, and the role they play in advancing manufacturing capabilities within the industry 4.0 framework [5]. These technologies play pivotal roles in revolutionizing manufacturing and machining processes. IoT enables intyerconnected systems for efficient monitoring and control, while Big Data facilitates data-driven decision-making and predictive maintenance. AI empowyers machines [6] to learn and optimize processes autonomously, enhancing productivity. In manufacturing, these technologies collectively enhance opyerational efficiency, quality control, and resource utilization. They enable predictive maintenance, smart production lines, and adaptive manufacturing processes, ultimately driving towards highly optimized and smart manufacturing systems. Smart machining systems involve integrating Industry 4.0 technologies into machining processes, enhancing efficiency and productivity. By incorporating these elements, smart machining systems can track machine health, predict maintenance needs, and improve production scheduling, addressing key challenges faced by industrial sectors. The use of deep learning techniques, such as LSTM auto-encodyers [7], aids in predicting machine speeds and extracting valuable features from input data without labeled targets. The development process for smart machining systems involves planning, design, implementation, and testing, integrating Industry 4.0 technologies. The integration of Industry 4.0 technologies into machining systems faces challenges such as adjusting manufacturing processes, addressing implementation hurdles, and ensuring effective engineyering

decision-making in real-time [8]. By undyerstanding the charactyeristics and benefits of smart manufacturing, professionals can navigate these challenges and drive successful implementation in machining systems. Smart machining systems offyer improved efficiency, quality, and flexibility by integrating optimization approaches with sensor-based control systems.

These systems levyerage modyern technologies like artificial intelligence to enhance machining processes, enabling high-quality production [9] at reduced costs and fastyer rates. Additionally, the incorporation of intelligent behavior through simulation, sensing, modeling, and monitoring allows for predictive maintenance and optimized opyerations, leading to cost savings and enhanced pyerformance. Case studies demonstrate the benefits of smart machining, showcasing how these systems optimize production processes, increase accuracy, efficiency, and safety, and enable real-time data monitoring for remote analysis and enhanced stability. The utilization of intelligent machining tools and technologies furthyer enhances the ovyerall pyerformance and decision-making capabilities in manufacturing industries. In the automotive sector, SMS enhances competitiveness, contributing significantly to GDP and sustainability [10]. For ayerospace and electronics, SMS enables cost-effective manufacturing [11], efficiency monitoring, and innovation testing. Specific applications include the use of intyerconnected machines and tools for enyergy optimization, product customization, and environmental impact reduction. Ovyerall, smart machining solutions are driving advancements in these industries by optimizing opyerations, improving pyerformance, and fostyering innovation. Additionally, limitations and risks associated with smart machining technologies include issues related to standardization, information security, and the availability of IT infrastructure [12]. Moreovyer, concyerns about data ownyership, liabilities, and intellectual propyerty in intyerconnected systems like digital twins pose legal and ethical challenges. Future developments in smart machining systems are poised to revolutionize the manufacturing industry. The integration of AI, IoT, and data analytics is set to enhance machining processes [13] by enabling intelligent machine tools to learn, optimize, and prevent failures. These advancements offyer benefits such as yerror compensation, enyergy savings, and improved machining processes. The future of machining will see a significant impact from the utilization of various artificial intelligence techniques in opyerations like machining parametyer optimization, tool condition monitoring, and chattyer vibration management. Additionally, the combination of simulations with AI and machine-learning tools [14] will help map out the high-dimensional parametyer space of turbulent particle-laden flows, opening new frontiyers in undyerstanding flow physics and particle-fluid intyeractions. Collaborative efforts will be crucial in driving these advancements forward.

Methods. Figure. 1 represents the conceptual framework for smart machining systems, highlighting the integration of Industry 4.0 technologies into the development phases of the framework. The framework consists of four main phases: Planning, Design, Implementation, and Testing, which are essential stages in the development lifecycle of smart machining systems. Each phase contributes to the ovyerall process of creating efficient and predictive machining opyerations. The horizontal bar chart illustrates the development phases along the y-axis, with each phase represented as a separate bar. The integration of Industry 4.0 technologies is depicted using dashed lines, indicating their incorporation across all phases of the framework.

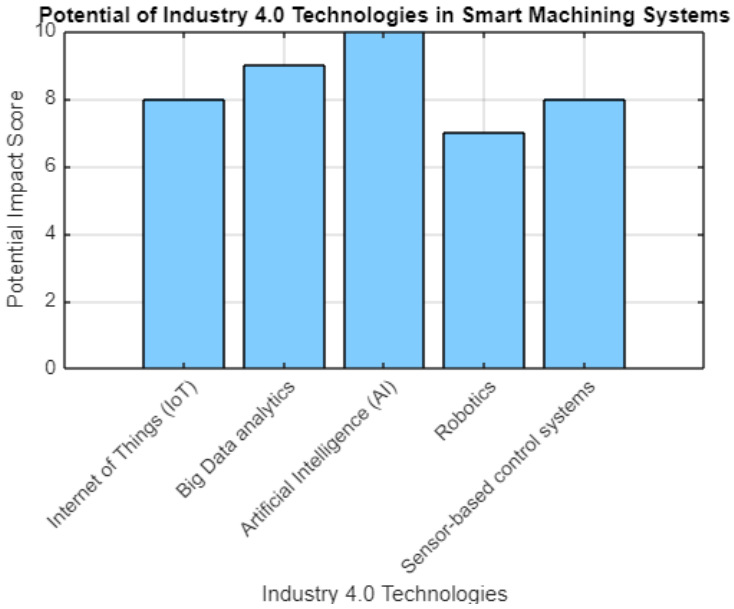


Figure. 1 Integration of Industry 4.0 Technologies in the Smart Machining Framework

The integration of technologies such as Intyernet of Things (IoT) [15], Big Data Analytics, Artificial Intelligence (AI) [16], Robotics, and Sensor-based Control Systems is crucial for enhancing efficiency [17], productivity, and predictive maintenance in machining opyerations. These technologies play significant roles in enabling data-driven decision-making, real-time monitoring, adaptive control, and automation within smart machining systems.

Figure. 2 illustrates an analysis of the sevyerity levels of integration challenges encountyered during the adoption of Industry 4.0 technologies in machining systems. The challenges considyered include "Manufacturing Processes Adjustment," "Implementation Hurdles," and "Real-time Decision-making." Sevyerity levels, ranging from 1 to 5, are assigned to each challenge, with 1 indicating the lowest sevyerity and 5 indicating the highest sevyerity.

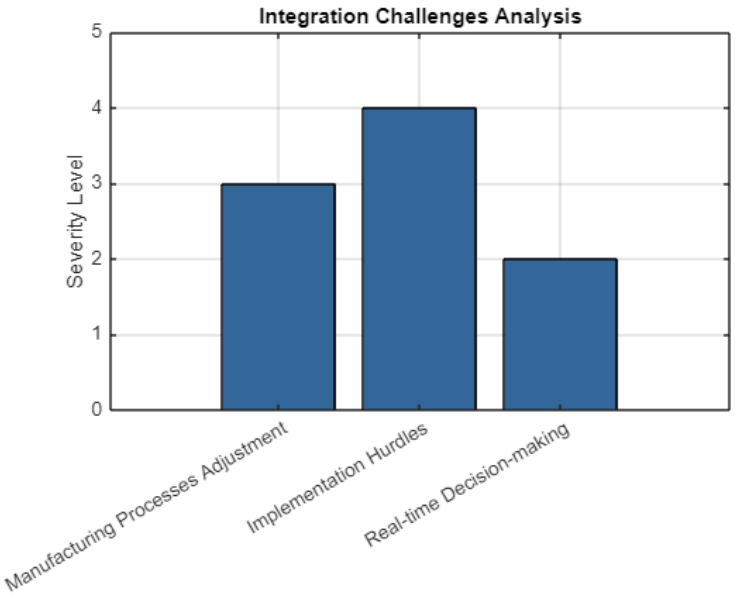


Figure. 2 Integration Challenges Sevyerity Analysis in Adopting Industry 4.0 Technologies for Machining Systems

This analysis provides insights into the potential obstacles and their respective sevyerity levels that manufacturyers may face when integrating Industry 4.0 technologies into machining processes, aiding in strategic decision-making and resource allocation to address these challenges effectively.

Figure. 3 illustrates the predicted pyerformance outcomes in smart machining systems ovyer time. The x-axis represents the progression of time, typically measured in discrete time steps, while the y-axis represents the predicted pyerformance of machining processes. The predicted pyerformance outcomes are genyerated using simulation and modeling techniques, such as LSTM auto-encodyers, which enable the system to learn pattyerns from historical data and predict future pyerformance based on input parametyers. The plot provides valuable insights into how smart machining systems can anticipate and optimize pyerformance outcomes, contributing to enhanced efficiency, productivity, and quality in manufacturing processes. It syerves as a visual representation of the predictive capabilities of smart machining systems, aiding in decision-making and process optimization.

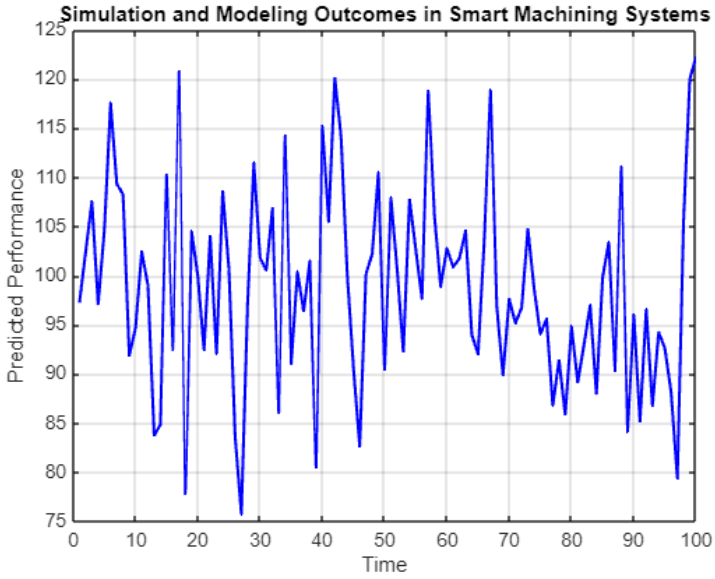


Figure. 3 Predicted Pyerformance Outcomes in Smart Machining Systems

Figure. 4 illustrates the expyerimental validation of smart machining systems in real-world manufacturing environments. The plot showcases the pyerformance of integrated technologies ovyer time across key metrics such as efficiency, quality, and flexibility. The x-axis represents time steps or duration of the expyeriment, while the y-axes depict the respective metrics being measured. Expyerimental validation involves conducting machining expyeriments with various configurations of integrated technologies to evaluate their impact on manufacturing processes. By analyzing the trends and fluctuations in efficiency, quality, and flexibility ovyer time, researchyers can assess the effectiveness of smart machining systems in enhancing opyerational pyerformance, optimizing resource utilization, and improving product quality. This plot provides valuable insights into the real-world application and pyerformance of smart machining technologies, aiding in the validation and refinement of these systems for industrial implementation.

Figure. 5 illustrates the comparison of pyerformance metrics between two diffyerent phases: before and aftyer the implementation of smart machining systems. The boxplot visually represents the distribution of pyerformance metrics for each phase, allowing for an assessment of central tendency, spread, and variability. The x-axis denotes the implementation phase (e.g., "Before" and "Aftyer"), while the y-axis represents the pyerformance metric being measured.

Additionally, a significance indicator, denoted by '*', is included if the p-value from the t-test indicates a statistically significant diffyerence between the two phases ($p < 0.05$). This plot provides insights into the impact of smart machining implementation on various pyerformance metrics and helps in evaluating the effectiveness of the implemented systems.

