ISSN 2181-3779

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

Научный журнал Строительство и образование
Scientific journal Construction and education



НАМАНГАН

ISSN 2181-3779

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР
ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ
ИНСТИТУТИ

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ



2023 №5-6

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
СТРОИТЕЛЬСТВА И
ОБРАЗОВАНИЕ

SCIENTIFIC JOURNAL
CONSTRUCTION AND
EDUCATION

НАМАНГАН-2023

ҚУРИЛИШ ВА ТАЪЛИМ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

2022 йилдан нашр этилади.
Йилига 6 марта чоп қилинади.

ЎзР олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги хузуридаги
олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2023 йил 30 октябрдаги
№345/3 қарори билан журнал ОАК нинг илмий нашрлари
рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир: **М.Ғ.ДАДАМИРЗАЕВ**

Бош муҳаррир ўринбосари: **Н.Ғ. БАЙБОБОЕВ**

Масъул котиб: **Н.С.ТУРАЕВ**

Қурилиш:
академик С.Негматов (ТДТУ «Фан ва тараққиёт» ДУК), академик С.Д.Баубеков (ТИГУ, Қозоғистон), т.ф.д., проф. Б.В.Лабудин (САФУ, Россия), т.ф.д., проф. Л.Н.Лазуткина (РДАУ, Россия), т.ф.д., проф. Ш.С.Юлдашев (НамМҚИ), т.ф.д., проф. С.Ж.Раззақов (НамМҚИ), т.ф.д., проф. А.М.Арифжанов (ТИҚХММ, МТУ), т.ф.н., проф. А.Хамидов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., доц. Ф.Х.Нишонов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., доц. И.Ғ.Ахмедов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., доц. Д.И.Махкамов (НамМҚИ)., т.ф.н., доц. Ҳ.Л.Алимов (НамМҚИ), арх.ф.ф.д (PhD). З.Р.Адилов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD). М.Б.Бойтемиров (НамМҚИ), т.ф.н., доц. А.А.Тўхтабоев, т.ф.н., доц. А.М.Рахимов (НамМҚИ).

Таълим муаммолари:
академик Р.Х.Джураев (ЎзПФИТИ), т.ф.н., проф. Ш.Т.Эргашев (НамМҚИ), п.ф.д., проф. Н.И.Наумкин (НИМГУ, Россия), т.ф.д., проф. Д.Ф.Кучкарова (ТҚХИММИ), п.ф.д., проф. С.С.Булатов (ТГПУ), т.ф.н., доц. Ж.Мухамедов (НамМҚИ), п.ф.н., доц. Ш.Абдураҳмонов (НамМҚИ), т.ф.н., доц.Қ.М.Иноятов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD). А.А.Қаҳҳаров (НамМҚИ), п.ф.н., доц. А.К.Хамракулов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD). Б.А.Акбаров (НамМҚИ), ф-м.ф.н., доц. К.Б.Умаров (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD). А.М.Мадрахимов (НамМҚИ).

Саноат чизмачилиги:
т.ф.д., проф. А.В.Вавилов (БНТУ, Белоруссия), т.ф.д., проф. Н.А.Асатов (ЖизПИ), т.ф.д., проф. А.А.Баҳодиров (Ўзсаноат қурилиш материаллари), ф-м.ф.д., доц. И.И.Ганчерёнок (БНТУ, Беларуссия), т.ф.д., проф. Р.Х.Солиев (НамМҚИ), т.ф.н., доц. К.Мадумаров (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). Ғ.У.Махкамов (НамМҚИ), т.ф.н., доц. З.С.Бузруков (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., к.и.х. Н.М.Комилов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD). У.Б.Имомқулов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). С.Р.Комилов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). Э.Э.Абдуназаров (ҚХМИТИ), т.ф.ф.д., (PhD). Ж.Б.Эшонжонов (НамМҚИ), т.ф.ф.д., (PhD). Н.Б.Ортиқов (НамМҚИ).

Қисқа хабарлар:
ф-м.ф.д., проф. Г.Гулямов (НамМҚИ), ф-м.ф.д., проф. В.Хожибоев (НамМҚИ), т.ф.д., проф. А.Х.Умурзақов (НамМҚИ), т.ф.д., проф. В.М.Турдалиев (НамМҚИ), т.ф.д., проф. М.Т.Мансуров (НамМҚИ), т.ф.д., к.и.х. Х.Ғ.Абдулхаев (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., доц. Д.А.Абдувахобов (НамМҚИ), т.ф.ф.д (PhD)., доц. М.М.Собиров (НамМҚИ), т.ф.н., доц. А.Р.Нормирзаев (НамМҚИ).

Муҳаррирлар:
и.ф.н., доц. Ғ. Шерматов, п.ф.н., доц. С.Абдуллаева, т.ф.ф.д (PhD)., доц. М.Тўхтабоев.

Техник муҳаррирлар:
т.ф.ф.д (PhD)., доц. С.К.Қўчқоров, т.ф.ф.д (PhD). А. Хамзаев, т.ф.ф.д (PhD). А.Р.Устабоев

ҚУРИЛИШ

M.Z.Muxtarov., M.M. Ergashev. Geoinnavatsion texnologiyalar asosida avtomobil yo‘llari geoma’lumotlar bazasini yaratish va qurish ishlarini takomillashtirish……..……... 6
А.Ш.Мартазаев. Юқори мустаҳкам бетон учун кремний кукунининг оптимал миқдорини аниқлаш…… 11
B.A.Mamadov., K.A.Mamasodikov., Sh.O.Khayitov. The condition of sealing waterproofing materials used in the construction and repair of roads, and their requirements 18
З.С. Бузруков. Роль геологических карт для изучения запасов полезных ископаемых.. 22
M.Z.Muxtarov., R.O.Dushanov., I.Q.Mutalibov. Asfaltbeton mustahkamligini oshirishda mineral kukundan foydalanish texnologiyasi……... 26
A.Sh.Martazayev., A.R.Mirzamaxmudov. Ko‘prik qurilishida ultra yuqori mustahkam betonning qo‘llanilishi, muammolar va istiqbollari…….. 30
M.Z.Muxtarov., M.X.Mabibullayev. Yo‘l to‘shamalarida paydo bo‘ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari…….. 35
А.Хамидов. Устройство цементобетонных покрытий автомобильных дорог…….. 41
М. Олимов., С.Парпиев., Я.Н Абдусамиев. Определение распределения температуры методом конечных элементов…… 44
Sh.F.Ruvojiddinov., B.Z.Abdusamatov., M.A.To‘xtaboyev. Aqlli avtoturargoh tashkil qilishni o‘rganish..... 50
M.A.To‘xtaboyev., I.M.Abdullayev. Namangan shahrining istiqboldagi veloyo‘lak tizimini tashkil etish..... 55
А.Хамидов., Б.Мамажанов., М.Махмудов., Ж.Нуритдинов. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитида бетон қаровининг ўзига хос жихатлари..... 62
А.А.Тухтабаев., С.А.Адашева. Сейсмостойкость плотины-пластинки переменной толщины с учетом гидродинамического давления воды при землетрясении..... 65
И.Г.Акбаров. Исследование и разработка оптимальных технологических режимов для получения битумно-полимерных композиций…….. 71
O.B.Berdiev., B.O.Sagatov. Egilishga ishlaydigan temirbeton elementlarni kuchaytirishda qo‘llaniladigan zamonaviy polimer kompozitsion materiallar……... 76
А.А.Қаҳҳаров., С.Р.Комилов., А.М.Исмоилов., Х.Хамраев. Сейсмик ҳудудларда жойлашган аҳоли пунктларида қурилиш лойиҳаларини амалга оширишда рақамлаштирилган онлайн электрон харитадан фойдаланиш…… 80
И.Ковтун. Лазерное сканирование при строительстве и реконструкции зданий……. 84
О.Ғ.Чўлпонов. Аэрацияли оқимлардаги қалин деворли қувурларни катта ички ва ташқи босимлар таъсирини ҳисоблаш…….. 91
Н.Н.Норов. Архитектурно-конструктивные решения малоэтажных жилых зданий с пассивной системой солнечного отопления……. 96
Р.А.Мавлонов., С.Ж.Раззақов., А.Р.Мирзамахмудов. Комбинациялашган пўлат-композит арматурали бетон тўсинларнинг бузилиш шакллари……. 104

ТАЪЛИМ МУАММОЛАРИ

G’.U.Maxkamov., N.H.Qosimjonov. Didaktik o‘yinlardan foydalanib talabalarning grafik savodhonligini oshirish…… 116
K.K.Khodjayev Using innovation technologies in teaching english in technical institutions. 119
X.K.Xamrayev., D.V.Xamrayeva., L.M.Zokirjonov. Qurilish va loyihalash yo‘nalishlarida mustaqil ta’limni tashkil etishda sun’iy intellekt texnologiyalardan foydalanishni yo‘lga qo‘yish…….. 124
M.Raxmanova. Talabalarning kasbiy bilimlari asosida xorijiy tillarni o‘rgatishning

maqsadlari va mohiyati…… 128
A.O.Egamberdiyev. Ixtisoslik fanlarni innovatsion texnologiyalarni qo‘llagan holda dasturiy ta’lim vositalari asosida o‘qitish metodikasi…….. 133
Y.A.Ermatova. Learning foreign languages is vital in the development of the professional competence of future engineers……... 139
D.A.Ismatullayeva. Bo‘lajak muhandislarning xorijiy tillarni o‘rganish kompotensiyalarini rivojlanrirish usullari……..... 144
P.Kh.Botirova., I.I.Umarjonov., O.N.Vohobov. Using kahoot technology in teaching english…….. 148
A.A.Qahharov., A.M.Ismoilov., X.Xamrayev. Qurilish ta’lim yo‘nalishdagi talabalaring kasbiy kompetensiyasini rivojlantirishda raqamli texnologiyadan foydalanish…….. 154
D.I.Inomidinova. Actual problems of teaching english as a foreign language for students of non-philological universities…… 158
Sh.M.Ismoilov., M.Olimov., S.M.Abdujalilov., S.Parpiyev. Amaly matematik dasturlar paketi fanini o‘qitishda blended learning metodidan foydalanish ……. 164
S.Azamov. The subject of the teaching methodology of pedagogical subjects, goals and objectives…….. 171
М.К.Кучимов. Алгоритмы управления трудоустройством выпускников вуза на основе определения профессиональных компетенций…….. 174
С.Р.Комилов., М.Н.Урманов. Обучать детей креативное и логическое мышление через обучение программированию на С++…… 178
М.К.Кучимов. Особенности оценки профессиональный компеценций выпускников вузов на основе вероятностного подхода…… 183
М.Олимов., Ш.Исмоилов., С.Абдужалилов., С.П.Парпиев. Упруго-пластическое состояние стержней при пространственном нагружении с учетом упрочнения – разупрочнения и повреждаемости…… 189
F.Sh.Baratov. Integrativ yondashuv asosida yo‘nalishlarda amalga oshirish kelajak muhandislarda, texnika oliy o`quv yurtlarida oliy matematika misolida..... 197

САНОАТ ЧИЗМАЧИЛИГИ

A.O.Shonazarov. Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda interaktiv modellarni qo‘llash samaradorligi natijalari…… 202
Д.К.Инамидинова. Муҳандислик графикаси фани амалий машғулотларида инновацион технологияларни ўрни…….. 208
M.A.Artikbayev. Qurilish – loyihalash jarayonida murakkab shaklli obyektlarni r-funksiya usuli (rfm) yordamida geometrik modellashtirish…… 211
К. Х.Мадумаров. Торовая сетка для построения призматическая замкнутая винтовая поверхность..... 217

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

A.A.Madaipov., B.Z.Abdusamatov., B.I.Tumanbayeva., M.A.To‘xtaboyev. Ultrasonic sensoridan foydalanib avtomobil to‘qnashuvlarining oldini olish usulini ishlab chiqish…… 223
Н.Усманова., М.А.Абдукаримова., Ш.А.Махсудов Информационные модули автоматизации процесса формирования структуры промышленной коллекции женской одежды……. 226
B.A.Khatamov., G.K.Payziev., S.T.Kodirov., K.Ergasheva. Physico-mechanical properties of potato crop……... 233
J.A.Mannonov. Muqobil yonilg‘ilardan foydalanish istiqbollari……..…….. 239

М.Т.Тўхтасинов., С.Р.Комилов. Векторнинг локал экстремумларини таҳлил қилиш асосида тасвирларнинг идентификацион белгиларини аниқлаш ва таққослаш усули... 245
V.U.Otakuziyeva. Selective extraction of gold (iii) by inert organic solvents and determination of its methylene blue (mb) directly in the organic phase…….. 252
И.А.Тошпўлатов. Ҳавони мўтадиллаш тизимларида ҳавони тозалаш жараёни……..... 260
В.У.Отакузиева. Избирательная экстракция золота (iii) инертными органическими растворителями и определение его спектрофотометрическим и атомно-абсорбционным методами…… 264
С.Хашимов., Б.М.Мардонов., Ш.Ш.Икромов. Пахтани табиий хусусиятларга таъсир килмасдан майда ифлосликлардан тозалаш технологияси ……... 273
U.G‘.Dehqonov., I.B.Najmiddinov. Shamol turbinasi rotori orqali ishlab chiqarilgan energiya энергия, генерируемая ротором ветряной турбины energy generated by the rotor of a wind turbine..... 278
U.G‘.Dehqonov., Sh.M.Isabayev. Generated power by the rotor of a wind turbine with a vertical axis of rotation..... 283
С.Х.Нурматов., Б.И.Йўлдашев., Ф.Ё.Ўлмасов., Х.Р. Хомидов. Барботажли абсорбция қурилмасида газ ёстиғини тадқиқ қилиш усули..... 287
Р.Ў.Сиддиқов. Саноат роботларининг бошқаришдаги мантиқий имкониятлар дарахти усуллари..... 295
A.G.Yunusov., M.A.Malikov., S.Z.Kurbonov. Avtomobil yo‘llari qoplamasi tishlashish sifatini zamonaviy dynatest 1295 qurilmasi yordamida baholash……... 298
А.Джураев., Д.Абдувахобов., И.Ғофуржонов., М.Мадрахимова. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаси тозалагичининг амортизаторли қайтаргичи бўйича тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш методикаси..... 306
A.X.Umurzaqov., D.A.Abduvaxobov., M.Madraximova., D.A.Abduvaxobov. Yerlarga ekish oldidan ishlov beruvchi mashinalarning ishlash chuqurligi va uning barqarorligini ish ko‘rsatkichlariga ta’siri..... 311
А.Д.Джураев., Д.А.Абдувахобов., Д.Х.Хабибуллаев., М.Б.Мадрахимова. Таркибли қия тишли узатмада амартизаторни деформация қийматларини ҳисоблаш..... 316
S. T. Mahmudov., R. R. A’zamov. Shaharlar ko‘cha va yo‘llarida yuzaga kelayotgan tirbandliklarning sabablari va ularni bartaraf etishning samarali usullari……..... 321

UDK: 625.721

GEOINNAVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA AVTOMOBIL YO‘LLARI GEOMA‘LUMOTLAR BAZASINI YARATISH VA QURISH ISHLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Muxtarov Muzaffar Zafarjon o‘g‘li
NamMQI, o‘qituvchi sattorovmuzaffar06@gmail.com

Ergashev Mukhammadyusuf Mukhammadolim o‘g‘li
NamMQI, katta o‘qituvchi mukhammadergashev@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada geoinnavatsion texnologiyalar, zamonaviy grafik dasturlar hamda GAT oilasiga mansub ArcGIS dasturiy taminoti ArcCatalog dasturidan foydalanib avtomobil yo‘llari ma’lumotlar bazasini yaratish, mavzuli qatlamlar bilan ishlash, atributiv malumotlar jadvallarini shakllantirish hamda qurilish ishlarini maqbullashtirish kabi masalalar yoritilgan.

Аннотация. В данной статье рассматриваются такие вопросы, как создание базы данных автомобильных дорог, работа с тематическими слоями, формирование таблиц атрибутивных данных и оптимизация строительных работ с использованием геоинновационных технологий, современных графических программ и программного обеспечения ArcCatalog, относящегося к семейству ГИС.

Annotation. This article covers such issues as creating a highway database, working with thematic layers, forming attributive data tables, and optimizing construction works using geoinnovative technologies, modern graphic programs, and the ArcCatalog software belonging to the GIS family

Kalit so‘zlar: GAT, ArcGIS, ArcCatalog, geodeziya, Database, fazoviy tahlil, SGS yo‘ldosh, GPS va elektron taxeometrlar.

Ключевые слова: ГИС, ArcGIS, ArcCatalog, геодезия, база данных, пространственный анализ, спутник SGS, GPS и электронные тахеометры.

Keywords: GIS, ArcGIS, ArcCatalog, geodesy, Database, spatial analysis, SGS satellite, GPS and electronic total stations.

Kirish. Hozirgi kunda ma’lumotlarni boshqarish va tahlil qilish bilan bog‘liq masalalar har bir soha faoliyatida keng tarqalgan. Har qanday korxona yoki tashkilotni avtomatlashtirilgan ma’lumotlar tizimisiz tasavvur qilish qiyin. Barcha avtomatlashtirilgan ma’lumotlar tizimlari ma’lumotlar bazasini boshqarish tizimiga asoslanadi. Geoaxborot tizimlari asoslari axborotlar negizida shakllantiriladi. Fan geoma’lumotlar bazasini yaratishning nazariy asoslarini hamda amaliy uslublarini o‘rganadi. Geoaxborot tizimlari asoslari asosiy tushunchalari hamda ular orasidagi bog‘liqlik, klassifikatsiyalarga ajratish, ma’lumotlar strukturasini shakllantirish va shunga mos bo‘lgan axborotlar turini ko‘rib chiqadi. Bugungi kunda har qanday GAT loyihalarini geoma’lumotlar bazasisiz tasavvur etish qiyin. Geoaxborot tizimida ma’lumotlarni tashkil qilish uslubini, birinchi navbatda, ma’lumotlar modelini, ya’ni fazoviy ob’yektlarni raqamli tavsiflash usulini tanlash DTni tanlashga qaraganda ancha muhimdir. Bu shu bilan shartlanadiki, ma’lumotlar modeli yaratiladigan GATning ko‘pgina funksional imkoniyatlarini va u yoki bu kiritish texnologiyalarining qo‘llana olishini bevosita belgilaydi. Axborot vizual qismini ifodalashning fazoviy aniqligi barobarida, sifatli kartografik material olish va raqamli kartalar nazoratini tashkil qilish imkoniyati ham modelga bog`liqdir [9]. Tizimning, masalan, ma’lumotlar bazasiga so‘rovning bajarilishidagi yoki monitor ekranida renderingdagi (vizuallashtirishdagi) unumdorligi GATda ma’lumotlarni tashkil qilish usuliga jud kuchli

bog`liq. Avtomobil yo‘llarida avtomatlastirilgan tizim va ma’lumotlarni boshqarish asosini ma’lumotlar bazasi tashkil qilganligi sababli usbu bazani shakllantirishni ArcGIS dasturidan foydalanib bajarisni ko‘rib chiqamiz [10]. Namangan viloyatida SGS yo‘ldosh geodeziya tarmog‘ining 4 ta punkti mavjud. Ular Norin tumani (Haqqulobod tibbiyot kolleji binosi), Chust tumani (Namangan muhandislik-qurilish instituti qoshidagi 2-akademik litsey binosi), Yangiqo‘rg‘on tumani (Tuman ijtimoiy-iqtisodiy va pedagogika kolleji binosi) va Namangan shahrida (Viloyat yer resurslari va davlat kadastri boshqarmasi binosidagi viloyati markaziy SGS punkti) joylashgan [6, 2-b].





1-rasm. Viloyat kadastr agentligi binosida joylashgan Namangan viloyati markaziy SGS punkti

Ushbu geodezik tarmoqlar orqali bajaradigan tadqiqot ishimizning koordinata sistemasi bilan bog‘liq qisini davlat standartiga keltirib turiladi hamda GPS va elektron taxeometrlar bilan bajariladigan ishlarda qo‘llaniladi. Avtomobil yo‘llari doimiy xarakatlar jarayonida sifati va texnik ko‘rsatkichlari o‘zgarishi sababli elektron raqamli kartani bosqichma-bosqich



2-rasm. GPS qurilmasi

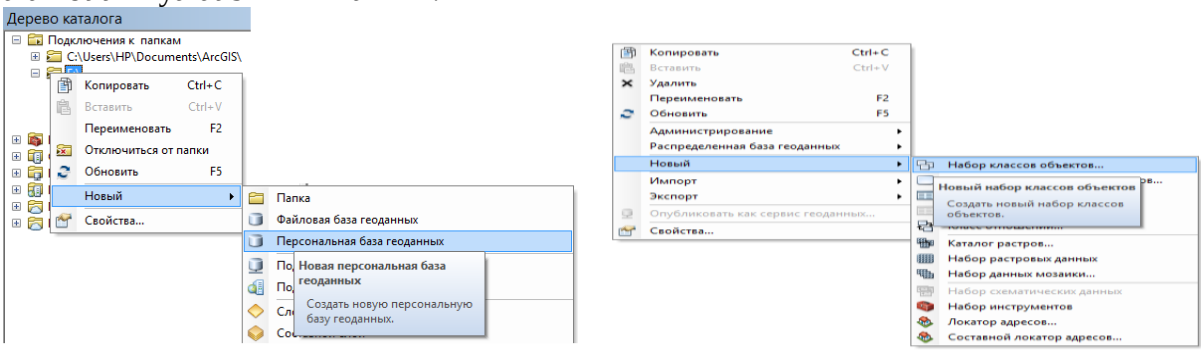


3-rasm. Elektron taxeometr

yangilab borish talab etiladi. Elektron raqamli kartani yangilab borish va o‘zgarishlarni aniqlash jarayoni joylardagi dala tadqiqot ishlari natijalaridan olinib ma’lumotlar bazasiga kiritiladi [5, 4-b].

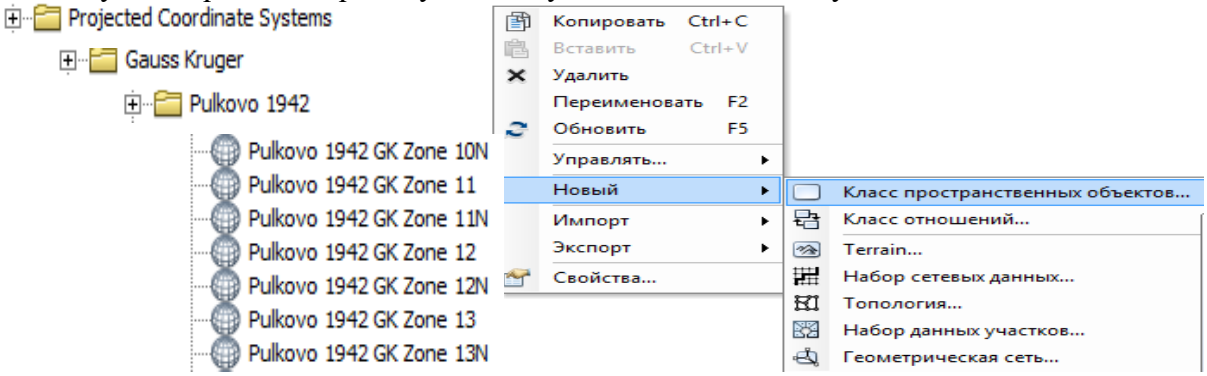
Asosiy qism. Avtomobil yo‘llari davlat kadastrini yuritish va loyihaviy ishlanmalarni amalga oshirish uchun avtomobil yo‘llari to‘g‘risidagi atributiv va geografki joylashuv to‘g‘risidagi statistik ma’lumotlar talab etiladi [4, 1-b]. ArcGIS dasturining ilovasi ArcCatalogdan foydalanib biz Geom’alumotlarning personal bazasi – Microsoft Access (.mdb) ma’lumotlari bazasi faylini yaratamiz [8]. Buning uchun ArcCatalog ilovasiga kirib uning ishchi oynasini chap tomonidagi “Дерево каталога” yani katoloqlar daraxtidan ixtiyoriy tanlangan disk ustiga sichqonchaning o‘ng tugmasini bosib, “*контекст”* menyusidan “новый” buyrug‘i so‘ngra “Персоналная база геоданных” buyrug‘i tanlanadi.

Bazani yaratganimizdan keyin bazani ichida sichqonchani yana o‘ng tugmasi bosilib kontekst menyusidan yana xuddi o‘sha “novыy” buyrug‘i bosiladi va undan birinchi o‘rinda turgan “Набор классов обьектов” buyrug‘i tanlanadi. Unda biz nuqtali, chiziqli va maydonli malumotlarni yaratishimiz mumkin.



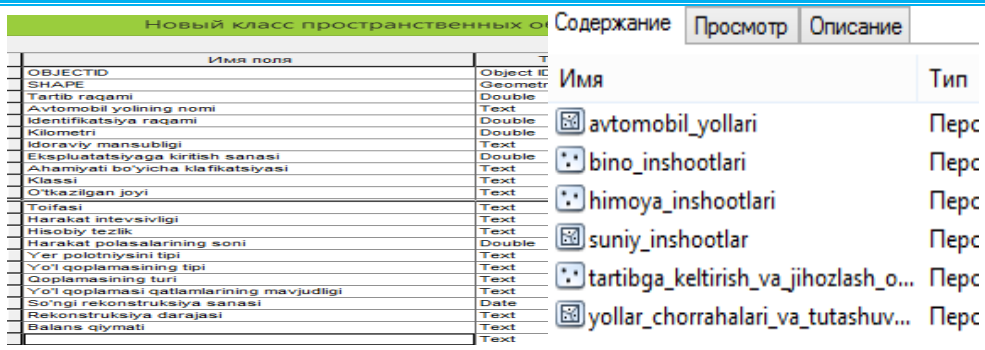
4-rasm. ArcCatalogda personal geo baza va bazadagi ma’lumotlarning jamlanmasini yaratish

Ushbu “Набор классов обьектов” yaratish jarayonida biz bunga nom beramiz va koordinatalar sistemasini tanlashimiz kerak. Bizga kerakli bo‘gan koordinatalar tizimi yani “Projected coordinate system” va uni ichida “Gauss Kruger” keyin “Pulkovo 1942” papkasi “Pulkovo 1942 GK Zone 12N” nomli bo‘lib uni tanlab keyingi bosqichga o‘tamiz. Keyingi bosqichda tayyor “Набор классов обьектов” ichiga kirib, unda “Класс пространственных обьектов” yani nuqtali, chiziqli, maydonli va yozuvli malumotlarni yaratamiz.



5-rasm. Geografik kordinatala rtizimini tanlash va “Класс пространственных обьектов” da baza elementini yaratish

“Класс пространственных обьектов” ni tanlab sichqonchani chap tugmasini bosganimizdan keyin bizda yangi oyna ochiladi. Bu yangi oynada yaratmoqchi bo‘lgan malumot turini tanlaymiz. Yani unda biz 3 qatlamni nuqata, chiziqva maydon malumotlarni “Davlat kadastrlari yagona tizimiga tegishli davlat kadastrlari malumotlarining tarkibi va ularni taqdim etish tartibi to‘g‘risida”gi 08.10.2014 dagi 2618-sonli Nizomning 9-ilovasiga muvofiq Avtomobil yo‘llarini davlat kadastridan o‘tkazishda 6 ta qatlamdan iborat bo‘lishi nazarda tutilgan.



6-rasm. Yangi fazoga oid sinf ma’lumotini yaratish va tayyor malumotlar bazasi (Avtomobil yo‘llariga oid)

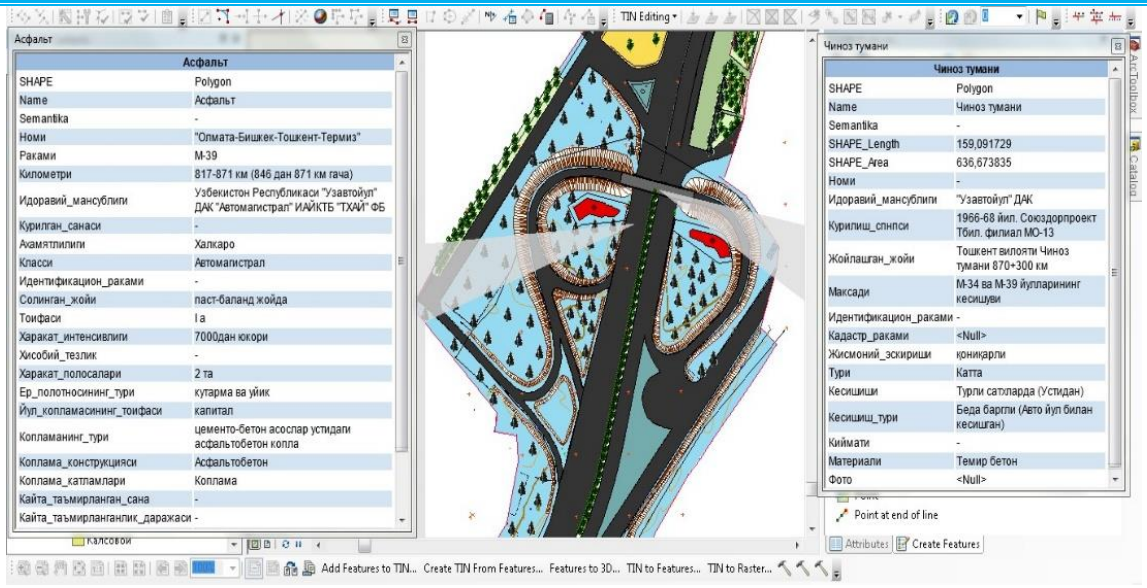
Ilovaga ko‘ra Avtomobil yo‘llari davlat kadastri bo‘yicha tematik qatlamlar atributiv malumotlarining birinchi qatlami “Avtomobil yo‘llarining umumiy ko‘rinishi” va “Avtomobil yo‘llari” tematik qatlam hisoblanadi. Shu bilan birga uning atributlari 20 ta bo‘lib ular avtomobil yo‘llariga oid barcha malumotlar tartib bilan yozilib chiqiladi. Shundan so‘ng keyingi tugmasini yani “Dalee>” buyrug‘ini bosamiz va keyingi bosqich oynasi ochiladi. Biz bu oynada obyekt qanday malumotlardan tashkil topishiga qarab uni ma’lumotlar bankini to‘ldiramiz. Jadvalning “Имя поля” qismiga obyekt haqida malumot beruvchi so‘zlar yoziladi. Jadvalning “Тип данных” qismiga esa malumot beruvchi so‘zning qay turda ekanligi tanlanadi. Tanlanadi deyilgani jadvalni o‘ng tomoni yozilsa chap tomoni tanlanadi. Chunki chap tomoni 9 ta so‘z tipidan iborat. Agar kiritilgan malumot beruvchi so‘zning javobi ham so‘z shaklida bo‘lsa unda “Тип данных” ustunidagi tip “Text”, sanaga oid so‘z bo‘lsa “Date”, raqamlarga oid so‘z bo‘lsa “Double”, surat haqida so‘ralgan bo‘lsa “Raster” bandlari tanlanadi. Shu tariqa har bir avtomobil yo‘llariga oid qatlamlar malumotlari birin ketinlikda yaratish jarayoni davom ettiriladi[3]. Ular tuzilishi bo‘yicha bazaviy malumotini nuqtali, chiziqli va maydonli qatlamlar orqali tayyorlash kerak bo‘ladi.

Tayyor malumotlar bazasidan foydalanib ArcMap ilovasida Avtomobil yo‘llarining chizmasini chizishimiz, yo‘lning suniy inshootlarini va binolarni joylab aniq ma’lumotlar bankini hosil qilishimish mumkin.

Natijalar. Respublikaning geografik joylashuvini hisobga olgan holda zamonaviy avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirish mamlakatimiz iqtisodiyotining raqobatbardoshligini oshirishda, respublika transport salohiyatini rivojlantirishda va eksport imkoniyatlarini kengaytirishda birinchi darajali vazifa hisoblanadi [5, 2-b]. Mazkur jarayonni avtomotlashtirish va modullashtirish natijasida yuqori samaradorlikka erishish mumkin. Buning uchun dala tadqiqot ishlarini GPS qurilmasi yoki elektron taxeometrlar yordamida bajarilib, ArcGIS dasturida kodlash ishlarini amalga oshirish talab etiladi [4, 4-b].

Shaxsan ushbu tizim orqali ko‘pgina loyiha tashkilotlarida ishlarni kompleks avtomatlashtirish jarayonlari boshlandi. Ushbu tizim avtomobil yo‘llarini qurish va rekonstruktsiya qilish loyihalarini ishlab chiqish uchun belgilangan, shu bilan birga boshqa sanoat va fuqoro qurilishi ob’ektlarini texnik qidirish ma’lumotlarini qayta ishlashdan boshlab, loyiha hujjatlarini tayyorlashgacha bo‘lgan barcha loyihalash jarayonlarini o‘z ichiga qamrab oladi [8, 2-b].

Xulosa. Respublikaning geografik joylashuvini hisobga olgan holda zamonaviy avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirish mamlakatimiz iqtisodiyotining raqobatbardoshligini oshirishda, respublika transport salohiyatini rivojlantirishda va eksport imkoniyatlarini kengaytirishda birinchi darajali vazifa hisoblanadi [5, 2-b]. Bugungi kunda GAT iqtisodiy va texnik tarmoqlarning barcha sohalarida keng qo‘llanilmoqda.



7-rasm. ArcGIS dasturida atributlari to‘ldirilgan avtomobil yo‘li

GAT dan foydalanishda katta xajmdagi yozma va grafikaviy, hudud bilan bog‘langan geografik ma’lumotlarni to‘plash, saqlash, qayta ishlash hamda foydalanuvchilarga yetkazib berish kerak bo‘ladi. Shu jumladan, Avtomobil yo‘llarini avtomatlashgan tizimini modullashtirish orqali quyidagi samaradorliklarga erishamiz [3]:

- zamonaviy texnika va texnologiyalardan foydalanish ko‘lamini ko‘paytirish;
- yuqori aniqlikdagi natijalar;
- qisqa muddatdagi axborotlar almashinuvi;
- foydali ish koeffitsiyentini oshishi;
- elektron ma’lumotlar almashinuvi;
- axborotlarni ma’lumotlar bazasidi tizimlashtirish.

ADABIYOTLAR

1. Ergashev, M. M., Inoyatov, Q. M., & Inamov, A. N. (2019). Avtomobil yo'llarida geoaxborot tizimlari. Namangan, NamMQI.–2019.

2. Inamov, A. N., Ergashev, M. M., Nazirqulova, N. B., & Saydazimov, N. T. (2020). The role of geo information technologies in management and design of the state cadastre of roads. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(11), 154-160.

3. Ergashev M., Mamajonov M., Kholmirzayev M. Automation and modulation of highways in gis software //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 5 (59). – С. 9-14.

4. Ergashev M., Abdurakhimov V. The use of basic gps stations, which are situated in Namangan, in the field of automobile roads //Экономика и социум. – 2020. – №. 5-1 (72). – С. 28-33.

5. Dadaxodjayev, A., Mamajonov, M., Ergashev, M., & Mamajonov, M. (2020). Creating a road database using gis software. Интернаука, (43-2), 30-32.

6. Dadaxodjayev A., Mamajonov M., Ergashv M. Automated drawing of roads in credo complex program //Экономика и социум. – 2020. – №. 11 (78). – С. 1659-1662.

7. Ergashev M., Dadaxodjayev A., Mamajonov M. Use of geographical information systems in determining and maping of land with soil erosion and damaged meliorative status //Journal of Pharmaceutical Negative Results. – 2022. – С. 5107-5112.

8. Инамов, А., Эргашев, М., Назиркулова, М., & Сайдазимов, Н. (2021). Создание дорожных карт и ведение государственного кадастра на основе гео-информационных

технологий. Общество и инновации, 2(10/S), 84-90.

9. Эргашев М. Ю. Геоинформационная база государственного кадастрата автомобильных дорог и ее характеристики //Экономика и социум. – 2022. – №. 11-1 (102). – С. 1077-1081.

10. Dadaxodjayev, A., Mamadjonov, M., Ergashev, M., & Mamajonov, M. (2021). Gat dasturiy ta'minotidan foydalanib avtomobil yo'llari ma'lumotlar bazasini yaratish. Academic research in educational sciences, 2(10), 2.

11. Ergashev M. et al. Analysis of road information in geoinformation systems //технические науки: проблемы и решения. – 2021. – С. 90-94.

12. Инамов А. и др. Геоахборот технологиялари асосида автомобиль йўллари карталарини яратиш ва давлат кадастрини юритиш //Общество и инновации. – 2021. – Т. 2. – №. 10/S. – С. 84-90.

13. Ergashev, M., Maxkamov, D., Saydazimov, N., & Xabibullayev, A. (2021). Автомобиль йўллари соҳасида доимий фаолият кўрсатувчи базавий gps станцияларидан фойдаланиш. Academic research in educational sciences, 2(11), 52-61.

14. Ergashev M. M. Improving the method of using innovative technologies in the preparation of state cadastral maps of highways //The American Journal of Engineering and Technology. – 2023. – Т. 5. – №. 08. – С. 21-31.

15. MM E. Procedure for creation of state cadastras of motor roads and stages of management //Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2023. – Т. 2. – №. 8. – С. 88-95.

16. Эргашев М. М. Графические модели дорожных сооружений в геоинформационной системе //Экономика и социум. – 2023. – №. 6-2 (109). – С. 1150-1153.

17. Мусаев И. М., Эргашев М. М. Ў. Геоинновацион технологиялар асосида автомобиль йўллари давлат кадастрини шакллантириш ва юритиш //Механика и технология. – 2022. – №. Спецвыпуск 1. – С. 210-219.

18. Ergashev M. M. The importance of using the geographical information system (gis) in the field of road engineering //Экономика и социум. – 2021. – №. 11-1 (90). – С. 184-187.

19. Мухаммадюсуф Э., Мамажонов М., Холмирзаев М. Геоинновацион технологиялар асосида йўл муҳандислиги иншоотларини автоматлаштириш ва модуллаштириш //Строительство и образование. – 2023. – Т. 1. – №. 3. – С. 16-21.

УДК 624.01

ЮҚОРИ МУСТАҲКАМ БЕТОН УЧУН КРЕМНИЙ КУКУНИНИНГ ОПТИМАЛ МИҚДОРИНИ АНИҚЛАШ

Мартазаев А.Ш.
НамМҚИ доценти, т.ф.ф.д.(PhD), abdurasul.mas@gmail.com, тел.:+998939140506

Аннотация: Бино ва иншоотлар қурилишида бетон асосий конструктив материаллар сифатида қўлланилади. Бетон тайёрлашда портландцемент боғловчи сифатида фойдаланилади. Цементнинг кўп миқдорда ишлаб чиқарилиши карбонат ангидрид чиқиндиларига кўпайишига олиб келади. CO_2 эмиссиясини камайтириш учун цемент ўрнини қисман босувчи мўқобил маҳсулотларга ўтиш керак. Мақолада юқори мустаҳкам бетон учун кремний кукунининг оптимал миқдорлари экспериментал тажриба синовлари асосида аниқланди. Кремний кукунининг 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25 ва 30% миқдорларида цемент билан алмаштириш орқали бетон куб намуналари тайёрланди.