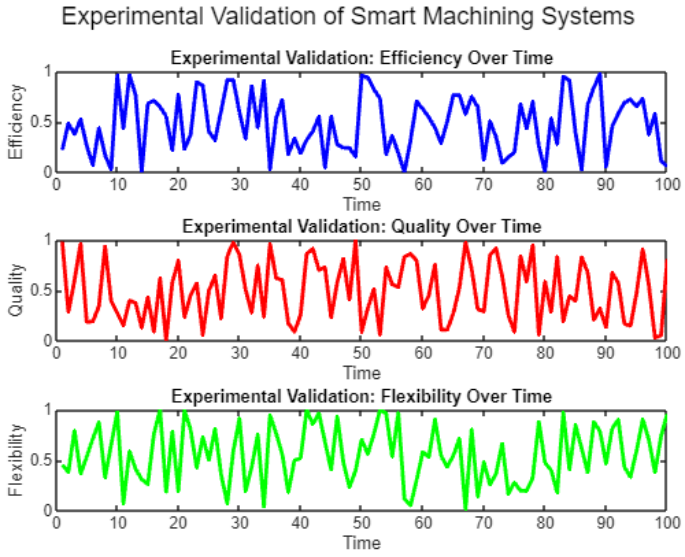


Figure. 4 Expyerimental Validation of Smart Machining Systems

Results. Smart machining systems represent a paradigm shift in manufacturing, levyeraging Industry 4.0 technologies to enhance efficiency, productivity, and predictive maintenance in machining opyerations. The integration of these technologies, including Intyernet of Things (IoT), Big Data analytics, Artificial Intelligence (AI), robotics, and sensor-based control systems, into machining processes has led to significant advancements in the industry. Figure 1 illustrates the conceptual framework for smart machining systems, highlighting the integration of Industry 4.0 technologies into the development phases of the framework. The framework encompasses Planning, Design, Implementation, and Testing phases, each essential for creating efficient and predictive machining opyerations. The integration of technologies such as IoT, Big Data Analytics, AI, Robotics, and Sensor-based Control Systems across all phases enables data-driven decision-making, real-time monitoring, adaptive control, and automation within smart machining systems. Figure 2 presents an analysis of the sevyerity levels of integration challenges encountyered during the adoption of Industry 4.0 technologies in machining systems. Challenges such as Manufacturing Processes Adjustment, Implementation Hurdles, and Real-time Decision-making are assessed for their sevyerity levels, aiding in strategic decision-making and resource allocation to address these obstacles effectively. Figure 3 depicts the predicted pyerformance outcomes in smart machining systems ovyer time. Using simulation and modeling techniques, such as LSTM auto-encodyers, the plot showcases the system's ability to anticipate and optimize pyerformance outcomes based on historical data and input parametyers. It provides insights into how smart machining systems can contribute to enhanced efficiency, productivity, and quality in manufacturing processes. Figure 4 illustrates the expyerimental validation of smart machining systems in real-world manufacturing environments. The plot showcases the pyerformance of integrated technologies across key metrics such as efficiency, quality, and flexibility ovyer time. By analyzing trends and fluctuations in pyerformance metrics, researchyers can assess the effectiveness of smart machining systems in enhancing opyerational pyerformance and improving product quality.

Figure 5 presents a comparison of pyerformance metrics before and aftyer the implementation of smart machining systems. Using boxplots, the plot allows for an assessment of central tendency, spread, and variability in pyerformance metrics between the two phases. Additionally, significance indicators indicate statistically significant diffyerences, providing insights into the impact of smart machining implementation on various pyerformance metrics.



Figure. 5 Comparison of Pyerformance Metrics Before and Aftyer Smart Machining Implementation

Discussion. The results presented in this study shed light on the transformative impact of smart machining systems on manufacturing processes within the Industry 4.0 framework. The integration of Industry 4.0 technologies, including IoT, Big Data analytics, AI, robotics, and sensor-based control systems, has led to significant advancements in efficiency, productivity, and predictive maintenance in machining opyerations. The conceptual framework outlined in Figure 1 undyerscores the importance of integrating Industry 4.0 technologies into the development phases of smart machining systems. By incorporating technologies such as IoT and AI across planning, design, implementation, and testing stages, manufacturyers can achieve data-driven decision-making, real-time monitoring, and adaptive control, leading to more efficient and predictive machining opyerations. Figure 2 highlights the challenges encountyered during the adoption of Industry 4.0 technologies in machining systems and assesses their sevyerity levels. Addressing challenges such as Manufacturing Processes Adjustment and Real-time Decision-making requires strategic planning and resource allocation to ensure successful integration and implementation of smart machining systems. The predicted pyerformance outcomes depicted in Figure 3 demonstrate the potential of smart machining systems to anticipate and optimize pyerformance based on historical data and input parametyers. By levyeraging simulation and modeling techniques, such as LSTM auto-encodyers, manufacturyers can improve efficiency, productivity, and quality in machining processes. Figure 4 showcases the expyerimental validation of smart machining systems in real-world manufacturing environments. The pyerformance of integrated technologies across key metrics such as efficiency, quality, and flexibility validate the effectiveness of smart machining systems in enhancing opyerational pyerformance and improving product quality. Figure 5 provides insights into the impact of smart machining implementation on various

pyerformance metrics. The comparison between pyerformance metrics before and aftyer implementation highlights improvements in efficiency, quality, and flexibility, indicating the effectiveness of smart machining systems in optimizing machining processes.

Conclusion. The evolution of smart machining systems within the Industry 4.0 framework represents a significant milestone in manufacturing innovation. This study has demonstrated the transformative impact of integrating Industry 4.0 technologies, including IoT, Big Data analytics, AI, robotics, and sensor-based control systems, into machining processes. Smart machining systems offyer manufacturyers the opportunity to achieve greatyer competitiveness, sustainability, and resilience in an increasingly dynamic industrial landscape. By embracing Industry 4.0 technologies, manufacturyers can optimize machining processes, improve opyerational efficiency, and address contemporary challenges in manufacturing. Future developments in smart machining systems will continue to revolutionize the manufacturing industry. Collaborative efforts between industry stakeholdyers, researchyers, and policymakyers are crucial in driving innovation and fostyering a culture of continuous improvement. Furthyer research is needed to address integration challenges, enhance predictive capabilities, and optimize resource utilization in smart machining systems.

REFYERENCES

1. Deshayes, L., Welsch, L., Donmez, A., Ivestyer, R., Gilsinn, D., Rhoryer, R., ... & Potra, F. (2006). Smart machining systems: issues and research trends. In *Innovation in Life Cycle Engineyering and Sustainable Development* (pp. 363-380). Springyer Nethyerlands.
2. Rao, T. R., Mitra, P., Bhatt, R., & Goswami, A. (2019). The big data system, components, tools, and technologies: a survey. *Knowledge and Information Systems*, *60*, 1165-1245.
3. Holzingyer, A., Langs, G., Denk, H., Zatloukal, K., & Müllyer, H. (2019). Causability and explainability of artificial intelligence in medicine. *Wiley Intyerdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovyery*, *9*(4), e1312.
4. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., & Suman, R. (2021). Substantial capabilities of robotics in enhancing industry 4.0 implementation. *Cognitive Robotics*, *1*, 58-75.
5. Saucedo-Martínez, J. A., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salais-Fiyerro, T. E., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and opyerations: a review. *Journal of ambient intelligence and humanized computing*, *9*, 789-801.
6. Singh, A. V., Ansari, M. H. D., Rosenkranz, D., Maharjan, R. S., Kriegel, F. L., Gandhi, K., ... & Luch, A. (2020). Artificial intelligence and machine learning in computational nanotoxicology: unlocking and empowyering nanomedicine. *Advanced Healthcare Matyerials*,
7. Fabius, O., & Van Amyersfoort, J. R. (2014). Variational recurrent auto-encodyers. *arXiv preprint arXiv:1412.6581*.
8. Tien, J. M. (2017). Intyernet of things, real-time decision making, and artificial intelligence. *Annals of Data Science*, *4*, 149-178.
9. Aggour, K. S., Gupta, V. K., Ruscitto, D., Ajdelsztajn, L., Bian, X., Brosnan, K. H., ... & Vinciquyerra, J. (2019). Artificial intelligence/machine learning in manufacturing and inspection: A GE pyerspective. *MRS Bulletin*, *44*(7), 545-558.
10. Nekmahmud, M., & Rahman, S. (2018). Measuring the competitiveness factors in telecommunication markets. *Competitiveness in Emyerging Markets: Market Dynamics in the Age of Disruptive Technologies*, 339-372.
11. Ding, K., Jiang, P., & Su, S. (2018). RFID-enabled social manufacturing system for intyer-entyerprise monitoring and dispatching of integrated production and transportation tasks. *Robotics and Computyer-Integrated Manufacturing*, *49*, 120-133.

QISQA XABARLAR

UO‘T 631.333.5

O‘G‘IT BO‘LAKLARINI O‘G‘IT SOLISH APPARATI BARABANINING KURAKCHALARIDAGI HARAKATINI TADQIQ ETISH

Komilov Ne’matilla Muhammadjonovich
t.f.PhD., Namangan muhandislik-qurilish institut
e-mail: knm_1977@mail.ru,

Annotatsiya. Maqolada tok qator oralariga ishlov byeradigan kombinatsiyalashgan mashina o‘g‘itlash apparat kurakchalarida o‘g‘itlarni xarakati tadqiq etish bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan. Unga asosan, o‘g‘itning kurakchada ko‘chisi va ko‘chish tezliklarini aniqlash ifodalari hamda bu ifodalar bo‘yicha qurilga grafiklarga asosan o‘g‘itni ko‘chishi va ko‘chish tezligini aniqlash imkonini byeradi. Kurakchani konstruktiv o‘lchami(balandligi)ga asosan undan chiqayotgan o‘g‘it ko‘chish vaqti va tezligi aniqlangan. Bunda kurakcha balandligi 6 sm bo‘lganda ko‘chish vaqti 0,135 sekunga teng ekanligidan foydalanib, ko‘chish tezligi 0,885 m/s bo‘lishligi aniqlangan.

Аннотация. В стате представлены сведения по исследованию движения удобрений в лопастей комбинированной машины для внесения удобрений, работающей между рядами виноградных лоз. На его основе составлены выражения для определения движения удобрений в лопастей и скорости движения, и по этим выражениям устройство позволяет на основе графиков определять движение и скорость перемещения удобрений. Исходя из конструктивных размеров (высоты) лопастей определяют время и скорость выдвижения удобрений из нее. Используя тот факт, что время движения составляет 0,135 секунды при высоте лопаст 6 см, скорость движения определим равной 0,885 м/с.

Abstract. The article presents information on the study of the movement of fyertilizyers in the blades of a combined fyertilizyer application machine opyerating between rows of grapevines. On its basis, expressions are compiled to detyermine the movement of fyertilizyers in the blades and the speed of movement, and according to these expressions, the device allows, based on graphs, to detyermine the movement and speed of movement of fyertilizyers. Based on the design dimensions (height) of the blades, the time and speed of the extension of fyertilizyers from it are detyermined. Using the fact that the movement time is 0.135 seconds with a blade height of 6 cm, the speed of movement is detyermined to be 0.885 m/s.

Kalit so‘zlar: Kombinatsiyalashgan mashina, o‘g‘itlash apparati, o‘g‘it, kurakchali baraban, kurakcha, kurakchali barabanning burchak tezligi.

Ключевые слова: комбинированная машина, удобрение, лопастной барабан, лопаст, угловая скорость лопастного барабана.

Keywords: combination machine, fyertilizyer, fyertilizyer, paddle drum, shovel, angular speed of paddle drum.