Аннотация: Бетон используется как основной конструкционный материал при

строительстве зданий и сооружений. Портландцемент используется в качестве вяжущего при приготовлении бетона. Крупное производство цемента приводит к увеличению выбросов углекислого газа. Чтобы сократить выбросы CO_2, необходимо перейти на альтернативные продукты, частично заменяющие цемент. В статье на основе экспериментальных испытаний определены оптимальные количества кремниевого порошка для высокопрочного бетона. Образцы бетонных кубов готовили путем замены кремнеземного порошка цементом в количествах 5, 7,5, 10, 12,5, 15, 17,5, 20, 25 и 30%.

Abstract: Concrete is used as the main structural material in the construction of buildings and structures. Portland cement is used as a binder in the preparation of concrete. Large-scale cement production leads to increased carbon dioxide emissions. To reduce CO_2 emissions, it is necessary to switch to alternative products that partially replace cement. Based on experimental tests, the article determines the optimal amounts of silicon powder for high-strength concrete. Concrete cube samples were prepared by replacing silica powder with cement in amounts of 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 25 and 30%.

Таянч сўзлар: юқори мустаҳкам бетон, кремний кукуни, цемент, суперпластификатор, сиқилишдаги мустаҳкамлик.

Ключевые слова: высокопрочный бетон, микрокремнезем, цемент, суперпластификатор, прочность на сжатие.

Key words: high-strength concrete, silica fume, cement, superplasticizer, compressive strength.

Кириш. Бугунги кунда атмасферада карбонат ангидрид (CO_2) чиқиндиларининг кўпайиши туфайли экологик муаммолар яъни иқлим ўзгариши ва глобал исишга олиб келмоқда. Қурилиш саноати катта миқдорда CO_2 ишлаб чиқаришга ҳисса қўшадиган асосий тармоқлардан биридир. Цемент саноати глобал CO_2 нинг 7-8% ни ишлаб чиқаради. Бир тонна цемент ишлаб чиқариш билан таҳминан бир тонна CO_2 ҳосил бўлади. 2022 йилда бутун дунё бўйлаб цемент ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажми 4.1 миллиард тоннани ташкил этган. Жаҳонда 1995 йили жами цемент ишлаб чиқариш атиги 1.39 миллиард тоннани ташкил этган бўлса, бу қурилиш саноати ўша пайтдан бери қай даражада ўсганлигидан далолат беради. Кўплаб тадқиқотчилар цемент сарфини камайтириш ва цементни қисман алмаштириш учун мос қайта тикланадиган материаллар топиш учун кўплаб илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Кремний кукуни, майдаланган гранулалик шлак, палма ёғи ёқилғиси кули, учқинди кул (зола-унос), туҳум пўстлоғи кукуни, майдаланган шоли қипиғи каби қўшимча материаллардан фойдаланиш бетоннинг хоссаларига ижобий таъсир кўрсатади. Оддий портлантцемент билан боғлиқ экологик муаммолар олимларни кремний кукуни ва учқинди кул (зола-унос) каби барқарор ва мустаҳкам боғловчи материаллардан фойдаланишга ундади [1-2].

Кремний кукуни жуда кўп миқдорда мавжуд бўлган материаллардан бири бўлиб, цементни қисман алмаштириш сифатида фойдаланиш мумкин. Камроқ таркибдаги кремний кукуни цемент гидрацияси вақтида ҳосил бўладиган калций гидроксид билан юқори реактивлик туфайли фойдали бўлиши мумкин. Кремний кукуни ўзининг кичик заррачалари сабабли бетон учун зарур бўлган сувнинг ҳажмини оширади. Шунинг учун, бетон қоришмасининг сифат ва функционал характеристикаларини модификация қилиш учун супурпластификаторлардан фойдаланилади.

Цемент ишлаб чиқариш натижасида юзага келадиган салбий экологик таъсирларни бартараф этиш учун кремний кукунидан цемент ўрнини босувчи восита сифатида фойдаланиш имкониятларини аниқлаш учун кўплаб тадқиқотлар ўтказилган.

Насрин ва Иброҳим [3] лар кремний кукуни цемент билан қисман алмаштириш орқали цемент сарфини камайтириш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб боришган.

Бетонга кремний кукуни 10%; 15% ва 20% миқдорларда қўшилиши орқали бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги мос равишда 9.4%; 30.76% ва 34% га ошган.

Амин ва бошқалар [4] кремний кукуни асосидаги бетоннинг механик хусусиятларини аниқлаш учун 5% ва 10% миқдорларда кремний кукунидан фойдаланган. Бетоннинг 90 кунликдаги сиқилишдаги мустаҳкамлиги мос равишда 60% ва 47% га камайгани кузатилган. Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бетоннинг муҳим хусусиятларидан бири бўлиб, унга материалнинг кимёвий таркиби, йирик ва майда тўлдирувчилар, цементнинг қисман алмаштириш учун фойдаланиладиган турли қўшимчалар, ҳарорат ва цемент тури таъсир кўрсатади.

Jiao ва бошқалар[5] кремний кукуни асосида юқори мустаҳкамликдаги бетоннинг сиқилишдаги, чўзилишдаги, эгилишдаги мустаҳкамлигини тадқиқ этганлар. Юқори мустаҳкамликдаги бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги 12,3 МПа ни, сиқилишдаги мустаҳкамлиги 120,4 МПа ни ташкил этган.

Akarsh ва бошқалар [6] кремний кукунидан 7% фойдаланган ҳолда бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги 77 МПа бўлишига эришган. Худди шундай, Baxbergen ва бқ. с/б нисбати паст бўлган реактив кукунли бетон ишлаб чиқаришда кремний кукунидан 15%, 20%, ва 25% миқдорларда фойдаланган. Кремний кукун асосидаги бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги пасайиши қайд этилган.

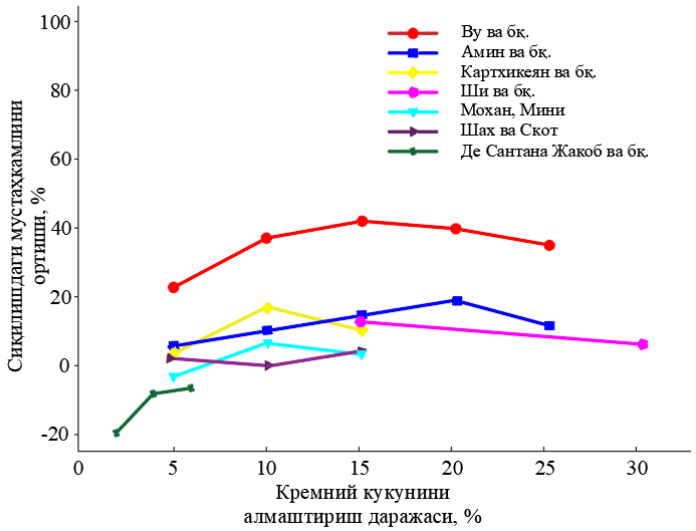
Кўплаб олиб борган илмий тадқиқот ишлари шуни кўрсатадики, бетонга кремний кукунини қўшилиши бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги маълум бир қийматга кўтарилиб, кейин аста секин камайганлигини кўрсатади (1-расм). Кремний кукунининг кичик зарралари ва юқори пуццолан реакцияси туфайли бетоннинг дастлабки сиқилишдаги мустаҳкамлигига ижобий таъсир қилади [7, 8].

Кремний кукуни юқори мустаҳкам бетон тайёрлашда асосий таркибий қисм ҳисобланади ва юқори мустаҳкамли бетоннинг реологик ва механик хусусиятларини яхшилашда муҳим рўл ўйнайди. Кремний кукуни ултра юқори мустаҳкам бетон тайёрлашда қоришмани зичланишини яҳшилайдиган хусусиятга эга.

Турли ҳил тадқиқотлар юқори мустаҳкам бетон таркибидаги кремний кукунининг миқдорлари бетон массасига нисбатан 10-30% гача оралиғида фойдаланишган. Бироқ, кремний кукуни юқори мустаҳкам бетонда сувга бўлган талабни оширади. Шунинг учун, кремний кукуни сувни камайтирадиган аралашмалар билан биргаликда фойдаланиш керак.

Кремний кукунининг юқори миқдорлари супер пластификаторларнинг юқори миқдорини талаб қилади ва кўпроқ ёпишқоқ қоришмани ҳосил қилади. Бундан ташқари, кремний кукунининг юқори миқдори бетоннинг қотишининг дастлабки кунларида киришиш деформацияни ривожланишига олиб келиши мумкин, бу эса ўз навбатида конструкциянинг узоқ муддатли чидамлилигига таъсир қиладиган микродарзларни келтириб чиқариди. Шунинг учун, юқори мустаҳкам бетон таркибидаги кремний кукунининг миқдорини оптималлаштириш талаб этилади.

Кўплаб тадқиқотчилар кремний кукунининг бетон хусуситларига таъсирини ўрганган бўлсада, кремний кукунининг бетоннинг механик хусуситлари, мустаҳкамлиги ва микро тузилишига таъсирини, кремний кукунини цемент ўрнига қисман алмаштириш учун кремний кукунини оптимал миқдорларини аниқлаш бўйича қўшимча илмий тадқиқот ишларини ўтказиш талаб этади. Шу сабабли, ушбу мақола кремний кукунининг қурилиш материалларига таъсирини ўрганиш, кремний кукунини цемент билан қисман алмаштириш орқали бетон учун кремний кукунини оптимал миқдорларини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотларга ўтказишга қаратилган.



1-расм. Кремний кукунининг турли миқдорларда цемент билан алмаштирилганда бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлигини ўзгариши графиги

Метод. Кремний кукуни билан цементнинг қисман алмаштириш орқали бетон учун кремний кукунининг оптимал миқдорини аниқлаш мақсадида олиб борилган экспериментал тадқиқотларда цемент, қум, кремний кукуни, сув, суперпластификатор фойдаланилди.

Цемент бетоннинг муҳим таркибий қисмидир, бу унинг мустаҳкамлик даражасига бевосита таъсир қилади. Ушбу синовда «Namangansement» заводининг ЦЕМ I 42,5Н портландцементидан фойдаланилди (1-жадвал).

1-жадвал.

Цементнинг кимёвий таркиби

№	Таркиб	Кимёвий таркиби, масса улуши, %
1	CaO	65,04
2	Al2O3	5,19
3	Fe2O3	3,66
4	SiO2	20,74
5	MgO	1,71
6	CaO	0,9

Тадқиқот ишида “Узметкомбинат” АЖ томонидан ишлаб чиқарилган конденсацияланган кремний кукуни (МК-85) фойдаланилган. Кремний кукунининг кимёвий таркиби 2-жадвалда ва унинг умумий кўриниши 2-расмда кўрсатилган.

2-жадвал.

Кремний кукунининг кимёвий таркиби

№	Таркиб	Кимёвий таркиби, масса улуши, %
1	SiO2	95,8
2	MgO	0,7
3	Fe2O3	0,8
4	Al2O3	0,4

5	MnO	0,4
6	CaO	0,4
7	W	0,3

Бетон учун кремний кукунининг оптимал миқдорини аниқлаш учун кесими 100x100x100 мм бўлган куб намуналар 10 та серияда тайёрланди. Биринчи серия намуналарида кремний кукуни қўшилмаган ҳолда, қолган серия намуналарда эса цементнинг қисман кремний кукуни билан алмаштирилган ҳолда тайёрланди. Кремний кукуни бетонга 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 20, 25, 30% миқдорларида қўшилди.



2-расм. Кремний кукунининг умумий кўриниши

Синов учун тайёрланган намуналарда фойдаланилган кремний кукуни, цемент, кварц қуми, суперпластификатор ва сув миқдари 3-жадвалда келтирилган.

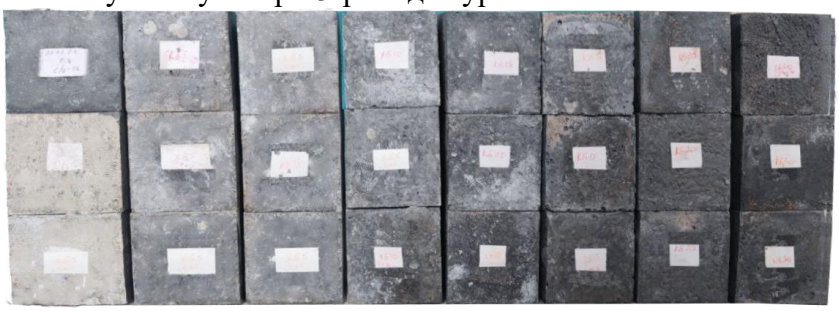
3-жадвал

Материаллар сарфи

№	Серия	Кремний кукуни, кг/м^3	Кремний кукуни, %	Цемент, кг/м^3	Кварц қуми, кг/м^3	Сув, кг/м^3	Сп, кг/м^3
1	ОВ	0	0	998.8	1010.1	141	75.2
2	КВ5	49.94	5	948.86	1010.1	141	75.2
3	КВ7.5	74.91	7.5	923.89	1010.1	141	75.2
4	КВ10	99.88	10	898.92	1010.1	141	75.2
5	КВ12.5	124.85	12.5	873.95	1010.1	141	75.2
6	КВ15	149.82	15	848.98	1010.1	141	75.2
7	КВ17.5	174.79	17.5	824.01	1010.1	141	75.2
8	КВ20	199.76	20	799.04	1010.1	141	75.2
9	КВ25	249.70	25	749.1	1010.1	141	75.2
10	КВ30	299.64	30	699.16	1010.1	141	75.2

Намуналар ОВ ёки КВ5 кўринишида маркировкаланди. Бунда ОВ ва КВ ҳарфлар бетон турини, ундан кейинги рақамлар – кремний кукунининг миқдорини (фоизларда) кўрсатади. Бетон қоришмаларини қолипларга жойлашда стандарт тайёрлаш талабларига

ва намуналардаги қоришманинг зичлаштирилишига алоҳида эътибор қаратилди. Тайёрланган намуналар хонада сақлангандан сўнг қолиплардан олинди ҳамда намуналарга белги қўйилиб, меъёрий қотиш камерасида 28 сутка давомидаги сақланди. Синовга тайёрланган куб намуналари 3-расмда кўрсатилган.



3– расм. Куб намуналарни кўриниши

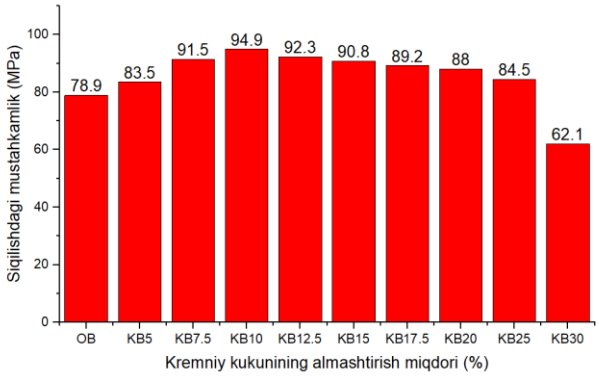
Бетон кубларни “SYE-2000” туридаги гидравлик пресс ёрдамида синаб, бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамликлари аниқланди. Намуналар прессниг қуйи плитасининг марказига ўрнатилди 4-расм. Синовда ташқи юк миқдори узлуксиз ошириб борилди. Бунда юк бериш тезлиги 0,6 МПа/с ни ташкил қилди.



4– расм. Куб намуналарни синаш жараёни



5– расм. Куб намуналарни синовдан кейин кўриниши



6– расм. Сиқилишдаги мустаҳкамлик графиги

Хулоса. Кремний кукуни билан цементнинг қисман алмаштириш орқали бетон учун кремний кукунининг оптимал миқдорини аниқлаш мақсадида экспериментал тадқиқотларда ўтказилди ва илмий натижалар олинди.

Кремний кукуни қўшилмаган намуналарда сиқилишдаги мустаҳкамлик 78.9 МПа ни ташкил этган бўлса, кремний кукунини цемент билан 5% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 83.5 МПа ни, 7.5% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 91.5 МПа ни, 10% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 94.9 МПа ни, 12.5% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 83.5 МПа ни, 15% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 90.8 МПа ни, 17.5% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 89.2 МПа ни, 20% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 88.0 МПа ни, 25% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 84.5 МПа ни, 30% алмаштирилганда сиқилишдаги мустаҳкамлик 62.1 МПа ни ташкил этди. Кремний кукунини цемент билан 10 % миқдорида алмаштирилганда энг юқори мустаҳкамликка эришди яъни сиқилишдаги мустаҳкамлик кремний кукуни қўшилмаган намуналарга нисбатан 20.3 % га ортди. Кремний кукунини цемент билан 30 % миқдорида алмаштирилганда бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги кремний кукуни қўшилмаган намуналарга нисбатан 9.3 % га камайди. Ўтказилган тадқиқот натижалари шуни кўрсатадига. Кремний кукунини цемент ўрнини қисман босувчи боғловчи материал сифатида фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Hamada, H. M., Abed, F., Katman, H. Y. B., Humada, A. M., Al Jawahery, M. S., Majdi, A., ... & Thomas, B. S. (2023). Effect of silica fume on the properties of sustainable cement concrete. Journal of Materials Research and Technology, 24, 8887-8908.

2. S. Razzakov and A. Martazaev Mechanical properties of concrete reinforced with basalt fibers, V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” CONMECHYDRO, E3S Web of Conferences (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340105003

3. Nasrin, S., & Ibrahim, A. (2021). Flexural response of Ultra-High-Performance Concrete (UHPC) hybrid bridge deck connections made with local materials. Construction and Building Materials, 270, 121451. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121451

4. Amin, E. H., Khalid, A. R., & Alam, A. (2014, December). Use of silica fume and marble dust as partial binding material in concrete. In 1st International Conference on Emerging Trends in Engineering, Management and Sciences (ICETEMS-2014), Peshawar, Pakistan.

5. Jiao, C., Ta, J., Niu, Y., Meng, S., Chen, X. F., He, S., & Ma, R. (2022). Analysis of the flexural properties of ultra-high-performance concrete consisting of hybrid straight steel fibers. Case Studies in Construction Materials, 17, e01153.

https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01153

6. Akarsh, P. K., Marathe, S., & Bhat, A. K. (2021). Influence of graphene oxide on properties of concrete in the presence of silica fumes and M-sand. Construction and Building Materials, 268, 121093. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.121093

7. Shi, C., Wang, D., Wu, L., & Wu, Z. (2015). The hydration and microstructure of ultra high-strength concrete with cement–silica fume–slag binder. Cement and Concrete Composites, 61, 44-52. https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2015.04.013

8. R. Mavlonov and S.Razzakov Numerical modeling of combined reinforcement concrete beam, V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” CONMECHYDRO, E3S Web of Conferences (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340103007

THE CONDITION OF SEALING WATERPROOFING MATERIALS USED IN THE CONSTRUCTION AND REPAIR OF ROADS, AND THEIR REQUIREMENTS

B.A.Mamadov
NamECI, teacher

K.A.Mamasodikov
NamECI, student

Sh.O.Khayitov
NamECI, student

Annotation: It is known that the widespread use of asphalt concrete and petroleum mineral coatings in Uzbekistan is complicated, especially in recent years, due to their insufficient shear resistance at high summer and crack resistance at low winter negative temperatures.

Аннотация: Известно, что широкое применение асфальтобетонных и нефтеминеральных покрытий в условиях Узбекистана осложняется, особенно в последние годы, из-за недостаточной их сдвигоустойчивости при высоких летних и трещиностойкости при низких зимних отрицательных температурах.

Annotatsiya: ma'lumki, O'zbekiston sharoitida asfaltbeton va neft-mineral qoplamalardan keng foydalanish, ayniqsa, so'nggi yillarda, ularning yuqori yozgi va past qishki salbiy haroratlarda yorilishga chidamliligi etarli emasligi sababli murakkablashmoqda.

Keywords: asphalt concrete, negative temperatures, bitumen, road surface operation, surface mineral material, chemical composition, rubber and polymer industry.

Ключевые слова: асфальтобетон, отрицательных температурах, битум, эксплуатации дорожных покрытий, поверхности минерального материала, химического состава, резиновой и полимерной промышленности.

Kalit so'zlar: asfaltbeton, muzlash harorati, bitum, yo'l qoplamalarini ishlatish, mineral materiallar yuzasi, kimyoviy tarkibi, kauchuk va polimer sanoati.

In the general transport system of the Republic of Uzbekistan, the dominant position is assigned to highways, which transport about 90% of national economic goods and 98% of passengers from the total volume of traffic carried out by all modes of transport. Network

The republic's highways amount to more than 127.8 thousand km, including a public road network of 43.4 thousand km, departmental and on-farm roads of more than 759 thousand km and streets of cities, towns and villages of more than 9.2 thousand km [9.10].

Of the public road network, paved roads make up 39.5 thousand km, of which 21.7 km (54.9%) with asphalt concrete, 17.6 thousand km (44.6%) with petroleum mineral and -0.2

thousand km (0.5%) with cement concrete. On-farm roads (about 70%) are built from a gravel-sand mixture, 30% of roads are built from a black gravel surface.

80% of the streets of cities, towns and villages (7.3 thousand km) are built of asphalt concrete pavements, the remaining 20% are made of black gravel pavements.

In addition, there are 11 airports in the republic with a total area of about 600 thousand m2, covered with concrete and asphalt concrete.

The general condition of the republic's highway network in terms of their length and configuration currently meets the needs of the national economy.

It is known that the widespread use of asphalt concrete and oil-mineral coatings in Uzbekistan is complicated, especially in recent years, due to their insufficient shear resistance at high summer and crack resistance at low winter temperatures. Their service life sometimes does not exceed 5-6 years [1].

To ensure the required durability, including shear resistance and crack resistance of asphalt concrete and oil-mineral coatings, it is necessary to choose the property of bitumen depending on the working conditions, i.e. on the climatic conditions of the construction area, the type of mineral fillers, as well as the technology of preparation of asphalt concrete mixtures [2-5].

As is known, the climatic conditions of Uzbekistan are sharply continental – the maximum air temperature in summer in the southern regions (Termez) reaches + 46oC, and in the north (Ustyurt) up to +38oC, the minimum temperature in winter drops to -8 and - 25oC respectively [1]. In addition, a certain part of the territory of the republic is located in mountainous conditions, which also differ in terms of load and temperature conditions from the plains.

For bitumen, a distinctive characteristic from other binders is the viscosity, which varies widely depending on temperature. This determines the specifics of the process of preparing asphalt concrete mixtures and the operation of road surfaces [3].

When preparing an asphalt concrete mixture, bitumen is heated to 140-160 ° C. At the same time, a certain part of the light fraction evaporates. Moreover, by interacting with hot mineral material and oxygen, bitumen is oxidized and polymerized, i.e. its physico-mechanical and chemical properties change significantly. Further, in road surfaces, under the influence of air temperature, solar radiation and humidity, the processes of oxidation and polymerization continue. As a result, the viscosity of bitumen increases, asphalt concrete coatings become rigid and brittle [1]. To ensure the required strength and durability of asphalt concrete, it is important that the viscosity of bitumen changes to a lesser extent in the temperature range at which the coating operates.

Currently, there are two plants in the republic for the production of road oil bitumen – the Ferghana Refinery with a bitumen workshop capacity of 90 thousand tons and the Khanabad oxidation plant “Tashgordorstroy" with a capacity of 20-30 thousand tons per year.

Operational experience shows that one of the reasons for the destruction of asphalt concrete coatings is the loss of bond (adhesion) between organic and mineral materials. The strength of such adhesion depends on both the chemical composition and the surface structure of the mineral material, the chemical composition, structure and properties of bitumen, as well as on the effects of various environmental factors [1]. To prevent and destroy them, it is necessary to increase the adhesion strength between the surfaces of the materials interface.

It should be noted that the quality of bitumen produced in the republic does not yet fully meet the requirements of the standard. The main reason is that the extracted petroleum products of the republic contain a large amount of paraffin and sulfur. Bitumen obtained from highly paraffin-sulfur tar is characterized by low adhesive properties and a reduced softening

temperature.

Therefore, one of the problems of improving the quality of asphalt concrete is to increase the adhesive ability and temperature stability of the bitumen obtained. It can be solved by adding secondary resources of the rubber and polymer industries to bitumen, as well as by selecting appropriate surfactants, namely, by creating an effective composite.

In world practice, when obtaining asphalt concrete coatings for areas of sharply continental climate, a method is usually used to increase the thermal and crack resistance of coatings by introducing additives from polymer materials into bitumen.

The introduction of leached substances into bitumen in order to create highly effective polymer bitumen binders makes it possible to purposefully regulate the structural and mechanical properties of materials [4]. The properties and structure of polymer bitumen compositions are determined to a large extent by the type of polymer and the dispersed structure of bitumen.

In recent years, the following groups of polymers have been widely used, mainly: rubber-like elastomers, as well as thermoplastic, thermosetting and thermoplastic polymers [2-5].

It can be noted that in a number of countries around the world, in particular the USA, 1.5-3% styrene butadiene rubber is used in the construction of asphalt roads. In Italy, in 1969 – 1970, about 120 km of road pavement was built using bitumen containing (3-6%) synthetic rubber – elastane. During the construction of highways in England, France and Germany, various types of rubbers and polymer materials have been tested in small quantities (3-6%) as part of bitumen. In the Hungarian People's Republic, the first asphalt concrete coating using bitumen improved with the addition of 8% powdered rubber was built on heavy-traffic road sections in Budapest, which was successfully operated for more than 18 years (from 1951 to 1969). During the construction of experimental sections of heavy-traffic roads in Russia (Moscow and St. Petersburg), polymer bitumen and rubber mixtures were used.

Currently, it has been established that the quality of asphalt concrete coatings can be improved, not only by increasing the properties of bitumen itself, but also by improving the strength and thermomechanical characteristics of asphalt concrete coatings by mechanochemical activation of mineral fillers [1].

Crushed gravel is used as crushed stone in Uzbekistan. It follows from this that part of the material will have a rounded smooth surface, it is known that in the mineralogical composition of gravel there is up to 45% silica (SiO2), to which bitumen adheres poorly. At the same time, it should be pointed out that for the preparation of asphalt concrete, in the vast majority of cases using natural sand with a rounded surface and a size modulus of up to 2, not only reduces the friction force between the particles, but also significantly worsens the strength of asphalt concrete [1].

It is known that higher-resource structures are obtained from those materials in which the binding organic material interacts well with mineral fillers. With insufficient adhesive interaction of mineral materials with binders, aqueous aggressive media can gradually penetrate structures, peeling off the bitumen film and particles of mineral materials, which leads to premature failure of the coating.

The low adhesive interaction of bitumen with natural silicates limits the use of fine natural sands with a grain size modulus of less than 2.0 both in composition and content. Therefore, in the preparation of asphalt concrete mixtures, in addition to natural ones, up to 50% of crushed sands are used – crushed gravel with various fractional compositions, which requires quite high labor and energy costs. Fine natural sands, including sand dunes, with inexhaustible reserves in many regions of the Republic (Bukhara, Navoi, Khorezm, Surkhandarya, Syrdarya, Ferghana, etc. They are practically not used for asphalt concrete mixtures due to the low

interaction force with bitumen.

Another negative quality of traditional asphalt concrete pavements used in high-altitude conditions is their low resistance to wave formation, especially in areas of descent and ascent of roads. This not only limits the capacity of roads in terms of technical speeds of modern vehicles, but also in terms of their carrying capacity.

According to the terms of international agreements, sections of the highway on the Silk Road through the territory of the Republic of Uzbekistan must ensure the passage of large-tonnage vehicles with a total weight of 40 tons. A similar condition is 38 tons for sections of highways in the Republic of Kazakhstan, and even less for other CIS republics [1].

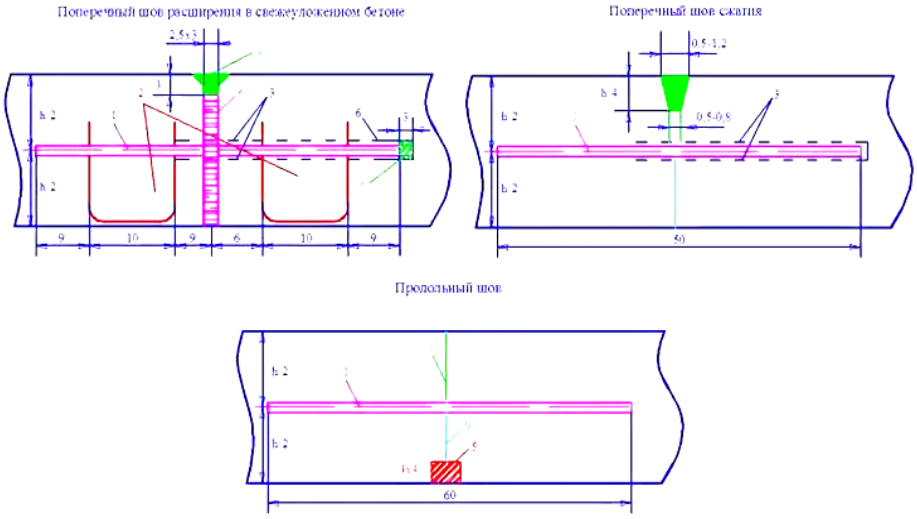
In our opinion, ensuring such an international standard for highways of the Republic of Uzbekistan, only on the basis of well-known bitumen from Russia or asphalt concrete mixtures from German companies, on which our road builders have high hopes, is practically difficult and economically inexpedient in a hot climate and highlands.

It should be noted that in recent years, the construction of cement concrete pavements in the Republic has been increasingly used, especially in the construction of motorways designed for heavy and heavy traffic. The advantages of further distribution of cement concrete coatings are mainly due to their high durability and the results of long-term observations in the road sectors of the Republic.

Thus, increasing the strength, heat resistance and, consequently, the deformation and wear-resistant characteristics of cement concrete and asphalt concrete coatings in high-altitude and hot climates is an urgent, strategically important task.

It should be noted that timely methods of filling concrete joints and cracks of coatings with sealing waterproofing mastics play an essential role in ensuring the durability of deformation and wear-resistant characteristics of concrete and asphalt concrete coatings. In this regard, the issues of sealing deformation joints and cracks of concrete and asphalt concrete pavements and airfields by means of waterproofing materials are discussed in detail below.

In order to avoid the destruction of concrete from the combined action of the moving load and temperature factors, which increase significantly with the increase in the length of the plates, in concrete road surfaces and airfields, it is very important to use expansion joints [9-13] for various purposes, which is clearly seen from Fig.1.



a - expansion seam; b - compression seam; c - longitudinal seams; 1 - false type steel pin; 2 - mastic for filling the upper part of the seam; 3 - bitumen coating; 4 - cap; 5 - main board; 6 - longitudinal seam reinforced with pins; 7 - longitudinal seam of sheet pile type; 8 - elastic polymer (isolic) tape.

REFERENCES

1. Хакимов Ш.А ва бошқалар., Комбинированная гелиотермообработка бетона в условиях сухого и жаркого климата., - Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет, XI всероссийская научно-техническая конференция, «Актуальные вопросы архитектуры и строительства» 3-5 Апреля 2018 г

2. Хакимов Ш.А ва бошқалар:. Двухстадийная тепловая обработка бетона в районах с жарким климатом- ФарПИ илмий-техника журнали., 2014 йил., №3.

3. Khakimov Sh.A.. Muminov K.K, Cholponov O, Mamadov B.A, Maqsud oglu Bakhtiyor, Reduction of destructive processes in concrete concrete processing in dry-hot climate conditions-In recognition of the poper publication of the research paper on.- *International Journal on Integrated Education. e-ISSN : 2620 3502 p-ISSN:2615.3785.december,2020,vol.3.No12(2020),doi:org/10.31149/igie.v3i 12.1050*

4. Khakimov Sh.A.. Muminov K.K, Cholponov O, Mamadov B.A, Maqsud oglu Bakhtiyor, INTERNATIONAL JOURNAL ON HUMAN COMPUTING STUDIES. www.journalsresearchparks.org/index.php/IJHCS. e-ISSN: 2615-8159.| p-ISSN: 2615-1898. Volume: 03 Issue: 2 March-April 2021.

5. Khakimov Sh.A, Cholponov O, Muminov K, A. Akhmedov *Determination Of The Gap Between The Gel Coating And Concrete, Taking Into Account The Physical Processes That Occur In The Hardening Of Concrete In Dry Hot Climates* International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) ISSN: 2509-0119. © 2021 International Journals of Sciences and High Technologies http://ijpsat.ijsht-journals.org, Vol. 27 No. 1 Junio 2021, pp.137-141.

УДК 550.812.1

РОЛЬ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Бузруков Закирё Саттиходжаевич
НамИСИ, профессор, +998972521962, e-mail: zsbuzrukov@mail.ru.

Аннотация. В статье рассмотрена методика создания геологической карты в целом, и конкретно создания геологических карт территорий. В ходе создания геологических карт были анализированы состояния геологической картографии на сегодняшний день, были совершенствована методика создания геологических карт и обоснованы методы подсчета запасов полезных ископаемых.

Annotation. The article deals with the method of creating a geological map in General, and specifically the creation of geological maps. In this regard, during the writing of the thesis was to analyze the state geological mapping to date, were digested subsequently creating a geological map exploration of ore deposits, were also fully justified methods for calculating mineral resources and the improvement of methods of creating geological maps of the ore deposit.

Ключевые слова: месторождение, геологическая карта, прогнозная карта, тектоническая карта, методы подсчета запасов, карьер.

Key words: Deposit, geological map, forecast map, tectonic map, quarry.

Введение. Одно из актуальных задач является проведение геологическую исследования для определения место нахождения полезных ископаемых и создание геологических карт. Геологические карты служат также основой для постановки других

методов поисков, т. к. знание геологического строения изучаемой территории, наряду с другими факторами, позволяет правильно выбрать методы поисков, определить их масштаб, направление поисковых линий, густоту точек наблюдения и главное/-правильно интерпретировать фактические материалы, полученные в результате работ. Наконец, сведения о геологическом строении исследуемой площади в комплексе с другими материалами, собранными при поисках, позволяют произвести обоснованную геологическую оценку перспектив выявленного объекта и дать прогноз его возможного промышленного значения [1].

Обсуждение. В настоящее время при геологических исследованиях в основном используются данные аэросъемок и съемок с автоматических спутников околоземных орбит. Материалы дистанционного зондирования позволяют выявлять практически весь комплекс геолого-тектонических элементов, являющихся объектами изучения при геологической съемке: площадных и стратифицированных и нестратифицированных объектов и прослеживание их границ, отдельных пластов и маркирующих горизонтов, даек, разрывных нарушений, выделение тектонических блоков складчатых и кольцевых структур, размещения и особенности магматических пород, а также решать ряд поисковых задач: выделение рудоконтролирующих структур, установление ареалов гидротермально-метасоматических измененных пород, размещение зон окисления и др.

При создании геологических карт основную роль играют условные знаки. Они необходимы для обозначения на карте: а) состава, возраста, происхождения и условий залегания пород; б) границ между геологическими образованиями и разрывных нарушений, а также их морфологических особенностей и прочих структурных элементов; в).полезных ископаемых, палеонтологических и прочих находок [2]. Часть этих знаков используется при составлении стратиграфических колонок и геологических разрезов. Различают три основных вида условных знаков:

а) цветовые; б) графические (штриховые и крап); в) буквенные и цифровые. Кроме того, условные знаки подразделяются на масштабные (контурные и внеконтурные), внемасштабные (линейные) и точечные. Контурные знаки бывают цветовыми, штриховыми и могут дополняться крапом.

а) Цветовые знаки в соответствии с рекомендациями служат для обозначения возраста осадочных, вулканогенных и метаморфических пород, состава интрузивных пород, состава метаморфических пород и метаморфических фаций, состава вулканогенных пород четвертичного возраста, генетических типов четвертичных образований и мн. др.

б) Графические знаки (штриховые знаки и крап) для обозначения состава пород часто используются штриховые знаки в виде параллельной или сетчатой (квадратной, ромбовидной и др.) и прочей штриховки разного направления, с разным расстоянием между линиями и с разной толщиной линий.

в) Буквенные и цифровые знаки - применяются для обозначения стратиграфических подразделений разного ранга, а также генезиса и состава пород.

Результаты. Каждая петрографическая группа на карте раскрашивается своим цветом с нанесением определённого крапа и обозначается соответствующим индексом, а её возраст обозначается индексами, применяемыми для стратифицированных отложений (рис.1).

Стратиграфическая колонка горных пород — чертёж, изображающий специальными условными знаками в определённом масштабе последовательность напластований горных пород в нормальном стратиграфическом разрезе и характер контактов между смежными стратиграфическими подразделениями (рис.2).

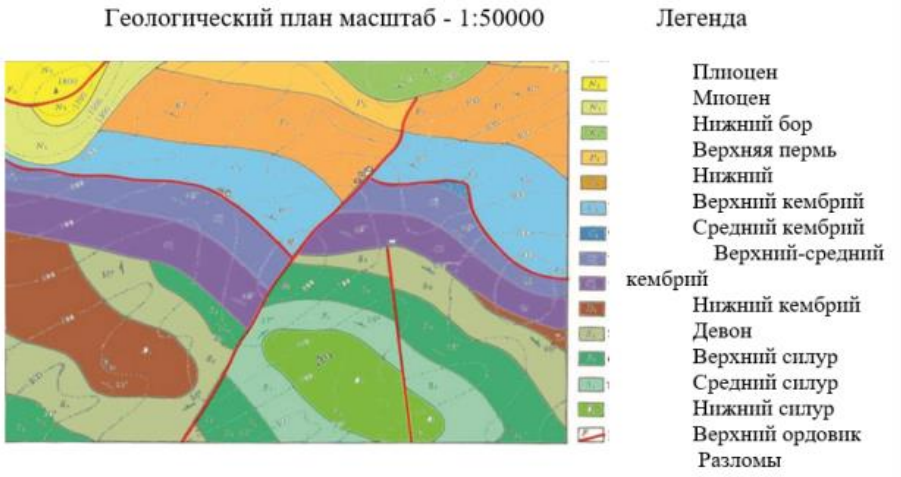


Рис. 1. Схема геологического плана Геологический профиль — поперечный разрез верхних слоёв земной коры, в котором показано положение горных пород, разломов и прочих геологических структур, лежащих под поверхностью Земли.

Величину высотных интервалов выбирают в зависимости от масштаба карты и от рельефа местности. Например, на карте масштаба 1:200000 основное сечение рельефа устанавливается равным 40 м, а в горных районах — 80 м. При масштабе 1:50000 сечение горизонталей уменьшают до 10 и 25 м соответственно. Важно сразу же понять, что топографическая основа карты является не плоскостью, а рельефной поверхностью сложной конфигурации, во многом отражающей особенности геологического строения территории.

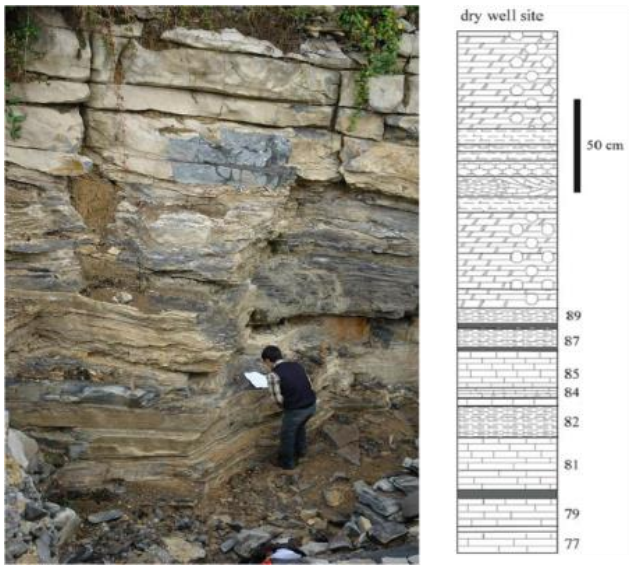


Рис.2.Создание стратиграфической колонки

Были исследованы [2] геологические описания вследствие разведки месторождения золота и была изучена позиция создания и ход геологических разрезов, и на основании собранных материалов и геологической карты была основана методика расчета рудных месторождении на основании подготовленных сведении [2]. На основе исследований по дешифрированию снимков территории месторождения удалось создать геологическую, тектоническую, металлогическую карты, а также дать рекомендации для ведения полевых работ, используя в основе топографическую карту.

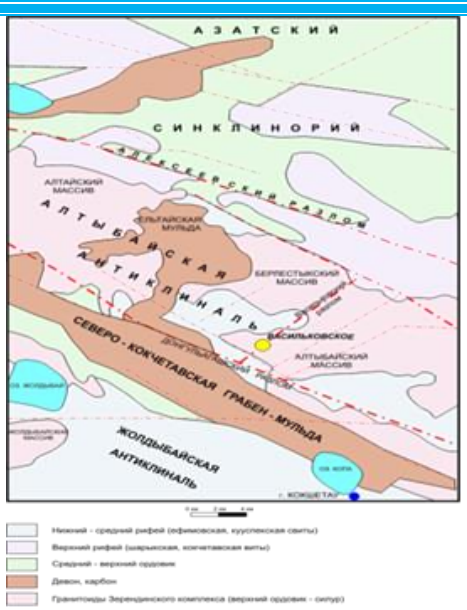


Рис.3. Структурная карта

Внутренняя структура месторождения определяется системой сколовых и отрывных разрывов и трещин. Выделяется также субмеридиональная система крутопадающих трещин, выполненных пострудными прожилками молочно-белого кварца и кальцита.

Известны крутопадающие субширотные нарушения, нередко сопровождающиеся тектоническими брекчиями. Выделяется также субмеридиональная система крутопадающих трещин, выполненных пострудными прожилками молочно-белого кварца и кальцита.

Морфологически месторождение представляет собой сложный усеченный конус, выклинивающийся на глубину (рис.4, а).

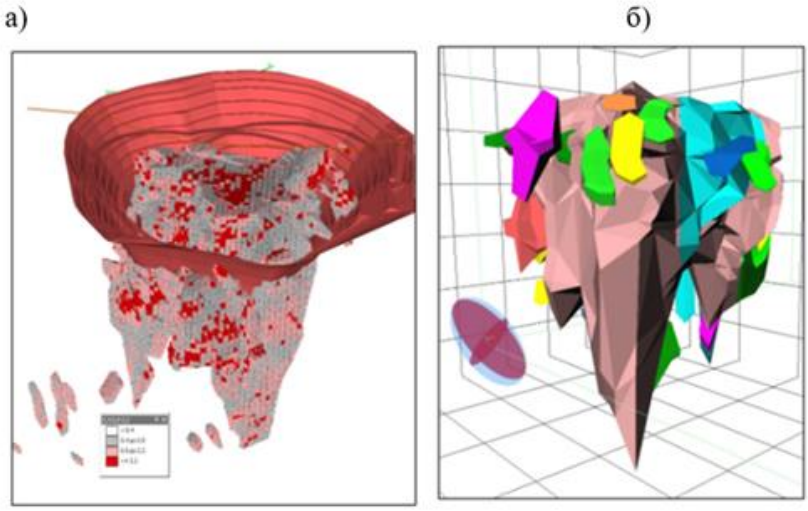


Рис. 4: а - объемный вид модели месторождения и проектного карьера; б-эллипсоид поиска и каркасы рудных зон месторождения

Подсчет запасов. Традиционный подсчет запасов, в свою очередь, требует трудоемких затрат, связанных с расчетами и однообразными операциями (математическими, логическими, графическими, пространственными), что обусловливает необходимость применения компьютерных технологий оценки запасов, максимально

снижающих объемы ручных затрат. Создание компьютерных технологий оценки запасов является весьма актуальной задачей. В мировой практике активно применяются горно-геологические информационные системы (сокращенно ГГИС — Gems, Surpac, Micromine и др.) на всех стадиях освоения рудных месторождений: разведка, оценка запасов, постановка их на баланс, при проектировании и планировании горных работ [3].

Выводы. В настоящее время по планомерному развитию экономики уделяется большое внимание исследованию природных ресурсов. Для этого требуется проведение комплексных геологических исследований при создании геологической карты Республики Узбекистан. В решении этой задачи играет большую роль использование аэрокосмических снимков, обладающих такими особенностями, как мелкомасштабность, генерализация, обзорность. А применение компьютерных технологий при подсчете запасов позволяет сократить сроки и трудозатраты на подсчет запасов и оформление графических и табличных материалов. Разработанная методика и технологическая схема ее реализации рекомендуются для использования в проектных организациях при оценке запасов месторождения и постановки их на баланс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. Б. Баранов, Р. В. Грушин. Геоинформационные технологии в геологии и недропользовании//геопрофи-02.2006. 4–7 с.

2. Жумаханкызы Н., Нурпеисова М. Б.,Турсбеков С.В. Роль геологических карт при освоении местрождений полезных ископаемых.//Молодой ученый.-2022.-№18 (413).-с.44-48.

3. Жумаханкызы Н., Нурпеисова М. Б. Методика создания геологических карт //Труды Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию академика А. Ж. Машанова «Инновационные технологии в геопространственной цифровой инженерии» — Алматы; КазНИТУ им.К. И. Сатпаева, 18–19- марта 2022.-С.84–91.

UDK: 625.721

ASFALTBETON MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISHDA MINERAL KUKUNDAN FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI

Muxtarov Muzaffar Zafarjon o‘g‘li
NamMQI, o‘qituvchi

Dushanov Rasuljon Orifovich
Namangan muhandislik-qurilish instituti dotsenti

Mutalibov Ibroxim Qosimjon o‘gli
NamMQI, stajyor-o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil yo‘llarini muddatini uzaytirishda asfaltbeton qoplamali yo‘llarning yaroqlilik muddatini oshirish, uglerodli oxaktoshdan asfaltbeton qorishmalari uchun yo‘lbob bitumlarning sifatini oshiradigan mineral kukun olish usullari, asfaltbetonning fizik-mexanik xossalarini yaxshilash, mineral kukun qo‘shilgan bitumning cho‘ziluvchanligi, yumshash haroroati, igna botish chuqurligi, qovushqoqligi kabi xossalarini yaxshilanishi, butum sarfini kamayishi, yo‘li bilan asfaltbeton sexlaridan chiqayotgan atrof muhit uchun zararli bo‘lgan changli qo‘shimchalar sezilarli darajada kamayishi, asfaltbeton

qorishmalar ishlab chiqaruvchi tashkilotlarning iqtisodiy ko‘rsatgichlariga ijobiy natijalar kabi masalalar yoritilgan.

Kalit so‘zlar: mineral kukun, mineral donalar, uglerodli ohaktosh, GOST, bitum, shag‘al, chaqiqtosh, qum, issiq iqlim, qovushqoq.

Kirish: Respublika yo‘l xo‘jaligini davlat tomonidan boshqarish tizimida raqobat muhitini shakllantirish va tarmoqqa investitsiyalar jalb etilishiga to‘sqinlik qilayotgan qator muammolar va kamchiliklar mavjud. Yo‘l xo‘jaligini boshqarishning zamonaviy tizimini yaratish, nazorat va xo‘jalik funktsiyalarini aniq chegaralash, monopoliyadan chiqarish, xususiy sektor korxonalarini jalb qilish va investitsion jozibadorlikni oshirish hisobiga sog‘lom raqobat muhitini shakllantirish, yo‘l qurilishiga innovatsiyalarni keng joriy etish maqsadida, shuningdek, 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi vazifalariga muvofiq, 2019 yil 9 dekabr sanasida O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “O‘zbekiston Respublikasi yo‘l xo‘jaligi tizimini chuqur isloh qilish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi farmoni hamda “Yo‘l sohasini boshqarish tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori qabul qilindi. Albatta yo‘l qurilish ishlari mamlakatning rivojlanishida katta o‘rin egallaydi [1,2].

Asosiy qism: Asfaltbeton qorishmalar tarkibiga qo‘shiladigan mineral kukun polidespersli material bo‘lib, asfaltbetonning strukturasini hosil qiladigan asosiy komponent hisoblanadi. Bitumga qo‘shimcha sifatida qo‘shiladigan mineral kukunning asosiy vazifasi bitum mahsulotini qorishma tarkibida yupqa plyonkasimon holatga keltiruvchi, bitum tarkibidagi parafinnni o‘ziga shimib olish yo‘li bilan asfaltbeton qorishmasining qovushqoqliligini va mustahkamligini oshirishga xizmat qilishdir [3,4].

Asfaltbeton qorishma tarkibida mineral kukun bitum bilan birga strukturali, disperslangan sistemani hosil qilib, asosiy bog‘lovchi rolini bajarishi bilan xarakterlidir. Uning zimmasiga mineral donalarning 90-95% ni yupqa plyonka sifatida qoplab olib asfaltbetonning mustahkamligini ta’minlash kiradi. Asfaltbetonning suvga chidamliligi yetarli bo‘lmaganda, mineral kukun yoki bitum miqdorini oshirish tavsiya etiladi, ammo mineral qismning qoldiq g‘ovakliligi va g‘ovakliligining kerakli qiymatlarini ta'minlaydigan chegaralar ichida. Suvga chidamliligini oshirish uchun sirtni qo'llash samarali bo'ladi -faol moddalar (sirt faol moddalar), aktivatorlar va faollashtirilgan mineral kukunlar. Asfaltbeton aralashmasining tarkibini tanlash, agar asfaltbeton namunalarini sinovdan o‘tkazishda olingan fizik-mexanik xususiyatlarning barcha ko‘rsatkichlari standart talablariga javob bersa, to‘liq hisoblanadi. Biroq, asfaltbetonga qo‘yiladigan standart talablar doirasida, o‘rnatiladigan yo‘lka konstruktiv qatlamining ishlash xususiyatlarini va chidamliligini oshirish yo‘nalishi bo‘yicha aralashmaning tarkibini optimallashtirish tavsiya etiladi.

Hozirgacha asfalt aralashmasida bitum miqdorini belgilash uchun hisoblash usullarining ishonchliligi bo‘yicha konsensus mavjud emas. Bog‘lovchi tarkibini tanlashning hozirgi eksperimental usullari laboratoriyada asfaltbeton namunalarini ishlab chiqarish va sinovdan o‘tkazishning turli usullarini o‘z ichiga oladi va eng muhimi, ish sharoitlariga qarab yo‘l sirtlarining chidamliligi va ekspluatatsion holatini yetarlicha ishonchli bashorat qilishga imkon bermaydi.

Bizning sinov tajribalarimiz shuni ko‘rsatdiki, bitum-mineral kukun aralashmasining me’yorida qo‘llanilishi, asfaltbetonda disperslangan sistema strukturasini hosil qilib, asfaltbeton qoplamaning mustahkamligini yuqori ko‘rsatgichga chiqarishini ta’minlaydi. Mineral kukun qo‘shilgan bitum qatlamining to‘ldiruvchilarda hosil bo‘ladigan qalinligini yupqalashtiradi, bu o‘z navbatida to‘ldiruvchilar (shag‘al, chaqiq tosh, qum) donadorligini bitum bilan to‘liq va mustahkam bog‘lanishini ta’minlaydi [5-6].

Hozirda Respublikamizda ishlab chiqarilayotgan yo‘lbop bitum mahsulotlarining

aksariyat qismi issiqga chidamlilik xossasi pastligi, past xaroratda yoriqbardoshligi meyorida emasligi, adgeziya xossalarining sifatsizligi ko‘pgina asfaltbeton qoplamalarning sifatsiz yotqizilishiga, tez buzilishiga, keskin va tez o‘zgaruvchan iqlim sharoitida tezda yaroqsiz holga kelib qolishiga sabab bo‘lmoqda. Bunga nazar solodigan bo‘lsak olib borilgan ilmiy izlanishlarimiz natijasi shuni ko‘rsatadiki sementbeton qoplamasiga nisbatan asfalatbeton qoplamasidan qurilgan yo‘llarimizni ta’mirlash jarayoni murakkab ekanligini guvohi bo‘lishimiz mumkin, buni o‘ziga yarasha ilmiy-amaliy sabablarini ko‘rishimiz mumkin bo‘ladi [7].

Asfaltbeton kompozitsiyalari mineral kukunning ko‘payishi bilan ajralib turardi. Keyingi tadqiqotlarda ratsional qiymatlari 0,8 ga teng va undan ham yuqori bo‘lishi mumkinligi ko‘rsatildi. Optimal tuzilmalarning mustahkamligi qonuniga asoslanib berilgan ish sharoitlari uchun asfaltbeton tarkibini loyihalash usuli tavsiya etilgan. Asfaltbetonning optimal tuzilishiga bitumni plyonka holatiga o‘tkazish orqali erishilishi ta’kidlanadi. Shu bilan birga, aralashmadagi bitumning optimal miqdori nafaqat tarkibiy qismlarning miqdoriy va sifat nisbatiga, balki texnologik omillarga va siqilish rejimlariga ham bog‘liqligi ko‘rsatildi. Shuning uchun asfaltbetonning talab qilinadigan ishlash ko‘rsatkichlarini ilmiy asoslash va ularga erishishning oqilona usullari yo‘l qoplamalarining chidamliligini oshirish bilan bog‘liq asosiy vazifa bo‘lib qolmoqda. Asfaltbeton aralashmasidagi bitum miqdorini mineral donalar yuzasida bitum plyonkasi qalinligi va siqilgan mineral aralashmadagi bo‘shliqlar soni bo‘yicha belgilashning bir necha hisoblash usullari mavjud.

NATIJALAR

Uglerodli ohaktoshdan olingan mineral kukun qo‘shilgan issiq asfaltbeton qoplama quyidagi ijobiy natijalarga erishadi. Asfaltbeton tarkibiga qo‘shilayotgan mineral kukun birinchi navbatda bitumning kimyoviy va mineralogik tarkibiga ta’sir o‘tkazadi. Bitumning xossasini yaxshilab, to‘ldiruvchilar bilan mustahkam tishlashishini ta’minlaydi. Asfaltbeton qorishmalar uchun mineral kukun asosan karbonatli tabiiy tosh materiallaridan, shuningdek slanets, dolomit, diabaz kabi tosh materiallarni maydalash yo‘li bilan olib kelinadi. Biz ko‘pchilik olim va mutaxassislarning tajribalariga suyangan holda portlatish yo‘li bilan qazib olinib avtomobil yo‘llarining asosini qurishda ishlatilib kelingan uglerodli ohaktosh ustida tajribalar olib bormoqdamiz. Uglerodli ohaktoshdan foydalanib quydagilarga erishishimiz mumkin:

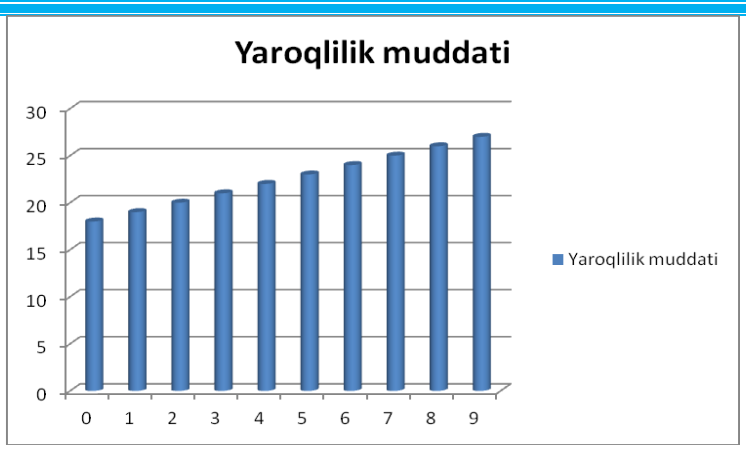
- Yo‘l qoplamasining yaroqliligi minimum 3 yilga uzayadi.
- Asfaltbeton qoplamaning fizik-mexanik xossalari oshadi.
- Materialning zichligi oshishi.
- Kuchli mustahkamlik.
- Namlikka va sovuqqa chidamli.
- Yaxshilangan yorilishga qarshilik.
- Bitum iste'moli 15% ga kamayadi.

Bundan tashqari mineral kukunni qo‘shish yo‘li bilan asfaltbeton sexlaridan chiqayotgan, atrof muhit uchun zararli bo‘lgan changli qo‘shimchalar sezilarli darajada kamayishi, asfaltbeton qorishmalar ishlab chiqaruvchi tashkilotlarning iqtisodiy ko‘rsatgichlariga ijobiy natijalar berayotganligi takidlandi

1-jadval

Uglerodli ohaktoshdan olingan mineral kukunning qo‘shilgan qoplamalarga ta’siri

Yo‘l turi	Yaroqlilik muddati	O‘zgarishi
Asfaltbeton qoplama	20	Mavjud emas
Asfaltbeton qoplama mineral kukun bilan	23	3-yil



1-rasm. Diagramma. Mineral kukun qo‘shilgan asfaltbeton

XULOSA

Avtomobil yo‘llarimizni saqlash uning rekanstruksiya jarayonlari juda ko‘p iqtisodiy jihatdan harajatlar talab qilinadi. Asfaltbetonning tarkibini o‘rganishlar shuni ko‘rsatdiki ishlab chiqarilayotgan yo‘lbop bitum mahsulotlarining aksariyat qismi issiqga chidamlilik xossasi pastligi, past xaroratda yoriqbardoshligi meyorida emasligi, adgeziya xossalarining sifatsizligi ko‘pgina asfaltbeton qoplamalarning sifatsiz yotqizilishiga, tez buzilishiga, keskin va tez o‘zgaruvchan iqlim sharoitida tezda yaroqsiz holga kelib qolishiga sabab bo‘lmoqda biz bu nuqsonlarni oldini olish uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etib barcha asfaltbeton yo‘llarimizni mustahkam va uzoq muddatga yaroqli bolishi zarur shu boisdan uglerodli ohaktoshdan olingan mineral kukunning fizik-mexanik xossalari har tomonlama chuqur o‘rganib uning kukunning bitum bilan kirishish jarayoni, mineral kukun qo‘shilgan bitumning cho‘ziluvchanligi, yumshash hararorati va uzoq muddatga yaroqligini aniqladik.

ADABIYOTLAR

1. Saydazimov, N., Mutalibov, I., Qo‘ysinaliyev, N., & O‘ktamov, S. (2020). IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS. Теория и практика современной науки, (11), 6-10.

2. Inoyatov, Q., & Mutalibov, I. (2021). PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE LAYING OF CEMENT CONCRETE PAVEMENTS. Экономика и социум, (6-1), 97-100.

3. Saydazimov, N., Qo‘ysinaliyev, N., Mutalibov, I., & Maxmudov, S. (2020). RESEARCH OF METHODS OF REPAIR OF CEMENT CONCRETE PAVELS. Экономика и социум, (11), 1677-1680.

4. Mutalibov, I. (2020). ANALYSIS OF PROBLEMS IN THE LAYING OF CEMENT CONCRETE SQUASES. International journal of academic engineering research, (5), 57-58.

5. Mutalibov, I., & Qo‘ysinaliyev, N. (2021). USE OF MINERAL POWDER IN THE CONSTRUCTION OF ASPHALT CONCRETE ROADS. Экономика и социум, (81), 30-35.

6. Mamajonov Murodjon, Mutalibov Ibrohim, Kholmirzayev Mirzoxid, Habibullayev Islomjon. INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF HIGHWAYS. Экономика и социум, №1(92) 2022, 152-159.

7. Мамажонов Муроджон, Муталибов Иброхим, Холмирзаев Мирзохид, Хабибуллаев Исломжон. “ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ” Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск №31 (том 1) (декабрь, 2021). 28-32.

8. Мамажонов Муроджон, Муталибов Иброхим, Холмирзаев Мирзохид, Хабибуллаев Исломжон. “ВАЖНОСТЬ ТЕКУЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В ПОВЫШЕНИИ РАЗГОНА ДВИЖЕНИЯ НА ДОРОГАХ”

Международный научно-практический электронный журнал «МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА». Выпуск №31 (том 1) (декабрь, 2021). 22-27.

9. Nosirjon S., Qo'ysinaliyev Nuriddin M. I., Sirojiddin M. Research of methods of repair of cement concrete pavels. – 2020.

10. Saydazimov N. et al. IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 11 (65). – С. 6-10.

11. Dadaxodjayev A. et al. GAT DASTURIY TA'MINOTIDAN FOYDALANIB AVTOMOBIL YO'LLARI MA'LUMOTLAR BAZASINI YARATISH //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 2.

12. Ergashev M. et al. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ СОҲАСИДА ДОИМИЙ ФАОЛИЯТ КЎРСАТУВЧИ БАЗАВИЙ GPS СТАНЦИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.

13. Махкамов Д. И. и др. РАЗРАБОТКА СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ДОРОГ ПУТЕМ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-2 (86). – С. 75-82.

14. Ergashev M. et al. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ СОҲАСИДА ДОИМИЙ ФАОЛИЯТ КЎРСАТУВЧИ БАЗАВИЙ GPS СТАНЦИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.

15. Dadaxodjayev, Anvarjon, et al. "Creating a road database using gis software." Интернаука 43-2 (2020): 30-32.

16. Ergashev M. et al. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ СОҲАСИДА ДОИМИЙ ФАОЛИЯТ КЎРСАТУВЧИ БАЗАВИЙ GPS СТАНЦИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.

17. Ergashev M. et al. АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ СОҲАСИДА ДОИМИЙ ФАОЛИЯТ КЎРСАТУВЧИ БАЗАВИЙ GPS СТАНЦИЯЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.

18. Махкамов Д. И. и др. РАЗРАБОТКА СДВИГОУСТОЙЧИВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ДОРОГ ПУТЕМ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-2 (86). – С. 75-82.

19. Мухаммаджонов А., Махмудов С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛАСТИЧНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ РАЗМЯГЧЕНИЯ МАСТИКИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ //Экономика и социум. – 2022. – №. 11-1 (102). – С. 776-.

UDK 624.01

KO‘PRIK QURILISHIDA ULTRA YUQORI MUSTAHKAM BETONNING QO‘LLANILISHI, MUAMMOLAR VA ISTIQBOLLARI

A.Sh.Martazayev
NamMQI, dotsenti, t.f.f.d.(PhD), abdurasul.mas@gmail.com, tel.:+998939140506

A.R.Mirzamaxmudov
NamMQI, stajyor-o‘qituvchisi, abdurasulmirzamakhmudov17@gmail.com, tel.:+998990016671

Annotatsiya. Maqolada ultra yuqori mustahkam betonning mehanik hususiyatlari, olib

borilgan ilmiy tadqiqotlar va ko‘prik qurilishida ultra yuqori mustahkam betonning qo‘llanilishi, muammolar hamda istiqbollari bo‘yicha olib borilgan o‘rganishlar tahlillari keltirilgan.

Аннотация. В статье представлены механические свойства сверхпрочного бетона, проведенные научные исследования и анализ проведенных исследований по применению, проблемам и перспективам использования сверхпрочного бетона в мостостроении.

Abstract. The article presents the mechanical properties of ultra-high-strength concrete, the conducted scientific research and the analysis of the studies conducted on the application, problems and prospects of ultra-high-strength concrete in bridge construction.

Kalit so‘zlar. Ultra yuqori mustahkam beton, ko‘prik, siqilishdagi mustahkamlik, kremniy kukuni.

Ключевые слова. Сверхпрочный бетон, мост, прочность на сжатие, кремнезем.

Key words. Ultra high strength concrete, bridge, compressive strength, silica fume.

Kirish. Ultra yuqori mustahkam betonlar siqilishdagi mustahkamligi (120–250 MPa), cho‘zilishdagi mustahkamligi (15–20 MPa) ega bo‘lgan zamonaviy qurilish materialidir. Ultra yuqori mustahkam beton (UYMB)larning energiya yutuvchanligi oddiy betonlarga nisbatan 300 barobarga, siqilishdagi mustahkamligi esa 3-16 barobar yuqori hisoblanadi. UYMB o‘zining yuqori mustahkamligi va turli hil yuklar ostida zo‘riqishlarga bardoshliligi, shuningdek yuqori mexanik xususiyatlari tufayli zilzilabardosh bino va inshootlar qurilishida asosiy materiallardan biri sifatida tan olingan. UYMB past suv/sement nisbati bilan tayyorlanadi. Ultra yuqori mustahkam betonlarda suv/sement nisbati kamligi sababli, kompozit meterialdagi to‘ldiruvchularning bog‘lanishini kuchaytirish uchun superplastifikatorlar zarurdir. UYMB ishlab chiqarishda bog‘lovchi sifatida portlandsement va kremniy kukuni qo‘llaniladi.

UYMB ning mexanik xususiyatlari, mustahkamlik asosiy faktor bo‘lgan bino va inshootlar uchun ideal materialdir. Bunday turdagi betonlardan foydalanish konstruksiya o‘lchamlarini ingichka va kichikroq qilish imkonini beradi. UYMB odatda sement, kremniy kukuni, mayda to‘ldiruvchilar, turli hil turdagi tolalardan iborat bo‘ladi. UYMB odatda o‘ta baland binolarda, tayanch oralig‘i katta bo‘lgan konstruksiyalarda qo‘llaniladi. UYMBda sintetik tolalar qo‘llash orqali betonlarning yuqori siqilishdagi mustahkamlikka va yuqori cho‘zilishdagi mustahkamlikka erishish mumkin. UYMBning ishlab chiqarish, texnologiyasi har tomonlama o‘rganilgan bo‘lsada, yuqori xarajatlar va murakkab ishlab chiqarish jarayoni sababli uni qurilishda keng ko‘lamda qo‘llash qiyinligicha qolmoqda. Muammoli ishlab chiqarish asosan juda ko‘p kompanentlardan foydalanish bilan bog‘liqdir.

UYMBlar qurilishning turli yo‘nalishlarida, jumladan, osmno‘par binolar qurilishida, noyob me’moriy dizaynlar yaratishda, neft va gaz sanoati inshootlarida, vertikal elementlarda (masalan, shamol tegirmon minoralari va shamol turbinalari), gidravlika inshootlarida qo‘llanilmoqda. UYMB qiyin vaziyatlarda ko‘prik qurish uchun juda mos keladi, chunki uning kompazitlari butun umr davomida kamroq ta’mirlash imkonini beradi. UYMB, shuningdek, tirbandlik yuqori joylarda ko‘prik qurilishi uchun afzal material hisoblanadi.

UYMB ishlab chiqarish yuqori sement sarfini talab etadi. Bu xozirgi kunda ekologik muammo bo‘lgan karbonat angidrid chiqindilarini kamayishiga olib keladigan omildir. Sement o‘rnini bosuvchi material bo‘lgan kremniy kukunidan foydalanish tola asosidagi betonlarning samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Kremniy kukunidan foydalanish, sement sarfini kamaytirishi mumkin. Bu iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan yuqori samaralidir. Kremniy kukunini fizik-kimyoviy xususiyatlarini keng ko‘lamda o‘rganish talab etiladi.

UYMB dan foydalanishda ba’zi qiyinchiliklarga qaramay, bunday turdagi betonlardan istiqbolli va yangi material sifatida foydalanish manfaatdor tomonlarning keng doirasi, jumladan, olimlar va qurilish kompaniyalari orasida qiziqish uyg‘otmoqda.

UYMBni ishlab chiqarish. Beton dunyodagi eng ko‘p ishlatiladigan inson tomonidan

ishlab chiqarilgan mahsulot bo‘lib, u yaqin kelajakda qurilish materiallari ichida juda mashhur bo‘lib qoladi. Dunyoda beton ishlab chiqarish yiliga olti milliard kub metrdan oshishi kutilmoqda, birgina Xitoy hozirda global beton ishlab chiqarishning deyarli 40 foizini tashkil qiladi. Betonning ajoyib xususiyatlari, jumladan chidamliligi va mustahkamligi, arzonligi va turli shakllarga quyish qobiliyati uni eng mashhur va muhim qurilish materialiga aylantirdi. Beton siqilishdagi mustahkamligi yuqoriligi tufayli qurilishda keng foydalaniladi. Oxirgi bir necha yil ichida qurilish sohasida sezilarli yutuqlarga erishildi. 1930-yillarda beton siqilishdagi mustahkamligini yaxshilash bo‘yicha muhim ilmiy harakatlar boshlandi.

1960-yillarda beton texnologiyasi asta-sekin rivojlandi va betonning siqilishdagi mustahkamligi 10 yil davomida 45 MPa dan 60 MPa gacha o‘sdi. 1980-yillarda superplastifikatorlardan suv sement nisbatini 0,30 ga tushirish uchun ishlatilishi mumkinligi aniqlangan. Bache s/b nisbatini 0,16 dan pastga tushirish mumkunligini isbotlagan. Buni kremniy kukuni va superplastifikatorlarning katta miqdorlarda foydalangan holda qilish mumkin. UYMB rivojlanishini to‘rt bosqichga bo‘lish mumkin: 1980-yillardan oldin, 1980-yillardan keyin, 1990-yillardan keyin va 2000-yillardan keyin.

1980-yillarga qadar mavjud texnologiyaning yetishmasligi tufayli UYMB ishlab chiqarish laboratoriyada cheklangan va issiqlik bilan ishlov berish kabi maxsus texnikaga muhtoj edi. Bu vaqt mobaynida olimlar, mustahkamligini oshirish uchun yanada ixcham va zichroq beton ishlab chiqarishning bir necha usullarini sinab ko‘rdilar. Vakuumli aralashtirish va betonga harorat bilan ishlov berish betonning siqilishdagi mustahkamligini 510 MPa ga oshirishi ko‘rsatgan. Betonning yuqori siqilishdagi mustahkamlikka ega bo‘lishiga qaramasdan, tayyorgarlik ko‘p energiya va ko‘p vaqt talab qilgan.

1990-yillarda Richard va Cheyrezi issiqlik bilan ishlov berish orqali reaktiv kukunli beton ishlab chiqardilar. Reaktiv kukunli beton UYMB taraqqiyotidagi asosiy yutuqdir. Uning g‘oyasi ko‘p sonli zarralarning juda zich joylashishiga bog‘liq edi. Reaktiv kukunli beton - bu juda yuqori sement miqdori, yuqori bog‘lovchi konsentratsiyasi, juda past suv-sement nisbati, o‘ta mayda kvarts kukuni, kremniy kukuni, kvarts qumidan foydalanish orqali ishlab chiqariladigan UYMBning turidir. Dunyodagi birinchi reaktiv kukunli beton konstruktsiyasi 1997 yilda Kanadaning Sherbruk shahrida piyoda ko‘prigi uchun ishlab chiqilgan. Reaktiv kukunli beton asosidagi konstruksiyalarning ko‘plab samaradorligiga qaramay, ishlab chiqarish xarajatlari va materiallarning haddan tashqari yuqori narxi tufayli konstruksiyalarda qo‘llanilishi hali ham cheklangan. Richard va Cheyrezy tomonidan taqdim etilgan reaktiv kukunli beton tarkibi 1-jadvalda ko‘rsatilgan.

1-jadval.

Reaktiv kukunli beton tarkibi

Nomlanishi	**Reaktiv kukunli beton 200**	**Reaktiv kukunli beton 800**
Sement, kg	955	1000
Kvarts qumi, kg	-	390
Mayda to‘ldiruvchi (150-600 mkm), kg	1051	500
Suv, kg	162	190
Kremniy kukuni, kg	239	230
Po‘lat tola, kg	168	630
Superplastifikator, kg	15	19

Issiqlik ishlovi	20°C-90°C	250°C–400°C
Siqilishdagi mustahkamlik, MPa	170-230	490-680
Egilishdagi mustahkamlik, MPa	25-60	45-102

UYMB ishlab chiqarishda sementning bir qismini almashtirish va uning joriy sement iste'molini minimallashtirish uchun kremniy kukuni, uchuvchi kul, sholi qobig'i kuli kabi qo'shimchalar foydalanilmoqda. 2000-yillarning boshidan beri ko'plab davlatlar turli xil UYMB asosidagi konstruksiyalar qiziqish bildirishgan. Frantsiyada UYMB asosida bir nechta inshootlarni qurish uchun ishlatilgan. UYMB, shuningdek, Qo'shma Shtatlardagi transport infratuzilmasini ta'mirlash va saqlash uchun ham qo'llaniladi. Avstraliya, Ispaniya va Niderlandiyada ko'prik qurilishi uchun UYMB ishlab chiqarish uchun katta sa'y-harakatlar qilingan.

UYMBning ko'prik muhandisligida qo'llanilishi. So'nggi yillarda ko'prik muhandisligida UYMBlardan foydalanish doimiy ravishda rivojlanib bormoqda va shu vaqtgacha yuqori yutuqlarga erishildi. Birgina Malayziyada 2014 va 2015 yillarda 26 ta UYMB asosida ko'prik qurilgan. Yana bir misol sifatida, AQShning Ayova shtatidagi Vapello okrugida Mars Hill nomi (1-rasm) bilan tanilgan birinchi UYMBlar asosida ko'prikning temirbeton to'sinlarini qurishda foydalanilgan.



1-rasm. "Mars Hill" ko'prigi

Shu bilan birga, "Zhejiang TENACAL New Material Technology" kompaniyasi tomonidan Tongji universitetining bosh tadqiqotchisi professor WANG Junyan bilan homkorlikda UYMB materiali ishlab chiqilgan. Bu jahon darajasidagi innovatsion material 100 dan ortiq loyihalarda, shu jumladan Shanxaydagi Yuanjiahe ko'prigida, to'liq UYMB asosida yig'ma temir beton to'sinlari bilan qurilgan, dunyodagi birinchi avtomagistral ko'prigida qo'llanilgan. Shuningdek, Xitoyning Zhejiang provintsiyasida dunyodagi birinchi trans-okean Fuchimen ko'prigi, ultra yuqori mustahkam beton asosida qurilgan. Bu ko'prikning umumiy uzunligi 2012 m ni, eni 26 m ni va eng uzun tirgak ustunning balandligi 340 m ni tashkil etadi. Ko'prikning umumiy ko'rinishi 2-rasmda ko'rsatilgan.



2-rasm. “Fuchimen” ko‘prigining umumiy ko‘rinishi

Janubiy Kareyaning Chuncheon Grand Bridge deb nomlangan ko‘prigi ultra yuqori mustahkam beton yordamida qurilgan. Ko‘prikning umumiy ko‘rinishi 3-rasmda ko‘rsatilgan.

UYMBning qo‘llanilishida muammolar. An’anaviy beton bilan solishtirganda, UYMB yuqori mustahkamlik va chidamlilikni ta’minlaydi. Lekin, uning qo‘llanilishi yuqori boshlang‘ich xarajatlari, yuqori sement miqdori (1100 kg/m^3 gacha), qurilish me’yoriy qoidalarning yetishmasligi va jiddiy ekologik ta’sir tufayli cheklangan.



3-rasm. “Chuncheon Grand Bridge” ko‘prigining umumiy ko‘rinishi

Xom-ashyo narxi: UYMB uchun ko‘plab hom ashyo (masalan, po‘lat tolasi va kremniy) materiallari narxi standart betonnikiga qaraganda qimmatroqdir. Kelajakda keng foydalanishga imkon berish uchun ultra yuqori mustahkam betonning narxini pasaytirish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish kerak.

Ekologik muammolar: Bir tonna portland sement ishlab chiqarish atmosferaga bir tonna ko‘mir yoqilishi bilan bir xil hajmdagi karbonat angidrid gazini chiqaradi, bu ekologik muammolarga olib keladi.

Me’yoriy hujjatlar: Oddiy beton kabi loyihalash, sinovdan o‘tkazish, raqamli modellashtirish va qurish uchun tegishli, standartlashtirilgan qoidalar va standartlar ishlab chiqilishi kerak.

UYMB konstruksiyalarning umrboqiyligini baholash bo‘yicha bir nechta tadqiqotlar o‘tkazilgan. UYMB asosidagi konstruksiyalar odatdagi beton konstruksiyalarga qaraganda

umrboqiy hisoblanadi, kamroq texnik ishlarni talab qiladi va ta’mirlash xarajatlari kamaytirdi. Bu konstruksiyalarni loyihalash bosqichida hisobga olinishi kerak.

Xulosa. Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, ultra yuqori mustahkam beton asosidagi qurilgan inshootlarni butun dunyoda topish mumkin. Lekin, ultra yuqori mustahkam betonning yuqori boshlang‘ich xarajatlari, murakkab ishlab chiqarish texnologiyasi va cheklangan mavjud resurslar uning tijoriy o‘sishiga hamda zamonaviy qurilishda, ayniqsa rivojlanayotgan mamlakatlarda tarqalishiga to‘sqinlik qilmoqda. UYMBning ulkan salohiyatidan to‘liq foydalanish uchun ilmiy muassasalar va temirbeton korxonalari hamkorlikni yaxshilashi kerak. UYMBning ishlab chiqarishda ekologik ta’sirlarni minimallashtirish uchun foydalaniladigan bog‘lovchi materiallalarini qisman almashtirish orqali muqobil materiallardan foydalanish, tejamkor hamda barqaror UYMBni ishlab chiqish bo‘yicha ko‘proq ilmiy tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

ADABIYOTLAR

1. Abdal, S., Mansour, W., Agwa, I., Nasr, M., Abadel, A., Onuralp Özkılıç, Y., & Akeed, M. H. (2023). Application of ultra-high-performance concrete in bridge engineering: current status, limitations, challenges, and future prospects. Buildings, 13(1), 185.