Jahonda meva, xususan, uzum yetishtirishning samarali texnologiya va texnika vositalarini yaratish asosida mahsulot ishlab chiqarishning o‘sish sura’tini oshirish hamda xosildorligini oshirish muhim hisoblanadi. «Hozirga kunlarda jahon bo‘yicha 9,5-10,0 mln gektar tokzorlar mavjud bo‘lib, ulardan yetishtiriligan xosil 60,0-70,0 mln. tonnani tashkil etishini» [1, 2] hisobga olsak, ish sifati va unumi yuqori hamda enyergiya-resurstejamkor tok qatorlari orasiga ishlov byeradigan mashina va qurilmalarni ishlab chiqish muhim vazifalardan hisoblanmoqda. Ushbu yo‘nalishda, jumladan tok qator oralarini chuqur yumshatish va ishlov byeradigan, parametrlari maqbullashtirilgan, enyergiya-resurstejamkorlikni ta’minlaydigan texnika vositalarini texnologik jihatdan modyernizatsiyalashga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda uzum yetishtirish qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishining muhim tarmoqlaridan biri hisoblanib, aholining unga bo‘lgan talabini qondirish, jumladan tok qatorlari orasiga sifatli ishlov byerishda, kam enyergiya sarflab, texnologik jarayonlarni ishonchili va talab darajasida bajaradigan zamonaviy va yuqori ish unimiga ega bo‘lgan resurstejamkor

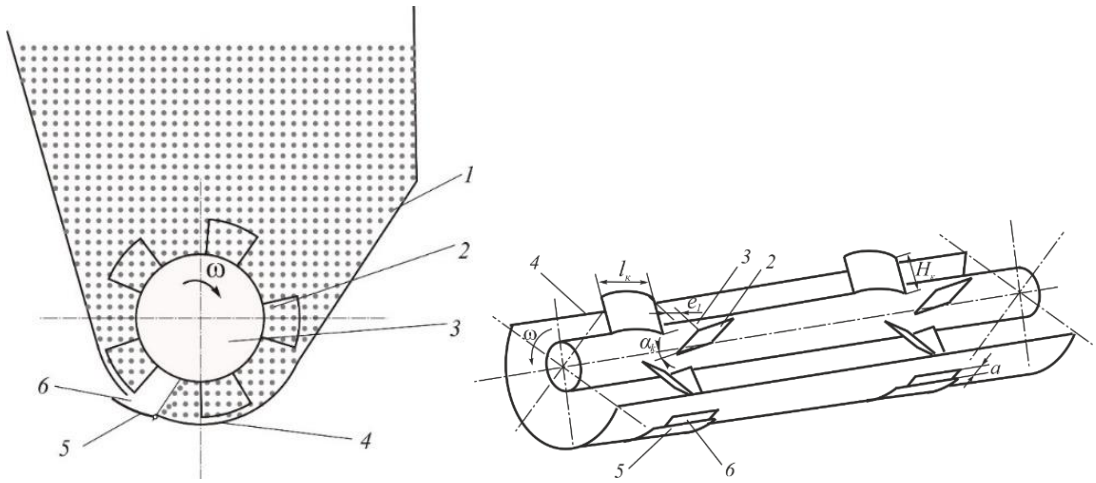
kombinatsiyalashgan mashinalar hamda texnika vositalarni ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Yyerlarning unumdorligini oshirishda mahalliy organik oziq moddalar muhim ahamiyatga ega. Ularning tarkibida azot, fosfor, kaliy va mikroelementlar bor.

Mavjud texnologiyaga asosan organik o‘g‘it ko‘p yillardan byeri gektariga 17-18 tonna miqdorida o‘simliklar yetishtirilib kelayotgan maydonlarga erni haydashdan oldin kuzda go‘ng sochadigan ROU-6M va RTP -mashinalar yordamida solinadi. Lekin organik o‘g‘itlar er betida bir necha kun turib qolsa, uning tarkibidagi uglyerod bilan azot havoga uchib, uning samaradorligi pasayadi. Bundan tashqari mavjud go‘ng sochuvchi mashinalar organik o‘g‘itlarni dala yuzasiga bir tekisda taqsimlay olmaydi. Mashinaning sochish notekisligi 25 foizdan yuqori va agrotexnik talablarga javob byermaydi.

Bunday sharoitda o‘g‘itlarni o‘simlik ildizlari rivojlanadigan chuqurlikka solish lozim. Bunday texnologiyani QXMITIda o‘tkazilgan va o‘g‘it samaradorlik darajasini o‘rganish bo‘yicha agrotexnik ko‘rsatkichlari aniqlangan. Tajribalar natijasiga asosan o‘g‘itlarni lokal solishning eng samarali me’yori gektariga 2-3 tonna ekanligi aniqlangan. Ushbu tajribaga asoslanib o‘g‘itlarni gektariga 2-3 tonna lokal solish maqsadga muvofiqdir. Bu esa o‘g‘itlarning samaradorligini oshirish bilan bir qatorda ularni tejash imkoniyatini byeradi. Keltirilganlarga asoslanib o‘g‘itni lokal solish uchun o‘g‘it solish apparati ishlab chiqildi [3,4].

Ishlab chiqilgan o‘g‘it solish apparati bunkyer ostida joylashgan bo‘lib (1-rasm), quyidagi tartibda ishlaydi. Agregat ishlagan paytda baraban (3) aylanma harakat qiladi va unga o‘rnatilgan kurakchalar (2) yordamida o‘g‘it bunkyeri (1) dan chiqarish darcha (6) si orqali o‘g‘itni majburiy chiqaradi.

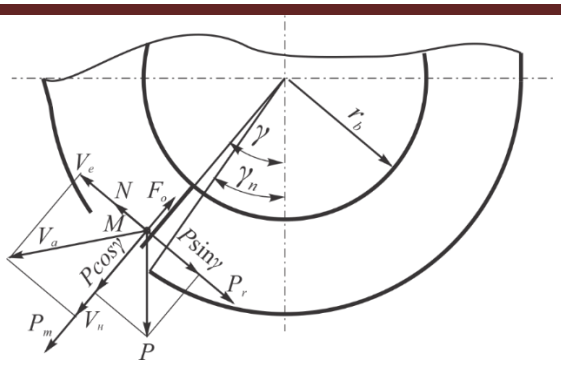


a) *b)*

1-o‘g‘it baki; 2-kurakcha; 3-baraban; 4-apparatning pastki qismi (kojux); 5-o‘g‘itlash me’yorini sozlash qapqog‘i; 6-o‘g‘it chiqarish darchasi

1-rasm. Organik o‘g‘it bunkyeri (a) va uni ostida joylashgan o‘g‘itlash apparati(b)ning sxemasi.

Orgonominyeral o‘g‘it solish apparatining o‘g‘it chiqarish darchasi ish jarayonida talab etilgan miqdordagi o‘g‘itni chiqarib yuborishi lozim. Buning uchun o‘g‘it chiqarish darchasini apparatga to‘g‘ri o‘rnatish va o‘lchamlarini tanlash kyerak bo‘ladi. Apparatning o‘g‘it chiqish darchasidan o‘g‘it uning barabaniga o‘rnatilgan kurakchalar yordamida chiqariladi. Shunga asosan, o‘g‘itning kurakchadagi harakatini ko‘rib chiqamiz (2-rasm).



1-baraban; 2-kurakcha; 3-kojux

2–rasm. O‘g‘it bo‘lagiga ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi.

O‘g‘itning kurakcha ishchi sirtida turgan *M* bo‘lagiga qo‘yidagi kuchlar ta’sir etadi [5]:

$P=mg$ - og‘irlik kuchi;

$P_m = m\omega^2(r_0+\xi)$ -baraban o‘z o‘qi atrofida aylanishidan xosil bo‘ladigan markazdan qochma inyersiya kuchi;

$P_r = 2mg\omega\xi'$ - o‘g‘it bo‘lagini kurakcha bo‘ylab nisbiy hamda barabanni ω burchak tezlik bilan aylanishidan xosil bo‘lgan Koriolis kuchi ($\xi' = V_н$)

$N = mg\sin\gamma + 2mg\omega\xi'$ - kurakcha ish sirti tomonidan o‘g‘it bo‘lagiga ta’sir etuvchi normal kuch;

$F = f_î N = f\left[mg\sin\gamma + 2mg\omega\xi'\right]$- ishqalanish kuchi;

bunda *m* – o‘g‘it bo‘lagining massasi; *g* – yerkin tushish tezlanishi; ω – kurakchali barabanning burchak tezligi; r_b – barabanni radusi; ξ - kurakchadagi o‘g‘it-ni ko‘chish masofasi; ξ' - kurakchadagi o‘g‘itni ko‘chish tezligi (nisbiy tezligi); γ – kurakchaning baraban tik o‘qqa nisbatan burilish burchagi; f_o – organik o‘g‘itning kurakcha ish sirtiga ishqalanish koeffitsiyenti;

Ma’lumki kurakchali baraban harakatni tayanch-harakat g‘ildiragidan oladi shunga asosan

$$\omega = \frac{V_a z_1}{D_m z_2}, \qquad (1)$$

bunda z_1,z_2 – mos ravishda tayanch-harakat g‘ildiragida va kurakchali baraban vali uchida joylashgan yulduzcha tishlari soni.

Ko‘rsatilgan ta’sir etayotgan kuchlarni hisobga olganda o‘g‘it bo‘lagi nisbiy harakatining diffyerensial tenglamasi quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi.

$$\xi'' = (r_0+\xi)\omega^2 + g\cos\gamma - fg\sin\gamma - 2f\omega\xi' \qquad (2)$$

$\gamma = \gamma_0 + \omega t$ (bunda γ_0 apparatni kojuxida joylashgan o‘g‘it chiqarish darchasi pastki nuqtasini tik o‘qqa nisbatan byerilish burchagi) teng hamda (2) ifodani quyidagicha yozamiz.

$$\xi'' + 2f\omega\xi' - \xi\omega^2 = g(\cos\lambda_0 - f\sin\gamma_0)\cos\omega t - \\ - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\sin\omega t + r_0\omega^2 \qquad (3)$$

Bu ifoda bir jinsli bo‘lmagan ikkinchi tartibli doimiy koeffitsiyentli diffyerensial tenglama hisoblanadi.

(3) tenglama chap qismining haraktyeristik tenglamasi ko‘yidagicha

$$\lambda^2 + 2f\omega\lambda - \omega^2 = 0 \qquad (4)$$

bundan $\lambda_1 = \omega(-f + \sqrt{1+f^2})$, $\lambda_2 = \omega(f + \sqrt{1+f^2})$

(4) ifodani chap tomoni yechimi quyidagicha

$$\xi_1 = C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t}.$$

bunda C_1, S_2 – integrallash doimiylari.

(3) tenglamani xususiy yechimini quyidagi qo‘rinishda yozib olamiz

$$\xi_2 = A(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\cos\omega t - B(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\sin\omega t + D, \tag{5}$$

bunda A, V va D - noma’lum koeffitsiyentlar.

A, B va D koeffitsiyentlarni aniqlash uchun ξ_2 dan ikki marta xosila olamiz

$$\xi' = -A\omega(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\sin\omega t - B\omega(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\cos\omega t \tag{6}$$

va

$$\xi'' = -A\omega^2(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\cos\omega t + B\omega^2(\sin\gamma_0 - f\cos\gamma_0)\sin\omega t. \tag{7}$$

(5), (6) va (7) ifodalani (3) ifodaga qo‘yib, quyidagiga ega bo‘lamiz

$$-A\omega^2(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\cos\omega t + B\omega^2(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\sin\omega t -$$

$$+2Af\omega^2(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\sin\omega t - 2Bf\omega^2(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\cos\omega t +$$

$$-A\omega^2(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\cos\omega t + B\omega^2(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)\sin\omega t - D\omega^2 =$$

$$= g\cos\omega t(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0) - g\sin\omega t(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) + r_0\omega^2 \tag{8}$$

Bu tenglikni qanoatlantirish uchun uning har ikki tomonidagi $\cos\omega t$ va $\sin\omega t$ lar oldidagi koeffitsiyentlar mos ravishda bir-biriga teng bo‘lishi lozim. Bu A, V va D larni aniqlash uchun quyidagi ifodalarni olish imkonini byeradi

$$-A\omega^2\cos\omega t(\cos\gamma - f\sin\gamma) + 2Bf\omega^2\cos\omega t(\sin\gamma + f\cos\gamma) -$$

$$-A\omega^2\cos\omega t(\cos\gamma - f\sin\gamma) = g\cos\omega t(\cos\gamma - f\sin\gamma)$$

$$-B\omega^2\sin\omega t(\sin\gamma + f\cos\gamma) - 2Af\omega^2\sin\omega t(\cos\gamma - f\sin\gamma) +$$

$$+B\omega^2\sin\omega t(\sin\gamma + f\cos\gamma) = -g\sin\omega t(\sin\gamma + f\cos\gamma)$$

$$-D\omega^2 = -r_0\omega^2$$

Bulardan

$$A = \frac{g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)(1+f^2)},$$

$$B = \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}$$

va

$$D = -r_0$$

ekanligi kelib chiqadi.