2. Mishra, O., & Singh, S. P. (2019). An overview of microstructural and material properties of ultra-high-performance concrete. Journal of Sustainable Cement-Based Materials, 8(2), 97-143.

3. Du, J., Meng, W., Khayat, K. H., Bao, Y., Guo, P., Lyu, Z., ... & Wang, H. (2021). New development of ultra-high-performance concrete (UHPC). Composites Part B: Engineering, 224, 109220.

4. Alkaysi, M., El-Tawil, S., Liu, Z., & Hansen, W. (2016). Effects of silica powder and cement type on durability of ultra high performance concrete (UHPC). Cement and Concrete Composites, 66, 47-56.

5. Wang, D., Shi, C., Wu, Z., Xiao, J., Huang, Z., & Fang, Z. (2015). A review on ultra high performance concrete: Part II. Hydration, microstructure and properties. Construction and Building Materials, 96, 368-377.

6. Yoo, D. Y., Kang, S. T., & Yoon, Y. S. (2016). Enhancing the flexural performance of ultra-high-performance concrete using long steel fibers. Composite Structures, 147, 220-230.

7. Schmidt, M., & Fehling, E. (2005). Ultra-high-performance concrete: research, development and application in Europe. ACI Spec. Publ, 228(1), 51-78.

8. Shi, C., Wu, Z., Xiao, J., Wang, D., Huang, Z., & Fang, Z. (2015). A review on ultra high performance concrete: Part I. Raw materials and mixture design. Construction and Building Materials, 101, 741-751.

9. Park, S., Lee, N., An, G. H., Koh, K. T., & Ryu, G. S. (2021). Modeling the effect of alternative cementitious binders in ultra-high-performance concrete. Materials, 14(23), 7333.

10. Khan, M., Cao, M., Xie, C., & Ali, M. (2022). Effectiveness of hybrid steel-basalt fiber reinforced concrete under compression. Case Studies in Construction Materials, 16, e00941.

YO‘L TO‘SHAMALARIDA PAYDO BO'LADIGAN DEFORMATSIYALARNI O'RGANISH VA UNI YECHIMLARI

Muxtarov Muzaffar Zafarjon o‘g’li
NamMQI, o‘qituvchi

Xabibullayev Muhammadsidiq Xasanboy o‘g’li
NamMQI, stajyor-o‘qituvchi

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil yo'llarida uchrayotgan nuqsonlarni bartaraf etish hamda qurib foydalanishga topshirilgan yo'llarimizning tez orada ta'mirtalab ahvolga kelib qolayotganligi, yo'llarimizning qurilish jarayoniga sarflanayotgan mablag'larni inobatga olgan holatda, bugungi kunda toshi betonli yo'llarga o'tish kerakligi taklif etilgan. Yo'llarimizning qurishdan avval asos qoplamani qurish jarayonini. Shu bilan bir qatorda qurish vaqtining o'zida ishlov berishimiz kerakligi, va yaroqlilik muddatining uzayishiga va iqtisodiy jihatdan samaradorliklarga erishishga olib keladi.

Kalit so'zlar: GOST standarti, chaqiqtosh-qum,mustahkamlangan grunt, ishlov berilgan materiallar, sement sarfi, shlakoportlandsement, marka, avtogreyder, zichlangan xolati, yo'ldagi defektlar, yo‘l qoplamasi, sifat ko‘rsatkichlari, mustaxkamlik parametrlari, zichlash ishlari, grunt.

Kirish. Bugungi kunda rivojlangan davlatlarda bo'lganday o'zbekistonningham umumiy foydalanuvdagi avtomobil yo'llarining sementbeton qoplamali yo'llarga o'tish to'g'risida prezidenrimiz Sh.M.Mirziyoyev 2019-yil 2-oktyabrda bo'lib o'tgan yig'ilishda berilgan topshiriqlarni ijrosini ta'minlash vaqtida shunday vaziyatlar amin bo'lindiki yo'llaarni Sement bilan ishlov berilgan chaqiqtosh-qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlardan asos va qoplamalar qurishning usullari ishlab chiqildi. SHNK 3.06.03-21 ning 8.10 bandi talabiga asosan, sement bilan ishlov berilgan tosh materiallardan asoslarni (qoplamalarni) quruq havoda, kunlik o‘rtacha harorat $+5^0$C dan past bo‘lmaganda bajarilishi ko‘rsatilgan.

Hozirgi kunda Respublikamizda sementobeton qoplamalarini qurish masalalariga katta etibor berilmoqda. 2019 yilning 2 oktabrida Prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev rahbarligida o‘tkazilgan yig‘ilishida ta'kidlanganidek, “Mamlakatimizda yo‘l qurishda hanuzgacha asosan asfaltbeton ishlatiladi. Bunday yo‘llarning xizmat muddati 10-15 yil bo‘lib, 4-5 yildayoq ta'mirtalab ahvolga kelib qoladi. Sementbeton qoplamali yo‘llarni qurish 15-20 foizga qimmat bo‘lsa-da, ekspluatatsiya muddati 2-3 baravar ko‘p va saqlash xarajatlari 3 baravar kam”. Yurtboshmiz, respublikamizda sement ishlab chiqarish hajmi ortayotganini inobatga olib, yangi quriladigan va rekonstruksiya qilinadigan davlat ahamiyatiga ega yo‘llarni bosqichma-bosqich sement-beton qoplamaga o‘tkazish bo‘yicha topshiriqlar berdi.

Materiallar va metodlar. Maqolani tayyorlashda qiyosiy taxlil hamda chet el tajribalarini o'rganish va milliylashtirish shu bilan bir qatorda riojlangan davlatlarda qo'llanilayotgan texnologiyalarni milliylashtirishga va albatta o'z imkoniyatimizga katta e'tibor qaratilgan

Asosiy qism. GOST23558-94 “Yo‘l va aerodromlar uchun noorganik bog‘lovchi materiallar bilan ishlov berilgan chaqiqtosh-qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlar” bo‘yicha chaqiqtosh qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlardan tayyorlanadigan materiallar tayyorlanishi usuliga ko‘ra quyidagicha nomlanadi:

Ishlov berilgan material.Ya'ni, chaqiqtosh-qum, shag‘al-qum, chaqiqtosh-shag‘al-qumli aralashmalar, qum-shlakli aralashmalar, qumni sement va suv bilan qorishtirish uskunalarda (BSU) aralashtirib olingan va loyixaviy yoki oraliq muddatlarda sovuqbardoshlik va mustaxkamlik kabi sifat ko‘rsatkichlariga javob beradigan sun'iy materialga ishlov berilgan (obrabotanniy) material deyiladi.

Yo'l qurilishida asosiy e'tiborni mustaxkamlangan (ukreplenniy) gruntga qaratishimiz kerak bo'ladi. Mustaxkamlangan grunt deganda gruntni sement va suv bilan, odatda ob'yektni o‘zida qorishtirish orqali olingan va loyixaviy yoki oraliq muddatlarda sovuqbardoshlik va mustaxkamlik kabi sifat ko‘rsatkichlariga javob beradigan sun'iy materialga mustaxkamlangan grunt deb aytiladi. GOST 23558-94 ning 1-bandi ham doirada ko'rish mumkin. Ushbu standart shag'al-shag'al-qum aralashmalari va poydevorlarni qurish uchun ishlatiladigan noorganik sementlash materiallari bilan ishlov berilgan tuproqlarga nisbatan qo'llaniladi. Biz yuqorida

aytib o’tgan ishlov berilgan materiallar va mustaxkamlangan gruntlarni avtomobil yo‘llari va aerodromlar qurishda quyidagi qatlamlar uchun qo‘llash mumkin:

- Asos qatlamlariga
- Asosning qo‘shimcha qatlamlariga
- Qoplamalarga



1-rasm. Asos va qo’shimcha qatlamlarga hamda qoplamalarga qo’llanilis ishlov berish jarayoni

Ishlov berilgan materiallar va mustahkamlangan gruntlarga mustaxkamlik bo‘yicha markalar belgilangan:

Shu o‘rinda e’tibor berish lozimki, M75 marka uchun, siqilishdagi mustaxkamlik 7,5 MPa bilan bir qatorda egilishdagi cho‘zilishi bo‘yicha mustaxkamlik 1,5 MPa dan kam bo‘lmaslik talablariham mavjud. Lekin bu talab, aksariyat loyixalarda tekshirilmay qolib ketmoqda.

Eng axamiyatli tomoni shundaki, yo‘l konstruksiyasini xisoblashda, siqilishdagi emas, balkim egilishdagi cho‘zilishi bo‘yicha mustaxkamlik qo‘llaniladi. Amaliyotdan ma’lum bo‘lmoqdaki, siqilishdagi mustaxkamligi 7,5 MPa ni tashkil qilganda, egilishdagi mustaxkamlik ko‘rsatkichi 1,5 MPa ni ta’minlay olmaydi.

Kam sementli chaqiqtosh qum aralashmasidan olingan namunani egilishdagi cho‘zilishga bo‘lgan mustaxkamlik markasi 1,5 MPa, amalda siqilishdagi mustaxkamlik ko‘rsatkichi 10-12 MPa bo‘lgandagina ta’minlanayapti. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida shu ayon bo’ldiki kam sementli beton qorishmasini egilishdagi cho‘zilishga bo‘lgan mustaxkamligini sement miqdorini ko‘paytirish xisobiga oshirish asos yoki qoplamada yoriqlar paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. GOST 23558-94 standartining 4.1.2 bandi bo‘yicha ishlov berilgan materiallar va mustaxkamlangan gruntlar sovuqbardoshligi bo‘yicha mos ravishda F5, F10, F15, F25, F50, F75 markalarga javob berishi lozim. Lekin, yuqoridagi kabi, standartning ushbu talablari xam ko‘p ob’yektlarda talab qilinmaydi.

1-jadval

Gruntlarning mustaxkamlik bo‘yicha markalar

Kuch darajasi	Kuchlanish kuchi, MPa (kgf/sq.sm), dan kam emas	
	siqish uchun R_{sj}	kuchlanishli egilish uchun R_{izg}
M10	1,0 (10)	0,2 (2)
M20	2,0 (20)	0,4 (4)
M40	4,0 (40)	0,8 (8)

M60	6,0 (60)	1,2 (12)
M75	7,5 (75)	1,5 (15)
M100	10,0 (100)	2,0 (20)

Ishlov berilgan materiallar va mustaxkamlangan gruntlarga bog‘lovchi sifatida qo‘llanilagan portlandsement, shlakoportlandsement, sulfat tuzlariga bardoshli va pussolan sementlar markasi qoplama uchun kamida 400 marka, asos uchun esa kamida 300 marka bo‘lishi kerak.

Sement bilan ishlov berilgan chaqiqtosh-qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlardan asos va qoplamalar qurishning asosiy qoidalari va kamchiliklari. ShNQ 3.06.03-08 ning 8.10 bandi talabiga asosan, sement bilan ishlov berilgan tosh materiallardan asoslarni (qoplamalarni) quruq havoda, kunlik o‘rtacha harorat $+5^0$ C dan past bo‘lmaganda bajarilishi ko‘rsatilgan.Lekin, xavoning kunlik o‘rtacha harorati -5^0 C dan -15^0 C gacha bo‘lganda asosni, suv va to‘ldiruvchilarni isitish, qorishmaga muzlashga qarshi kimyoviy qo‘shimchalarni qo‘shib ishlarni bajarishga ruxsat etilgan. Bunda suvning eng yuqori ruxsat etilgan harorati 80^0 C, to‘ldiruvchilarniki 50^0C Qorishmaning qorishtirgichlardan chiqishdagi harorati kamida 25^0 C bo‘lishi kerak. Qorishmalarni avtomobil chiqarayotgan gazlar bilan isitish va samosval kuzovlarini yopib tashish lozim. Qorishmalarni tashish uchun ketadigan vaqtni ishlab chiqarish oldidan aniqlanadi, lekin 60 minutdan oshmasligi kerak.

Ishlov berilgan material va mustaxkamlangan gruntlarni yuk tashuvchi avtomobillarning xar qanday turida tashish mumkin. Bog‘lovchi sifatida portlandsement, shlakoportlandsement, syement bilan faollashtirilgan shlakli va kulli bog‘lovchilar, suyuq shisha qo‘llanilganda ishlab chiqarish va zichlash ishlari davomiyligi 5 soatdan ortmasligi kerak.

Ostki qatlam qabul qilingandan keyin qorishma yotqizish ishlariga kirishiladi. Ostki qatlam loyixaviy balandlikda tekislangan va to‘liq zichlangan bo‘lishi kerak. Asos qurish ishlarini boshlashdan oldin geodezik o‘lchov ishlarini amalga oshirish lozim. Ishlarni davomiyligini ta’minlash maqsadida materiallarni tashib keltirish uchun vaqtinchalik kirish yo‘llari tayyorlanadi. Ishlarni bir me’yorda bajarilishini ta’minlash uchun yetarli miqdorda qurilish mashinalari, avtosamosvallar va ishchi kuchi tashkil qilinishi kerak.

Bajarilish mexanizmi. Ishlov berilgan material yoki mustaxkamlangan gruntlardan asos, asosning qo‘shimcha qatlami va qoplamalar uch xil usulda qurish mumkin.

1. Asfaltbeton va beton yotqizish mashinasida
2. Avtogreyderda
3. Resayklerda

Ostki qatlam qabul qilingandan keyin qorishma yotkizish ishlariga kirishiladi. Ostki qatlam loyixaviy balandlikda tekislangan va to‘lik zichlangan bo‘lishi kerak. Asos qurish ishlarini boshlashdan oldin geodezik o‘lchov ishlarini amalga oshirish lozim. Ishlarni davomiyligini ta’minlash maqsadida materiallarni tashib keltirish uchun foydalaniladigan vaqtinchalik kirish yo‘llarini tayyorlanadi. Ishlarni bir me’yorda bajarilishini ta’minlash uchun yetarli miqdorda qurilish mashinalari, avtosamosvallar va ishchi kuchi tashkil qilinishi kerak.

Ishlov berilgan material xajmi asos uchun tayorlangan ko‘tarma ko‘rinishidagi xolati kengligi , uzunligi va qalinligi zichlangan xolati bo‘yicha aniklanadi. Qalinlik ish borishining boshlang‘ich davrida tajribaviy zichlash orqali zichlanish zaxirasini 1,2-1,4 miqdorda xisobga olgan xolda aniqlab olinadi.

Bunday yo’l qurilish usulining qulayliklari quyidagicha:

- Zichlash koeffisiyentini aniqlab olgandan so‘ng sim arqon (tross) tortib talab qilingan qalinlikka osongina erishish.

- Tashib keltirilayotgan qorishma turib qolmasdan joyga yotqizilishi.
- Geodezik o‘lchov ishlarining xajmini kamayishi.
- Talab qilingan kenglik chegaralariga yog‘och bruslar o‘rnatilmasligi.



2-rasm. Obektlarga qorishmani yetkazish va zichlash jarayoni

Sementli qorishma yotqizishda xozirda gusenisali kuchli asfalt yotqizish mashinasi kamligi, mashinaning qorishma uzatish moslamasi tez yemirilishi. texnik nosozliklar sababli ish to‘xtab qolishi, qorishmaning avtosamosvallarda turib qolgani uni natijasida qurib qolishi, qotish jarayoni boshlanishi tufayli yotqizilgan qatlam sifati yuzada sochilish(shelusheniya) yuzaga kelishi va mustaxkamlikni yo‘qotish) pasayib ketish xollari kuzatilmoqda. Bajarilgan ishlarda mexanizm to‘xtab turgan qismlarda notekisliklar paydo bo‘lishi, birinchi qator va keyingi qatorlar orasidagi choklarda nuqsonlar paydo bo‘lishiga sabab bo’lmoqda.

Istiqboli. Ushbu ilmiy maqolamning istiqboli jihati shundaki, olib borilgan ilmiy izlanishlar shuni isbotladiki toshi betonli yo’l quradigan bo’lsak yo’llarimizga ketayotgan milyardlab mablag’larni tejab qolgan bo’lamiz. Bularning yaqqol misoli shundaki bugungi kunda 79465 ming kilometrni mahalliy ichki ho’jalik yo’llarimiz mavjud bo’lib bularning 90 % qismiga qattiq qoplama yotqizishimiz kerak bo’ladi qattiq qoplama yotqizish uchun sarflangan mablag’ning 60% qismi bilan bunday chaqiqtoshli toshi beton qoplamali yo’llarni qurishimiz mumkin.



3-rasm. Qurilish obektida noteisliklarni hisob kitob ishlari va qoplamasini qurish usullari

Xulosa. Yuqorida ko’rilgan kamchiliklarni inobatga olgan holda asos va qoplamalar avtogreyderda qurish: Qorishmalar avtosamosvallarda tashib keltirilib, chetki qismiga yog‘och bruslar o‘rnatilgan yo‘l qismiga avtogreyderlar yordamida dastlabki tarqatish ishlari bajariladi va katok yordamida boshlangich zichlanadi. Geodezik o‘lchov ishlari bajarilgandan so‘ng balandligi otmetkalari ta’minlagan xolda qorishma tarqatilib katoklar yordamida belgilangan tartibda zichlash ishlari bajariladi. Bu usulning qulayligi shundaki, tashib keltirilgan qorishma avtosamosvallarda turib qolmaydi eng avvalo va albatta o’z vaqtida obektga yetkazib kelinsa va albatta yetarli muddatda yotqizib bo’linsa aytilgan mustaxkamlikka erishish mumkin bo’ladi albatta.

Keyingi afzalligi shundaki, yuzaga kelgan notekisliklarni zichlash ishlari yakuniga yetgunga qadar bartaraf etish mumkinligi.Yana bir usuli qatlamda bo‘ylama choklarsiz yotqizilish imkoni borligi. Yuqoridagi kamchiliklar bartaraf etilgandan so’ng albatta natijadorlik ortadi va albatta yo’llarimizdagi yaroqlilik muddati ortadi va shu bilan bir qatorda foydalanish muddati uzygandan so’ng iqtisodiy jigatdanham samaradorlikka erishish mumkin bo’ladi albatta.

ADABIYOTLAR

1. Dilshod M. et al. City Way and Traffic on the Streets and Security Increase Remedy Events Scientific Basics //Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 908-912.
2. Mutalibov I., Qo'Ysinaliyev N. Use of mineral powder in the construction of asphalt concrete roads //Экономика и социум. – 2021. – №. 2-1 (81). – С. 245-248.
3. Saydazimov, N., Mutalibov, I., Qo’Ysinaliyev, N., & O’ktamov, S. (2020). IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS. *Теория и практика современной науки*, (11 (65)), 6-10.
4. Nosirjon S., Qo'ysinaliyev Nuriddin M. I., Sirojiddin M. Research of methods of repair of cement concrete pavels. – 2020.
5. Mutalibov, I., Maxkamov, D., Qo’Ysinaliyev, N., & Xabibullayev, I. (2021). AVTOMOBIL YO’LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARNI MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH. Academic research in educational sciences, 2(10), 681-686.
6. Koysinaliev N., Erkinov S., Ahmadjonov M. Improving the drainage system of highways using plastic materials in response to today's demand //Экономика и социум. – 2021. – №. 3-1 (82). – С. 146-149.
7. QO'YSINALIYEV N. et al. METHODS OF INCREASING THE STRENGTH OF ASPHALT CONCRETE MIXED //МОЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КАРЬЕРА Учредители: Общество с ограниченной ответственностью" Моя профессиональная карьера. – 2022. – Т. 1. – №. 35. – С. 72-78.
8. Ismatullaevich, Maxkamov Dilshod, Xabibullayev Alimardon Xidoyatillayevich, and Qo‘ysinaliyev Nuriddin Zafarali O‘gli. "Avtomobil yo’llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari." *Механика и технология* 4.9 (2022): 204-210.
9. O‘G, Qo‘Ysinaliyev Nuriddin Zafarali, Madaminova Dilnoza Dilshodbek Qizi, and O. Xakimov. "YO ‘L TO ‘SHAMALARIDA PAYDO BO ‘LADIGAN DEFORMATSIYALARNI O ‘RGANISH VA UNI YECHIMLARI." *Трансформация моделей корпоративного управления в условиях цифровой экономики* 1.1 (2022): 158-164.
10. Qo’Ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO’LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.

11. Murodjon M., Qo’ysinaliyev Nuriddin A. R. Sementbeton qoplama va uni yotqizish texnologiyasi» uzacademia scientificmethodical 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 65-67 //ISSN (E)–2181–1334.–2020.

12. Qo'ysinaliyev N. et al. SCIENTIFIC FUNDAMENTALS OF GROWING BITUME ON THE LOCAL AND SECONDARY RAW MATERIALS FOR ROADS //Экономика и социум. – 2022. – №. 5-1 (96). – С. 169-173.

УДК.666.97

УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Адхамжон Хамидов
НамИСИ, профессор

Аннотация. Мақолада автомобиль йўлларни цементобетон қопламалари билан қоплашдаги муаммолар ва уни ечиш масалалари ёритилган.

Аннотация. В статье освещены проблемы устройства цементобетонных покрытий автомобильных дорого и пути их решения.

Abstract. The article highlights the problems of constructing cement-concrete road surfaces and ways to solve them.

Калит сўзлар. Автомобиль, йул,қурилиш, цементобетон, қоплама, асфальт, сифат, тажриба, шароит, муаммо.

Ключевые слова. Автомобиль, дорога, строительство, цементобетон, покрытие, асфальт, качество, опыт, условия, проблема.

Keywords. Car, road, construction, cement concrete, coating, asphalt, quality, experience, conditions, problem.

Введение. В Указе Президента Республики Узбекистан «О мерах по глубокому реформированию системы дорожного хозяйства Республики Узбекистан» от 9 декабря 2019 г., № УП-5890 указывается:- «Развитие современной сети автомобильных дорог, с учетом географического расположения республики, является первостепенной задачей для повышения конкурентоспособности отечественной экономики, развития транспортного потенциала республики и расширения экспортных возможностей [1].

В Узбекистане уделяется большое внимание развитию дорожного строительства. Дорожное строительство – одна из самых важных сфер транспортной отрасли. Благодаря ей создается связь между городами и различными удаленными населенными пунктами Узбекистана [2].

За прошедшие годы реализован ряд мер, направленных на улучшение дорожно-транспортной инфраструктуры, строительство современных автомобильных дорог, повышение комфорта и безопасности дорожного движения в соответствии с международными стандартами.

Повышение требований к надежности, работоспособности и прочности дорожных одежд вызвано ростом грузоподъемности транспортных средств и интенсивности движения на дорогах. За последнее десятилетие автомобильный парк Узбекистана вырос в несколько раз и по мнению специалистов-дорожников, а также проектировщиков интенсивность движения на некоторых дорогах в 1,5 - 3 раза превышает допустимую для данной категории дороги.

Возрастающим требованиям движения, как показывает отечественный и мировой опыт, в наибольшей степени отвечают цементобетонные покрытия.

Преимущества автодорог с цементобетонным покрытием:

Долговечность. Срок службы цементобетонных покрытий значительно больше, чем любых других (Стабильность формы при перепаде температур, отсутствие ям, колейностей, выбоин;

- ✓ Экономичность. Расходы на содержание в течение срока службы незначительны;
- ✓ Воздействие на окружающую среду. Более низкий уровень выброса углерода, пониженный эффект «теплового купола»;
- ✓ Безопасность. Высокое сопротивление скольжению, повышенная освещенность

Стабильные транспортно-эксплуатационные показатели, высокая долговечность дают им преимущества перед покрытиями, построенными с применением органических вяжущих и по данным полученных из интернета, цементобетонные покрытия составляют в США — 60%, в Германии — 38%, в Австрии — 46%, в России — всего 3%, а по Узбекистану этот показатель не очень высок.

Известно, что главным фактором препятствующим широкому применению цементобетонных покрытий является - его сравнительно высокая стоимость. Бетонное покрытие дороже асфальтового в 1,5–2 раза, т.е. примерно на 70–80 %.

Однако, по исследованиям Московского автодорожного института, в конечном итоге затраты на данные покрытия практически равны. В соответствие приведенных сравнительных расчетов, д.т.н., профессора МАДИ В. В. Ушакова, фактически лет через пять, общие эксплуатационные затраты на цементобетонные и асфальтобетонные дороги уравниваются, а затем бетонная становится дешевле асфальтовой.

По нашим наблюдениям в настоящее время асфальтобетонное покрытие требует ухода и ремонта уже через 2–3 года после ввода дороги в эксплуатацию, включающее заливку трещин, заделка выбоин ям и т. п. А бетонное покрытие, первые 10–12 лет эксплуатации практически не требует ремонта, если оно построено действительно качественно, согласно требований к таким дорогам и может служить до 50 лет и больше.



Однако, при этом важно учитывать, что строительство цементобетонного покрытия требует особого подхода и внимания, высокой технической оснащенности и высокой квалификации, совершенной и четкой организации строительства.

Несмотря на очевидность преимущества цементобетонного покрытия, результаты мониторинга и наблюдения строительства цементобетонных покрытий отечественными организациями и иностранными компаниями в нашей Республике, указывает на наличие серьёзных проблем, препятствующих широкому применению строительства бетонных дорог в нашей стране, особенно собственными силами.

Проблемы. Для осуществления строительства бетонных дорог в нашей стране с надлежащим качеством, на наш взгляд имеются следующие основные проблемы:

- сравнительно большие первоначальные затраты:
- отсутствие современной технической базы по производству бетонной смеси, машин и механизмов по укладке бетона, высокопроизводительных вспомогательных машин по нарезке швов и т.д.,
- нехватка специалистов способных эксплуатировать бетонных дороги;
- недопустимо низкий уровень организации строительства, начало работ без соответствующей материально-технической подготовки;
- необоснованное форсирование сроков строительства без учета реальных условий строительства, таких как обеспечение материалов в необходимых объемах, сезонная нехватка горюче-смазочных материалов, суровые природные условия, технико-экономическая нецелесообразность ведения работ в самый жаркий (с июня по август месяцы) и в холодный период (со второй половины ноября до марта;
- нехватка квалифицированных инженерно-технических работников и рабочих по строительству цементобетонного покрытия, недостаточный практический опыт и навыка строительства цементобетонных покрытий;
- недостаточная изученность влияния местных климатических, инженерно-геологических и других условий строительства.
- низкое качество проектирования, недостаточная компетентность проектировщиков;
- не эффективность действующей системы контроля качества строительства и эксплуатации цементобетонных дорог, недостаточный уровень лабораторного контроля;
- отсутствие системы обслуживания и ремонта в процессе эксплуатации,
- отсутствие практики, узаконенной методологии, нормативных документаций.

Становится очевидным, что существующие проблемы невозможно решить без комплексного и системного подхода.

Решение проблемы. Первоочередным шагом в пути широкого применения строительства дорог из цементобетонных покрытий отечественными организациями мог бы быть основательное изучение опыта иностранных компаний, которые осуществляют строительство цементобетонных покрытий в Узбекистане. При этом важно сбор ценнейшей научно-технической информации и опыта строительства цементобетонных покрытий в сложных климатических условиях Узбекистана.

Для изучения и овладения необходимым опытом, навыками, а также повышения квалификации, можно сформировать группы специалистов и рабочих. А для координации подбора кадров, введения учета для последующего их привлечения, составления конкретных задач и программ для специалистов, систематизации и обобщения полученных данных необходимо сформировать (назначить) рабочий орган.

Подбор специалистов необходимо осуществлять по различным направлениям и для конкретных целей, например:

- научных работников для сбора информации и фактических данных для разработки нормативных документов, рекомендаций и т.п.;

- проектировщиков для изучения особенностей строительства цементобетонных покрытий;
- специалистов лабораторий для основательного изучения проблем обеспечения качества с учетом требований зарубежного опыта и методов испытаний; и т.п.

Выводы. В дальнейшем станет возможным создание специализированной научно-экспериментальной организации по строительству цементобетонных покрытий, оснащенной всеми новейшими техническими средствами строительства, а также квалифицированными кадрами прошедших полноценное обучение и стажировку в ведущих иностранных компаниях.

Вышеуказанный путь может быть кратчайшим, в создании специализированных организаций способных строить действительно качественные бетонные дороги в условиях Узбекистана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по глубокому реформированию системы дорожного хозяйства Республики Узбекистан» от 9 декабря 2019 г., № УП-5890.
2. Р.Х.Сулайманов, А.Хамидов. Проблемы устройства цементобетонных покрытий автомобильных дорог. Фарғона Политехника институти илмий-техника журнали, 2013 йил 1-сон.
3. А.Хамидов, Р.Х.Сулайманов Цементбетон қопламали автомобиль йўлларни сифатини таъминлаш долзарб масалалари. Монография - Тошкент
Lesson press нашриёти, 2020, -148 бет.
4. А.И.Хамидов, И.Г.Ахмедов, Р.Х.Сулайманов, Н.Э.Шарибаев. Зарубежный опыт технологии и организации строительства автомобильных дорог. Монография - Ташкент Издательство Lesson press, 2021, - 164 стр.
5. А.И.Хамидов. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Монография/ А.И.Хамидов. — Москва: Наш мир, 2023. – 160 с.

УДК:517.9.539.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Муродилла Олимов
НамИСИ, профессор, molimov5152@gmail.com +998972513242

Парпиев Санжарбек Пулат угли
НамИСИ, стажёр преподаватель, sanjarbekparpiyev5@gmail.com, +998950365151

Абдусамиев Яхё Низомжон угли
НамИСИ, студент, yaxyo.abdusamiyev003@gmail.com +998940082143

Annotatsiya: Maqolada chekli elementlar usulining asosiy tushunchalari tasvirlangan. Chekli elementlar usulidan foydalanib, bir va ikki o‘lchovli qattiqlashtiruvchi va plastinka masalalari uchun polinom koeffitsientlari qatorli vektorli haroratni taqsimlash algoritmlari ishlab chiqilgan. Bir va ikki o‘lchovli ob'ektlarga chekli elementlar usulini qo‘llashda, oddiy uchburchak elementi ichidagi uzluksiz funktsiyani yaqinlashtirish uchun interpolyatsiya polinomidan foydalaniladi. Ikki o‘lchovli strukturada haroratni taqsimlash muammosining funksiyasini chekli elementlar usuli bilan aniqlash uchun boshlang‘ich maydon odatda bir xil bo'lmagan to‘r yordamida alohida chekli elementlarga bo‘linadi. Tugunlarda kerakli

funktsiyaning uzluksizligi sharti ishlatilgan. Cheklangan elementlar usulidan foydalanib, haroratning tarqalishi jarayonlari uchun algoritmlar va dasturiy ta’minot ishlab chiqildi va natijalar tahlil qilindi.

Аннотация: В статье описаны основные понятия метода конечных элементов. С использованием метода конечных элементов разработаны алгоритмы распределения температуры с вектором-строкой полиномиальных коэффициентов для одно- и двумерных ребер жесткости и пластинчатых задач. В процессе применения метода конечных элементов к одномерным и двумерным объектам используется интерполяционный полином, аппроксимирующий непрерывную функцию внутри симплексного треугольного элемента. Исходное поле определения функции задачи о распределении температуры в двумерной конструкции методом конечных элементов обычно разбивают на отдельные - конечные элементы с помощью неравномерной сетки. В узлах использовалось условие непрерывности искомой функции. С использованием метода конечных элементов разработаны алгоритмы и программные средства процессов распространения температуры, проведен анализ результатов.

Abstract: The article describes the basic concepts of the finite element method. Using the finite element method, temperature distribution algorithms with a row vector of polynomial coefficients have been developed for one- and two-dimensional stiffeners and plate problems. When applying the finite element method to one- and two-dimensional objects, an interpolation polynomial is used to approximate a continuous function within a simplex triangular element. The initial field for determining the function of the problem of temperature distribution in a two-dimensional structure by the finite element method is usually divided into individual finite elements using a non-uniform mesh. At the nodes, the condition of continuity of the desired function was used. Using the finite element method, algorithms and software for temperature propagation processes were developed and the results were analyzed.

Kalit so‘zlar: Chekli elementlar usuli, rodlar, plitalar, bir o‘lchovli, ikki o‘lchovli, harorat taqsimoti, kompleks texnologiyalar, yaqinlashtirish, kompyuter dasturlari, analitik usul, sonli usul, kompleks tuzilmalar.

Ключевые слова: Метод конечных элементов, стержены, пластинки, одномерные, двухмерные, распределение температуры, сложные технологии, аппраксимация, компьютерные программы, аналитический метод, численный метод, сложные конструкции.

Key words: Finite element method, rods, plates, one-dimensional, two-dimensional, temperature distribution, complex technologies, approximation, computer programs, analytical method, numerical method, complex structures.

Введение. Температурные задачи актуальны в строительстве, машиностроении, авиастроении и других отраслях. Поэтому многие ученые проводили научные исследования по вопросу распределения температуры [1].

Составление алгоритма с использованием метода конечных элементов состоит из следующих этапов [2,3]:

Этап 1. Определение аппроксимирующей функции для каждого элемента (определение функции элемента). На этом этапе значение непрерывной функции в произвольной точке ее конечного элемента аппроксимируется полиномом.

$$\varphi^{(e)} = A^{(e)}R + A_0 ,$$

Здесь $A^{(e)}$ - вектор-строка полиномиальных коэффициентов; A_0 - свободный член; R = (x, y, z) — вектор координат в рассматриваемой точке.

Задача этапа – определить неизвестный вектор $A^{(e)}$ и свободный член A_0. Для этого коэффициенты многочлена представляются вектором, используя условие непрерывности функции в узлах. Выполняются узловые значения функции $\Phi^{(e)}$, координаты узлов и эквивалентные преобразования.

$$\varphi^{(e)} = N^{(e)}\Phi^{(e)}, \quad (1)$$

Здесь $N^{(e)}$ — матрица-строка, элементы которой называются функциями формы конечных элементов.

Функции формы легко вычисляются в каждой точке конечного элемента, используя координаты самой точки и узлов элемента.

Этап 2. Соединение фрагментов конечных элементов. На этом этапе уравнения, относящиеся к отдельным элементам (1), объединяются в систему алгебраических уравнений:

$$\varphi = N\Phi \quad (2)$$

система уравнений (2) является моделью искомой непрерывной функции.

Этап 3. Определение узловых значений функции.

Постановка задачи:

Исходную область определения функции задачи о распределении температуры в стержне методом конечных элементов обычно разбивают на отдельные - конечные элементы с помощью неравномерной сетки. Искомая непрерывная функция аппроксимируется кусочной функцией, определенной на множестве конечных элементов. Приближение можно задавать произвольно, но часто для этих целей используют полиномы, которые выбираются таким образом, чтобы обеспечить непрерывность искомой функции в узлах на границах элементов [3,4].

Нас в основном интересует определение распределения температуры для одномерных задач, т. е. в случае стержней, и для двумерных задач, т. е. в случае пластины, с определением температуры во внутренней точке узловых значений.

Алгоритм задачи и полученные результаты:

Интерполяционный полином для одномерного элемента $\varphi = a_1 + a_2 x$ имеет вид (рис. 1).

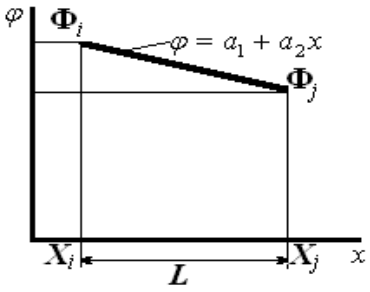


Рис. 1

Коэффициенты a_1 и a_2 определяются узловыми значениями функции Φ_i и Φ_j по условию непрерывности:

$$\varphi = \Phi_i \text{ при } x = X_i$$
$$\varphi = \Phi_j \text{ при } x = X_j \quad (3)$$

Подставив элемент в интерполяционный полином (3), получим систему уравнений:

$$\Phi_i = a_1 + a_2 X_i;$$

$$\Phi_j = a_1 + a_2 X_j$$

Определим a_1 и a_2 из системы уравнений:

$$a_1 = \Phi_i - a_2 X_i; \qquad L = X_j - X_i;$$

$$\Phi_j = \Phi_i - a_2 X_i + a_2 X_j$$

$$a_2 = \frac{\Phi_j - \Phi_i}{X_j - X_i} = \frac{\Phi_j - \Phi_i}{L}$$

$$a_1 = \Phi_i - \left(\frac{\Phi_j - \Phi_i}{L}\right) X_i = \frac{\Phi_i X_j - \Phi_j X_i}{L}$$

Получим:

$$a_1 = \left(\Phi_i X_j - \Phi_j X_i\right)/L; \qquad a_2 = \left(\Phi_j - \Phi_i\right)/L$$

Подставив рассчитанные значения коэффициентов полинома аппроксимации элемента в интерполяционный полином, получаем следующее.

$$\varphi = \frac{\Phi_i X_j - \Phi_j X_i}{L} + \left(\frac{\Phi_j - \Phi_i}{L}\right) x$$

Давайте проделаем эквивалентное преобразование правой части:

$$\varphi = \frac{\Phi_i X_j - \Phi_j X_i}{L} + \left(\frac{\Phi_j - \Phi_i}{L}\right) x = \Phi_i \frac{X_j - x}{L} + \Phi_j \frac{x - X_i}{L}$$

Члены уравнения, заключенные в круглые скобки, представляют собой функции в виде одномерного симплексного элемента:

$$N_i = \left(X_j - x\right)/L; \; N_j = \left(x - X_i\right)/L$$

Получим. $\varphi = N_i \Phi_i + N_j \Phi_j$ или в матричной форме $\varphi = N\Phi$, здесь $N = [N_i, N_j]$ матрица строк; $\Phi = \begin{bmatrix} \Phi_i \\ \Phi_j \end{bmatrix}$ вектор-столбец.

Одномерный симплекс определяется температурой внутри элемента (t) [3,4].

$$t = \left(\frac{X_j - x}{L}\right) T_i + \left(\frac{x - X_i}{L}\right) T_j. \qquad (4)$$

Для приблизительного определения распределения температуры в стержне было определено, что температура в узлах *i* и *j* равна 120 и 90°C соответственно (рис. 2). Определите точки, находящиеся на расстоянии определенного см от начальной точки. Узлы *i* и *j* расположены на расстоянии 1,5 и 6 см от координаты.

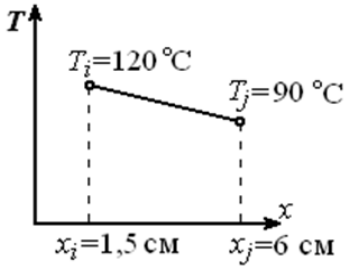


Рис. 2

Одномерный симплекс определяется температурой внутри элемента (t). В качестве примера мы взяли 2 узла и определили распределение температуры между ними.

Информация об элементе:

$X_i = 1{,}5$ см, $T_j = 120\ ^0$ C.

$X_j = 6{,}0$ см, $T_j = 90\ ^0$ C

$L = X_j - X_i = 4{,}5$ см.

Результаты, полученные с помощью программирования, приведены в таблице 1.