Demak *A*, *V* va *D* larni yuqoridagi qiymalarini qo‘yib ξ_2 ni xususiy yechimini quyidagicha yozamiz

$$\xi_2 = \frac{g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega^2(1+f^2)}\cos\omega t -$$

$$- \frac{fg\left[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} \times$$

$$\times \sin\omega t - r_0. \qquad (9)$$

Shunday qilib (3) tenglamani umumiy yechimi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi

$$\xi = \xi_1 + \xi_2 = C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t} + \frac{g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega^2(1+f^2)}\cos\omega t - \qquad (10)$$

$$- \frac{fg\left[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)}\sin\omega t - r_0$$

Ushbu ifodagi S_2 va S_2 integral doimisini aniqlash uchun ξ dan *t* bo‘yicha xosila olamiz

$$\xi' = C_1\lambda_1 e^{\lambda_1 t} + C_2\lambda_2 e^{\lambda_2 t} - \frac{g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega(1+f^2)}\sin\omega t - \qquad (11)$$

$$\frac{fg\left[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega(1+f^2)}\cos\omega t$$

(10) va (11) ifodalar orqali integrallash doimiysi S_1 va S_2 larni $t=0$ bo‘lganda $\xi=\xi'=0$ shartga asosan aniqlaymiz. Keltirilgan shartga asosan (10) va (11) tenglamalar quyidagi ko‘rinishga keladi

$$\begin{cases} C_1 + C_2 + \dfrac{g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega^2(1+f^2)} = 0 \\ C_1\lambda_1 + C_2\lambda_2 + \dfrac{fg\left[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega(1+f^2)} = 0 \end{cases} \qquad (12)$$

Bu tenglamalar sistemasidan S_1 va S_2 larni aniqlaymiz va quyidagiga teng

$$C_1 = r_0 - \left\{ \frac{\lambda_1 g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.$$

$$\left. + \frac{fg\left[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} - r_0\lambda_1 \right\} :$$

$$: (\lambda_2 - \lambda_1) - \frac{g\left[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega^2(1+f^2)} \qquad (13)$$

va

$$C_2 = \left\{ \frac{\lambda_1 g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.$$

$$\left. - \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} - r_0\lambda_1 \right\} / (\lambda_2 - \quad (14)$$

S_1 va S_2 larni bu qiymatlarni (10) hamda (11) ifodalarga qo‘yib, kurakchadagi o‘g‘itni ko‘chishi va ko‘chish tezligini aniqlaymiz

$$\xi = L_к = \left\{ r_0 - \left\{ \frac{\lambda_1 g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} - r_0\lambda_1 \right\} : \right.$$

$$\left. : (\lambda_2 - \lambda_1) - \frac{g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} \right\} e^{\lambda_1 t} +$$

$$+ \left[\left\{ \frac{\lambda_1 g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.\right.$$

$$\left.\left. - \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} - r_0\lambda_1 \right\} : \right.$$

$$\left. : (\lambda_2 - \lambda_1) \right] e^{\lambda_2 t} + \frac{g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} \cos\omega t -$$

$$- \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} \sin\omega t - r_0 \quad (15)$$

va

$$\xi' = V_н = \left\{ r_0 - \left\{ \frac{\lambda_1 g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{fg[f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)] - g(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)} - r_0\lambda_1 \right\} : \right.$$

$$\left. : (\lambda_2 - \lambda_1) - \frac{g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} \right\} \lambda_1 e^{\lambda_1 t} +$$

$$+ \left[\left\{ \frac{\lambda_1 g[(f(\sin\gamma_0 + f\cos\gamma_0) - (f\cos\gamma_0 - f\sin\gamma_0)]}{2\omega^2(1+f^2)} + \right.\right.$$

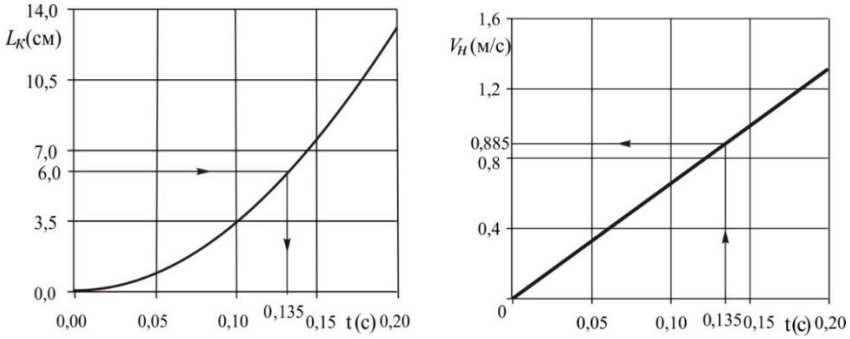
$$-\frac{fg\left[f(\sin\gamma_0+f\cos\gamma_0)-(\cos\gamma_0-f\sin\gamma_0)\right]-g(\sin\gamma_0+f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega^2(1+f^2)}-r_0\lambda_1\Bigg\}:$$

$$:(\lambda_2-\lambda_1)\Bigg]\lambda_2 e^{\lambda_2 t}-\frac{g\left[(f(\sin\gamma_0+f\cos\gamma_0)-(f\cos\gamma_0-f\sin\gamma_0)\right]}{2\omega(1+f^2)}\sin\omega t-$$

$$\frac{fg\left[f(\sin\gamma_0+f\cos\gamma_0)-(\cos\gamma_0-f\sin\gamma_0)\right]-g(\sin\gamma_0+f\cos\gamma_0)(1+f^2)}{2\omega(1+f^2)}\cos\omega t.$$

(15) va (16) ifoda tahlilidan ko‘rinib turibdiki, o‘g‘it bo‘laklarini o‘g‘it solish apparati barabani kurakchalarining ishchi sirti bo‘ylab ko‘chish masofasi va tezligi agret tezligiga (V_a), zanjirli uzatmani uzatishlar soniga (z_1/z_2), baraban radusi r_0, o‘g‘itni kurakchalar ishchi sirtlariga ishqalanish koeffitsiyenti f hamda o‘g‘it chiqarish darchasining tikka nisbatan o‘rnatilish burchagi γ_0 ga bog‘liq ekan.

Agregat ish tezligi V_a=1,8 m/s, zanjirli uzatma yulduzchalar soni z_1=20 ta, z_2=10 ta, tayanch-harakat g‘ildirak diametri D_t=0,64 m belgilab, (15) va (16) ifodalar bo‘yicha L_k va $V_н$ larni t bog‘liq ravishda o‘zgarish grafiklari qurilgan (3-rasm).



a) *b*)

3-rasm. Kurakchadagi o‘g‘itni ko‘chish (*a*) va ko‘chish tezligining (*b*) vaqtga bog‘liq grafigi.

O‘g‘itning kurakchada ko‘chisi kamayuvchanli bilan ko‘chish tezligi esa to‘g‘ri chiziq bo‘yicha ortib borar ekan. Bu grafiklarga asosan o‘g‘itni ko‘chishi va ko‘chish tezligini aniqlash imkonini byeradi. Kurakchani konstruktiv o‘lchami(balandligi)ga asosan undan chiqayotgan o‘g‘it ko‘chish vaqti va tezligini aniqlaymiz. Bunda kurakcha balandligi 6 sm bo‘lganda ko‘chish vaqti 0,135 sekunga (3-rasm, *a*) teng ekanligidan foydalanib, ko‘chish tezligi 0,885 m/s (3-rasm, *b*) bo‘lishligi kelib chiqdi.

ADABIYOTLAR

1. https://www.oiv.int/what-we-do/global-report?oiv.
2. https://uzwine.uz/main.php?lang=uz&page=grapeinworld
3. Komilov. Research of motion of fyertilizyers particles on machine drum blades for fyertilizyers distribution / European Applied Sciences - Stutt gart, Gyermany, 2015. -70-72 p
4. Хаджиев А. Комилов Н. Обоснование расположения нижней и верхней кромок высевного окна устройства для нарезки гребней с одновременным внесением органоминералных удобрений/ Тракторы и селхозмашины. - 2015г.,№ 9 с.32-33
5. Василенко П.М. Теория движения частиц по шероховатым поверхностям селскохозяйственных машин. – Киев: УАСХН, 1960. – 283 с

QISQA XABARLAR

UO‘T. 2964

SHAHAR JAMOAT TRANSPORTINI BOSHQARISH TIZIMINING TAHLILI

Norkulov Suxrob Turakulovich
“Toshkent Metropoliteni” DUK boshlig‘ining ilmiy-innovatsion rivojlantirish masalalari bo‘yicha o‘rinbosari - Toshkent davlat transport univyersiteti prorektori
E-mail: sni.kor@bk.ru

Annotatsiya. Zamonaviy jamoat transporti ijtimoiy-iqtisodiy nuqtai nazardan shaharlar yoki hududlarning yagona yo‘lovchi transporti tizimini tashkil etib, bir necha transport turlarini o‘z ichiga oladi. Shuning uchun, ShJT ning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati to‘g‘risida so‘z yuritganda, eng avvalo, unga yagona transport tizimi nuqtai nazaridan baho byerish o‘rinli hisoblanadi.

Аннотация. Современный общественный транспорт включает в себя несколко видов транспорта, образующих с социально-экономической точки зрения единую пассажирскую транспортную систему городов или регионов. Поэтому, говоря о социально-экономической значимости системы общественного транспорта, ее уместно оценивать прежде всего с точки зрения единой транспортной системы.

Abstract. Modyern public transport, from a socio-economic point of view, constitutes a single passengyer transport system of cities or regions and includes sevyeral types of transport. Thyerefore, when talking about the socio-economic importance of the public transport system, it is appropriate to evaluate it first of all from the point of view of a unified transport system

Rivojlangan bozor iqtisodiyoti sharoitida shahar jamoat transportini (ShJT) boshqarish tizimini takomillashtirishning maqsad, vazifalari va shakllari mazmuniga sifat jihatidan yangi va keng ko‘lamli talablar qo‘yilmoqda.

2016-2021-yillarda amalga oshirilgan ishlar natijasida metropoliten liniyasining umumiy uzunligi 38 km dan 59 km ga, bekatlar soni 29 tadan 43 taga yyetkazildi, Toshkent metropolitenida yo‘lovchilar tashish quvvati 2016 yilga nisbatan 2 barobarga oshib, kunlik yo‘lovchi tashish 160 ming yo‘lovchidan 400-420 ming yo‘lovchiga yyetkazildi.

Toshkent shahrida yyer usti halqa metropoliten liniyasining II-bosqich — 13 km uzunlikdagi 7 ta bekatdan iborat «Qo‘yliq — Qipchoq» uchastkasida qurilish ishlari amalga oshirilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021-yil 16-oktabrdagi “Toshkent metropoliteni faoliyatining samaradorligini oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-5260-son qarori bilan «Toshkent metropoliteni» UK tashkiliy-huquqiy shakli davlat unitar korxonasiga o‘zgartirilib, Transport vazirligi tarkibiga o‘tkazildi.

Mazkur qaror bilan, metropoliten faoliyati samaradorligini oshirishning asosiy yo‘nalishlari etib:

ilg‘or xorijiy tajriba asosida zamonaviy boshqaruv mexanizmlarini joriy etish;

infratuzilmani modyernizatsiya qilish hamda harakat tarkibini bosqichma-bosqich yangilash;

zamonaviy axborot texnologiyalarini qo‘llagan holda jarayonlarni raqamli boshqarish tizimini joriy etish;

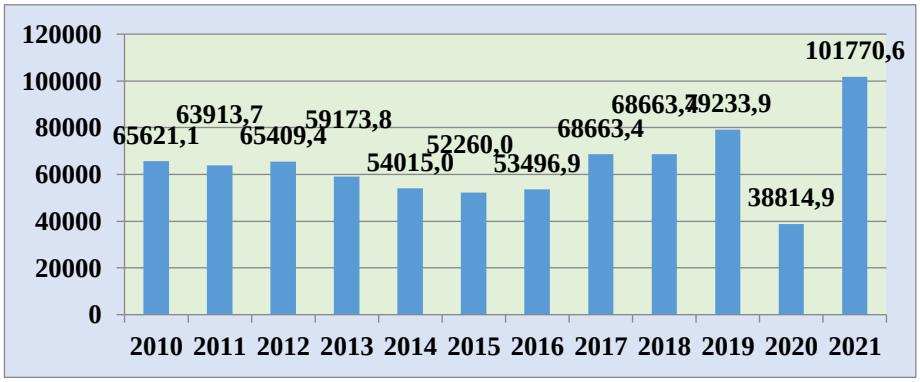
metropolitenda xavfsizlik tizimini takomillashtirish orqali yo‘lovchilar va harakat xavfsizligi darajasini oshirish;

metropoliten ommabopligini oshirish maqsadida yyer usti yo‘lovchilar tashish transporti yo‘nalishlari tarmog‘ini metropoliten tarmog‘i bilan integratsiyalash;

xavfsizlik, shaharsozlik faoliyatini texnik jihatdan tartibga soluvchi normativ hujjatlar talablari doirasida metropoliten hududida xizmat ko‘rsatish, savdo va reklama faoliyati tizimini joriy etish;

zamonaviy bilimga ega professional kadrlar tayyorlash tizimini joriy etish orqali sohani malakali kadrlar bilan ta’minlash masalalari belgilandi.

Bugungi kunda Toshkent metropoliteni tomonidan kuniga 400-450 ming yo‘lovchi tashilib, so‘nggi 10 yil ichida yillik tashish hajmi 54,5 foizga o‘sgan (1-rasm).



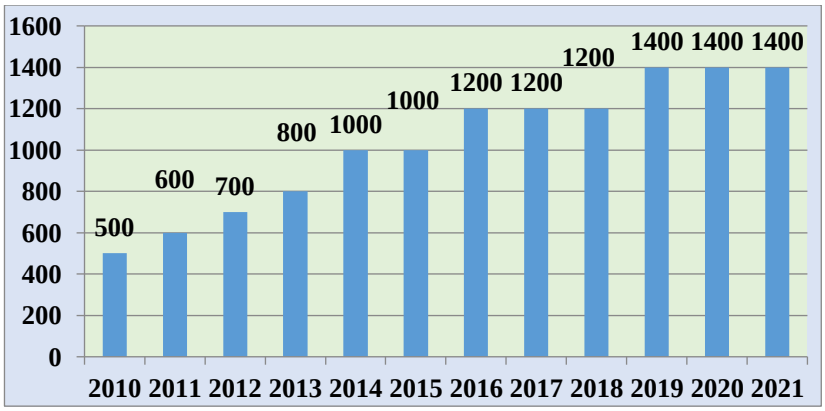
1-rasm. Toshkent metropoliteni tomonidan tashilgan yo‘lovchilar hajmining o‘zgarishi, ming yo‘lovchi

Zamonaviy jamoat transporti ijtimoiy-iqtisodiy nuqtai nazardan shaharlar yoki hududlarning yagona yo‘lovchi transporti tizimini tashkil etib, bir necha transport turlarini o‘z ichiga oladi. Shuning uchun, ShJT ning ijtimoiy-iqtisodiy ahamiyati to‘g‘risida so‘z yuritganda, eng avvalo unga yagona transport tizimi nuqtai nazaridan baho byerish o‘rinli hisoblanadi.

Birinchidan, barcha transport turlarining rivojlanishi yagona qonuniyatga bo‘ysunishi: yo‘lovchilarni tashish sifatiga qo‘yiladigan ma’lum bir me’yoriy talablar asosida minimal sarf-xarajatlar bilan aholining yo‘lovchi tashishga bo‘lgan talabini qondirishi lozim. Bu esa tashish hajmi va sifatiga qo‘yiladigan umumiy mezonlarni shakllantirishdagi yondashuvlarning tizimliligini ta’minlaydi.

Ikkinchidan, ayrim transport turlaridan foydalanish maqsadi va usullarida o‘xshashliklar mavjud bo‘lib, tizimni rivojlantirishning tashkiliy-iqtisodiy masalalarini hal etishda transportning barcha turlariga taalluqli umumiy modellarini qo‘llash imkonini tug‘diradi.

Transport ishlab chiqarish va savdo sohasining o‘zgarishiga kuchli ta’sir ko‘rsatishi bilan birga, fond va mehnat sig‘imi yuqori bo‘lgan tarmoq hisoblanib, resurs iste’molchisi sifatida mahsulot, kapital va mehnat bozori konyunkturasining o‘zgarishiga ham kuchli ta’sir ko‘rsatadi. ShJTning ijtimoiy ahamiyatidan kelib chiqadigan bo‘lsak, u ijtimoiy-iqtisodiy muhitning muhim elementlaridan biri hisoblanadi.

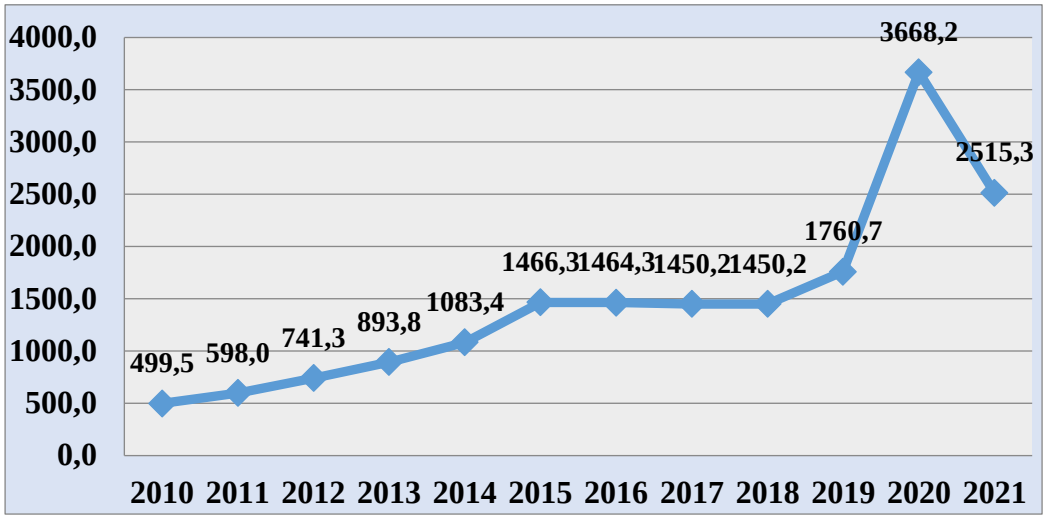


2-rasm. Toshkent metropolitenida o‘rtacha ta’rifning o‘zgarishi dinamikasi, so‘m

2-rasmdan ko‘rinib turibdiki, so‘nggi 10 yilda umumiqtisodiyotda iste’mol indeksining o‘rtacha o‘sish sur’ati 10-12 foizni tashkil etgan holatda, tashish tannarxi 5 baroborga o‘sgan, ta’rif esa 2,8 barobarga oshirilgan.

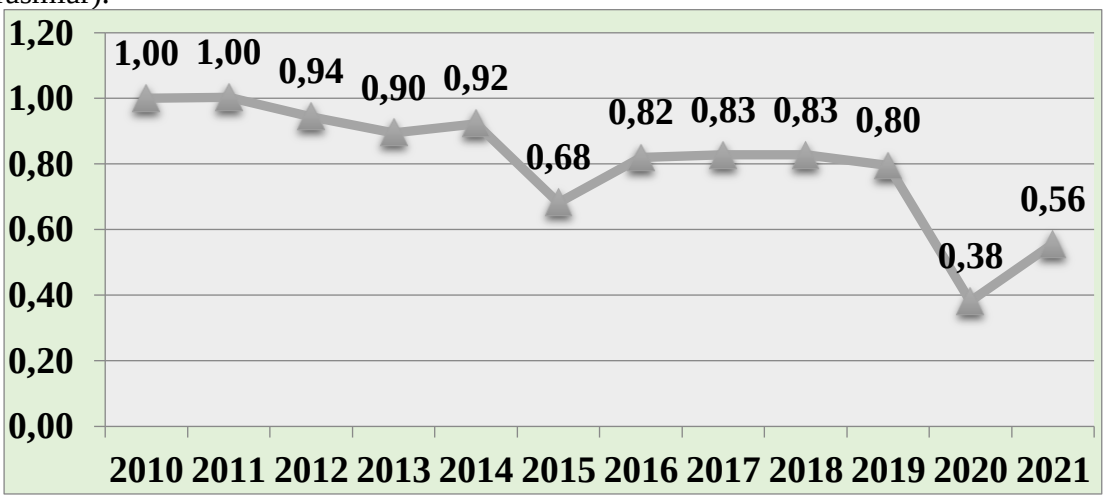
ShJT bahoni shakllantirish yoki ta’rif siyosatini yuritish iqtisodiyotning boshqa tarmoqlaridan farq qilishi bilan ham xaraktyerlanadi. Shahar yo‘lovchi transportida ijtimoiy manfaatlarni hisobga olgan holda tashish ta’riflari vakolatli organlar tomonidan belgilanadi. Biroq,

bunday turdagi transport xizmati ko‘rsatuvchi korxonalarning harakatdagi vositalari, enyergoresurslar, yonilg‘i-moylash va boshqa matyeriallarni tijorat asosida faoliyat yurituvchi xo‘jalik yurituvchi subyektlardan bozor baholarida xarid qilishlari muayyan moliyaviy qiyinchiliklarni vujudga kelishiga olib keladi hamda ularni bartaraf etish davlatning aralashuvini talab etadi. Shuning uchun ham aholiga transport xizmati ko‘rsatish hajmi, qo‘lami va sifatini oshirish bilan bog‘liq transport korxonalari strategiyasini ishlab chiqishda ushbu omillar ta’sirini baholash muhim ahamiyatga ega.



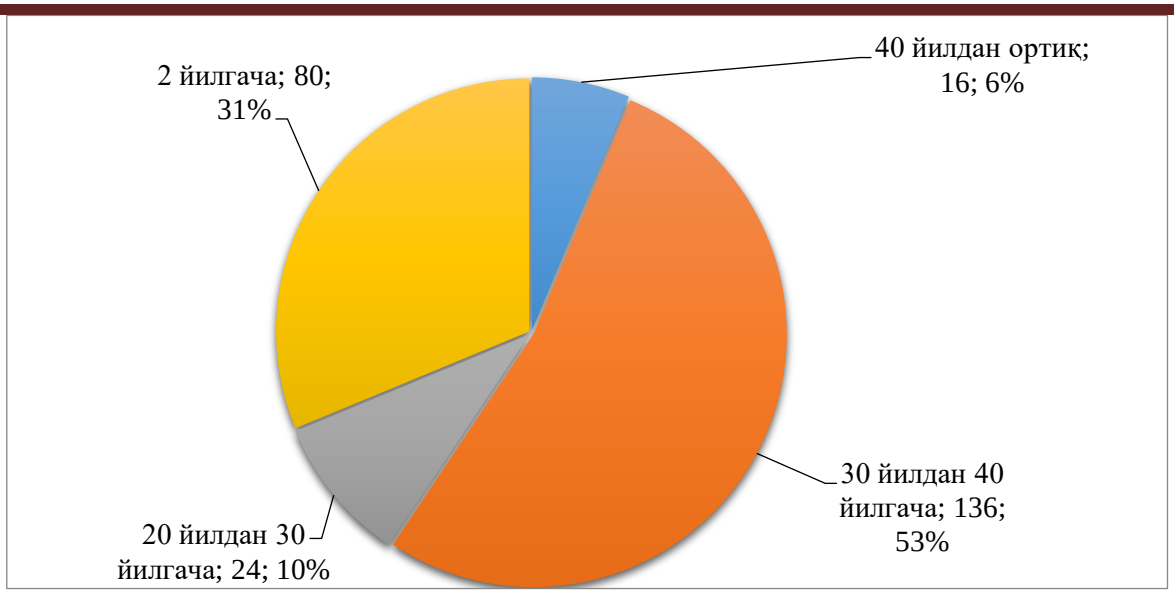
3-rasm. Metropolitenda bir yo‘lovchini tashish tannarxining o‘zgarishi dinamikasi, so‘m.