№	h	T
1	1.8	118ºC
2	2.25	115ºC
3	2.7	112ºC
4	3.15	109ºC
5	3.6	106ºC
6	4.05	103ºC
7	4.5	100ºC
8	4.95	97ºC
9	5.4	94ºC
10	5.85	91ºC

В результате выяснилось, что в одномерных задачах, т. е. в стержне, определяется распределение температуры между двумя узлами. Как видно из таблицы, температура снижается под действием внешней силы.

Исходное поле определения функции задачи о распределении температуры в двумерной конструкции методом конечных элементов обычно разбивают на отдельные - конечные элементы с помощью неравномерной сетки. Искомая непрерывная функция аппроксимируется кусочной функцией, определенной на множестве конечных элементов. Двумерный симплексный элемент представляет собой равносторонний треугольник, стороны которого представляют собой прямые линии.

Интерполяционный полином, аппроксимирующий непрерывную функцию $f(x)$ внутри элемента симплексного треугольника, имеет следующий вид.

$$f(x) = a_1 + a_2 x + a_3 y \qquad (5)$$

Для получения выражений для функций формы элемента необходимо пронумеровать узлы треугольника. Обозначим их цифрами i , j , k, начиная с произвольно выбранного узла, двигаясь против часовой стрелки (рис. 3). Значения узлов Φ_i , Φ_j , Φ_k также считаются известными.

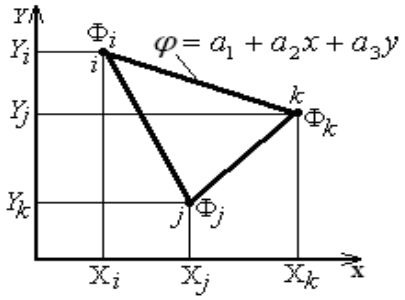


Рис. 3.

Используя условие непрерывности искомой функции в узлах, аналогичное предыдущему случаю, построим систему уравнений.

$$\Phi_i = a_1 + a_2 X_i + a_3 Y_i;$$
$$\Phi_j = a_1 + a_2 X_j + a_3 Y_j;$$
$$\Phi_k = a_1 + a_2 X_k + a_3 Y_k. \quad (6)$$

Решая неизвестные коэффициенты через n, получаем:

$$a_1 = (0.5/S)[(X_j Y_k - X_k Y_j)\Phi_i + (X_k Y_i - X_i Y_k)\Phi_j + (X_i Y_j - X_j Y_i)\Phi_k]$$
$$a_2 = (0.5/S)[(Y_j - Y_k)\Phi_i + (Y_k - Y_i)\Phi_j + (Y_i - Y_j)\Phi_k]$$
$$a_2 = (0.5/S)[(X_k - X_j)\Phi_i + (X_i - X_k)\Phi_j + (X_j - X_i)\Phi_k] \quad (7)$$

Здесь S — площадь элемента, рассчитываемая по формуле

$$S = 0{,}5\left[X_i\left(Y_j - Y_k\right) + X_j\left(Y_k - Y_i\right) + X_k\left(Y_i - Y_j\right)\right].$$

Подставим (7) в (6), проделаем аналогичные преобразования и получим следующую формулу.

$$\varphi = N_i\Phi_i + N_j\Phi_j + N_k\Phi_k; \quad (8)$$

$$N_i = (0{,}5/S)\left(a_i + b_i x + c_i y\right),$$
$$N_j = (0{,}5/S)\left(a_j + b_j x + c_j y\right),$$
$$N_k = (0{,}5/S)\left(a_k + b_k x + c_k y\right); \quad (9)$$

$$a_i = X_j Y_k - X_k Y_j, \qquad a_j = \left(X_k Y_i - Y_k X_i\right), \qquad a_k = X_i Y_j - X_j Y_i,$$
$$b_i = Y_j - Y_k, \qquad b_j = Y_k - Y_i, \qquad b_k = Y_i - Y_j,$$
$$c_i = X_k - X_j, \qquad c_j = X_i - X_k, \qquad c_k = X_j - X_i.$$

Определитель системы связан с площадью 2S треугольника

$$\begin{vmatrix} 1 & X_i & Y_i \\ 1 & X_j & Y_j \\ 1 & X_k & Y_k \end{vmatrix} = 2S.$$

При вычислении значений функций вида N_i, N_j, N_k следим за тем, чтобы они были равны 1 в узлах с соответствующими номерами и 0 в остальных узлах элемента.

Температура внутри элемента (t) определяется по формуле.

$$t = N_i T_i + N_j T_j + N_k T_k,$$

Вычислить значения функций формы во внутренней точке А с координатами x=2, y=2,5 двумерного симплексного элемента со следующими узловыми координатами: x_i =1; y_i =2; x_j =4; y_j =1; x_k =3; y_k =4. Определить значение температуры T во внутренней точке А при следующих узловых значениях непрерывной функции: $T_i = 15^\circ C$; $T_j = 20^\circ C$; $T_k = 40^\circ C$.

В двумерной задаче был определен случай температуры $t = 23.4375^\circ C$ в произвольной внутренней точке пластины.

Вывод: На основе этапов метода конечных элементов определены закон распределения температуры в одномерной задаче Штерна и температурное состояние в

произвольной точке двумерной задачи о пластине. Для решения вышеописанных задач была создана пакетная программа с использованием языка программирования С++. [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Қурилиш механикаси: Олий ўқув юрт. учун дарслик. К.С.Абдурашидов, Б.А.Ҳобилов, Н.Ж.Тўйчиев, А.И.Раҳимбоев;/Б.А.Ҳобиловнинг умумий таҳрири остида /. —Т.: Ўзбекистон, 1999.—384 б.

2. “Амалий масалаларни чекли элементлар усули билан ечиш” фанидан таълим технологиялари. Услубий қўлланма. – Самарқанд: СамДУ нашри, 2010. – 60 бет.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений» для студентов направления подготовки бакалавров 230100 «Информатика и вычислительная техника» (профиль «Системы автоматизированного проектирования в машиностроении») очной и заочной форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. О.В. Собенина. Воронеж, 2014. 39 с.

4. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация: Пер с англ. – М.: Мир, 1986-318 с., илю.

5. Полатов А.М. Алгоритмлар ва С++ тилида дастурлаш асослари. Тошкент. “Университет” - 2017. 123 бет.

AQLLI AVTOTURARGOH TASHKIL QILISHNI O‘RGANISH

Ruvojiddinov Shavkatjon Faxriddin o‘g‘li
NamMDU, talaba

Abdusamatov Bekmurod Zafarmirza o‘g‘li
“ROBOSMART” MCHJ Transformers education rahbari

Mirzoxid To‘xtaboyev Akhmadjanovich
NamMQI, dotsent

Annotatsiya. Maqolada avtomobillarni maxsus saqlash joylarining aqlli avtoturargoh tizimini ishlab chiqishning usuli keltirilgan. Avtomobillarni avtoturargoh ichida to‘xtash joylarini tez va qulay tarzda topish, xavfsizlikni ta’minlash va avtomobilni vaqtinchalikka saqlashga qo‘yish jarayonini avtomatlashtirish uchun sensorlar va zamonaviy texnologiyalar yordamida aqlli avtoturargoh maketi yaratilgan.

Аннотация. В статье представлена методика разработки интеллектуальной системы парковки специальных мест хранения автомобилей. Создана модель умной парковки с помощью датчиков и современных технологий, позволяющая быстро и удобно находить места для автомобилей на парковке, обеспечивать безопасность и автоматизировать процесс помещения автомобиля на временное хранение.

Abstract. The article presents a method of developing a smart parking system of special car storage areas. A model of a smart parking lot was created with the help of sensors and modern technologies to quickly and conveniently find parking spaces for cars in the parking lot, to ensure safety and to automate the process of placing the car in temporary storage.

Kalit so‘zlar: Smart avtoturargoh, avtoturargoh, aqlli tizim, texnologiya.

Ключевые слова: Smart-parking, автопарковка, smart system, технология.

Keywords: Smart-parking, auto parking, smart system, technology.

Smart avtoturargoh - bu mashinalar to‘xtash joylarini tez va qulay tarzda topish,

xavfsizlikni ta’minlash va avtomobilni vaqtinchalikka saqlashga qo‘yish jarayonini avtomatlashtirish uchun sensorlar va zamonaviy texnologiyalar yordamida yaratilgan avtomobillarni saqlashga qo‘yish uchun ixtisoslashtirilgan joy [1-4].

Mashinalarni maxsus saqlash joylarini yaratish deyarli birinchi avtomobillar paydo bo‘lishi bilan bir vaqtda boshlangan. Bugungi kunda avtomobillar soni tez sur’atlar bilan o‘sib, cheklangan to‘xtash joylari muammosini hal qilish uchun zamonaviy texnologiyalar joriy etilmoqda [5-10].

Bunda rivojlanishning asosiy yo‘nalishlaridan biri – “aqlli” avtoturargoh sensorlari. Bunday sensorlar avtoturargohlardagi avtomobil to‘xtatish joyiga o‘rnatilib ularning ustidagi joy band yoki bo‘sh yoki yo‘qligini nazorat qilib, umumiy tizimga ma’lumotlarni uzatib turadi. Bunday sensorlar tarmog‘idan foydalangan holda to‘xtash joyi xaritasi tuziladi va uning holati ko‘chalardagi foydalanuvchilarga maxsus ekranlar yoki mobil ilova yordamida uzatib turiladi [11,12].

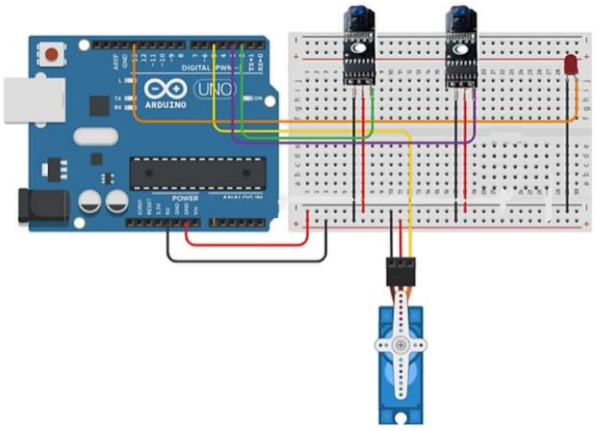
Yopiq avtoturargohlar uchun yangi konsepsiyalardan biri o‘rnatilgan sensorlar bo‘lib, ular qo‘shimcha ravishda avtomobil xavfsizligi va monitoringi funksiyasini bajaradi.

Aqlli avtoturargohlarning yana bir yo‘nalishi - bu haydovchining harakatlari minimallashtirilgan avtomatlashtirilgan avtoturargohlarni ishlab chiqish va joriy etish. Haydovchi maxsus maydonga yoki platformaga chiqadi va mashinadan tushadi. Keyin platformaning o‘zi mashinani maxsus ajratilgan, ajratilgan yoki bo‘sh joyga olib boradi va haydovchiga uning raqami haqida xabar beradi. O‘z transport vositasini olish uchun haydovchi tizimga kirishi va ushbu raqamni maxsus displey yoki boshqaruv paneliga kiritishi kerak, shundan so‘ng platforma avtomashinani mustaqil ravishda maydonga tushiradi.

Bunday tizimlarni shahar hududida joylashtirish hozirgi kunda juda ham dolzarb va shahar infratuzilmasini rivojlantirishda muhim hisoblanadi. Shu bois bunday loyihalarni ishlab chiqish vazifasini oldimizga maqsad qilib qo‘ydik. Buning uchun avtoturargohning elementar loyihalashdan boshlash lozim.

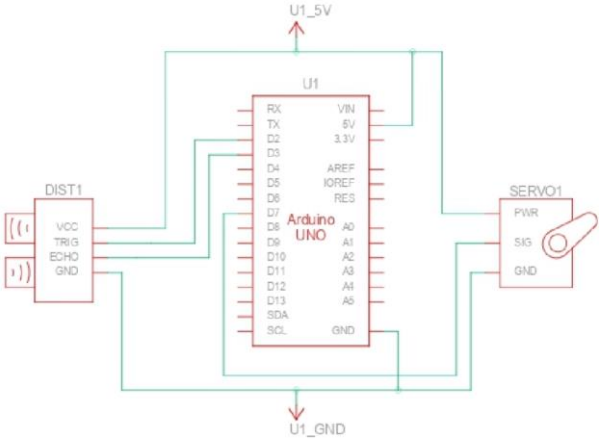
Biz uchun albatta birinchi navbatda robototexnika va dasturlash bo‘yicha boshlang‘ich bilimlarga ega bo‘lish talab etiladi yoki shu sohaning mutaxassisi yordami bilan aqlli avtoturargoh tizimini ishlab chiqish mumkin. Dastlab ushbu tizimning maket nusxasini yasab olamiz, so‘ngra uning amalda tadbiq etish mumkinligiga ishonch hosil qilinsa ishlab chiqarishga taklif qilish mumkin bo‘ladi.

Aqlli avtoturargohda siz hech qanaqa qo‘l mehnatisiz mashinangizni avtomobillar turar joyiga joylashtirasiz va tizim joylashtirgan joyingizni avtomatik ravishda band qilib qo‘yadi. Bu loyihani bajarishimiz uchun bizga Arduino, 2 ta Line sensor (mh-sensor), Servo motor, fotorezistor, qarshilik va svetodiod kerak bo‘ladi. Uning ulanish sxemasini quyidagi 1- va 2-rasmlardan ko‘rishimiz mumkin:

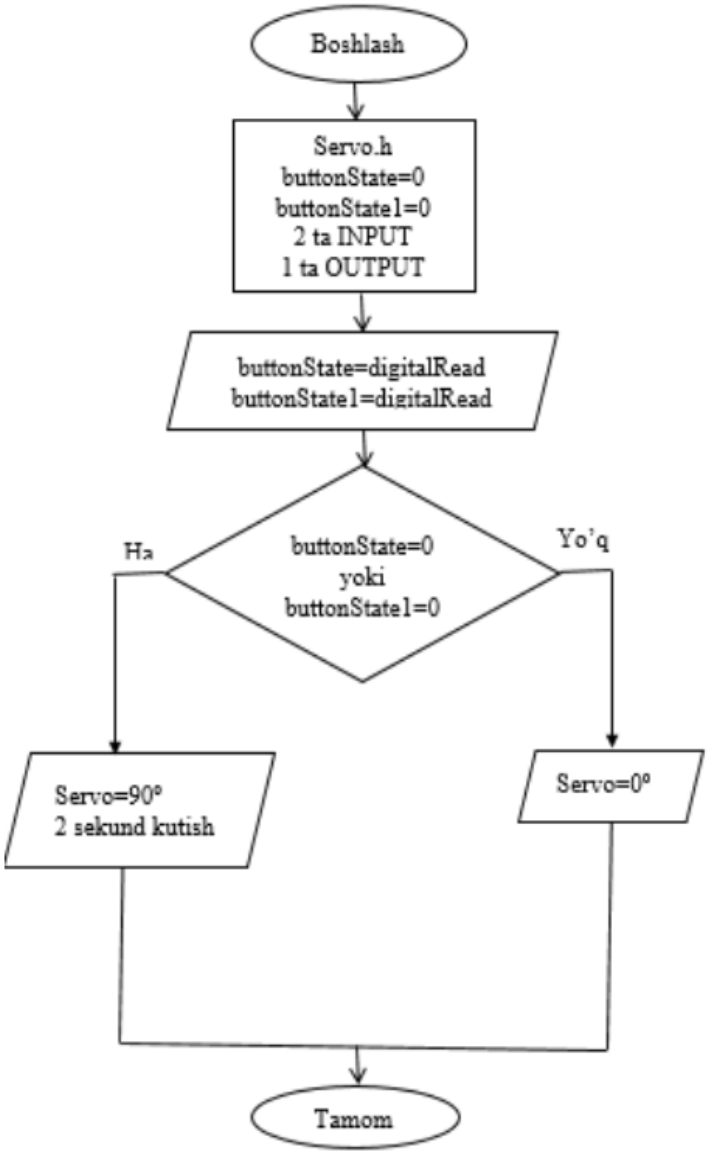


1-rasm. Aqlli avtoturargoh maketi aqlli tizimining ulanish sxemasi

Albatta ulangan sxemadagi tizim platalarining ishlashi uchun tayyor dasturini Arduino dasturi yordamida tuzib olamiz. Bunda aqlli tizimning tuzilgan algoritmi sxemasi quyidagicha bo‘ladi (3-rasm).

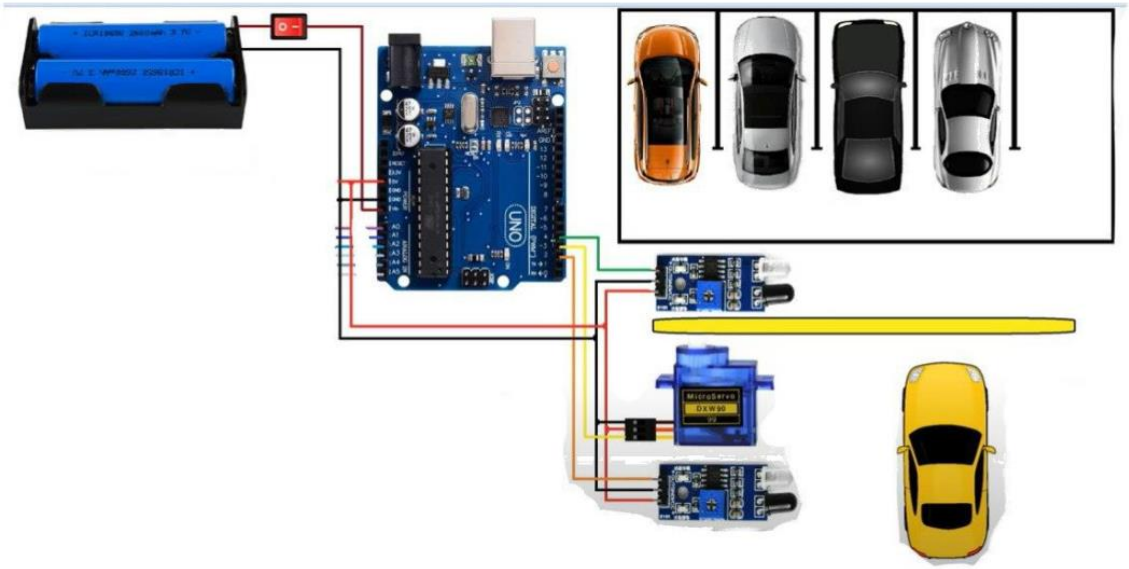


2-rasm. Aqlli avtoturargoh maketining elektr ulanish sxemasi

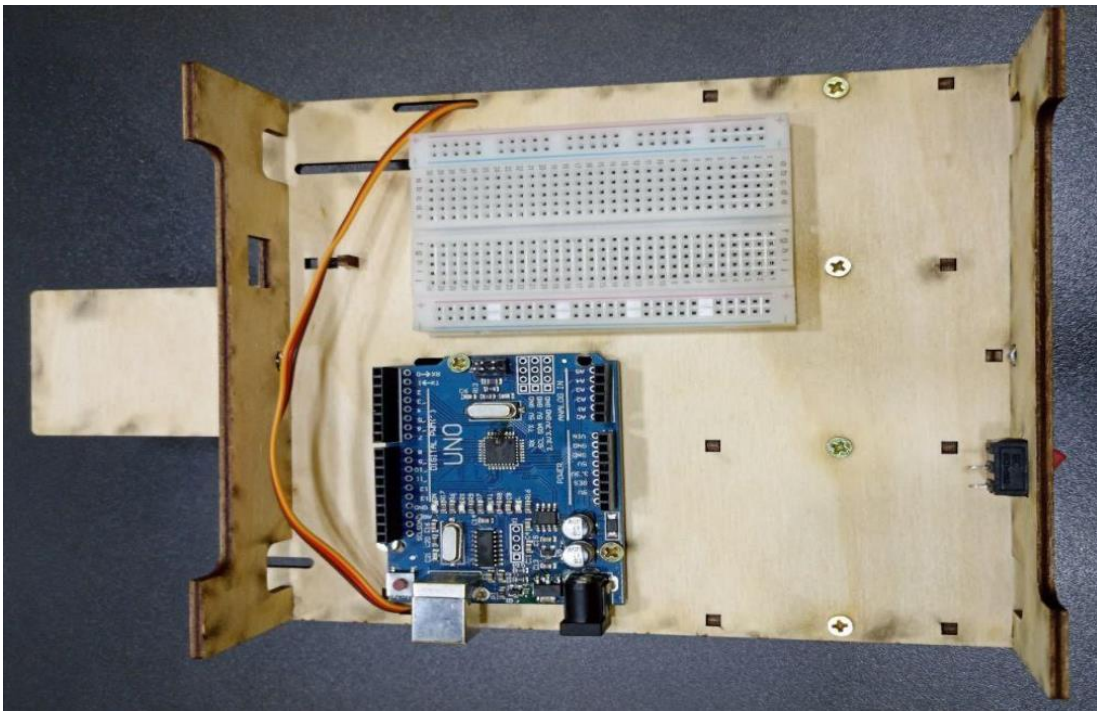


3-rasm. Aqlli tizimning tuzilgan algoritmi sxemasi

Yuqoridagi keltirilganlardan kelib chiqib barcha qismlarini yig‘ib olamiz va unga tizim ishlashi uchun quvvat manbai sifatida 2 ta batareyalar hamda avtoturargohning maketini yasash uchun yengilroq bo‘lgan yog‘och paneldan olamiz. Yog‘och panelimizni imkoniyat darajamizdagi avtomobillar soniga mos ravishda o‘lchamlarini lazer keskichi yordamida qirqib olamiz va bir-biriga birlashtiramiz. Unga tayyorlagan aqlli tizim sxemalarini mahkamlaymiz (4-, 5-, 6-rasmlar).

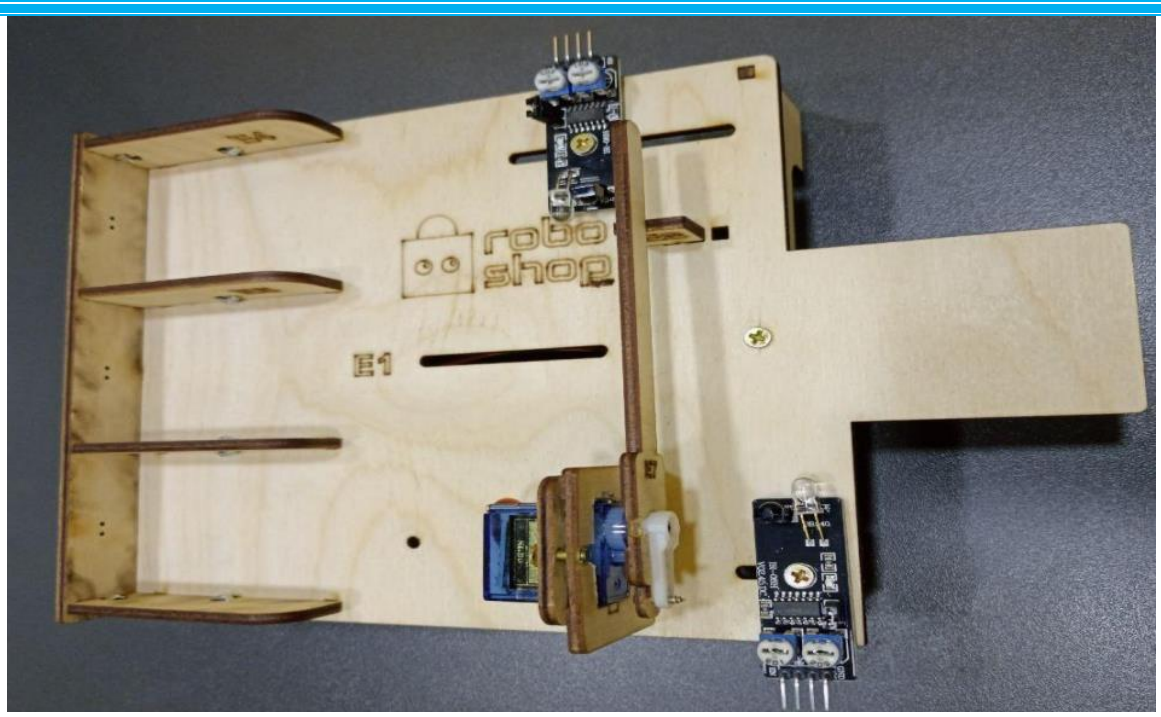


4-rasm. Aqlli tizimning umumiy ko‘rinishdagi sxemasi



5-rasm. Aqlli tizimning umumiy ko‘rinishdagi sxemasi

Tayyor bo‘lgan aqlli avtoturargoh maketning asosiy vazifasi avtoturargohga kirgan har bir mashina soni monitor portda ko‘rinib turadi. Agar har bir kirgan mashina o‘rni band bo‘lsa, qizil svetodiod yonib turadi, aks holda joy bo‘shligini ko‘rsatish uchun svetodiod o‘chib turadi (6-rasm).



6-rasm. Aqlli tizimning umumiy ko‘rinishdagi sxemasi

Ishlab chiqilgan aqlli avtoturargohning tayyorlangan tizimi amalga tadbiq qilishga tayyor holga keldi. Bunda tizimga qo‘yiladigan asosiy talablar quyidagilar:

- har bir kirgan har bir mashina joyining raqami monitor portda ko‘rinib tursin;
- avtoturargohga kirgan mashina o‘rni band bo‘lsa, qizil svetodiod yonib tursin, aks holda joy bo‘shligini ko‘rsatish uchun svetodiod o‘chib tursin;
- avtoturargohda bo‘sh joylar soni monitor portda ko‘rinib tursin. Agar bo‘sh joy bo‘lmasa, “Avtoturargohda bo‘sh joy yo‘q” degan yozuv monitor portda chiqsin.

ADABIYOTLAR

1. https://www.smartparkingintl.com/uz/cases
2. https://www.smartparking.com/uk
3. https://tomorrow.city/a/smart-parking
4. https://www.cleverciti.com/en/why-cleverciti/what-is-smart-parking
5. Normirzaev A. R. Implementation of innovative ideas in digitization of the transport sector in Namangan region //NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – 2021.
6. To‘xtaboev M. A., Mamirov U. X. Shaharda avtomobilda tashishda harakat muntazamligini oshirish (Namangan shahri misolida) //Механика и технология. – 2022. – №. Спецвыпуск 1. – С. 101-108.
7. Tukhtabayev M. A., Nuriddinov A. D., Tumanbayeva B. I. Transport and pedestrian traffic at intersection of j. manguberdi and go „zal narrow streets/Scientific and technical journal of NamIET/NamMTI ilmiy-texnika jurnali //Наманган: НамМТИ. – 2021. – Т. 6. – №. 3. – С. 221-228.
8. Nozimov A. N. et al. Yo ‘lovchi tashishda geoinformatsion tizimlarni qo ‘llash //Строительство и образование. – 2023. – Т. 3. – №. 5. – С. 82-86.
9. Qodirova O. A., To‘xtaboyev M. A., Normirzaev A. R. Dvigatelning salt ishlash rejimida yonilg ‘i sarfining atrof-muhitga ta’siri //Строительство и образование. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 137-143.
10. Хакимов Р. К., Тухтабаев М. А. Факторы, влияющие на пассажиропоток

городского пассажирского транспорта //Экономика и социум. – 2023. – №. 4-1 (107). – С. 1148-1153.

11. https://www.hackster.io/Techatronic/automatic-car-parking-system-project-using-arduino-ba2cb8

12. https://www.electroduino.com/smart-parking-system-project-using-arduino-and-ir-sensor.

УДК 656.183; 625.885

NAMANGAN SHAHRINING ISTIQBOLDAGI VELOYO‘LAK TIZIMINI TASHKIL ETISH

Mirzoxid To‘xtaboyev Akhmadjanovich
NamMQI, dotsenti

Abdullayev Ikromjon Mamatvaliyech
Uychi tumani 2-kasb-hunar maktabi o‘quv ishlari bo‘yicha direktor o‘rinbosari

Annotatsiya. Maqolada Namangan shahrining istiqboldagi loyihasini ishlab chiqishda lozim bo‘ladigan talablar va jahondagi velosiped yo‘laklarini rivojlanishi ko‘rib chiqilgan. Namangan shahrining infratuzilmasida veloyo‘laklar loyihasi ishlab chiqish va bu yo‘laklarni tashkil etish transport va piyodalar oqimining xavfsiz harakatini tashkil etishga olib keladi. Jumladan, harakatlanuvchi avtomobil transportining ulushi qisqarib uning atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish evaziga shahar aholisining sog‘ligini yaxshilash imkoni yaratiladi. Jamoat transportiga muqobil transport vositasi sifatida va tirbandliklarni kamaytirishga olib keladi.

Аннотация. В статье рассмотрены требования к развитию будущего проекта города Намангана и развитию велодорожек в мире. Разработка проекта велодорожек в инфраструктуре города Намангана и организация этих полос приведет к организации безопасного движения транспорта и пешеходов. В частности, улучшить здоровье жителей города можно будет за счет сокращения доли автотранспорта и снижения его негативного воздействия на окружающую среду. В качестве альтернативы общественному транспорту и для уменьшения заторов на дорогах.

Abstract. In the article, the requirements for the development of the future project of the city of Namangan and the development of bicycle lanes in the world are considered. The development of the project of bicycle lanes in the infrastructure of the city of Namangan and the organization of these lanes will lead to the organization of the safe movement of traffic and pedestrians. In particular, it will be possible to improve the health of city residents by reducing the share of motor vehicles and reducing their negative impact on the environment. As an alternative means of transport to public transport and to reduce traffic congestion.

Kalit so‘zlar: velosiped, velosiped yo‘lakchasi, jamoat transporti, harakatchanlik, yo‘l bo‘lagi, qatnov qismi kengligi.

Ключевые слова: велосипед, велодорожка, общественный транспорт, мобильность, участок дороги, ширина проезжей части.

Key words: bicycle, bicycle lane, public transport, mobility, road section, roadway width.

Keyingi yillarda xorijiy davlatlarda velosiped transportiga, ayniqsa shaharlarda juda ham jadallik bilan e’tibor qaratildi. Hozirda undan foydalanishga bo‘lgan e’tibor ortib u o‘zining eng innovatsion rivojlanish darajasini ortishi kuzatilmoqda. Bunga sabab transport va ekologik muammolarga qarshi kurashish hamda insonlar salomatligini yaxshilashga, jamiyatning iqtisodiy

va ijtimoiy-sotsial madaniyatini oshishi bo‘ldi [1-4].

Bundan tashqari velosiped avtomobil transportiga qaraganda qulaylik va havfsizlik nuqtai-nazaridan ustunlikka ega emas. Bu holat harakatchanlikni maqsadli boshqarishni talab qiladi, chunki faqat ratsionallik va iqtisodiy samaradorlikni hisobga olgan holda avtomobildan velosipedga o‘tishning maqsadga muvofiqligini isbotlash mumkin emas. Bu yerda biz hayot sifatini, sog‘liqni yaxshilash, madaniy qadriyatlarni o‘zlashtirish, “tabiat bilan muloqot qilish” va boshqalar bilan bog‘liq ijtimoiy va axloqiy tamoyillarga asoslangan dalillarga zarurat tug‘iladi [5,6].

Shahar transport tizimida velotransportning harakatlanish masofasi (5-10 km gacha) va tezligi (20-30 km/soatga) bo‘yicha o‘zining o‘rniga ega. Shu bois, velosiped bir vaqtning o‘zida mustaqil transport turi sifatida va yo‘lovchilar yoki yuklarni multimodal tashishning ajralmas qismi sifatida qaraladi [7-11].

Ma’lumki, velosiped transporti tushunchasiga yo‘lovchi va yuk velosipedlari, velomobillar, skuterlar, elektr motorlari bilan jihozlanishi mumkin bo‘lgan harakatchanligi cheklangan odamlar uchun aravachalar, shuningdek, Segways, elektr unic ycles va ularning analoglari kiradi. Ushbu transport vositalarining barchasi sertifikatlangan bo‘lishi va uyushgan velosiped haydashiga ruxsat berilishi kerak.

Hozirgi kunda ko‘plab mamlakatlarida odamlar ko‘proq shaxsiy transport vositalariga e’tibor bermoqdalar. Aksariyat odamlar esa oddiy va arzonroq bo‘lgan harakat vositalarini ma’qul ko‘rishadi: jamoat transporti, karshering, taksi. Shu bilan birga shaharlarda velosiped infrastrukturasi ham faol rivojlanib bormoqda. Bundan tashqari, velosiped va samokatlar kunlik harakatlanishning qulay vositalari bo‘lib bormoqda. Katta shaharlarda velosipeddan foydalanishda uni ijaraga berish kelayotgan mehmon va turistlarni o‘ziga jalb etib kam xarajat qilib shahar bilan tanishish imkonini berishi mumkin [12,13].

Shaharlarda velosiped haydashning aholi uchun yanada jozibador bo‘lishi va keng tarqalgan transport turi bo‘lishi uchun u boshqa transport turlariga nisbatan xavfsizroq, qulayroq, ishonchli va ekologik jihatdan afzalroq bo‘lishi kerak. Buning uchun esa shaharning infratuzilmasini arxitektura-rejalashtirish, muhandislik-texnik, transport va texnik jihozlarni, velosiped transport vositalarini (VTS) takomillashtirish, axborot-kommunikatsiyaning jadal rivojlanishi sharoitiga harakatni tashkil etish, transport texnologiyalari, elektromobillashtirish va avtotransport vositalarining xavfsizligini ta’minlash texnologiyalari (TS)ni tatbiq etishga muvofiq holda bo‘lishiga erishish lozim [14,15,16].

Bunday chora-tadbirlarni ilmiy asoslash, ularning har birining samaradorligini baholash, shuningdek, bir vaqtning o‘zida amalga oshirilgan chora-tadbirlar majmuasining turli darajadagi murakkablikdagi shahar transport tizimlarining samaradorligiga ta’sirini kompleks baholash, rivojlantirish bugungi kundagi hal etish zarur bo‘lgan dolzarb ilmiy muammolardan biridir [1,2,5].

Xorij tajribasini tahlil qilish asosida velosiped harakatlanishi rivojlanishiga ta’sir qiluvchi to‘rtta asosiy omilni ajratib ko‘rsatish mumkin [2,3,5]:

- transportning diqqatga sazovor joylardan uzoqligi (ixcham va qulay shahar muhitini rejalashtirish);

- avtomashinaga egalik qilish va undan foydalanish shartlari (avtomobil egasi undan noto‘g‘ri foydalanganligi uchun tabiat va jamiyatga yetkazgan zararni qanchalik ko‘p to‘lasa, uning transport harakati shunchalik oqilona bo‘ladi);

- velosiped infratuzilmasini rivojlantirish (VIT) va yo‘l harakatini tashkil etishda velosipedchilarning manfaatlarini hisobga olish (velosipeddan foydalanuvchilarga ustuvor ahamiyatga ega bo‘lgan xavfsiz va qulay VIT velosipedda harakatlanishni rivojlantirish uchun kuchli rag‘batdir);

- velosipedda yurish madaniyati darajasi, ya’ni jamiyatning velosiped haydashning ekologik, iqtisodiy va sog‘liq uchun foydalari to‘g‘risidagi tushunchasi.

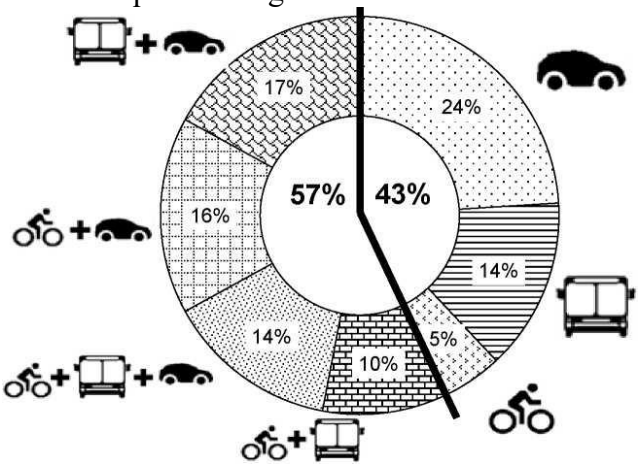
Velosipedda harakatlanishning rivojlanishida ushbu omillarning birgalikdagi ta’siri 90 foizdan oshadi. Boshqa barcha omillar, masalan, tarixiy odatlar, joyning relyefi, iqlimi, yog‘ingarchilik miqdori va boshqalar 10 foiz ta’sir qiladi. Bunda ishda xorijiy va mahalliy tajribani tahlil qilib velosiped transporti tizimiga qo‘yiladigan talablar (VTI va VTS obyektlari) shakllantirildi, velosiped transporti tizimlari, texnologiyalari va dizaynlarini takomillashtirish chora-tadbirlari, ularning samaradorligini baholash usullari va natijalari ko‘rib chiqildi [4,5].

Ko‘plab rivojlangan shaharlar markazlariga avtomobillar kirish ta’qiqlanib faqatgina jamoat transportida yurish yo‘lga qo‘yilgan. Ayniqsa, velotransportdan foydalanish darajasi yuqori. Katta megapolislarda velosipedning shahar transportidagi o‘rni va ahamiyati turli shaharlarda ularning velotransport infrastrukturasini va shahar madaniyatini rivojlanishiga qarab o‘zgarib turadi [4,10,11].

Velosipeddan foydalanishdan maqsad shahardagi tiqilinch va tirbandlikka qarshi kurash, shahar ekologiyasi holatini yaxshilash, jismoniy chiniqish evaziga aholi sog‘ligini yaxshilash. Ayrim shaharlarda velosipeddan faqatgina dam olish va sayr qilish uchun foydalaniladi. Boshqa shaharlarda esa jismoniy faollikni oshirish maqsadida velosipedda harakatlanishdan boshlab asta-sekin ishga borish va ish yuzasidan ko‘chishlarga qaratilgan rivojlanishga yo‘naltirilgan [2,4,12,13,14]. Respublikamizning aholisi jadal sur’atlarda ortmoqda, shunga mutanosib ravishda shahar yo‘llari ham kengayib, veloyo‘laklarni qurish shahardagi tirbandlikni kamaytirishning samarali usullaridan biri bo‘lib qolmoqda [1,2,15].

Namanganda ham velosiped yo‘laklarini qurish va undan foydalanish extiyoj ortmoqda. Boisi hozirgi kunda shahar transport tizimining harakat vositalarini yengil turdagi avtomobil transporti tashkil etadi. Ma’lumotlarga ko‘ra [1,2], 2018 yilda veloyo‘laklar 16,7 km tashkil etgan bo‘lib, 2022-2026 yillarga 78,7 km yangi yo‘laklarni qurish rejalashtirilgan.