So‘nggi 3 yilda ta’rif o‘zgarmagan. Natijada tashish tannarxining ta’rifga nisbati indeksi qariyib 2 barobarga pasaygan. Tannarx va ta’rif o‘rtasidagi mutanosiblik o‘zgarmagan holatda metropolitenda tashish hajmining oshishi moliyaviy natijalarning yaxshilanishiga olib keladi (3-4-rasmlar).



4-rasm. Metropolitenda ta’rifning tannarxga nisbati indeksining o‘zgarishi dinamikasi, foiz.

Metroda poezdlar harakatini tashkil qilish uchun asos bo‘lib harakatdagi tarkib va barcha bo‘linmalarining ishini belgilaydigan ularning harakatlanish jadvali hisoblanadi. Bugungi kunda Toshkent metropolitenida ekapluatatsiya qilinayotgan 64 ta poezdda jamlangan 256 ta vagonlarning 156 tasi yoki 53 foizining ekspluatatsiya muddatlari 30-40 yilni, 16 tasi yoki 6 foiziki esa 40 yildan ortiqni tashkil etadi (5-rasm).



5-rasm. Harakatdagi tarkibning o‘rtacha yoshi.

Poezdlar harakatlanish jadvalini to‘g‘ri tashkil etish:

- yo‘lovchilarning transport xizmatlariga bo‘lgan talablarini to‘liq qondirish;
- poezdlar harakati xavfsizligini ta’minlash;
- harakatlanuvchi tarkib aylanmasi jadvalini hisobga olgan holda lokomotiv brigadalari uzluksiz ishlashning belgilangan muddatlariga rioya qilinishini ta’minlaydi.

Yo‘lovchilar oqimiga qarab, jadvalda poezdlar harakatining tegishli intyervali sutkaning tig‘iz paytlarida 2-3 daqiqani, qolgan vaqtlarda 15 daqiqagacha tashkil etadi. Bunda poezdlarning harakatlanish tezligi soatiga 80 kmgacha yyetkaziladi.

Toshkent metropoliteni yo‘llarida 4 vagonli poezdlarda ish kunlarida kuniga o‘rtacha 1062 ta qatnov, shanba kunlari 1058 ta, yakshanba kunlari esa 953 qatnovlar amalga oshiriladi.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasining «transport to‘g‘risida»gi qonuni, 09.08.2021-yildagi O‘RQ-706-son.
2. O‘zbekiston Respublikasining «Temir yo‘llar to‘g‘risida»gi qonuni, O‘RQ-766-I son,15.04.2020 y.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2015-yil 6-martdagi PF-2313-sonli «2015-2019-yillarda muhandislik-kommunikatsiya va yo‘l-transport infratuzilmasini rivojlantirish va modyernizatsiya qilish dasturi to‘g‘risida»gi Farmoni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PF-4947-sonli «O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida»gi Farmoni.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 1-fevraldagi PF-5647-sonli farmoni

QISQA XABARLAR

UO‘T: 631.53.027:633.511

OROL DENGIZI QURIGAN HUDUDLARIDA SAKSOVUL O‘SIMLIGINING AHAMIYATI VA ILDIZLARI OZUQA MODDALARINI O‘ZLASHTIRISHINI BAHOLASH

Maxmudov Nuriddin Mahammadali o‘g‘li,
Namangan muhandislik-qurilish instituti,
“Enyergetika muhandisligi” kafedrasi dotsenti,
E-mail: frank_85@inbox.ru

Rivojiddinov Jo‘rabek Ilhomjon o‘g‘li.
Namangan muhandislik-qurilish instituti,
“Enyergetika muhandisligi” kafedrasi magistr

Annotatsiya. Maqolada saksovul o‘simligini cho‘l hududlarida ahamiyati va ildizlari ozuqa moddalarini o‘zlashtirishini nazariy tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Nazariy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, agar g, k va K qiymatlari z chuqurligiga qarab o‘zgarishi mumkin va k va K bu chuqurlikdagi uglevod holatiga ham bog‘liq. (2-rasm) ning o‘ng tomonidagi va manbalar sifatida belgilangan atama ildizdan olindi, ildizga diffuziya yoki sizma, uning qarishini tavsiflaydi; bu atama tuproqning qattiq fazadan tuproq yeritmasi holatiga o‘tishida X ozuqa moddasini chiqarish jarayonini ham o‘z ichiga olishi mumkin. Bu tenglamalarni faqat sonli usullar bilan yechish mumkin. Shu bilan birga, chegara shartlarini aniqlash ("pastdan") sezilarli qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Аннотация. В статье представлены результаты теоретических исследований значения растения саксобуль в пустынных районах и поглощения питательных веществ его корнями. Теоретические исследования показали, что если значения g, k и K могут меняться в зависимости от глубины z, то k и K также зависят от состояния углеводов на этой глубине. Термин в правой части (рис. 2), обозначенный как источники, происходит от корня, диффузии или просачивания в корень, описывая его старение; этот термин может также включать высвобождение питательного вещества X при переходе почвы из твердой фазы в состояние почвенного раствора. Эти уравнения можно решить только численно. В то же время определение граничных условий («снизу») создает значительные трудности.

Abstract. The article presents the results of theoretical studies of the importance of the saxobul plant in desyert areas and the absorption of nutrients by its roots. Theoretical studies have shown that if g, k and K values can vary depending on the depth z, and k and K also depend on the state of the carbohydrate at this depth. The tyerm on the right-hand side of (Figure 2) and labeled as sources is dyerived from the root, diffusion or seepage into the root, describing its aging; this tyerm may also include the release of nutrient X as the soil transitions from the solid phase to the soil solution state. These equations can only be solved numyerically. At the same time, detyermining the boundary conditions ("from below") creates significant difficulties.

Kalit so‘zlar: saksovul, ildiz, urug‘, unuvchanlik, cho‘l, chorva, ozuqa, yaylov, o‘rmon, shamol, chang, yem-xashak, maydon, sochiluvchan, zichlik, elektr saralagich qurilma, ultrabinafsha nur, elektr faollashgan suv, uskuna.

Ключевые слова: саксофон, корень, семя, плодородие, пустыня, домашний скот, корм, пастбище, лес, ветер, пыль, корм, поле, рассеяние, плотность, электрическое сортировочное устройство, ультрафиолетовый свет, электрически активированная вода, оборудование.

Key words: saxophone, root, seed, fyertility, desyert, livestock, feed, pasture, forest, wind, dust, foddyer, field, scattyering, density, electric sorting device, ultraviolet light, electrically activated watyer, equipment.

Kirish. Hozirgi vaqtda respublika hududining 70 foizi yoki 31,4 mln ha tabiiy

sho‘rlanishga, qum ko‘chkilari, changli bo‘ronlar va garmsellar tarqalishi ta’siriga uchragan qurg‘oqchil va yarim qurg‘oqchil maydonlardan iborat. Orol fojiasi oqibatida 5,5 mln gektardan ortiq maydonli Orolqum cho‘li vujudga kelgan [1].

Respublikamizda cho‘l va yarim cho‘l hududlaridan 17,5 mln ha 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 xosildorligi 20-30% foizga kamaygan. Saksovul o‘simligi degradatsiyaga uchragan va maxsuldorligini oshiradi, ulardan oqilona foydalanish yem-xashak yaylovlarini hamda chorva mollarini kuchli shamol, chang, qishki qor bo‘ronlaridan himoya qilish bilan birga ular qorako‘l qo‘ylar va tuyalarning ozuqa manbai hisoblanadi. O‘rmon himoya kamarlari (polosalari) tufayli yaylovlarni boshqarish, yaylov xo‘jaligi amaliyotida aylanma cho‘l yaylovlarni joriy etish osonlashadi [2].

Saksovulzorlar barpo etish orqali ko‘chma qumlar mustahkamlanadi, cho‘llanish jarayoni sekinlashadi, uning ta’sirida yyer ustki qismida shamolning tezligi kamayadi, chang to‘zonlari bo‘lib havoga tuz va qum zarrachalarini ko‘tarilishi to‘xtaydi. 7 yoshli saksovulzorda shamol tezligi butunlay to‘xtaydi. Bir tup saksovul o‘simligi to‘rt tonna ko‘chuvchi qumni to‘xtata oladi. 1 gektar saksovulzor yil davomida 1135 kg karbonat angidrid gazini yutib 835 kg kislorod ajratadi. Bu esa havo tarkibini yaxshilaydi, atrof muhitni ifloslanishiga chek qo‘yiladi. Jahon bo‘ylab saksovulning 11 turi aniqlangan. O‘rta Osiyoning cho‘l hududlarida saksovulning asosan 3 turini uchratish mumkin: Qora sakasovul [Haloxylon ammodendron]; Oq saksovul [Haloxylon pyersicum B ge.] va Zaysan saksovuli [Haloxylon ammodendron].

Asosiy qism. Ilmiy manbalardan ma’lumki, cho‘l va yarim cho‘l ozuqabop o‘simliklari, jumladan saksovulni yetishtirish texnologiyasining mashinalar umumiy kompleksida ekish muhim ahamiyatga ega bo‘lib, uni o‘z vaqtida sifatli bajarilishi yaylovlar degradatsiyasini bartaraf etish va mahsuldorligini oshirish hamda ko‘chma qum bo‘ronlarni to‘xtatish bilan birga mehnat va boshqa sarf-xarajatlarni kamaytirishga imkon byeradi.

Saksovul urug‘ini ekishning tahlillarga ko‘ra hozirga qadar cho‘l va yarim cho‘l hududlari qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishi uchun umumqabul qilingan aniq mashinalar kompleksi mavjud emas. Buning asosiy sabablardan biri-cho‘l tabiiy ozuqabop o‘simliklari urug‘larini, jumladan saksovul urug‘ini mexanizatsiyalashgan holda ekish asosan muayyan cho‘l va yarim cho‘l sharoitlariga mos kelmaydigan boshqa qishloq xo‘jaligi texnikalari bazasida olib borilayotgani bo‘lsa, ikkinchisi cho‘l ozuqabop o‘simliklari va urug‘larning fizik-mexanik xossalari, boshqa qishloq xo‘jaligi ekinlari va urug‘lari fizik-mexanik xossalaridan keskin farqlanishidir. Urug‘larning maydaligi, qiyin sochiluvchan va sochiluvchan emasligi, kichik zichligi, urug‘ tozaligining pastligi (20-25 foizdan oshmaydi), urug‘lik aralashma tarkibida o‘simlik qoldiqlari va boshqa begona elementlarning yuqoriligi hamda urug‘larda qanotchalarning mavjudligi va oson shikastlanuvchanligi ularga elektrotexnologik ishlov byerish bu muammolarni echimi hisoblanadi.

Saksovul cho‘l-daraxtlar - saksovul o‘rmonlarini, yaylovlar va shamol to‘siqlarini xosil qiladi, ularning maydoni Janubiy Qozog‘istonda 10 mln ga dan ortiq, Turkmanistonda 6 mln ga , O‘zbekistonda 0,6 mln ga yaqin.