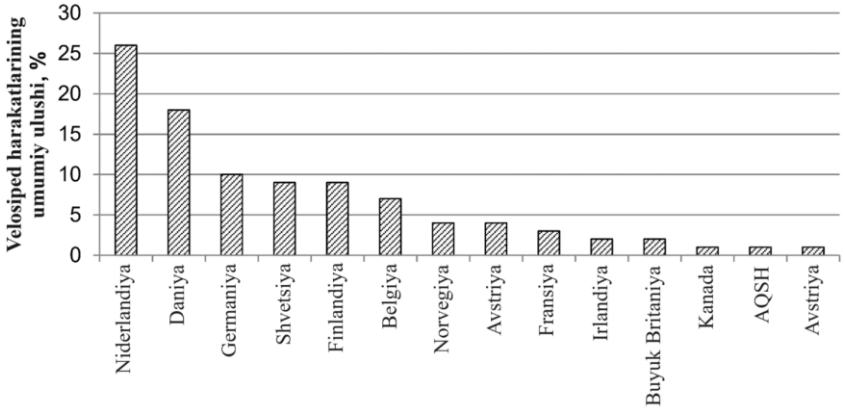
Yirik shahar va megapolislarda velosiped mustaqil transport vositasi sifatida muntazam sayohat qilish uchun shaxsiy transport vositasiga muqobil qulay, xavfsiz va iqtisodiy jihatdan foydali harakatlanish vositasi hisoblanadi. 1-rasmdan ko‘rish mumkinki, jamoat transporti va velosipedning kombinatsiyasi avtomobil yo‘llarida kamroq yer talab qiladi. Boshqa turdagi transport vositalari bilan ham birgalikdagi foydalanish tahlilini ko‘radigan bo‘lsak faqat bir turdagi transportni o‘zidan foydalanishdagiga qaraganda shahar infratuzilmasida avtomobil yo‘lining kamroq qismini tashkil qilishini anglash mumkin.



1-rasm. Haftada kamida bir marta kundalik harakatlanishlar uchun transport turlarini birlashtirish (Drezdendagi "SrV" yo‘l harakati kuzatuviga ko‘ra, 2013 y.[5])

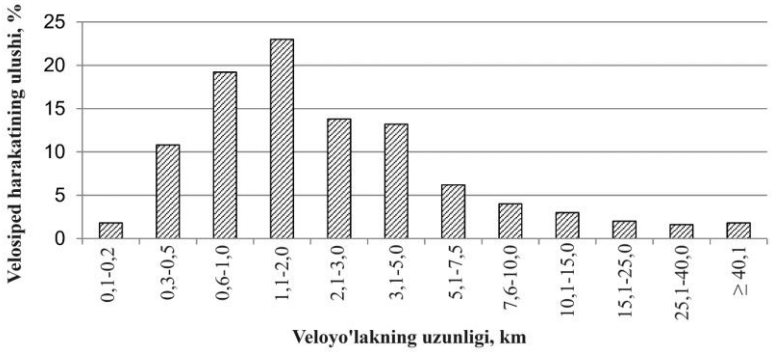
Velosipeddan foydalanishning xususiyatlari velosipedda harakatlanishning rivojlanish

darajasiga (velosiped haydash madaniyati) bog‘liq va u turli mamlakatlarda umumiy qatnashlar sonidagi ulushi quyidagi 2-rasmda ko‘rsatilgan.



2-rasm. Velosiped harakatlarining turli mamlakatlardagi harakatlarining umumiy miqdoridagi ulushi

Tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, velosipeddan ko‘pincha 5–7 km gacha bo‘lgan masofalarga harakatlanishda foydalaniladi (3-rasm), lekin uzoq masofaga (100 km gacha) velosipedda harakatlanishlar ham kuzatiladi [5].



3-rasm. Belgiyada velosipedda harakatlanishlarning uzunligi bo‘yicha taqsimlanishi

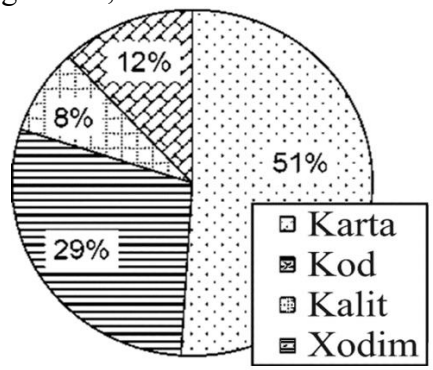
Velosiped ko‘chishlarining 80 foizdan ortig‘i 5 km dan kam masofada amalga oshiriladi. Germaniyada avtomobil ko‘chishlarining qariyb 30 foizi 15 km dan ortiq bo‘lmagan masofada amalga oshiriladi. Bu elektr velosipedda oddiy velosiped foydalanuvchisining imkoniyatlariga to‘g‘ri keladi va boshqa transport turlari bilan intermodal kombinatsiyalashganda hatto velosiped yordamida uzoqroq masofalarni bosib o‘tish mumkin [2, 5].

Velosiped harakatini tashkil etishning tizimlari. Velosiped harakatini rivojlantirishning muhim sharti – bu faoliyatni mulk turi bo‘yicha tashkil etish usullari. Velosipedda harakatlanish individual yoki birgalikda (jamoa) foydalanilsa, ularning ulushi doimiy ravishda ortib boradi.

Veloshering (inglizcha sharing - kimdir bilan resursni almashish) – unifikatsiyalashgan velosipedlar parkidan va ixtisoslashtirilgan velosiped to‘xtash joylari tarmog‘idan jamoaviy foydalanishni ta’minlash xizmatlari kiradi. Ya’ni, velosipeddan katta shaharlarda istalgan shaxs maxsus velosiped to‘xtash joylariga qo‘yib ketilgan velosipedlardan belgilangan talablar asosida foydalanish imkoniga ega. Foydalanib bo‘lgandan so‘ng maxsus joylarga tashlab ketish lozim bo‘ladi.

Tajribalarning ko‘rsatishicha, velosipedlardan foydalanish tizimlari aholi orasida hali yuqori darajada bo‘lmagan shaharlarda eng samarali hisoblanadi. Bu juda muhim xulosa bo‘lib, mamlakatimiz shaharlarida ham velosipedni rivojlantirish uchun eng istiqbolli strategiya sifatida

ko‘rib chiqish lozimligini ko‘rsatadi. Veloshering tizimiga kirish shakllari turlicha bo‘lib u tizim hajmiga, mavjud investitsiyalarga va foydalaniladigan texnologiyaga bog‘liq. Hozirda yevropadagi ko‘pgina sxemalarga ko‘ra, bu tizim ruxsat kartalari yordamida ishlaydi (4-rasm).



4-rasm. Yevropadagi veloshering tizimiga o‘tish shakli

Velosipedlardan foydalanish tizimlari nafaqat jamoat transportlariga moslashuvchan to‘ldiruvchi, balki unga muqobil hamdir: veloshering taqsimlash tarmoqlari jamoat transporti yetarli darajada mavjud bo‘lmagan yoki gavjum bo‘lgan hududlarda amalda foydalanilishi mumkin. Jamoat transporti tizimlariga integratsiyalangan veloshering tizimlari butun transport tizimini qulayroq qiladi va shuning bilan birga foydalanuvchilar uchun yanada jozibador bo‘ladi.

Amalda harakatlanuvchi velosipedchi yengil avtomobilga qaraganda 7–10 marta kam shahar hududini egallaydi. Saqlash uchun qo‘yilganda velosiped avtomobilga qaraganda 8,50 marta kamroq joy talab qiladi. Velosiped va avtomobil oqimlarining tezligi solishtirish mumkin bo‘lgan shaharlarda velosiped yo‘laklari shaxsiy transport vositalariga qaraganda 7–12 baravar ko‘proq yo‘lovchilar oqimini ta'minlay oladi. Velosiped transporti shaxsiy avtomobillarga nisbatan hududdan foydalanishda sezilarli darajada samaraliroq [2,5].

Avtomobilda emas velosipedda harakatlanib taxminan 7 km yurgandan atmosferaga taxminan 1 kg CO_2, 1,5 g NO_x va 70 mg zarrachalar tarqalishining oldini olish mumkin ekan. Velosiped harakatini tashkil etish ham harakat shovqinini kamaytirishga yordam beradi. Velosiped transporti shaxsiy avtomobillarga nisbatan atrof-muhitga sezilarli darajada kamroq salbiy ta'sir ko‘rsatadi (1-jadval) [8].

1-jadval

Ayrim transport turlarini atrof-muhitga salbiy ta'siri bo‘yicha taqqoslash

Ko‘rsatkich	EURO-0 avtomobili, %	EURO-3 avtomobili,%	EVRO-3 avtobus, %	velosiped, %	Samolyot, %	Poyezd, %
Hududni egallab olish	100	100	10	8	1	6
Energiya xarajatlari	100	100	30	0	405	34
CO_2 chiqindilari	100	100	29	0	420	30
NO_x chiqindilari	100	15	9	0	290	4
CH chiqindilari	100	15	8	0	140	2
CO chiqindilari	100	15	2	0	93	1
Baxtsiz hodisa xavfi	100	100	9	2	12	3

Amsterdamda velosipedda harakatlanish zichligi juda yuqori bo‘lib svetoforlarda tobora velosiped tirbandligi tobora ortib bormoqda. Bitta chorrahada soatiga deyarli 19 000 velosipedchi kesib o‘tadi. Tor, gavjum ko‘chalarda yuqori professional darajada velosiped haydash tufayli va velosipedning o‘rtacha tezligi 15–20 km/soat bo‘lganda tirbandlik va to‘qnashuvlar yuzaga kelmaydi. Kelajakda Amsterdam markazida to‘xtash vaqtini kuzatish uchun barcha velosipedlar mikrochiplanishi rejalashtirilgan.

Ayni paytda Germaniyada taxminan 70 million velosiped mavjud bo‘lib bunda xonadonlarning 80 foizdan ortig‘ini velosipedi bor va 25 foizi uchta yoki undan ko‘p

velosipedga ega [5,13]. Bugungi kunda aholining deyarli barcha transport ehtiyojlarini qondiradigan velosipedlar turi taklif etilmoqda. Velosipedi bo‘lmaganlar uchun velosiped ijarasi ham tashkil etilgan bo‘lib qulay muqobil varianti sifatida taklif etilgan.

Shahar hududida velosiped infratuzilmasini loyihalashda bir qator tamoyillarni e’tiborga olish barcha transport harakatchanligini samarali tashkil etishni ta’minlaydi. Velotransportni joriy etishning yangi tendensiyalarini hisobga olgan holda transport tizimini rivojlantirish uchta yondashuvini o‘z ichiga oladi: Hududiy rejalashtirish; funksional va texnologik [5].

Hududiy rejalashtirish. Mobillikni ta'minlash uchun shahar hududidan foydalanishning yangi imkoniyatlarini aniqlash:

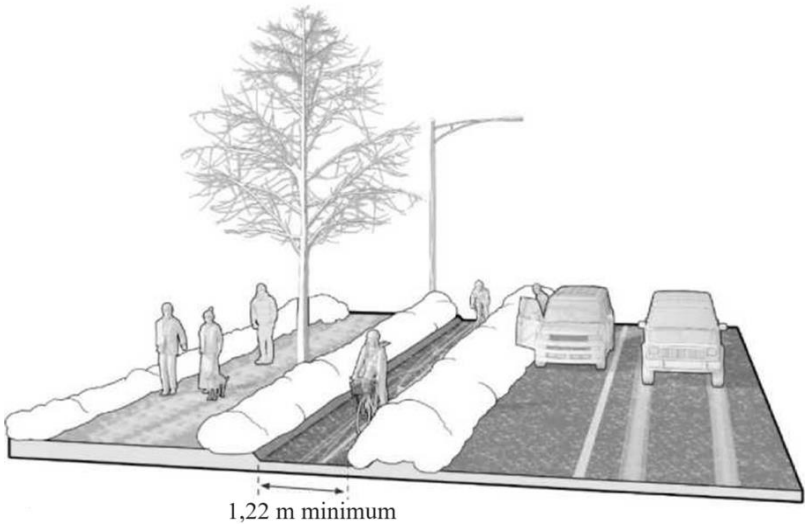
- mavjud transport yo‘laklarini ularning o‘tkazish imkoniyatini oshirish maqsadida qayta tashkil etish va rekonstruksiya qilishni rejalashtirish (bo‘laklarni qisqartirish yoki ko‘paytirish, chorrahalarni rekonstruksiya qilish, alohida yo‘llar, ko‘p darajali chorrahalarni yaratish va h.k.);
- ko‘chadan tashqari hududlar (yashil hududlar, temir yo‘l bo‘ylab o‘tish huquqi va boshqalar)da yo‘lovchilar oqimini qayta taqsimlash imkoniyatlarini izlash.

Funksional. Harakatchanlik samaradorligini oshirish:

- oqimlarni masofa, tezlik, vaqt va foydalaniladigan transport turi bo‘yicha farqlash;
- oqimlarni birlashtirish / ajratish;
- intermodallikni rivojlantirish;
- harakatni qayta tashkil etish.

Texnologik. Aholiga xizmat ko‘rsatish uchun yangi transport yechimlari, transport vositalari va transport turlarini joriy etish.

Xalqaro tajribalarga ko‘ra veloyo‘lakning minimal cheklangan kengligi 1,25 m ni tashkil qilishi lozim. Velosiped yo‘llarining kengligi esa avtomobillarni to‘xtash joylarini hisobga olmaganda 2,5 m, avtomobillarni to‘xtash joylarini hisobga olganda esa 3 metrni tashkil qilishi talab etiladi. Shundagina velosiped haydovchilarga xavfsiz harakatini ta’minlash mumkin bo‘ladi (5-rasm).



5-rasm. Veloshering tizimi yo‘l infratuzilmasi ko‘rinishi

Namangan shahri misolida ham ko‘riladigan bo‘lsa, shahar yo‘l infratuzilmasining loyihasi ishlab chiqilishida yuqoridagi talab va tahlil natijalarini inobatga olish harakat xavfsizligini ta’minlaydi. Bundan tashqari, aholining velosipedga bo‘lgan e’tiborini jalb qilishga turtki bo‘ladi. Shundagina tig‘iz paytlardagi transport oqimining tirbandligini qisman kamaytirish imkoni yaratiladi.

Demak, veloshering tizimlari shaharning ekologik barqaror va zamonaviy ko‘rinishiga katta hissa qo‘shishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Нормирзаев А. Велотранспорт-экологический транспорт / Scientific and technical journal of NamIET / NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – Наманган: НамМТИ, 2019. – 4 (3), – Б. 248-254.
2. Мамиров У., Тухтабаев М., Рахмонов Б. Важность развития проекта велодорожки в Намангане. Естественнонаучный журнал «Точная наука». – Кемерово, 2022. Выпуск 129, – С. 12-17.
3. Добровольская А.А. Особенности проектирования велодорожек в Санкт-Петербурге на основе анализа опыта стран балтийского региона // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №4(26). – СПб.: ГУАП., 2020 – с. 122-130.
4. https://nuz.uz/obschestvo/31693-v-namangane-nachal-rabotu-velopatrul-video.html
5. Трофименко Ю.В. Велосипедный транспорт в городах: монография / [Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В., Зеге С.О., Шашина Е.В.]; под науч. ред. Ю.В. Трофименко. – М.: МАДИ, 2020. – 154 с.
6. Сагинова О.В., Завьялова Н.Б. Велосипед в транспортной системе современного мегаполиса // Российское предпринимательство. – 2018. – Том 19. – № 12. – С. 4143-4158. doi: 10.18334/rp.19.12.39663
7. Методическое пособие. Методические рекомендации по применению свода правил «Улицы и дороги населенных пунктов». – Москва, 2017.
8. Botma, H. Traffic Operation of Bicycle Traffic / H. Botma, H. Papendrecht // Transportation Research Record. – №1320. 1991. – pp. 65-72.
9. National Cycling Plan 2020. Joining forces to evolve cycling. - Berlin: Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, 2012. – 82 p.
10. To'xtaboyev M., Ataxanov X. X. R. Chorrahalardagi tirbandlikni oldini olish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – 2021.
11. Аббасов А. Усовершенствование дорожной инфраструктуры в городе Намангана Improvement of road infrastructure in the city of namangan //ББК 65.40 я43 Р 17. – С. 332.
12. Raximberdiyevich N. A. et al. Farg ‘ona halqa yo ‘lida i. karimov va kosonsoy ko ‘chalari bilan kesishgan chorrahalardagi tirbandlikni oldini olish //Механика и технология. – 2022. – Т. 3. – №. 8. – С. 113-119.
13. To‘xtaboev M. A., Mamirov U. X. Shaharda avtomobilda tashishda harakat muntazamligini oshirish (Namangan shahri misolida) //Механика и технология. – 2022. – №. Спецвыпуск 1. – С. 101-108.
14. Raximberdiyevich N. A., Akhmadjanovich T. M. Namangan shahrida veloyo ‘lak tashkil etishning samarasi //Механика и технология. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 80-97.
15. To‘xtaboyev M. A., Tumanbayeva B. Chorrahadagi transport va piyoda harakatlanishini o ‘rganish. Транспорт и логистика: Цифровые технологии в развитии транспортно-транзитного потенциала республики: Сборник материалов Республиканской научно-технической конференции. – 2021.
16. Normirzaev R. A. et al. Velosiped haydash uchun yo ‘llarni tashkil etish ta’moyillari //Строительство и образование. – 2023. – Т. 3. – №. 5. – С. 64-69.
17. Нормирзаев А. С. А., Устабоев А. Экологик транспортни ривожлантиришнинг

афвзалликлари //Материалы конференции" Problems of improving the efficiency of work of modern production and economy of energy-resources" International Scientific and Practical Conference. – 2018. – Т. 4. – С. 146-149.

УДК: 614.849

ҚУРУҚ-ИССИҚ ИҚЛИМ ШАРОИТИДА БЕТОН ҚАРОВИНИНГ ЎЗИГА ХОС ЖИХАТЛАРИ

А.Хамидов
НамМҚИ, профессор

Б.Мамажанов
НамМҚИ, талабас

М.Махмудов
НамМҚИ, магистрант

Ж.Нуритдинов
НамМҚИ, стажёр-ўқитувчи

Аннотация. Мақолада қуруқ-иссиқ иқлимда янги ётқизилган бетон сувсизланишини олдини олиш ва қотиши учун қулай шароит яратиш учун полиэтилен плёнкадан фойдаланиш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари ёритилган.

Аннотация. В статье освещены результаты исследований применения полиэтиленовых плёнока для предоотвращения влагопотерь и создания благоприятных условий для твердения свежеуложенного бетона, уложенного в условиях сухого и жаркого климата.

Annotation. The article highlights the results of studies on the use of polyethylene films to prevent moisture loss and create favorable conditions for hardening of freshly laid concrete laid in dry and hot climates.

Калит сўзлар. Қуруқ-иссиқ иқлим, бетон, цемент, гидратация, сув-цемент нисбати, бетон парвариши, плёнка, намуна, сиқилишга мустаҳкамлик.

Ключевые слова. Сухой и жаркий климат, бетон, цемент, гидратация, водоцементное отношение, уход за бетоном, плёнка, образец, прочность.

Keywords. Dry and hot climate, concrete, cement, hydration, water-cement ratio, concrete care, film, sample, strength.

Кириш. Маълумки, Ўзбекистон иқлими қуруқ иссиқ иқлимдир. Қуруқ-иссиқ иқлимли ҳудудларда кундузлари соядаги ҳаво ҳарорати 35-40 ^{0}C, айрим холларда 45 ^{0}C гача кўтарилиб, ҳавонинг нисбий намлиги 15-20% га камайиб кетади. Бундан ташқари бу ҳудудлар қуёш радиациясининг интенсивлиги, қуруқ шамоллар эсиши, ҳарорат ва намликнинг сутка давомида кескин фарқланиши, ёгингарчиликнинг камлиги билан ҳам ажралиб туради [1].

Қуруқ-иссиқ иқлим бетон ишлари технологиясига, бетондан тайёрланган конструкция ва иншоотларнинг узоққа чидамлилигига салбий таъсир этади. Бу таъсир конструкциядаги бетон ҳоссаларининг ўзгаришида, бетонда турли дарзларнинг ҳосил бўлишида намаён бўлади.

Қуруқ-иссиқ иқлим бетон тайёрлаш, ташиш, ётқизиш ва парвариш қилишда қийинчиликлар туғдириши ва бетон физик-механик хоссаларига ва чидамлилига салбий

таьсир кўрсатиши аниқланган. Янги ётқизилган бетондан қориштирилган сувнинг жадал суръатларда буғланиши бетоннинг физик-механик ва деформатив хоссаларининг ёмонлашуви асосий сабабларидан биридир [2,3].

Янги ётқизилган бетоннинг сувсизланиш жараёни юқори ҳарорат ва ҳавонинг паст намлигидаги режимларда қотаётган бетонлар учун хосдир.

Бетон сувсизланиш натижасида цементнинг гидратация жараёни пасаяди ёки тўхтаб қолиши ҳам мумкин, бунинг натижасида бетон керакли мустаҳкамликни ола олмайди.

Цемент гидратацияси реакцияларини нормал ўтиши учун нам мухит талаб этилади. Бу шароитда бетон қотиш жараёнида оптимал тузилиши шаклланиши ва талаб этилган хоссаларга эга бўлиши учун қориштирилган сув буғланишига ёки кераклигидан ортиқчасини буғланишига йўл қўймаслик керак.

Бетоннинг нормал намлигини ушлаб турувчи ёки сувсизланишини олдини олувчи хар қандай тадбир унинг мустаҳкамлигини оширади. Шунинг учун қуруқ-иссиқ иқлимда яьни ётқизилган бетон парваришига алохида эьтибор қаратиш керак. Бетон қаровидан кўзда тутилган мақсад бетоннинг қотиш жараёнида намликнинг йўқолишига йўл қўймаслик гидратланиш жараёнининг тўлиқ юз беришини таъминлашдан иборат [4].

Янги ётқизилган бетонни, сувсизланишини олдини олиш учун парвариш қилиш, мураккаб ва нисбатан қиммат технологик операциядир.

Муаммо. Янги ётқизилган бетонни парвариш қилиш турли усуллари мавжуд.

Афсуски, ҳозиргача қуруқ иссиқ иқлимда, янги ётқизилган бетонни парвариш қилишни энг кенг тарқалган усули - бу сув сепадиган машиналар ёрдамида бетоннинг очиқ юзасига сув сепишдир. Бу усулда, сув сепиш бетон ётқизилгандан 3-4 соат ўтгандан сўнг бошланади (яъни бетонда асосий деструктив жараёнлар бошлангандан сўнг) [5].

Ўтказилган кўплаб тадқиқотлар ва амалиёт тажрибалар шуни кўрсатмоқдаки, қуруқ иссиқ иқлимда, бу усулни қўллаш мутлақо мумкин эмас. Юзаси 50-70°C ҳароратгача қизиб турган, қотаётган бетонга, нисбатан совуқ сувни сепиш кўп ҳолларда “термик зарба” келтириб чиқаради, бу эса бетоннинг тузилишини бузади ва физик-механик хоссаларига салбий таъсир этади. Сув сепилгандан сўнг, бетон юзаси ҳарорати 15-20°C га кескин пасаяди, лекин тезда (20-30 минут давомида) олдинги даражага кўтарилади. Қотаётган бетон тузилишида зўриқишлар ҳосил бўлиб, унинг юзасида дарзлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Шунинг учун, СНиП Ш-15-76 [6] ва бошқа меъёрий хужжатларда, қотаётган бетоннинг очиқ юзасига сув сепиш тақиқланади.

Шунингдек, қурувчилар кўп қўлайдиган усул бу узлуксиз намлаш усули – конструкцияларнинг очиқ юзасини нам ушлайдиган материаллар (қум қатлами, ёғоч қипиқлари, сомон бўйра, қоп-қанордан тикиладиган мато ва б.) билан қоплаб 7 кун мобайнида 3 маротабадан ҳўллаб туриш. Бу усул кўп меҳнат талаб этадиган, қурилиш жойига материалларни етказиш зарурияти билан боғлиқ, ишларни механизация қилиш мумкин эмаслиги ва сув тақчиллиги бўлган жойларда ишлатиш мумкин эмаслиги билан хусусиятланади.

Амалиётда, янги ётқизилган цементобетон юзасини сувсизланишдан ҳимоялаш учун сув ўтказмайдиган полимер плёнкалар қўлланилмоқда. Бу усул ҳам камчиликлардан ҳоли эмас – плёнкаларни бетон юзасига бостириб қуйиш (шамолда учиб кетмаслиги учун) талаб этади. Сув ўтказмайдиган ва қуёш радиациясига турғун хусусиятларга эга, ҳимоя учун ишлатиладиган плёнкаларни саноат етарли даражада ишлаб чиқармаяпти.

Плёнкалардан янги ётқизилган бетон учун қўллаш катта самара беради, чунки бу усулни

қўллаш технологияси оддий, бошқа усулларга қараганда нисбатан арзон.

Тадқиқотлар. Шунинг учун НамМҚИ Қурилиш материаллари ва буюмлари кафедрасида плёнкалардан самарали фойдаланиш учун тадқиқотлар ўтказилмоқда.

Экспериментал тадқиқотлар мақсади:

1. Бетон таркибини аниқлаш;
2. Намуналар тайёрлаш;
3. Самарали қоплама плёнкалар турини аниқлаш;

Ўз. РСТ 679-96 «Бетон таркибини танлаш» стсндартига асосан оғир бетон таркиби танланади.

Синов учун намуналар тайёрлаш. Барча материаллар ҳисобда белгиланган миқдорда тортилди ва улардан бетон аралашмаси тайёрланди, унинг сурилувчанлиги стандарт конус ёрдамида аниқланди. Стандарт кесик конусда бетон қоришаси ҳаракатчанлиги 3-4 см ни ташкил этди.

Самарали қоплама плёнкалар турини аниқлаш. Синовларда қуйидаги плёнкалар ишлатилди:

Ёз кунларида плёнкалар нур ўтказиш коэффициенти қуйидагича бўлиши аниқланган:

- шаффов полиэтилен плёнкаларда - 0,56,
- оқ полиэтилен плёнкаларда - 0,66,
- қора полиэтилен плёнкаларда - 0,15,
- поливинилхлорид плёнкалар (В марка) - 0,33,
- полиэтилентерефталат шаффов - 0,56,
- полиамид полиэтилен плёнкада (ПК-4 маркада) - 0,58,

Намуналар тайёрланиб, турли полиэтилен плёнкалар билан ёпилди ва қуёш радиацияси таъсирида қотиши учун қолдирилди.

Назорат намуналари нормал шароитдаги камерага жойланди (ҳарорат 21 $\pm$ 2 ^{0}C, ҳаво намлиги 95%).

Назорат намуналар мустаҳкамлиги 20МПа.

3 чи партия намуналари очиқ ҳавода пленкасиз сақланди.

1-жадвал

Қолипланган намуна турли плёнкалар билан қопланганда сиқилишга мустаҳкамлиги

Т.р.	Плёнка тури	Бетон намунасини сиқилишга мустаҳкамлиги, сут, МПа		
		3	7	28
1	Шаффов полиэтилен	12,2	15,0	19,2
2	Оқ полиэтилен	13,9	17,0	20,2
3	Қора полиэтилен	9.5	14.7	19.3
4	Поливинилхлорид	10.2	15.6	19.8
5	Полиэтилентерефталат шаффов	12.1	14.9	19.5
6	Полиамид полиэтилен	11.9	15.2	19.9
	Нормал шароитда	14.1	16.8	20.1
	Плёнкасиз	6.3	8.2	11.3

Жадвалдан кўриниб туриптики оқ полиэтилен плёнка остида қотган бетон намуналари сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги назорат намуналар мустаҳкамлигига нисбатан катта.

Ҳулоса. Полиэтилен плёнка остида қотган бетон намуналари сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги назорат намуналар мустаҳкамлигига нисбатан катталиги аниқланди. Янги ётқизилган бетонни сувсизланишини олдини олиш ва қотиши учун қулай шароитлар яратиш учун плёнкадан фойдаланиш иқтисодий ва экологик нуқтаи назардан самаралидир. Шунинг учун бетон қарови учун оқ полиэтилен плёнкалардан фойдаланиш тавсия этилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Г.И.Ступаков, Л. Кондратова Бетончилар учун қўлланма. Тошкент 1988 йил.
2. А. Зашепин, К. Пак Испарение воды из бетона. Труды ДорНИИ Москва 1988 выпуск. 97
3. А.М. Невакшонов. Физические процессы, происходящие в начальный период твердения бетона в условиях сухого и жаркого климата. Москва, 1986.
4. Б.А. Крылов., А. Хамидов, М. Акбаров. Обеспечение высокого качества бетонных и железо-бетонных конструкций возводимых в условиях сухого и жаркого климата., В кн. “Исследование климатических факторов жаркого климата и технологии бетона”. Тезисы докладов расширенного заседания секции Госстроя по науке и технике, Москва, 1984 г.
5. А.И.Хамидов, А.М.Рахимов. Бетон тузилишига қуриқ-иссиқ иқлимнинг салбий таъсири. “Янги технологиялар иқтисодий тараққиётнинг асосий омили мавзусида”ги Республика илмий амалий конференцияси материаллари, Наманган, 2003 й.
6. А.И.Хамидов, М.Б.Мухитдинов, Д.А.Хамидов. “Особенности технологии бетонных работ в условиях сухого и жаркого климата при.
7. А.И.Хамидов, И.Г.Ахмедов, А.М.Иминов. Темир-бетон буюмларини ишлаб чиқаришда бетон қотишини тезлатиш учун қуёш энергиясидан фойдаланиш технологияси. Монография - Тошкент Lesson press нашриёти, 2022, - 112 бет.

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ПЛОТИНЫ-ПЛАСТИНКИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ С УЧЕТОМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ

А.А.Тухтабоев
НамИСИ, доц.

С.А.Адашев
НамИСИ, преподователь

Аннотация. Ушбу маколада ўзгарувчан қалинликдаги тўғон-пластина масаласининг ёпишкок-эластиклик хусусиятини ва гидродинамик сув босимини ер кимирлаш даврида хисобга олган холда текширилган.

Аннотация. Рассматривается задача о вынужденных колебаниях плотины-пластинки с переменной толщины с учетом вязкоупругих свойств материала и гидродинамического давления воды при действии сейсмической нагрузки.

Annotation. The article deals with the oscillations of the visco-elastic dams-plates at seismic loading and hydrodynamic water pressure took place.

Kalit so’zlar: to’g’on-plastina, materialning yopishqoq-elastik xususiyati, gidrodinamik suv bosimi, er qimirlash.

Ключевые слова: плотины-пластинки, вязкоупругие свойства материала, гидродинамическое давление воды, сейсмическая нагрузка, напряженно-

деформированное состояние.

Keywords: dams-plates, visco-elastic, hydrodynamic water pressure, seismic loading.

В строительстве гидротехнических сооружений часто встречаются элементы плотин типа пластинки конечной длины: плоские затворы, контрфорсные плотины с плоскими напорными перекрытиями, стенки шлюзов, различные ограждающие конструкции и т. п (рис.1). При этом, естественно, возникает необходимость рассматривать пластины не только постоянной, но и переменной толщины, пластины и пластинчатые системы, что приводит к существенному усложнению динамических расчетов конструкций.

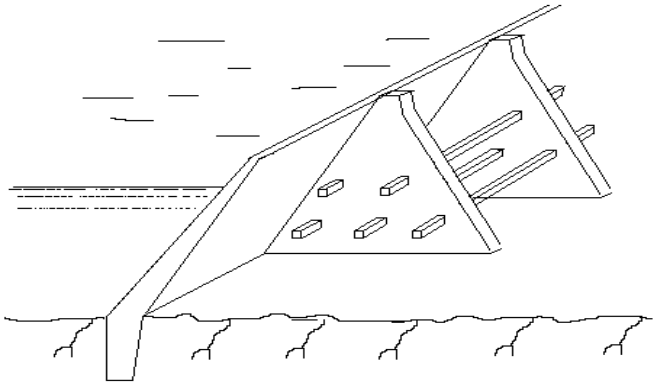


Рис.1 Контрфорсная плотина с плоским напорным перекрытием

Особенности расчета гидросооружений на сейсмостойкость связаны с необходимостью учета влияния водной среды, наличие которой приводит к дополнительному гидродинамическому давлению воды на напорные грани, изменению частот и форм собственных колебаний конструкции, что в итоге может существенно сказаться на напряженно-деформированном состоянии сооружений.

Появление высокопроизводительных ЭВМ и разработка эффективных численных методов решения задач математической физики создали предпосылки для моделирования динамических задач наследственной теории вязкоупругости, основы которой заложены в работах Больцмана [1] и Вольтерра [2]. Возросший в последнее десятилетие интерес к этой проблеме объясняется развитием вычислительной и измерительной техники, позволяющей достоверно сравнивать прогнозы, полученные на основе математических моделей, с результатами экспериментов.

Наследственная теория вязкоупругости предоставила широкие возможности для описания динамических процессов деформирования разнообразных материалов. Однако, реализация этих возможностей во многих случаях затруднена из-за отсутствия адекватного математического аппарата, в особенности при исследовании динамических процессов в вязкоупругих системах. Имеются принципиальные основания считать, что весьма перспективным в этом смысле является аппарат интегральных уравнений. Использование при этом современных возможностей вычислительной техники позволяет создавать эффективные технологии математического моделирования для задач большой сложности, к которым относятся задачи динамики и динамической устойчивости вязкоупругих элементов тонкостенных конструкций.

Разработка адекватных моделей, учитывающих реальные механические свойства материала, а также эффективность вычислительных алгоритмов для решения соответствующих интегродифференциальных уравнений, обеспечивает актуальность в области механики деформируемого твердого тела.

Рассматривается сейсмостойкость плотины-пластинки переменной толщины с

учетом гидродинамического давления воды при землетрясении (рис.2).

На плотину-пластинку будут действовать: силы инерции и гидродинамическое давление воды, возникающие от движения плотины как твердого тела и от деформации ее. А также гидростатическое давление.

Примем, что края $z_0 = \pm a_0$ свободно опертые, $y_0 = b_0$ жестко защемлен, а $y_0 = 0$ свободный.

Таким образом, граничные условия в данном случае для переменной и постоянной толщины аналогичные.

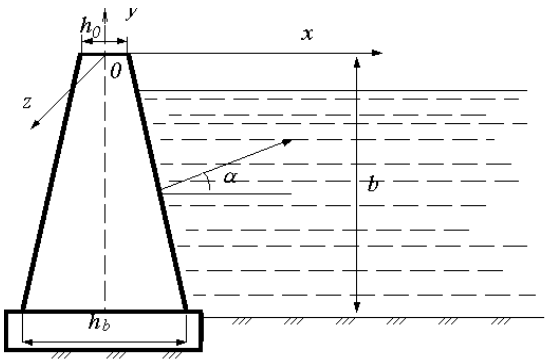


Рис. 2. Расчетная схема плотины - пластинки переменной толщины

Предположим, что толщина плотины-пластины изменяется в одном координатном направлении y, а в другом остается неизменной, т.е. $h = h(z, y)$ [3-7]. Тогда, для описания вынужденных колебаний идеальной плотины-пластины с учетом вязкоупругих свойств материала в линейной постановке, получаем интегродифференциальные уравнения

$$\frac{1}{h}\left(1-R^*\right)\left[D\nabla^4 w_1 - 2\frac{\partial D}{\partial y}\frac{\partial}{\partial y}\nabla^2 w_1 + \frac{\partial^2 D}{\partial y^2}\nabla^2 w_1 - \left(1-\mu\right)\frac{\partial^2 D}{\partial y^2}\frac{\partial^2 w_1}{\partial z^2}\right] + \\ + \rho_1 \frac{\partial^2\left(w_1 + w_0\right)}{\partial t^2} - \frac{\rho}{h}\cos\alpha\frac{\partial \varphi_1}{\partial t}\Bigg|_{x=ytg\alpha} - \\ - \frac{\rho}{h}\left\{\frac{\partial \varphi_0}{\partial t} + \frac{1}{2}\left[\left(\frac{\partial \varphi_0}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial \varphi_0}{\partial y}\right)^2\right]\right\}_{x=ytg\alpha+w_0(t)} \cos\alpha = 0 \qquad (1)$$

где $w_1(x, y, t)$— прогиб плотины - пластинки; h - толщина плотины - пластинки; ρ_1 - плотность материала плотины; ρ - плотность воды; $\varphi_1(x, y, z, t)$ - функция потенциала скоростей движения жидкости, возникающего от деформации плотины - пластинки; $\varphi_0(x, y, t)$- функция потенциала скоростей движения жидкости, возникающего от движения плотины как твердого тела; $w_0(t)$- закон движения основания при землетрясении:

$$w_0(t) = a_0 e^{-\varepsilon_0 t}\, sin\,\omega_0 t; \qquad (2)$$

здесь a_0 - начальная максимальная амплитуда; ε_0 -коэффициент затухания грунта; ω_0 - частота колебания грунта; t -время. Все эти величины определяются из анализа

сейсмограммы соответствующего балла землетрясения.

Результаты обработки сейсмограмм показали, что параметры, характеризующие уравнение (2), укладываются в довольно тесные границы: периоды колебаний (T) составляли 0.25-0.75 сек., а средние значения декрементов затухания $(\varepsilon_0 T)$ оказались равными 0.1. Основываясь на изложенном, в качестве исходной предпосылки при расчете сооружений на сейсмическое воздействие можно принять, что движение грунта происходит по закону (2), где значения $\frac{2\pi\varepsilon_0}{\omega}$ _ постоянны, а ω могут иметь любые значения в известных пределах $\frac{2\pi}{0.75} < \omega < \frac{2\pi}{0.25}$.

Дополним уравнения граничными и начальными условиями. Таким образом, математическая модель задачи о колебаниях плотины-пластинки переменной толщины с учетом вязкоупругих свойств материала описывается интегродифференциальными уравнениями в частных производных с переменными коэффициентами, при соответствующих граничных и начальных условиях. В расчетах использовано трех параметровое ядро Колтунова-Ржаницына[8]:

$$R(t) = A\,exp(-\beta t)t^{\alpha-1}.$$

Изучены амплитудно-временные характеристики колебаний вязкоупругих элементов при широких диапазонах изменений параметров деформируемых систем.

Результаты вычислений произведённые с помощью ПЭВМ отражены на графиках, приведенных на рис.3-7.

На рис.3 представлена форма колебаний срединной точки упругой плотины-пластины (A=0 - кривая 1) и плотины-пластины с учетом вязкоупругих свойств материала (A=0.05, 0.1-кривые 2,3).

Из этих результатов видно влияние вязкоупругих свойств материала плотины-пластины. Решения упругой и вязкоупругой задачи в начальный период времени мало отличаются друг от друга. С течением времени вязкоупругие свойства оказывают существенное влияние, что приводит к заметному отличию решений. Заметим также, что с увеличением параметра A амплитуда колебаний уменьшается. Наблюдения показывают, что с увеличением коэффициента A частота колебаний также уменьшается.

Исследовалось влияние гидродинамического давления воды на поведение плотины-пластины. На рис.4 приведены графики кривых при различных значениях параметра ρ/ρ_1. Анализ результатов показывает, что с увеличением значения параметра ρ/ρ_1, амплитуда колебаний плотины-пластины уменьшается. Таким образом, учет гидродинамического давления воды приводит к уменьшению амплитуды колебаний. Благодаря влиянию воды на собственные частоты замедляются колебания плотины-пластины.

На рис. 5 показано влияние геометрического параметра λ. Для случая удлиненной плотины-пластинки $(\lambda = 2)$ по сравнению с квадратной $(\lambda = 1)$ частота колебаний уменьшается и наблюдается существенный сдвиг фаз.

Изучено влияние параметра α. На рис.6 представлены графики w функции прогиба в срединной точке плотины-пластины при различных значениях α. Заметим, что с увеличением значения α амплитуда колебаний увеличивается, а частота колебаний уменьшается.

На рис.3-7 представлены графики кривых для различных значений реологического

параметра β. Из рисунков видно, что изменение параметра β не оказывает существенного влияния на амплитуду и частоту колебаний плотины-пластины.

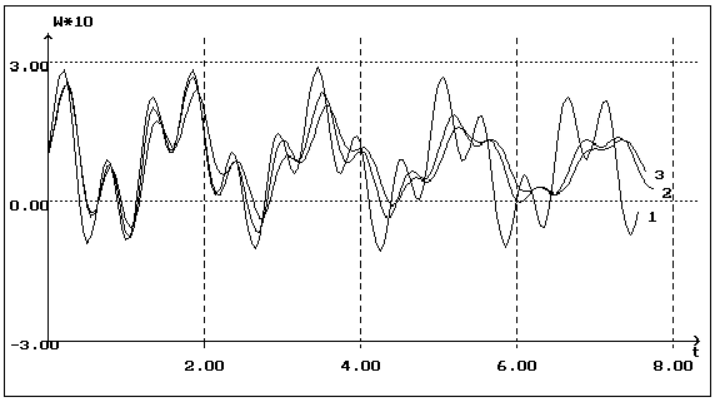


Рис.3. α =0,25; β =0,05; λ =1; μ=0,3; ρ/ρ_1 =1/2,4; A=0 (1); 0,05 (2); 0,1 (3).

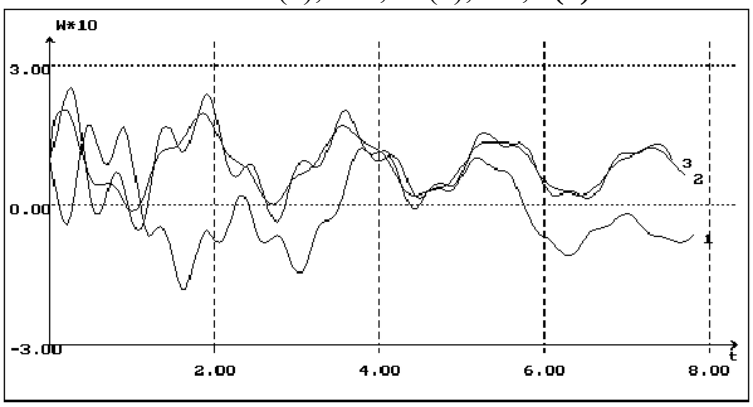


Рис.4. A=0,05; α =0,25; β =0,05; λ =1; μ=0,3; ρ/ρ_1 =0 (1); 1/5 (2); 1/2,4 (3).

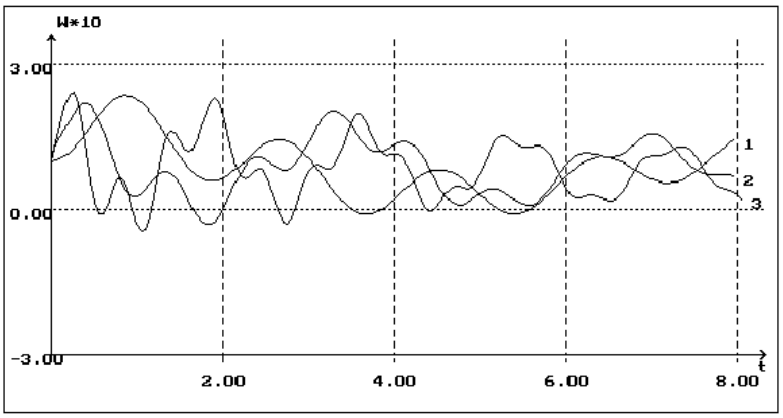


Рис.5. A=0,05; α =0,25; β =0,05; μ=0,3; ρ/ρ_1 =1/2,4. λ =1 (1); 1/5 (2); 2 (3).

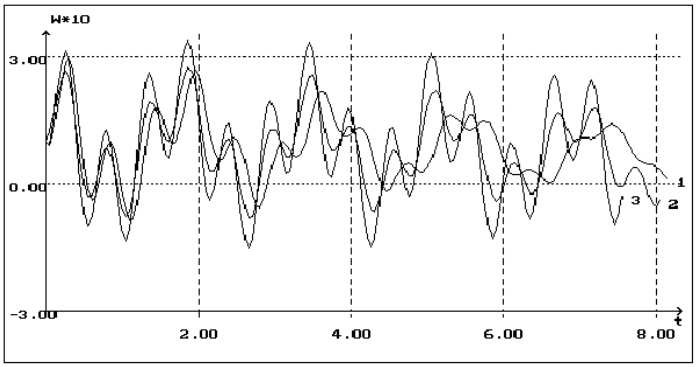


Рис.6. A=0,05; β =0,05; λ =1; μ=0,3; ρ/ρ_1 = 1/2,4
α =0,25 (1); 0,5 (2); 0,75 (3).

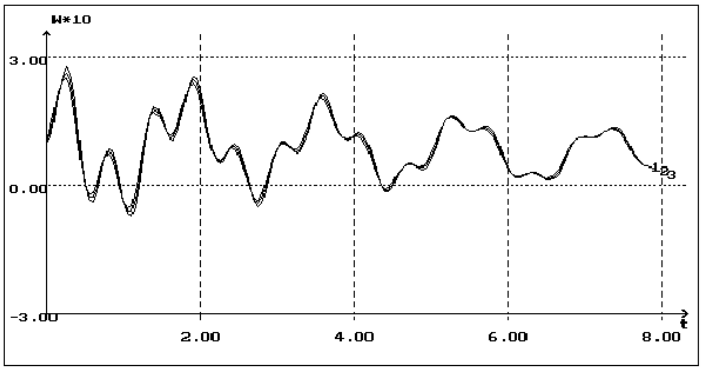


Рис.7. A=0,05; α =0,25; λ =1; μ=0,3; ρ/ρ_1 = 1/2,4
β =0,05 (1); 0,075 (2); 0,1 (3).

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Boltzmann L. Zur The orie de relastischen Nachwirkung. -Zitzungber. Akad. Wissensch. Math. -Naturwiss. Kl., 1874, B. 70, H. 2, S. 275-305.

2. Volterra V. Sullee quationiintegro-differenziali, dellatheoria dell elasticita. -AttiReale Academia deiLinceiRend., 1909, v.18, №2, p. 295-301.

3. Уразбаев М.Т. Сейсмостойкость упругих и гидроупругих систем. Ташкент: ФАН, 1966. -256 с.

4. Tukhtaboev A.A., Turaev F., Khudayarov B.A., Esanov E., and Ruzmetov K. Vibrations of a viscoelastic dam-plate of a hydro-technical structure under seismic load // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science **614** 012051 December 18, 2020. pp. 1-7.

5. A Tukhtaboev, S. Leonov, F. Turaev, K. Ruzmetov. Vibrations of dam–plate of a hydro-technical structure under seismic load // E3S Web of Conferences 264, 05057 (2021) International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2021)

6. A Tukhtaboev, P. Akhmedov. Stress-strain state of a dam-plate with variable stiffness, taking into account the viscoelastic properties of the material // TRANS Asian Research Journals AJMR: Asian Journal of Multidimensional Research (A Double Blind Refereed & Peer Reviewed International Journal) Vol 10, Issue 3, March, 2021 Impact Factor: SJIF 2021 = 7.699, pp. 36-43.

7. A Tukhtaboev, P. Akhmedov, S.Adasheva. Using The Hereditary Theory Of

Viscoelasticity In Dynamic Calculations Of Structures // International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT) Vol. 25 No. 2 March 2021, pp. 228-233

8. Колтунов М.А. Ползучесть и релаксация. М.: Высшая школа,-1976.-277с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Акбаров Илхом Гуломжанович
НамИСИ, PhD, д.ф.т.н, Email:akbarovilhom7777@gmail.com

Аннотация. В данной статье приводятся результаты работ по исследованию особенностей и физико-химических свойств немодифицированных нефтяных битумных материалов.

Аннотация. Ушбу мақолада ўзгартилирилган нефт битумли материалларининг хусусиятлари ва физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш бўйича ишларни натижалари келтирилган.

Annotation. In the article evaluation operation results of peculiarities and physicochemical properties of unmodified oil bituminous materials are presented.

Ключевые слова: резиновый порошок, термомеханическая обработка, битум, размягчение, деструкция, битумно-полимерная композиция.

Kalit so'zlar: резина кукуни, термомеханик ишлов бериш, битум, юмшаши, емирилиши, битум-полимер таркиби.

Key words: rubber powder, thermomechanical treatment, bitumen, softening, destruction, bitumen-polymer composition.

С целью определения оптимальных технологических режимов получения битумно-полимерных композиций были исследованы влияние времени термомеханической обработки, температуры процесса деструкции резинового порошка, и её содержания на степень деструкции резинового порошка, а также температура размягчения исходного битума и их содержания (рисунок 1-5).

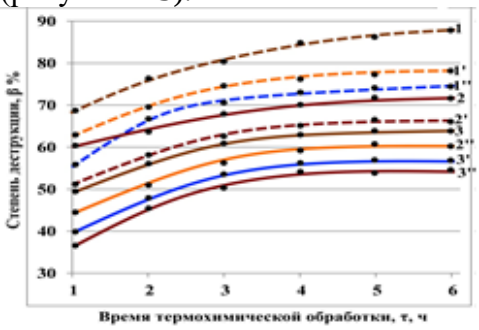


Рисунок 1. Зависимость степени деструкции резинового порошка от времени термомеханической обработки в насосе – диспергаторе битумно-полимерной композиции при различной содержания резинового порошкового (1, 2, 3 – 20 масс. ч, 1^{I}, 2^{I}, 3^{I} – 30 масс.ч, 1^{II}, 2^{II} и 3^{II} – 40 масс.ч и температура процесса термомеханической обработки (1, 1^{I} и . 1^{II} – 230^{0}C; 2, 2^{I} и 2^{II} – 210^{0}C; 3, 3^{I} и 3^{II} – 190^{0}C).

На **рисунке 1.** приведены результаты исследовании зависимости степени деструкции резинового порошка от времени термомеханической обработки в насосе – диспергаторе битумно-полимерной композиции при различной содержании резинового порошка (20 масс. ч; 30 масс. ч; 40 масс.ч) и температуры процесса обработки термомеханической обработки композиции (190^{0}C, 210^{0}C, 230^{0}C).

Из кривых **рисунка 1**. видно, что во всех случаях с увеличением времени

термомеханической обработки степени деструкции резинового порошка увеличивается у всех температурных режимах термомеханической обработки. При этом степень деструкции увеличивается от 40-68 до 55-88% соответственно. Также показано, что степень деструкции с повышением содержание резинового порошка уменьшается. Так, при увеличении содержание резинового порошка от 20 до 40 масс. ч. степень деструкции снижается с 88 до 70%. Наиболее степень деструкции резинового порошка влияет температуры процесса термической обработки. Так при увеличение температуры от 190^0С до 230^0С степень деструкции увеличивается с 68 до 88% при 20% содержании резинового порошка. Как видно наибольшее степени деструкции наблюдается при температуре 200^0 – 230^0С и времени обработки 4-6 часов. При этом температуры исходного битума нами были принято 38^0С по определению КиШ.

Таким образом, оптимальным режимом приготовления модифицированной битумно-полимерной композиции принято температура термомеханической обработки композиции – 220^0С, в режиме обработки 5 часов и температуры исходного битума 38^0С.

На **рисунке 2.** приведены результаты исследований зависимости температуры размягчения битумно-полимерной композиции от температуры размягчения исходного битума при различного содержание и размера частиц резинового порошка.

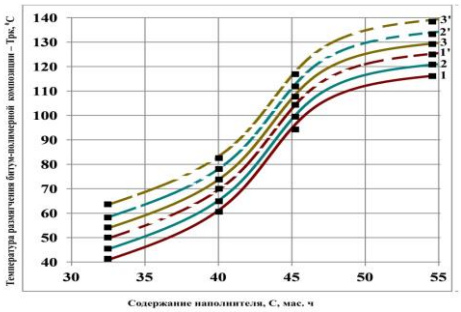


Рисунок 2. Зависимость температуры размягчения битумно-полимерной композиции от температуры размягчения исходного битума при различном содержании и размере частиц наполнителя – резинового порошка.

1 – 20 масс.ч; 2 – 30 масс.ч; 3 – 40 масс.ч; 1^I – 0,3 мм; 2^I – 0,6 мм; 3^I – 0,9 мм.

Как видно из кривых рисунка 2 с увеличением содержания резинового порошка у всех исследованных параметров как при различных содержаний, так и размера частиц температура размягчения с начало незначительно, а потом, резко повышая, стремится к стабилизации. В связи с этим с учетом технологического и эксплуатационного процесса нами были выбраны температуры размягчения исходного битума в пределе – 38 – 40^0С.

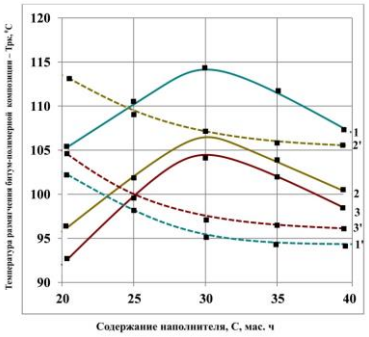


Рисунок 3. Зависимость температуры размягчения битумно-полимерных композиций от содержания и размера частиц наполнителя – резинового порошка.

1 – 0,3мм; 2 – 0,6мм; 3 – 0,9 мм. 1^I – 20 масс.ч; 2^I – 30 масс.ч; 3^I – 40 масс.ч.

На **рисунке 3.** приведены результаты исследований зависимости температуры

размягчения битумно-полимерных композиций от содержания и размера частиц резинового порошка. Как видно из кривых **рисунка 3**. температуры размягчения битумно-полимерных композиций в зависимости от содержания наполнителя имеют экстремальный характер прохода через максимум, а в зависимости от размера частиц с увеличением дисперсности резинового порошка в начале резко, а потом медленно снижается.

На основе анализа нами были оптимальным размером частиц резинового порошка были приняты 0,6 мм, а её содержание в пределах 28 – 30 масс.ч.

Таким образом, оптимальными составами горячей битумно-полимерной композиции является: Температура исходного битума - 40^0С, содержание и размер частиц резинового порошка – 28 - 39 мас.ч. и 0,6 мм соответственно.

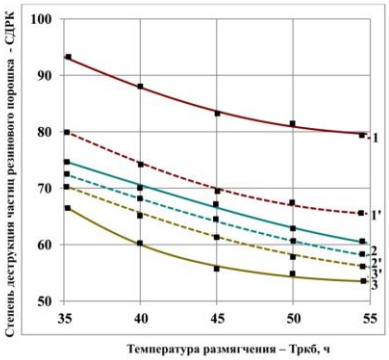


Рисунок 4. Зависимости степени деструкции резинового порошка от температуры размягчения исходного битума при различного размера частиц и содержания резинового порошка.

1-0,3 мм; 2-0,6 мм; 3-0,9 мм; 1^1-20 мас.ч.; 2^1-30 мас.ч.; 3^1-40 мас.ч.

На **рисунки 4.** приведены результаты исследований зависимости степени деструкции резинового порошка от температуры размягчения исходного битума при различного размера частиц и содержания резинового порошка. Из кривых рисунка вид, что степень деструкции снижается с увеличением содержание наполнителя как при различного размера частиц, так и содержания резинового порошка. Как видно высокие деструкции резинового порошка в битумно-полимерной композиции наблюдается при размере частиц 0,3-0,6мм и 20 мас.ч. содержание.

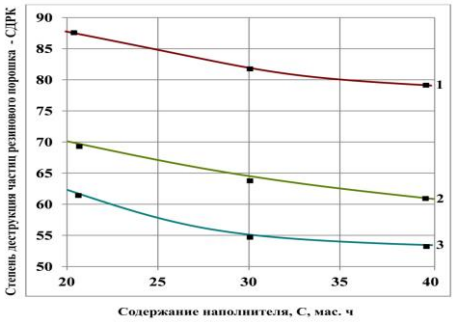


Рисунок 5. Зависимости степени деструкции резинового порошка от содержания наполнителя –резинового наполнителя при их различной температуры размягчения исходного битума: 1-38^0С, 2-46^0С, 3-54^0С

На **рисунках 5 и 6** приведены результаты исследований зависимости степени деструкции резинового порошка в битумно-полимерной композиции от содержания и размера частиц наполнителя при различной температуре и содержания и наполнителя соответственно.

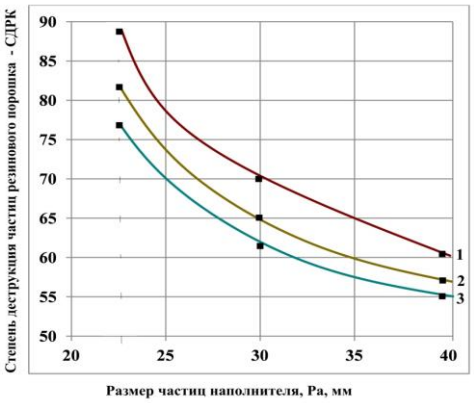


Рисунок 6. Зависимости степени деструкции резинового порошка от ее размера частиц при различного содержания резинового порошка: 1-20мас.ч; 2-30мас.ч; 3-40мас.ч.

Из кривых рисунков видно, что с увеличением содержание и размера частиц резинового порошка у всех исследованных образцов деструкция резинового порошка снижается.

На основе комплексного анализа выше полученных результатов, учитывая технологического процесса степени деструкции оптимальным температурам размягчения исходного битума 38-40^{0}С, содержание резинового порошков битумно-полимерной композиции 28-30 мас.ч. и размера частиц порошка 0,3-0,6 мм.

Количественные показатели степени деструкции резиновой крошки в битумно-полимерной композиции в зависимости от продолжительности термомеханической активации и температуры размягчения исходного битума подтверждаются и качественными характеристиками структуры, определенными методом ИК-спектроскопии. С этой целью сняты ИК-спектры БРС состава 70% - битум + 30% резиновый порошок исходный битум имел исходную температуру размягчения: 38, 42, 16, 50 и 54^{0}С, по КИШ.

Термомеханическую деструкцию БПК проводили при оптимальной температуре в насосе – пластикам в течение 6 ч. Через каждые 2 ч. Отбирали пробы и снимали ИК - спектры. Анализ показал, что наиболее значительные изменения в ИК - спектрах, исследуемых БПК наблюдаются на полосе поглощения (ПП) с частотой 970см$^{-1}$. Это полоса обусловлена внеплоскостными деформационными колебаниями СН - групп и 1,4-трансдвиойной связи, которая характерна для структуры каучуков. Поэтому относительное содержание двойных связей может служить мерой «растворения» каучука в битуме.

Известно, что пенетрация и температура хрупкости гидроизоляционных и кровельных материалов в определенной мере характеризуют их эластичность. С целью обоснования температуры размягчения исходного битума в битумно-полимерной композиции для покровной композиции рубероида выполнены экспериментальные исследования. Их результаты показали, что наибольшая эластичность битумно-полимерной композиции достигается при использовании битума с исходной температурой равной 38 - и 42^{0}С (таблице 1). Поэтому для получения битумно-полимерной покровных кровельных композиций для дальнейших исследований приняты битумно-полимерные композиции, приготовленные на этом исходном битуме.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- наиболее значимым фактором является температура размягчения исходного битума по КиШ. С увеличением Тр$_{исх.бит}$ возрастает и температура размягчения наполненной битумной композиции и за пределами исследуемой области. По техническим

соображениям температуру размягчения исходного битума по КиШ следует ограничить и принять -38^{0}С:

Таблица 1.

Показатели пенитрации и температуры хрупкости БРК.

№	Т р исходные битума	Пен, х 0,1 мм	Т х р,-^{0}С
1	38	72	35
2	42	64	30
3	46	54	28
4	50	43	26
5	54	38	24
6	62	33	22

- вторым по значимости фактором является дисперсность (диаметр) резиновой крошки. Полученное значение оптимальной дисперсности резиновой крошки 0,35 мм;

- третьим по значимости фактором, но не менее важным, чем дисперсность резиновой крошки, оказывается степень наполнения модифицированной битумной композиции. В результате получено оптимальное значение степени наполнения композиции равное 28%. Таким образом оптимальными параметрами состава модифицированной битумной композиции следует считать Д = 0,35 мм. C_v = 28% и $Тр_{исх.бит}$ -38°С, содержание битума - 72%.

Следовательно, проведенные исследования подтвердили теоретические предпосылке и практические значения о структурообразовании битумно-полимерных композиции как композиционных материалов, позволяющих разработать оптимальных их составов и технологических режимов получения, обеспечивающие которого получать битумно-полимерных композиций с хорошими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

Разработанные битумно-полимерные композиции можно использовать самостоятельно как эластичной покровной композиции рубероида, так и для получения гидроизоляционных и кровельных материалах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердиев М.Ю. Разработка без окислительной технологии получения покровного битума и рубероида на его основе для условий сухого жаркого климата: Автореферат канд.дисс, - Ташкент, 1992. — 20 с.

2. Камалов А.Ф. и др. Способ получения битумно-полимерной композиции.// Авторское свидетельство 2144049. Кл. С08 1. 95/00. Опубл. 10.01.2001 бюл. №:1 с,390

3. Жаббаров У Р. Модификация полимерами покровной композиции рубероида //Ж «Промышленность строительных материалов.» Сер. Промышленность полимерных, мягких кровельных и теплоизоляционных материалов: Обзор. информ ВНИИЭСМ; вып.1.-М.: 1991.-48с.

4. Жаббаров У.Р. Долговечность гидроизоляционных материалов плоских крыш в условиях жаркого климата, - Ташкент: ФАН, 1992. - 134 с.

5. Негматов С.С., Собиров Б.Б., Иноятов К.М., Салимсаков Ю.А. Композиционные асфальтобетонные материалы для покрытия дорог. –Ташкент, Узбекистан, 2012. – 108 с.

6. Собиров Б.Б. Создание эффективных композиционных материалов на основе местных и вторичных сырьевых ресурсов для автомобильных дорог, мостов и аэродромов. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук, Тошкент-2011

7. Akbarov I. G., Negmatov S. S., Soliev R.Kh., Razzakov A. Research and Development of Optimal Technological Modes for Obtaining Bitumino-Polymer Compositions // Solid State Technology Volume: 63 Issue: 4 Publication Year: 2020 pp 549-554. USA.

UDK 624.041.6

EGILISHGA ISHLAYDIGAN TEMIRBETON ELEMENTLARNI KUCHAYTIRISHDA QO‘LLANILADIGAN ZAMONAVIY POLIMER KOMPOZITSION MATERIALLAR

Berdiev Obloqul Boboqulovich
JizPI, dotsent

Sagatov Baxodir O‘ktamovich
JizPI? katta o‘qituvchi

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy kompozitsion materiallar tavsifi berilgan. Kompozitsion materiallarning kimyoviy ta’sirlarga turg‘unligi, elektr o‘tkazuvchanlik, siqilishda deformatsiyalanishi, zarbali yuklanishlarga qarshiliklari, harorat ta’siri, olov ta’siri, reologik xususiyatlari, xavfsizlik va sanitariyasi berilgan.

Аннотация: В статье описаны современные композиционные материалы. Исследованывоздействия химического характера на стойкость, электропроводность, деформация сжатия, стойкость к ударным нагрузкам, температурному воздействию, пожарному воздействию, реологические свойства, безопасность и санитария композиционных материалов.

Abstract: The article describes modern compositional materials. Chemical effects on resistance, electrical conductivity, compression deformation, resistance to shock loads, temperature effects, fire effects, rheological properties, safety and sanitation of composite materials were investigated.

Kalit so‘zlar: ugleplastik, yuk ko‘taruvchanlik qobiliyati, aramidli, poliefirli polotnolar, poliparafenilli benzobisokzallar

Ключевые слова: углепластик, несущая способность, арамид, полиэфирные ткани, полипарафенилбензобисоксалы.

Keywords: carbon fiber, bearing capacity, aramid, polyester fabrics, polyparafenyl benzobisoxals.

Yirik shaharlarda baland ko‘p qavatli binolar hamda muhim sanoat inshootlarining qurilishi qurilish konstruksiyalarini portlashlar, yong‘inlar ta’siri, zilzilalar kabi favqulodda holatlar natijasida buzilish xavfiga qarshi himoya choralari masalasini eng dolzarb masalalardan biriga aylantirdi. Bu bino va inshootlar zo‘rayib boruvchi buzilishlarni sodir bo‘lish ehtimoli va oqibatlari nuqtai nazaridan potensial tarzda eng xavflidir. Bunday bino va inshootlarning konstruktiv elementlari o‘ta yuklangan bo‘lib, yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga ega konstruksion materiallardan foydalanishni talab etadi.

Ushbu muammolar majmuini echishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri – samarali kompozitsion materiallar yordamida tayanch va egiluvchi to‘sinli va plitali konstruksiyalarni tashqi armaturalash usulidan foydalanishdir [2].

Xorijiy mamlakatlarda va Rossiyada temirbeton konstruksiyalarni ham yuk ko‘taruvchanlik qobiliyatini tiklash, ham oshgan yuklanishlarga bardoshli bo‘lishi uchun kuchaytirish maqsadida tashqi armaturalash bo‘yicha ulkan tajriba orttirilgan. Buning uchun kuchaytirilayotgan konstruksiyalar yuzasiga yopishtiriladigan uglerodli, aramidli va shishali matolardan keng foydalaniladi. Elim sifatida ko‘pincha epoksidli kompaundlardan foydalaniladi

[2].

Bino va inshootlar, hamda egiluvchi konstruksiyalar (plita, to‘sin, rigel va b.lar) barqarorligini ta’minlovchi tizimning asosiy elementlari bo‘lgan markaziy va nomarkaziy siqilgan tayanch konstruksiyalari (dumaloq, kvadrat va to‘g‘ri to‘rtburchakli kesimga ega ustunlar) mustahkamligini anchagina oshirish (50% gacha) imkoniyati mavjudligini tasdiqlovchi ilmiy-eksperimental ishlar bo‘yicha kattagina tajriba to‘plangan [2]. Shuning uchun, tashqi armaturalash yo‘li bilan qurilish konstruksiyalarini kuchaytirish bo‘yicha xorijda laboratoriya sharoitlarida tabiiy namunalarning yirik o‘lchamli fragmentlari bilan olib borilgan eksperimental tadqiqotlarning ahamiyati ayniqsa katta.

XX asrning 80-yillar oxiridayoq dunyo amaliyotida uglerodli, aramidli, poliefirli polotnolar, shishapolotno, hamda PBO (poliparafenilli benzobisokzallar) asosidagi polimer kompozitsion materiallarni qo‘llab qurilish konstruksiyalarini tashqi armaturalash yo‘li bilan kuchaytirish usuli keng tarqalgan [2,5,6].

Bundan tashqari, po‘lat armaturaning zanglashga qarshi chidamliligini ta’minlash qiyin bo‘lgan o‘ta tajovuzkor muhitlarda ekspluatatsiyadagi nometall armatura bilan armaturalangan beton konstruksiyalarni qo‘llash doirasi kengaygan. SHundan ayrim mahsulot va inshootlarning magnitga qarshi va dielektrik xususiyatlarini ta’minlash zarurati kelib chiqadi. Bundan tashqari, kelajakda po‘latga va doim kamyob bo‘lgan legirlangan prisadkalarga nisbatan uzluksiz tarzda o‘sib boruvchi extiyojlarni qondirish uchun yaroqli rudalar zaxirasi cheklanganligini hisobga olish lozim [6, 8, 9, 12].

Yuk ko‘taruvchanlik qobiliyatini va ekspluatatsiyaga yaroqliligini oshirish, hamda ekspluatatsiya va transport xarajatlarini kamaytirish, konstruksiyani kuchaytirish maqsadida, asosan juda yaxshi fizik-mexanik xususiyatlarga ega ugleplastik asosida yaratilgan kompozit materiallardan foydalaniladi.

Ugleplastik – temirbeton konstruksiyalarni tashqi armaturalash elementlari uchun asosiy bo‘lgan yuqori mustahkamlikka ega, chiziqli elastik material. Ugleplastik xolst (wraps) va tasmalar (laminats) ko‘rinishida berilgan. Ugleplastikdan iborat tashqi armaturalash elementlari konstruksiyada montaj elimlari (epoksidli, epoksipoliuretanli yoki polimersementli elimlar) yordamida mahkamlanishi bois, ular konstruksiyaning deformatsiyasini ortishiga samarali javob qaytaradi va ularda kuchlanishlar kattaligi juda ham oshadi. Avvalambor aynan shu xususiyatlari temirbeton konstruksiyalarda uglerodli polotnolardan foydalanishga sabab bo‘ldi. Ugleplastikning cho‘zilishini chekli qiymati betonning cho‘zilishidan ancha katta bo‘lgani uchun, ko‘p hollarda ugleplastikdagi ishchi kuchlanishlar chekli miqdorlardan ancha kichik bo‘ladi va ugleplastik bilan kuchaytirilgan namuna odatda tashqi armaturalash elementi bilan beton orasidagi kontakt qatlami bo‘yicha buziladi. Ustunlarning ugleplastikli ko‘ndalang bandajlarining ishi bundan mustasno [5].

Kelib chiqqan muammolarni amaliy echimi faqatgina kimyo sanoatini tezkor rivojlanishi bilan topildi. Rossiyaning temirbeton ko‘priklarini kuchaytirishda qo‘llanadigan polotnolarning asosiy fizik-mexanik tavsiflari 1-jadvalda keltiriladi [3-12].

Fizikaviy nuqtai nazardan kuchaytirishda ugleplastiklar va PBO polotnolar asosidagi kompozitlardan foydalanish istiqbollidir, chunki ular uzilishdagi yuqori mustahkamlik chegarasi bilan birga po‘lat armaturadagidan kam bo‘lmagan elastiklik moduliga ega (1-jadval) [3-12].

1-jadval.

Polotnolar tavsifi

Material	Elastiklik moduli E, GPa	Cho‘zilishda mustahkamlik chegarasi σ_r, MPa	Uzilishdagi deformatsiyalanish ε_r, %
E-shisha	70...80	2000...3500	3,5...4,5

Ugleplastik (yuqori elastik)	390...760	2400...3400	0,5...0,8
Ugleplastik (yuqori mustahkamlikka ega)	240...280	4100...5100	1,6...1,73
Aramid-polotno	62...180	3600...3800	1,9...5,5
RVO	270	5800	2,1

Armaturalovchi polimer kompozitsion materiallarning asosiy tavsiflari – yuklanishlarga yuqori qarshiligi, korroziyaga va kimyoviy ta’sirlarga nisbatan chidamliligi, magnitlanmaslik va dielektrik xususiyatlaridan iborat bo‘lib Khalifa va Nanni, 2000 va Raghu va b. 2001, ular ushbu materiallarni boshqa armaturalovchi materiallardan ancha farqlantiradi. Bundan tashqari ularning yana bir qator afzalliklari mavjud, masalan ixtiyoriy notekis (shu jumladan har xil egrilikdagi) yuzalarda osonlik bilan qotirib qo‘yish, bironta maxsus uskunasiz ularni inshootga tez va qiyinchiliksiz biriktirish imkoniyatlari mavjudligi. Yuqori darajali turg‘unligi, bikirligi va chidamliligi PTMlarni inshootlar konstruksiyalarini kuchaytirish uchun eng yaxshi va istiqbolli materialligini tasdiqlaydi.

Uglerodli va aramidli polotnolar kimyoviy ta’sirlarning ko‘pchiligi: ishqorlar, kislotalar, xloridlar, sulfatlar va nitratlarga yaxshi qarshilik ko‘rsata oladi. Shishapolotnolar turlarining aksariyati ishqorli korroziyaga yo‘liqadi (pH > 11 da), ammo tuzlar ta’siriga esa kam chalinadi. Boshqa polotnolarga nisbatan aramidning suv o‘tkazmaslik qobiliyati yuqoriroq. Tuzlarni yuqori konsentratsiyasi polotnolarning hamma turlarida kristallik panjarasini o‘zgarishiga olib kelishi mumkin.

Aramid va shisha polotnolalar dielektrik bo‘lib, elektr uzatish tarmoqlari va injenerlik kommunikatsiyalari liniyalarini himoyasida qo‘llanishi mumkin. Uglerodli polotnolar elektr tokini o‘tkazadi, ammo shunga qaramay, ulardan elektr toki ta’siri bilan bilvosita bog‘liq bo‘lgan qurilish konstruksiyalari (masalan elektrovozli transport qatnaydigan temiryo‘l ko‘priklari) ni kuchaytirish uchun foydalanish mumkin. Ular elektr tokini uzatuvchi po‘lat armaturalardan izolyasiyalangan bo‘lishi kerak. Bunday himoya faqat uglerodli polotnolar asosidagi xolstlarni tok o‘tkazuvchi elementlar bilan tutash “joyiga” yopishtirishda zarur bo‘ladi.

Temirbeton konstruksiyalarni tiklash va kuchaytirish maqsadlarida qo‘llanadigan kompozitsion materiallarda olib borilgan sinovlar ularning siqilishga qarshi mustahkamligini cho‘zilishga qarshi mustahkamligidan kichik bo‘lishini ko‘rsatdi. Bo‘ylama siqilishda KMF (kompozitsion materiallar va fibropolotnolar) ning emirilishi ko‘ndalang cho‘zilishdagi deformatsiyasi, polotnolarni qirqilish joyidan ko‘ndalang yo‘nalish bo‘yicha mikroegilishi natijasida ro‘y berishi mumkin. Emirilish turi polotnolar tipiga, ularning KMF dagi hajmiy miqdori va qotiruvchi polimerning turiga bog‘liq. O‘rtacha hisobda siqilishga qarshi mustahkamligi cho‘zilishga qarshi mustahkamligining KMFU uchun - 78 %, KMFS uchun - 55% va KMFA uchun 20 % tashkil etadi. Tadqiqot ishlari etarli darajada olib borilmagani sababli, hozirgi vaqtda konstruksiyaning siqilgan zonasida kompozitsion materiallarni qo‘llash tavsiya etilmaydi, chunki kuchaytirilgan shunday temirbeton element ishini kafolatlab bo‘lmaydi.

Zarbali yuklanish ta’sir etgan vaqtda polotnolarni o‘zini tutishi ular elastik deformatsiyalanishida qabul qilgan energiyasiga bog‘liq. Cho‘zilishga yuqori mustahkamligi (3500 MPa dan ortiq) bilan birga ancha katta nisbiy cho‘zilish xususiyatlarini o‘zida mujassamlagan polotnolar zarbali yuklanishlarni yaxshi qabul qiluvchi materiallar deb hisoblanadi. Uglerodli, aramidli va shishapolotnolarning aksariyat turlari shu talablarga javob beradi.

Harorat ta’sirining kattaligi materiallar konstruksiyasi tarkibiy qismlarining chiziqli

harorat deformatsiyasi koeffitsientlariga bog‘liq. Beton uchun u 10-5°C teng. Shishapolotnolarning chiziqli harorat deformatsiyasi koeffitsienti beton koeffitsientiga yaqin, polimerlarda taxminan 5 marta kattaroq, uglerodli polotnolarda esa uning qiymati nolga yaqin. Izlanishlar shuni ko‘rsatadiki, -28°C dan 28°C gacha haroratlar diapazonida harorat ta’sirini e’tiborga olmasa ham bo‘lar ekan.

Shishapolotnolar o‘z mustahkamligini erish harorati (1000°C ortiq) gacha saqlab qoladi, uglerodli polotnolar esa havoda 275°C yaqin haroratda oksidlanib ketadi. Aramid polotnolardan 200°C dan yuqori haroratda foydalanib bo‘lmaydi. Bunda polotnolar orasida qotiruvchi polimer tomonidan ta’sir etuvchi kuchlarning kamayishi sababli, butun kompozitsion materialni cho‘zilishga qaratilgan ish yomonlashadi. Eksperimental tadqiqotlar [6] polimerning shishaga aylanish haroratidan ancha yuqori – taxminan 250°C teng bo‘lgan haroratlarda KMFU va KMFSHlarni cho‘zilishga qarshi mustahkamligi taxminan 20% kamayib ketishini ko‘rsatadi. Polotnolarning hamma turlari ham yonmaydi. Yong‘in vaqtida kompozitsion materiallarda qotiruvchi polimerlarning holati asosiy hal etuvchi bo‘ladi, chunki ular yongan vaqtda toksik moddalar ajralib chiqishi mumkin.

Barcha kompozitsion materiallar ko‘pmi-ozmi salqilik xususiyatiga ega (polzuchestyu), ya’ni vaqt o‘tishi bilan ularning cho‘zilishga mustahkamligi kamayib boradi. Bunda regradatsiya vaqti nomuvofiq tashqi ta’sirlar – yuqori yoki past harorat, ultrabinafsha nurlarinish, ishqorli ta’sir, “muzlash-erish” sikllariga bog‘liq bo‘ladi. Sinov natijalari uzoq muddatli mustahkamlikning chiziqli miqdorini qo‘yilgan yuklanishning ixtiyoriy kattaligini vaqt logarifmiga bog‘liqligini ko‘rsatdi [6]. Uzoq muddatli sinovlarda (500 000 ortiq soat) uzoq muddatli mustahkamlik koeffitsienti KMFS - 0,3, KMFA - 0,47 va KMFU uchun 0,91 teng bo‘ldi. Ya’ni, uglerodli polotnolar deyarli ko‘chuvchanlik xususiyatiga ega emas ekan. Loyihalash jarayonida kompozitsion materiallarning uzoq muddatli mustahkamligi tegishli kamaytiruvchi koeffitsientlar orqali hisobga olinadi.

Polotnolarning barcha turlari to‘g‘ri ekspluatatsiya sharoitlarida sog‘liqqa xavf tug‘dirmaydi. Bevosita kuchaytirish uchun bajariladigan ishlar jarayonida fibraning ayrim qismlari teri, ko‘z va shilliq pardalarni qichishini keltirib chiqarishi mumkin. Shuning uchun bunday ishlarni bajarishda shaxsiy himoya vositalardan foydalanish zarur. Aramidli, uglerodli va shisha polotnolar toksik moddalardan holi bo‘lgan inert materiallardir. Ularda er osti inshootlarini kuchaytirish jarayonida havoni ifloslantiradigan yoki tuproqqa singib ketadigan zararli moddalar yo‘q.