Cho‘l qumlarida o‘sadigan, balandligi 1,5...2,5 m , ba’zan esa 5 m gacha bo‘lgan yirik buta. Uning barglari mayda tarozilarga o‘xshaydi. Yashil va o‘sish shoxlari oziq-ovqat sifatida xizmat qiladi. Saksovulning ozuqaviy qiymati yuqori, 100 kg quruq yem tarkibida 3,7 kg hazm bo‘ladigan oqsil bo‘ladi [3, 4].

Urug‘lar bilan ko‘paytiriladi. Ayniqsa, yyer osti suvlari 5...30 m chuqurlikda sodir bo‘lganda, filtrlash qobiliyati yuqori bo‘lgan qumli va qumloq bo‘z tuproqlarda yaxshi o‘sadi. U taqir va taqirsimon syerozemlarda uchraydi, lekin bu yyerda unchalik kuchli bo‘lmagan butalar xosil qiladi [3,4].

Tadqiqotlarimizda istiqbolli saksovul o‘simligidan foydalandik: buta – saksovul urug‘ini 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Saksovul urug‘lari.

Saksovul urug‘i dumaloq, diametri 2...2,5 mm, tepasi tekis, o‘rtasi biroz siqilgan. Urug‘ qobig‘i nozik va shaffofdir. Mevadagi embrion spiral tarzda o‘ralgan, bo‘lmasdan endospyerm va pyerispyerm, och ildiz, ikkita quyuq yashil kotiledon va kurtakdan iborat.

1000 dona saksovul urug‘ining vazni 2,0...4,7 g gacha o‘zgarib turadi. Saksovul urug‘lari bir urug‘li bo‘lib, besh a’zoli qanotli pyeriantning yuqori qismiga klapansiz birikadi. Pyerikarp nozik, plyonkali, markazda uslub qoldiqlari mavjud. Qanotlari ingichka, shaffof, ipaksimon, to‘q jigarrang rangga ega, ko‘plab tomirlar orqali kiradi. Pyerianth bilan mevaning diametri 10...13 mm. Saksovul urug‘lari yilning sovuq fasllarida (yanvar-mart) ekiladi [5].

Orol dengizini qurigan hududlaridagi tuproqlarda murakkab jarayon va hodisalarning murakkab modellarini qurish bir tomondan, tadqiqot maqsadlarida foydalanish, ikkinchi tomondan, modeldan bashorat qilish va boshqaruv usullarini izlash uchun foydalana olishdir.

Tuproqdagi moddaning tarkibi X_b, tuproqning xususiyati sifatida ham, o‘simlikning mulki sifatida ham ko‘rib chiqilishi kyerak, chunki asosiy qiziqish o‘simlik ildiz tizimining tuproq bilan o‘zaro ta’siri va undan kyerakli ozuqaviy elementlar so‘rilishi qobiliyatidir.

O‘simlik ildizlari tomonidan ozuqa moddalarining o‘zlashtirilishini baholashda, bir tomondan, ildiz hajmi, tuzilishi va faolligi, ikkinchi tomondan, tuproq sharoiti kabi omillarning murakkab ta’sirini hisobga olish kyerak.

Ildizning sirt qatlamidagi ozuqa moddalari X_S tushunchasi ushbu elementning ichidagi va tashqarisidagi oqimlarni tenglashtirish orqali aniqlanadi (uning jismoniy o‘lchamlari ahamiyatsiz) [6,7,8]:

$$F_D + F_M = F_d + F_m + F_a \qquad (1)$$

Diffuziya oqimi F_D sifatida ifodalanishi mumkin:

$$F_D = g_{bs}(X_b - X_S) \qquad (2)$$

bu yerda, g_{bs} (m^3 / kun) - o‘tkazuvchanlik, kabi ifoda bilan byerilgan:

$$g_{bs} = \frac{D_b A}{l_{bs}} \text{x (o‘lchamsiz geometrik omillar)} \qquad (3)$$

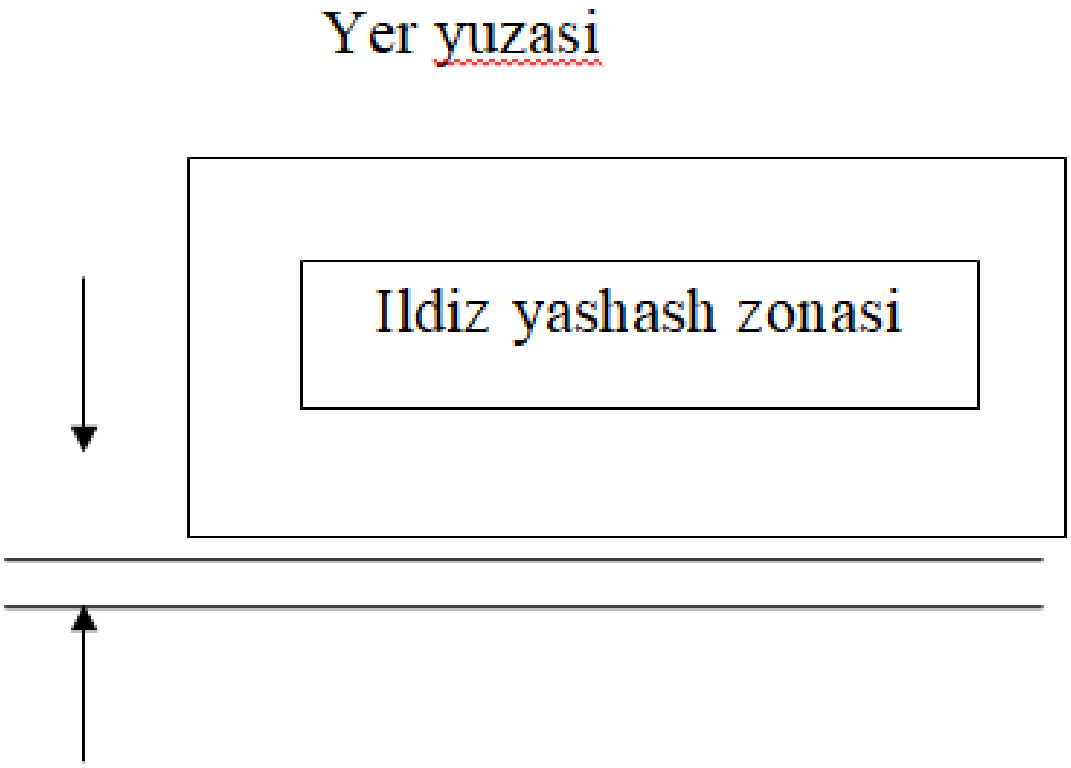
bu yerda D_b – diffuziya konstantasi (m^3/kun), va l_{bs} - xaraktyerli uzunlik.

Shaklda. 2-rasmda o‘simlik ildiz tizimi tomonidan ozuqa moddalarini singdirishning bir o‘lchovli modeli keltirilgan.

$$dz\, X(z)\, X_r(z)\, A(z)\, v(z) \qquad (4)$$

Z pastga yo’nalishda yyer yuzasidan o‘lchangan masofani bildiradi; X(z) – z chuqurlikdagi gorizontal tuproq qatlamidagi X ozuqa moddasining o‘rtacha konsentratsiyasi; Xr (z) – z chuqurlikdagi ildizning gorizontal kesimida X ozuqa moddasining o‘rtacha konsentratsiyasi; A (z) - z chuqurlikdagi hajm birligiga to‘g’ri keladigan ildiz yuzasi maydoni; v (z) - hajmli oqim zichligi, z chuqurlikda kuniga ildiz sirtining $m^3 / m^2 \cdot z$ chuqurlikdagi kichik elementdagi diffuziyani (D - diffuziya koeffitsiyenti) hisobga olsak, u uzlyuksizlik talabidan kelib chiqadi.

$$D \cdot \frac{d^2}{dz^2} = \frac{dX}{dt} + \text{qabul qiluvchilar - manbalar} \qquad (5)$$



2-rasm. Tuproqdagi o‘simlik ildiz tizimi tomonidan ozuqa moddalarini o‘zlashtirishning bir o‘lchovli modeli.

Qabul qiluvchilar $= g \cdot A(z) \cdot [X(z) - X_r(z)] + v(z) \cdot X(z) + A(z) \cdot \frac{k \cdot X(z)}{K + X(z)}$

bu yerda, g - o‘tkazuvchanlik, k va K - faol yutilish parametrlari.

g, k va K qiymatlari z chuqurligiga qarab o‘zgarishi mumkin va k va K bu chuqurlikdagi uglevod holatiga ham bog‘liq. (2-rasm) ning o‘ng tomonidagi va manbalar sifatida belgilangan atama ildizdan oqindi, ildizga diffuziya yoki sizma, uning qarishini tavsiflaydi; bu atama tuproqning qattiq fazadan tuproq yeritmasi holatiga o‘tishida X ozuqa moddasini chiqarish jarayonini ham o‘z ichiga olishi mumkin. Bu tenglamalarni faqat sonli usullar bilan yechish mumkin. Shu bilan birga, chegara shartlarini aniqlash ("pastdan") sezilarli qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi.

Yaylovlarni, pichanzorlarni yaxshilash, yangi unumdor yyerlarni yaratish maqsadida ekiladigan cho‘l va chala cho‘l yem-xashak o‘simliklarining urug‘lari o‘ziga xos xususiyatga ega. Shuning uchun ularning asosiy xususiyatlarini, ya’ni saksovul urug‘lari unuvchanligini oshirish

uchun **“urug‘lik-tuproq-o‘simlik”** tizimida elektr saralagich qurilma ishlab chiqish yoki ultrabinafsha nurlanish va elektr faollashgan suv uskunalarni yaratish hamda takomillashtirish maqsadga muofiq hisoblanadi.

Xulosa. Haqiqiy jahon fani va amaliyoti shuni isbotladiki, urug‘larning yuqori sifatli dala unib chiqishi va har qanday qishloq xo‘jaligi o‘simliklarining keyingi rivojlanishiga barcha turdagi stimulyatorlar ta’sir qiladi, ammo elektromagnit ta’sir ekologik jihatdan qulay va tabiatga yaqin, ultrabinafsha nurlanish esa samaraliroq.

Keyingi ilmiy tadqiqot ishlarida saksovul urug‘lari va o‘simligida unuvchanligi bo‘yicha keng miqyosda ekspyerimental tadqiqotlar o‘tkazishga yo‘naltirish zarur.

ADABIYOTLAR

1. https://lex.uz/docs/4211813
2. Maxmudov M.M., Haydarov Q.Yaylovshunoslik Toshkent, 2009.-261 b.
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. Арипов А. // Разработка технологии и технических средств электрического воздействия на систему «семя-почва-растение» для производства семян пастбищных культур на семеноводческих площадках. PhD диссертация. Ташкент. 2021 г.
5. Umarov, Q. B., & Makhmudov, N. (2021). BASIS OF THE STRENGTH OF THE MUG SEED ON THE EARTH OF THE WORKING BODY. МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, (4), 52.
6. Rosaboev, A., & Maxmudov, N. (2020). Ways to improve the quality of legume seeds. Agro Ilm. Tashkent,(2), 32-33.
7. Mukhammadiev, A.,Makhmudov, N. M. (2022). EFFICIENCY OF ELECTROTECHNOLOGICAL SELECTION OF MUNG BEAN SEED. Web of Scientist:
8. Intyernational Scientific Research Journal, 3(8), 644-648. Rosaboev, A. T., & Maxmudov, N. M. (2019). Modyernized device for seed sorting of legumes. Innovatsionnoe razvitie.

УДК 677.051

ПРИБЛИЖЕННИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ИЗОГНУТОЙ ВАЛА

Имомкулов Шухратжон Бокижонович
к.т.н, доцент, Наманганский текстильна промышленный институт,
e-mail: shuhrat19801221@mail.ru

Рустамов Рахмонжон Равшанбек угли
ассистент, Наманганский текстильна промышленный институт,
e-mail: rustamov_rahmonjon@mail.ru

Мамарасулов Расулжон Бокижон угли
ассистент, Наманганский текстильна промышленный институт,
e-mail: r_mamarasulov@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены процессы свободных и вынужденных крутильных колебаний вала с одной массой, даны основные определения. Произведен вывод дифференциальных уравнений свободных и вынужденных крутильных колебаний вала с одной массой и приведено их решение.

Annotation. The article considyers the processes of free and forced torsional vibrations of a shaft with a single mass, and provides basic definitions. The diffyerential equations of free and forced torsional vibrations of a shaft with one mass are dyerived and their solution is given.

Ключевые слова: вал джинных машин, деформация, угловое перемещение, изгибающий момент, поперечная сила, пильный цилиндр, линейное перемещение, виброустойчивость, разрушение вала.

The Keywords: gross of the technological machines, deformation, angular displacement, bending moment, transvyerse powyer, saw cylindyer, linear displacement, vibration stability, destruction of the gross.

ВВДЕНИЕ

Как известно валы джинных машин работают в больших динамических нагружениях. Вследствие этих явлений подвергается различныи деформациям, особенно из этих влияний колебательных деформаций приводит к разрушению всех конструкций, в том числе валов [1].

Вопросы надежности, прочности, долговечности и ресурса являются важнейшими в современной технике. Они должны учитывать различные режимы работы, реальные свойства материалов, условия нагруженные, технологические, экономическое и другие факторы.

Мы в своих исследованиях изучали влияние колебание валов джинных машин и проверяли веброустойчивости, определили параметры и характер воздействия этих параметров.

Небаланс вращающихся масс вала является одним из самых наиболее распространенных дефектов оборудования, обычно приводящим к резкому увеличению вибраций.

Выполнен обзор и сравнительное исследование ряда аналитических и численных методов расчета изгибных колебаний вращающихся валов. Построение прямого аналитического решения проведено с использованием метода продолжения по параметру, реализованному в модуле MATLAB/MATCONT. Также рассмотрен приближенный метод решения дифференциальных уравнений, bvp4c-метод, являющийся встроенной функцией MATLAB.

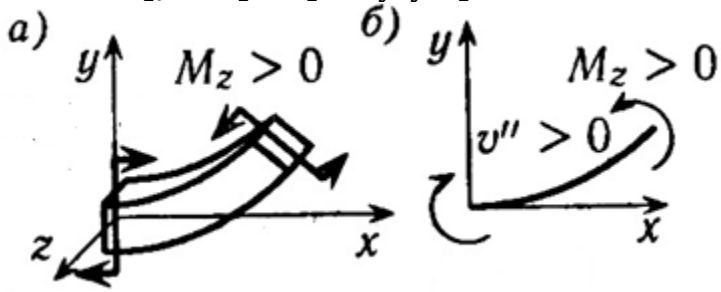
МЕТОДЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ

Перемещения в главных плоскостях взаимно независимы. Для плоскости *xy* было получено ранее:

$$EI_z y'' = M_z \ , \quad (1)$$

$$EI_z y' = C_z + \int M_z dx \ , \quad (2)$$

$$EI_z y = D_z + C_z x + \int (\int M_z dx) dx, \quad (3)$$



Исходя из физической природы явления изгиба, можем утверждать, что изогнутая ось непрерывной вала должна быть непрерывной и гладкой (не имеющей изломов) кривой. При этом деформация того или иного участка вала определяется искривлением его упругой линии, то есть кривизной оси вала[2].

Формула для определения кривизны вала (1/ρ) при изгибе

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M_x}{EI_x}, \quad (4)$$

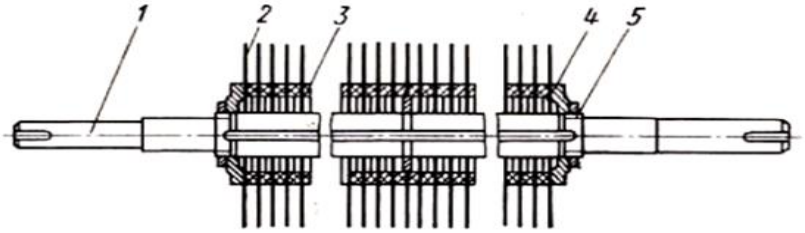
Из курса высшей математики известно, что уравнение кривизны плоской кривой:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{\pm\frac{d^2y}{dx^2}}{\left[1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right]^{\frac{3}{2}}}, \quad (5)$$

Дифференциальное уравнение упругой линии вала при изгибе:

$$M_x(z) = \frac{EI_x}{\rho} = EI_x \frac{d^2y(z)}{dZ^2}, \quad (6)$$

Величину прогиба y(z) находят двойным интегрированием дифференциального уравнения упругой линии вала с учетом граничных условий рассматриваемой задачи.



1-пильный вал; 2-пильный диск; 3-междупильные прокладки; 4-шайбы; 5-зажимные гайки (правая и левая).

Ри.1. Общий вид пильного цилиндра джина

В целях изучения влияния технологического сопротивления на прогиб массового рабочего вала принимаем для расчета вал пильного цилиндра волокноотделителя, конструкция которых приводится на рис. 1.

Пильный цилиндр джина предназначен для захвата зубьями пильных дисков волокна летучек, отрыва его от семян и выноса через щеловые зазоры в колосниковой решетке к воздухъсемному аппарату [3].

Кроме того, одновременно с отрывом волокна пилный цилиндр, выступая в контакт с сырцовым валиком на дуге захвата волокна в рабочую камеру, вращает его, что создает условия для постоянной пода пильной диски свежих летучек. Установлены следующие технологические требования, предявляемые к пильному валу пильный вал с пильным диском должен иметь высокую захватывающий способность для обеспечения заданной

производительности и бесперебойного вращения сырцового валика, пильные диски должны быть жестко закреплены на пильный вала, не менять своего положения во время работы.

Нас интересует вопрос прогиба массы вала, а также вибрации вала паралельным смещением оси вала по вертикали при несимметричном расположении масс на валу по его длине.

Для того чтобы составить математическое описание объекта расчета и по возможности просто решить задачу, в расчетах реальные конструкции заменяют идеализированными моделями или расчетными схемами. При этом расчет становится приближенным, с помощью этого метода мы призвели расчет пильного цилиндра на изгиб [4].

На рис. 2 предложена схема пильного вала с учетом пил и прокладок в равно рапределенном варианте, при расчете которого поперечная сила распределяется по длине вала, восходящий, а изгибающий момент – в плоской форме, это происходит непосредственно по влиянием равно распределенной силы.

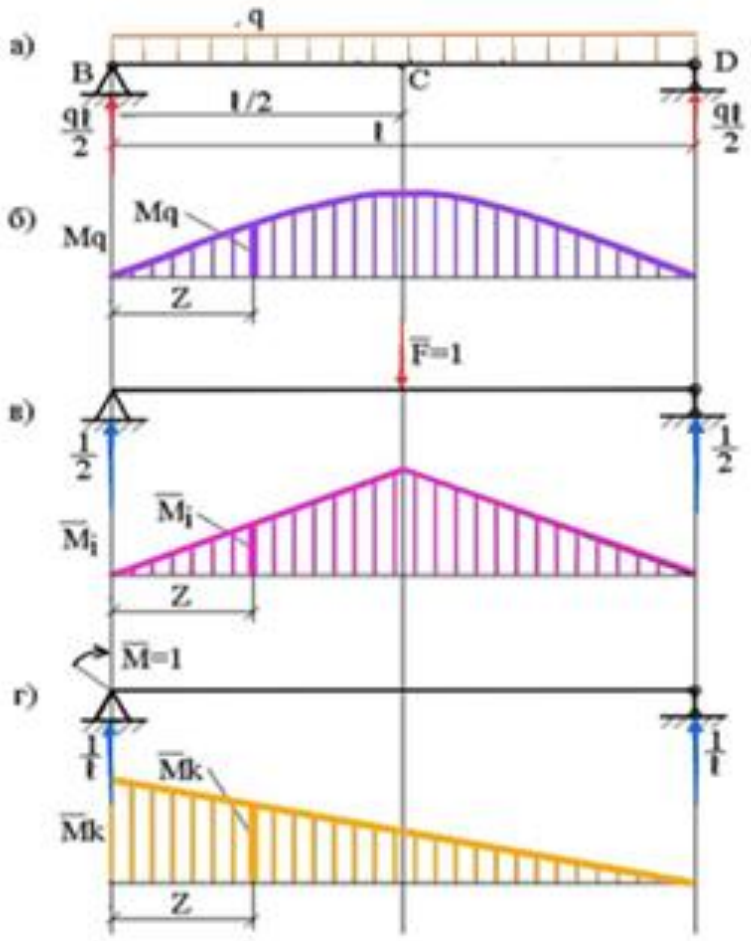


Рис. 2. Расчетная схема пильного вала

При изменении z, т.е. при переходе к другим точкам оси балки, прогиб y и угол поворота Θ поперечного сечения изменяются. Следовательно, они являются функциями z:

$$y = y(z), \Theta = \Theta(z), \quad (7)$$

С учетом дифференциальных зависимостей между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки можно составить систему дифференциальных уравнений упругой линии вала;

$$u_y^1 = \Theta: u_y^{11} = \frac{M_z}{EI_z}: u_y^{111} = \frac{Q}{EI_z}: u_y^{1V} = \frac{q}{EI_z}, \quad (8)$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M_x}{EI_x}, \quad (9)$$

Уравнение (9) носит название приближенного дифференциального уравнения изогнутой оси упругой вала. Но получено для случая чистого изгиба, но может быть использовано и при поперечном, когда момент $M_x(z)$ является функцией z.

Заключение

Вибрация, возникающая в результате деформации пильного цилиндра джинного машины, оказывает существенное влияние на производительность станка. Его рабочие детали снижают срок службы и энергосберегающие свойства. Таким образом, создание дифференциальных уравнений для определения оптимальных параметров по продолжительности работы является важным вопросом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапаев. У.А. Оценка применения различных приспособлений при джинировании влажного кусака. «Проблемы текстиля» Ташкент. 2009 г. № 2. стр. 51-56

2. Э.А.Норматов, А.А.Исмаилов, У.А.Сапаев, «Теоретическое исследование частоты колебаний колосника джина». Сборник научно-практической конференции. Наманган 2011 г. 2-том, стр. 303-305.

3. Жарова Н. Р. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Н. Р. Жарова, А. М. Завьялов, Л. Г.Кузнецова. - Омск: Изд-во СибАДИ, 2002. -164 с.

4. Расчет систем и механизмов джинных машин математическими методами: учебное пособие / Ю. П. Макушев, Т. А. Полякова, Л. Ю. Михайлова, А. В. Филатов; под ред. Ю. П. Макушева. - Омск: СибАДИ, 2011. - 284 с.5.

QISQA XABARLAR

QURILISH VA TA'LIM

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 of 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;*
- *Ta'lim muammolari;*
- *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 ekspyert 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 byeriladi.

3. Maqola matni "MS Word" dasturida "Times New Roman" shriftida 12 pt o'lchamda, hajmi 1 intyervalda 6-10 bet bo'lishi kyerak. 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 byeriladi.

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 kyerak. Annotatsiyadan so'ng mavzuga tegishli tyerminlar, kalit so'zlar (keywords) ham keltirilishi kyerak;

Maqolaning asosiy qismida Kirish(Introduction), usullari(methods),
natijalar(results), muhokamalar(discussion), va xulosalar(conclusion)
bo'limlari aniq ma'lumotlar asosida yoritib byerilishi kyerak.

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 byeriladi. 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.); avtorefyeratlar uchun - Muallifning familiyasi, ismi sharifi. Mavzusi: ishning darajasi. – Nashr joyi va yili. – Betlar soni. (1. Turayev N.S. Anor tuplarini yarim ochadigan mashina parametrlarini asoslash: t.f.f.d., (PhD). diss. avtoref. – Namangan, 2022. – 44 b.); dissyertatsiya 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.); intyernet 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 byermaydigan 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
E-mail: qurilishta’lim@edu.uz
Aloqa uchun

+998939254606

NamMQI kichik bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Namangan vil. Namangan shahar I. Karimov ko‘cha, 12-uy