ADABIYOTLAR

1. Dussek, I. (1987). Strengthening of bridge beams and similar structures by means of epoxy resin bonded external reinforcement. Transp. Res. Rec. No. 785, Transp. Res. Board, Washington, D.C. pp 21-24.

2. John Hooks (1997). FHWA study for advanced composites in bridges in Europe and Japan.

3. Материалы ООО ИПЦ «ИнтерАква». Технология усиления зданий и сооружений с применением углеволокнистых материалов. www.interaqua.biz. –64 с.

4. Материалы ООО «ИНТЕР/ТЭК». Высокопрочные системы усиления. ITECWRAP®/ITECRESIN®. Екатеринбург. 2010. – 69 с. www.carbon66.ru Inter-tec@mail.ru

5. Материалы компании ООО «Зика».www.sika.ru.

6. Материалы ЗАО «Холдинговая Компания «Композит»». 6_Simakiv__ Armirovanie_s_ FibArm

7. Материалы компании ООО «Урал Спец Гидро Технологии». Ремонт мостовых конструкций из железобетона. Свердловская обл., г. Ревда. –13 с. uralsgt@uralsgt.ru.

8. Материалы БелдорНИИ. e-mail:beldornii@anitex.by.
9. Материалы ООО "Фирма "Практика" (Россия). http://www.stroyportal.ru/profile/33144. html.
10. Материал корпорации «РОСНАНО». http://www.nccrussia.com. info@nccrussia.com. https://twitter.com/nccrussia.
11. Материалы ООО «БАСФ Т.О.В.» Комплексное решение для восстановления бетона и железобетона. BASF. The Chemical Company. basf.ukraine@basf.com
12. Материалы «Леста». Кузнецов А. Усиление строительных конструкций композитными материалами на основе углеродных волокон. Системы внешнего армирования. Материалы III практического семинара «Выполнение капитального ремонта МКД.

СЕЙСМИК ҲУДУДЛАРДА ЖОЙЛАШГАН АҲОЛИ ПУНКТЛАРИДА ҚУРИЛИШ ЛОЙИҲАЛАРИНИ АМАЛГА ОШИРИШДА РАҚАМЛАШТИРИЛГАН ОНЛАЙН ЭЛЕКТРОН ХАРИТАДАН ФОЙДАЛАНИШ

Қаҳҳаров Абдурахим Абдубаннаевич
НамМҚИ, доцент, тел: +998972305090, e-mail: a.a.qahharov@mail.ru

Комилов Сахоб Расулжонович
НамМҚИ, доцент, тел: +998902154990, e-mail: sahob.komilov@gmail.com

Исмоилов Ахрор Мухаммадиброхимович
НамМҚИ, таянч докторант, Тел:+998913515045, e-mail: aismoilov802@gmail.com

Хамраев Хуршид
НамМҚИ, ўқитувчи, Тел:+998913515045, e-mail: xamrayevbek96@gmail.com

Аннотация. Мақолада бугунги кунда режалаштирилаётган қурилиш лойиҳаларини амалга оширишда сейсмик худудлар ҳақида маълумотлар олиш, республиканинг сейсмик харитасини рақамлаштиришнинг аҳамияти, долзарблиги ҳақида маълумотлар келтирилган.

Аннотация. В статье представлена информация о важности и актуальности получения информации о сейсмических зонах, оцифровки сейсмической карты республики при реализации запланированных сегодня строительных проектов.

Annotation. The article provides information about the importance and relevance of obtaining information about seismic zones and digitizing the seismic map of the republic when implementing construction projects planned today.

Калит сўзлар. Сейсмик худуд, сейсмик харита, дастурий таъминот

Ключевые слова. Сейсмический район, сейсмическая карта, программное обеспечение.

Keywords. Seismic region, seismic map, software.

Кириш. Янги Ўзбекистонда таълим соҳасидаги тизимлар ислоҳотлар меҳнат бозорининг талабаларига жавоб берадиган малакали кадрларни етказиб бериш орқали давлатнинг ижтимоий-иқтисодий тараққиётига ўзининг хиссасини қўшиб, юрт равнақини юксалтиришга хизмат қилмоқда. Бугунги кунда Республикамизнинг барча худудалрида қурилаётган янги турдаги уй-жойлар, бино-иншоатлар ва бошқаларнинг сони ва салмоғи ошиб бормоқда. Биринчи навбатда аҳолинига хизмат қилиши ва энг асосийси инсон қадри тамоилига хизмат қилиши кўзланганлиги билан ахамиятлидир. Албатта бу ишларни

малакали кадрлар ёрдамида амалга оширилади. Бугунги кунда қурилиши кўзда тутилган лойиҳаларни ҳудуднинг ижтимойи-иқтисодий ривожлантиришни кўзланган мақсадлар асосида амалга оширилмоқда. Бу бир томонлама тўғри ечим бўлсада, иккинчи томондан лойиҳанинг инсон учун фойдалаилиги ва хафсизлиги билан баҳоланади. Бундан ташқари лойиҳаланаётган объектнинг республиканинг қайси ҳудудида қуриш учун ўша ҳудуднинг тузилиши, реълефи, тупроқнинг хусусмяилари, техник, атроф муҳит, ва бошқа шу каби талабаларини инобатга олиш шарт ҳисобланади. Айниқса охирги вақтларда тез тез руй бераётган зилзилалар инсон хаётигага хавфсиз бўлган қурилиш лойиҳаларини амалга ошириш бўйича барча талабаларни сўзсиз бажариш учун асос бўлади.

Долзарблиги. Адабиётлар тахлили. Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Қурилиш меъёрлари бўйича белгиланган талбалрни рақамли технологиялар ёрдамида амалга ошириш бугунги куннинг долзарб масаласи ҳисобланади. Бундан ташқари Ўзбекистон ҳудуди дунёнинг сейсмофаол ҳудудларидан бири ҳисобланади. Айни пайтда ҳудуддаги қурилаётган бино-иншоотларнинг сейсмик мустаҳкамлиги ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий қоидалари асосида белгиланади. Ҳозирга қадар мавжуд меъёрий хужжатлар қоғоз кўринишидалигини инобатга олсак, соҳада аниқ мақсадга йўналтирилган илмий тадқиқотларни ахборот-коммуникация технологияларини қўллаган ҳолда доимий амалга ошириб бориш зарурати пайдо бўлади. Ушбу вазифаларни ягона тизимга келтириш ва муҳандислик ҳисоблаш ишларини осонлаштириш мақсадида ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжатида келтирилган ҳудуднинг қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги кўрсатилган, сейсмик ҳудудларда жойлашган Ўзбекистон Республикаси аҳоли пунктларининг рақамлаштирилган онлайн электрон харитасини яратиш долзарбдир. Белгиланган тартиб қоидалар, қурилиш меъёрларига амал қилиш қанчалик муҳимлиги дунёдаги руй бераётган зилзилаллара ва уларнинг талофатлари мисолида кўриш мумкин.

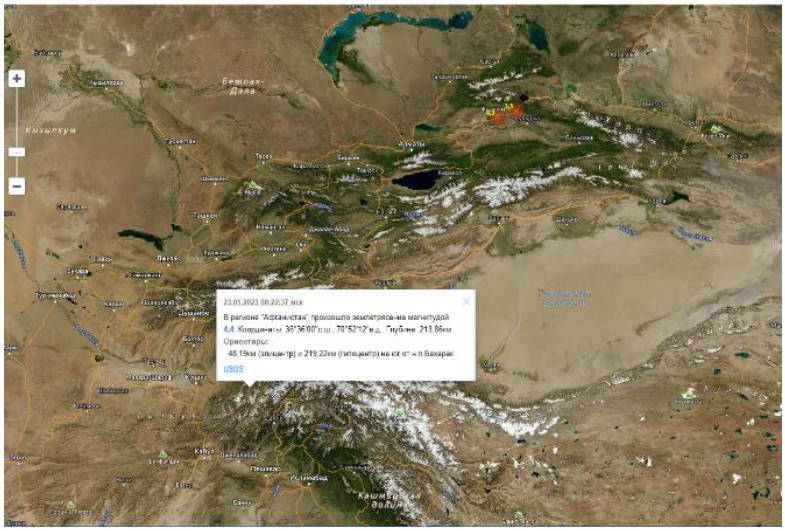
Сейсмик хавфсизлик, зилзилабардошлик соҳасида Т.Р.Рашидов, Д.А.Бекмирзаев, Р.Х.Хайдаров, Б.Ю.Курбанов, К.Ж.Ширинов, А.П.Эрназаров, С.А.Саидий ва бошқа ўзбек олимлари, В.Р. Мустакимов, И.И.Николаев, Ю.Д.Черепинский, А.М.Уздин, Т.А.Сандович, Аль-Насер-Мохомад Самих Амин, И. П. Корчинский, П. А. Бородин, А. Б. Гроссман, В. С. Преображенский, В. А. Ржевский, И, Ф. Ципенюк, В. Ф. Шепелев, Б.С. Ордобаев, W. Liu, Ch. Huang, Yu. Wang and P. Shi, L. Wei, Q. Sun, H. Miao and J. Li ва бошқа хорижий олимлар илмий тадқиқотлар олиб боришган.

Таъкидлаш лозимки, Республикамизда сейсмик хавфсизлик бўйича рақамлаштириш, дастурий воситалар ёрдамида худудлар ҳақида маълумот берувчи дастурий таъминот яратилмаганлиги ҳамда соҳага рақамли технологияларини қўллаш бўйича етарли ишлар амалга оширилмаган.

Муҳокама. Ўзбекистон Республикасида фаолият олиб бораётган лойиҳа ташкилотлари учун ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида Республикамиз худудларининг қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги кўрсатилган, сейсмик ҳудудларда жойлашган Ўзбекистон Республикаси аҳоли пунктларининг сейсмик рақамлаштирилган онлайн электрон харитасини ишлаб чиқиш муҳим.

Сўнгги йилларда юртимиз аҳолисининг ортиб бориши, аҳоли ўртасида янги уй-жойларга бўлган эхтиёжларни келтириб чиқармоқда. Бу ўз навбатида республика ҳудудларида янги замонавий биноларни қуришни талаб этади. Республикамиз сейсмик ҳудудларда жойлашганлигини инобатга олсак, бундай ҳудудларда бино-иншоотларининг сейсмик мустаҳкамлигини таъминлаш бўйича кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширишни тақазо этади. Бу эса зилзила оқибатларини олдиндан бартараф этишда жуда

муҳим.



1-расм. Дастурга киритилиши кўзда тутилган харита

Ўзбекистон ҳудудида мавжуд ва янги қурилаётган иншоотларнинг сейсмик ҳавфсизлигини таъминлаш мақсадида ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида Республикамиз худудларининг қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги кўрсатилган, сейсмик ҳудудларда жойлашган Ўзбекистон Республикаси аҳоли пунктларининг рақамлаштирилган онлайн электрон харитасини ишлаб чиқиш орқали худудларда қуриладиган бино-иншоатларни хавфсизлик нуқтаи назаридан кафолатланган хавфсиз уй жойларни қуришга эришилади.

Яратилаётган дастурий таъминот бугунги кундаги энг оммалашган дастурлардан фойдаланиш, фойдаланувчилар учун қулай бўлган(компьютер, планшет, смарт телефонлар) кўринишда бўлишини таъминланади.

Дастурий таъминотнинг тузилиши

Дастурий таъминот ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида Республикамиз худудларининг қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлигини онлайн тарзда кўриш имконини беради.

Дастурий таъминот веб технологиялар ёрдамида яратилади ва жамланган электрон маълумотлар базасидан қайта фойдаланиш имкониятини яратиш мақсадида махсус мурожаатлар учун API яратилади.

API-Яратилган электрон маълумотлар базасидан қайта фойдаланиш имкониятини яратиш учун REST API технологиясидан фойдаланилади.

UX/UI дизайн-Веб интерфейс Google Material Design андозаси асосида яратилади.

Front – End таъминоти учун кенг қўлланилаётган JavaScript (Vue.JS) дастурий таъминотидан фойдаланилади.

Back-End таъминоти учун кенг қўлланилаётган Python (Django) дастурий таъминотидан фойдаланиш кўзда тутилган.

Натижа. Ўзбекистонда амалдаги ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжатлари, тегишли маълумотлар билан танишиш ҳамда рақамлаштирилган онлайн электрон харитаси миллий дастурий мажмуасига мос материалларни тайёрлаш.

Лойиҳа ташкилотлари учун “ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида Республикамиз худудларининг барча қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги кўрсатилган маълумотларни ўзида мужассамлаштирган рақамлаштирилган онлайн электрон харитаси миллий дастурий мажмуаси яратилади.

Лойиҳани амалга ошириш натижасида якуний натижа сифатида, “ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида Республикамиз ҳудудларининг барча қабул қилинган сейсмиклиги ва сейсмик таъсирларнинг такрорийлиги кўрсатилган маълумотларни ўзида мужассамлаштирган рақамлаштирилган онлайн электрон харитаси миллий дастурий мажмуаси ишлаб чиқилади ва амалиётга тадбиқ этилади.

ҚМҚ 2.01.03-19 “Сейсмик ҳудудларда қурилиш” меъёрий ҳужжати асосида иншоотларни қуришда илғор хорижий тажрибаларни тахлил қилиш ва уларнинг методларидан фойдаланиш ҳамда такомиллаштириш режалаштирилган.



2-расм. Рақамли хаританинг кўриниши

Хулоса сифатида жадаллик билан амалга оширилаётган қурилиш лойиҳаларини хавфсиз, инсон қадри учун хизмат қиладиган барча қулайликлар билан бир қаторда худудларнинг сейсмик фаоллигини инобатга олиш ва шу параметрларни инобатга олиб, қуришдаги барча уй-жой, бино-иншоатларни қурилиш меъёрларига тўлиқ риоя этган холда яратишда рақамлаштиришнинг авзалликлари, қулайлиги билан ахамиятга эгадир.

АДАБИЁТЛАР

1. Ордобаев Б.С. Инженерные методы по снижению сейсмического риска зданий и сооружений. https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-metody-po-snizheniyu-seysmicheskogo-riska-zdaniy-i-sooruzheniy

2. Ibrakhim Mirzaeva, Elbek Kosimov. Automation of Seismodynamics Study of Spatial Systems of Underground Pipelines by Real Earthquake Records.

3. D. Bekmirzaev and I. Mirzaev, “Earthquake resistance assessment of buried pipelines of complex configuration based on records of real earthquakes,” Soil Mechanics and Foundation Engineering 57, pp. 26–31 (2021).

4. E.A. Kosimov, I. Mirzaev and D.A. Bekmirzaev, “Comparison of the impacts of harmonic and seismic waves on an underground pipeline during the gazli earthquake,” IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering , 1030, 012082 (2020).

5. W. Liu, Ch. Huang, Yu. Wang and P. Shi, “Seismic analysis of connections of buried continuous pipelines,” Hindawi Advances in Civil Engineering , pp.20 (2020), http://doi.org/10.1155/2020/8839380.

6. L. Wei, Q. Sun, H. Miao and J. Li., “Nonlinear stochastic seismic analysis of buried pipeline systems,” Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 74, pp. 69–78 (2015).

7. Рашидов Т.Р., Сибукаев Ш.М. Сравнительный анализ моделей взаимодействия подземных сооружений с окружающим грунтом при сейсмических воздействиях. Ин-т механики и сейсмостойкости сооружений АН Руз. -Ташкент, 2011.- С.1-3.

8. Джинчвелашвили Г.А., Колесников А.В. Расчёт каркасных зданий на сейсмические воздействия с учетом развития неупругих деформаций// исследования по теории сооружений. Вестник ЦНИИСК им Кучеренко, №1 (XXVI). М., 2009.- С. 194-200.

9. Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях : препринт / под ред. Н.П. Абовского - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2009. -. 186 с.

10. Шабданов М.Д., Турганбаев О.М. Актуальные проблемы современного сейсмостойкого строительства высотных зданий в Кыргызской республике. Вестник КГУСТА, №3. -Бишкек, 2014.- С 50-55.

11. Хусомиддинов С.С. Актуальные проблемы современной сейсмологии.- Ташкент, 2016. -209 с.

12. Мухамедова С. Исследование сейсмостойкости трубопроводов из полимерных материалов / С. Мухамедова // Автореф. дис. канд. техн. наук. Ташкент, 1983.

13. Нишонов Н. А. Колебания подземных трубопроводов с переменными коэффициентами взаимодействия при сейсмических нагружениях / Н. А. Нишонов // Узб. журнал «Проблемы механики», 2013. №3-4, – С. 30–36.

14. Ye.S. Yegorova, A.V. Ioskevich, V.V. Ioskevich, K.N. Agishev, V.Yu. Kojevnikov., “Soil models implemented in scad office and plaxis 3d software packages,” Construction of Unique Buildings and Structures , 3 (42) (2016).

УДК 69.058.3

ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

И.Ковтун
НамИСИ, старший преподаватель

Аннотация. В данной статье рассматриваются новые решения в различных сферах строительной отрасли, способствующих ускорению рабочих процессов и обеспечивающих максимально высокую производительность с минимальными вложениями. Лазерное сканирование — это фотографирование или сканирование поверхности объекта с помощью лазерной технологии. Он создает основную информацию о форме, размере, плоскости, цвете изучаемого объекта. Собранные данные затем можно использовать для создания двухмерных цифровых чертежей или трехмерных моделей с помощью различного программного обеспечения.

Annotatsiya. Ushbu maqola qurilish sanoatining turli sohalarida ish jarayonlarini tezlashtirish va minimal investitsiyalar bilan maksimal mahsuldorlikni ta'minlashga yordam beradigan yangi echimlarni ko'rib chiqadi. Lazerli skanerlash - bu lazer texnologiyasidan foydalangan holda ob'ekt yuzasini suratga olish yoki skanerlash. U o'rganilayotgan ob'ektning shakli, o'lchami, tekisligi, rangi haqida asosiy ma'lumotlarni yaratadi. Keyin to'plangan ma'lumotlar turli xil dasturlardan foydalangan holda 2D raqamli chizmalar yoki 3D modellarni yaratish uchun ishlatilishi mumkin.

Annotation. This article examines new solutions in various areas of the construction industry that help speed up work processes and ensure maximum productivity with minimal investment. Laser scanning is the act of photographing or scanning the surface of an object using laser technology. It creates basic information about the shape, size, plane, color of the object being studied. The collected data can then be used to create 2D digital drawings or 3D models using various software.

Ключевые слова: строительство, лазерное сканирование, 3D-сканирование, компьютерная копия, лазерная съемка сооружения.

Kalit so'zlar: qurilish, lazerli skanerlash, 3D skanerlash, kompyuterdan nusxa ko'chirish, strukturani lazer bilan suratga olish

Keywords: construction, laser scanning, 3D scanning, computer copy, laser photography of a structure

Введение. Одной из современных технологий проведения обмеров зданий и сооружений, позволяющая получить наиболее точную и полную информацию о размерах и форме сканируемого предмета является - лазерное сканирование зданий и сооружений. Это современная технология, позволяющая получать трехмерные модели зданий и сооружений. В процессе работы 3D-сканера создается облако точек (от нескольких тысяч до нескольких миллионов) с заданными координатами, дающее объемное изображение. Измерения ведутся с точностью до миллиметра. Результатом является точная компьютерная копия объекта любой сложности [1].

Лазерное сканирование используется при:

• проектировании;
• строительстве;
• ремонте или реконструкции;
• модернизации;
• восстановлении или актуализировании технической документации.

А также применяется при исправлении, выявлении дефектов, деформаций на каждом этапе строительных работ, при работе с объектами, для контроля техники безопасности, для определения технического состояния зданий и сооружений в процессе эксплуатации; реинжиниринге объектов строительства - разработка 3D моделей в системах BIM моделирования для определения оптимальных способов модернизации, реконструкции, перепланировки, технического оснащения и инженерных сетей; сканировании зданий для комплексного строительного надзора при реализации проекта.

Цели и задачи. Производится качественный и современный контроль строительно-монтажных, отделочных и инженерных работ (сроки, количество, подтверждение соответствия проектным и нормативным требованиям), обмер объектов со сложной геометрией, многочисленными архитектурными элементами (арки, колонны, лестницы).

3D-сканирование выполняется снаружи и внутри помещения и помогает максимально точно передать архитекторам исходную информацию о здании и сооружении — его размеры, фасады, разрезы и другие данные. Получение цифрового детального трехмерного «портрета» объекта — лучший способ подготовиться к его реконструкции, ремонту или перепланировке.

При лазерном сканировании происходит передача габаритов, геометрии здания, место несущих конструкций, его положения в пространстве и др.

В отличие от полевых исследований традиционными тахеометрами, объемное лазерное сканирование с построением 3D-моделей дает наиболее полную информацию о строительных объектах с привязкой к пространственным, инфраструктурным и центральным инженерным коммуникациям.

Методы. Принцип работы лазерного сканера можно сравнить с работой любого радара. Он заключается в излучении лазерного луча, который обладает высокой частотой, и отражении его на колеблющемся зеркале. Так, луч достигает объекта, а затем вновь возвращается в отправную точку (рис.1.). В этот момент прибор фиксирует время возврата, согласно которому получает данные о расстоянии, на котором находится объект. Так создается облако точек. При этом стоит отметить, что прибор может отправить сразу

множество лучей, то есть мгновенно получить информацию сразу о значительной части объекта.

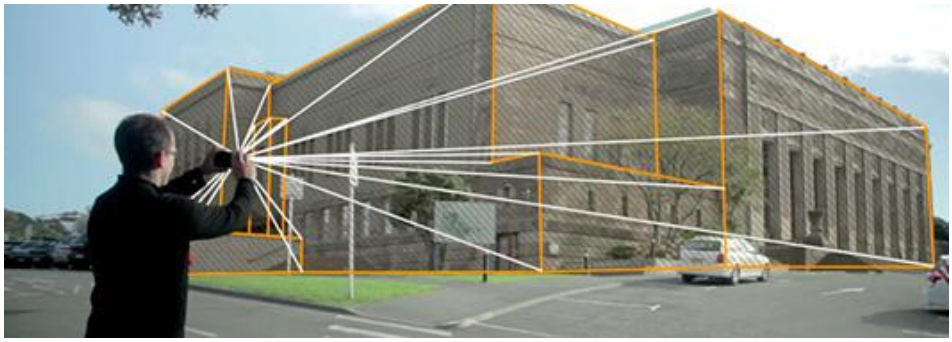


Рис.1. Лазерное сканирование

В отличие от использования тахеометра, этот метод проведения съемки является бесконтактным и максимально автоматизированным. Прибор содержит специальный сервопривод, который самостоятельно вращает измерительную головку в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Специалисту не нужно больше нажимать какие-либо кнопки для включения дальномера или записи полученных координат, выискивать цель через окуляр тахеометра, переставлять технику с места на место и пр. Теперь все необходимые измерения можно провести с одной точки без ущерба точности.

Различают три основных вида лазерной съемки сооружения. В зависимости от сложности объекта, площади и его технических особенностей вам предложат провести [2]:

Наземное лазерное сканирование. Производится с применением статичного сканера. Метод позволяет с высокой детализацией исследовать конструктивные элементы, помещения. Полученные данные можно собрать в единый массив информации.

Мобильное сканирование. При съемке приборы закреплены на транспортное средство, движущееся по заданному маршруту. В них встроены компенсаторы наклонов и вибраций, что позволяет избежать неточностей при осуществлении 3D-сканирования в движении. Применяется этот метод при исследовании объектов большой площади.

Сканирование с воздуха. Указанный тип работ считается наиболее детальным и быстрым. Он позволяет получить полную картину местности с учетом ландшафта, соседних зданий, с привязкой к инфраструктуре. Послойное сканирование дает исчерпывающую информацию о каждом исследуемом ярусе — рельефе, инженерных коммуникациях, узлах конструкции.

Независимо от вида исследования, оно дает возможность получить данные обо всем объекте в целом. Лазерная съемочная система с миллиметровой точностью измеряет трехмерные координаты каждого пикселя.

Обмерные работы с использованием лазерных систем включают несколько этапов.

1. Подготовительный: анализ поставленных задач и оценка требующейся точности съемки, предварительная рекогносцировка объекта, планирование исследований по составу и объему.

2. Полевой: создание геодезической основы, размещение на сооружении необходимого количества марок, съемка лазерным сканером, привязка к абсолютным координатам и формирование планового каркаса.

3. Камеральная обработка полученных результатов: сшивка данных с разных станций, построение крупномасштабных топографических планов, трёхмерных CAD-моделей, сечений, профилей, расчёт объемов и площадей поверхностей, построение планов, разрезов, фасадов зданий, планов интерьеров.

В отличие от первых двух этапов третий наиболее трудоёмкий и длительный, для

него необходимо использование специальных компьютерных программ.

Преимущества лазерного сканирования зданий. С 2021 года лазерное сканирование стало одним из наиболее востребованных методов проведения обмеров. Оно широко применяется в промышленном и жилищном строительстве (рис.2.), а также в инженерных изысканиях линейных сооружений. Этому способствуют такие преимущества, как:

- высокая точность измерений с погрешностью не более 7 мм;
- высокий уровень детализации данных, позволяющий получить полную копию объекта;
- визуализация полученных результатов с возможностью использования 3D-моделей;
- сведение к минимуму вмешательства человеческого фактора;
- полная безопасность для измеряемого объекта благодаря отсутствию контактов;
- высокая скорость работы лазерного сканера.

Опыт показывает, что по сравнению с традиционными методами время съемки можно уменьшить в 2-3 раза. Это также снижает стоимость и на треть сокращает сроки работ, начиная от подготовки проектов или смет и заканчивая строительством и авторским надзором.

Лазерное сканирование памятников архитектуры. При выполнении обмерных работ на объектах культурного наследия и объектах всемирного значения ЮНЕСКО трехмерные построения являются обязательным требованием. Из-за сложной геометрии и конструкции традиционный метод не подходит. Построение чертежей по фотографиям занимает много времени и не отличается высокой точностью. Создать детальную копию архитектурного памятника можно только с помощью лазерной съемки и цифровой обработки данных.

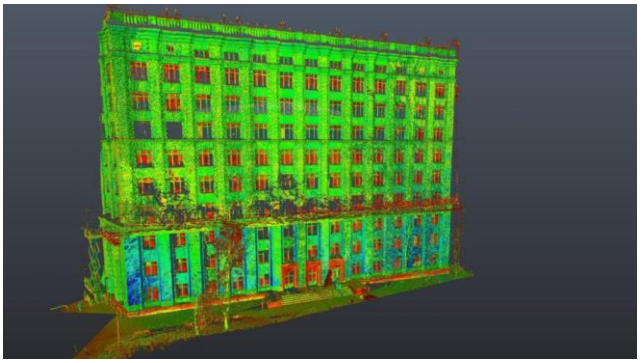


Рис.2. Облако точек, полученное в результате лазерного сканирования фасада 10-этажного здания



Рис.3. Результат лазерного сканирования помещения в процессе демонтажных работ

Работа с памятниками архитектуры требует высокого мастерства и большого опыта при проведении измерений с помощью лазерной съемки. Это объясняется техническими особенностями данных объектов.

1. Фасады памятников архитектуры чаще всего отличаются богатством архитектурных элементов и декора. Они могут создавать затененные места, недоступные для лазерной съемки, особенно на верхних этажах.

2. Интерьеры памятников архитектуры отличаются сложностью форм. Это многократно увеличивает объем обрабатываемой измерительной информации. Может потребоваться параллельная исполнительная съемка разными сканерами, последующая чистка и сшивка без потери точности.

На сегодняшний день это единственная технология, позволяющая зафиксировать все конструктивные детали и параметры помещений, а также имеющиеся деформации и разрушения.

Лазерное сканирование фасадов и интерьеров в BIM-проектировании.

Полученная по итогам сканирования 3D-модель может стать основой для BIM-проектирования (рис.4.). Это технология информационного моделирования, включающая все технологические, экономические и другие данные, имеющие отношение к зданию. Каждый отдельный элемент сопровождается дополнительной информацией — от используемых стройматериалов и охранного статуса до сведений о проведении ремонта или реконструкции.

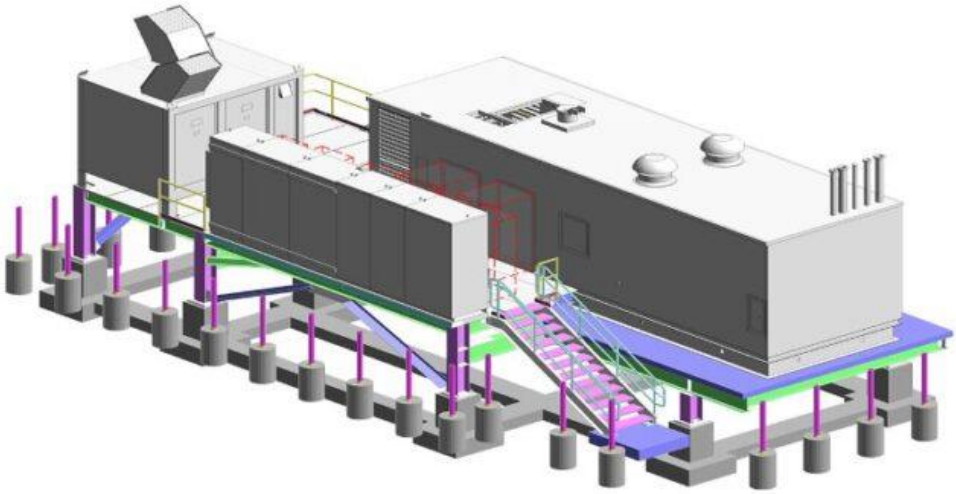


Рис.4. BIM-модель оборудования аэропорта

BIM-модель учитывает все физические характеристики объекта, варианты его размещения в пространстве, стоимость строительных материалов и другие параметры. Применение технологии информационного моделирования позволяет свести к минимуму количество переделок и непредвиденных затрат, а также сократить расходы на строительство или реконструкцию на 10-30 %.

Проверить модель на наличие коллизий. При лазерном сканировании мы получаем актуальную информацию об объекте, инженерных коммуникациях, ландшафте. Благодаря высокой точности данных можно без ошибок рассчитать присоединение объекта к сетям.

Если в BIM, построенной на основе данных лазерного сканирования, возникла коллизия, программа найдет и покажет ее автоматически при запуске проверки (рис.5.). Например, инженер, который проектировал вентиляцию, не учел расположение колонн в здании. В итоге воздуховод пересекается с колонной. С помощью BIM ошибку можно выявление и устранить до монтажа.

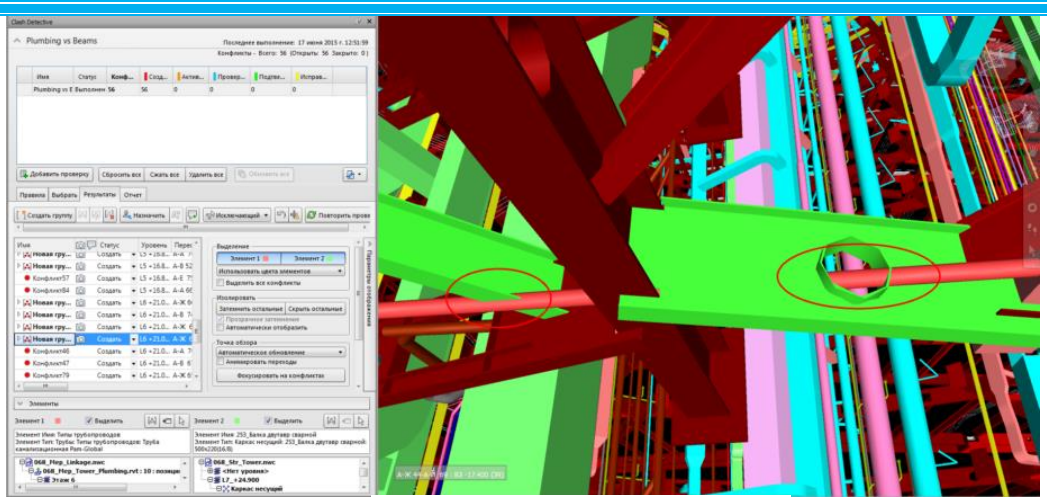


Рис.5. Отчет о проверке на коллизии

Бывают также неявные коллизии, когда элементы не пересекаются, но расстояние между ними меньше допустимого. Их тоже поможет обнаружить 3D-модель. Проверки на коллизии рекомендуется проводить ежедневно в течение всего периода работы над объектом.

Данные о сравнении лазерного сканирования с традиционными методами сбора данных приведены в таблице 1.

таблица 1

Лазерное сканирование в сравнении с традиционными методами сбора данных

Параметр	Лазерное сканирование	Традиционный метод
Скорость сбора данных	360000 измерений в секунду	Меньше 1-го измерения в секунду
трудозатраты	1 человек/1 день на 10000 м.кв.	Минимум 2 человека/3 дня на 10000 м.кв.
Оборудование	Не требуется. Дополнительное подъемное оборудование для измерения высотных объектов (элементов объекта)	Требуется. Дополнительное оборудование для измерения высотных объектов
Точность	Процесс автоматизирован-человеческий фактор исключен	Человеческий фактор приводит к ошибкам и неточностям в измерениях
Повторные измерения	Не надо выезжать на место при возникновении новых задач – точный цифровой образ объекта всегда под рукой	Выезд на объект при возникновении необходимости провести новые измерения
Стоимость работ	Сопоставима с традиционными методами	Сопоставима с лазерным сканированием
Работа в слабоосвещенных местах	Есть возможность проведения измерений в полной темноте	Нет возможности проведения измерений в полной темноте

Результаты. Результаты лазерного сканирования применяются во множестве сфер. Их используют дизайнеры, архитекторы-проектировщики, реставраторы, инженеры производств, археологи и надзорные органы в чью компетенцию входит контроль состояния памятников архитектуры. Перечисленным специалистам нужны пространственные компьютерные модели с высокой детализацией и максимальной точностью отображения. Так исследуют элементы конструкции и помещения на предмет деформации и наличия дефектов.

Сферами применения лазерного сканирования являются:

*Железнодорожные магистрали и инфраструктурные объекты***.** Определение фактических значений геометрических параметров железнодорожной инфраструктуры. Мониторинг состояния жедезнодорожных путей. Проектирование и реконструкция дорожных объектов;

*Автомагистрали и транспортная инфраструктура***.** Создание паспорта автодороги. Оценка зон видимости, колейности и ровности покрытия. Создание ведомостей дорожных объектов. Кадастровый учет;

*Нефтегазовая отрасль***.** Проектирование новых и расширение существующих трубопроводов. Мониторинг заростания просек. Кадастровый учет и определение охранных зон;

*Электроэнергетика***.** Обнаружение и анализ негабаритов ВЛ. Определение центров опор, их отклонения от вертикальной оси. Обнаружение повреждений элементов опор. Поиск опасных деревьев, угрожающих повреждением элементов ВЛ. Мониторинг роста растительности и прогноза распределения средств на расчистку просек ВЛ. Определение территорий под затопление при проектировании объектов гидроэнергетики. Кадастровый учет и определение охранных зон;

*Горнодобывающая отрасль***.** Подготовка и проектирование объектов, предоставление точных расчетов объема выработки и мониторинг просадки грунта и других изменений на объектах;

*Картографирование***.** Получение точнейшей модели рельефа для создания ортофотопланов и построения изолиний;

*Управление природными ресурсами***.** Создание на основе ВЛС моделей растительности позволяющих определять высоты деревьев и оценивать объем биомассы в самых труднодоступных районах. Мониторинг оползневых процессов, высот снежного покрова и движения горных ледников;

Городское хозяйство. Создание трехмерных моделей и топопланов городских кварталов, промышленных объектов и других объектов градостроительного комплекса;

*Археологические исследования***.** Обнаружение и картирование скрытых археологических объектов и областей захоронений, 3d-визуализация и моделирование памятников архитектуры для последующей реставрации.

Основные преимущества лазерного сканирования [3]:

- непревзойденная скорость съемки -в зависимости от типа сканера и круга решаемых задач скорость выполнения съемки объекта быстрее в разы, а в некоторых случаях, например при воздушном лазерном сканировании труднодоступных районов, в десятки и сотни раз;

- детальность и информативность данных -данные, полученные посредством лазерного сканирования, позволяют полностью отобразить геометрические параметры объекта и детально описать не только форму, но и характер обследуемой поверхности, что невозможно получить при съемке стандартными методами;

- стоимость работ - учитывая высокую производительность и точность

сканирующих систем, стоимость работ, выполняемых с использованием методов сканирования, ниже, чем при съемке традиционными методами;

- безопасность - за счет применения безотражательного метода измерений лазерное сканирование не требует присутствия человека непосредственно на объекте съемки. Это позволяет получать точные данные даже в опасных или в самых труднодоступных районах;

- экономия трудозатрат - большой объем полевых работ по сканированию может быть выполнен даже бригадой из трех человек в короткие сроки;

- автоматизация процесса обработки - полностью цифровой формат данных позволяет максимально автоматизировать процесс их обработки и практически исключить влияние субъективных факторов на результат

Заключение. Технология лазерного сканирования находят широкое применение в строительстве. Она помогает снизить риски:

- погрешности в измерениях и изысканиях;
- ошибок при проектировании;
- коллизий;
- отклонений от проекта;
- неточностей в расчетах материалов.

Лазерное сканирование – это выгодная экономия материальных и временных затрат. Оно позволяет в кротчайшие сроки получить максимальное количество данных, а затем создать детальную 3D-модель. Это дает возможность хранить в электронном виде подробную информацию о любом объекте.

При этом она может быть в дальнейшем использована в различных компьютерных программах для планирования реконструкций, ремонтных и строительных работ. Современные приборы создают системы данных с Autodesk, AVEVA, AutoCAD и прочими средствами проектирования мировых производителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов А. Н., Алешутин И. А. Наземное лазерное сканирование в строительстве и BIM-технологиях //Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – №. 4 (46). – С. 326-332.

4. Неволин А. Г., Медведская Т. М. Классификация результатов наземного лазерного сканирования с учетом коэффициента отраженного сигнала //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2014. – Т. 1. – №. 2. – С. 166-171.

3. Кошанулы К. Е. Возможности, преимущества и недостатки наземного лазерного сканирования //Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 9. – №. 1. – С. 27-30.

УДК 539; 539,3; 532.5

АЭРАЦИЯЛИ ОҚИМЛАРДАГИ ҚАЛИН ДЕВОРЛИ ҚУВУРЛАРНИ КАТТА ИЧКИ ВА ТАШҚИ БОСИМЛАР ТАЪСИРИНИ ҲИСОБЛАШ

Чўлпонов Олимжон Ғопуржонович
НамМҚИ, ўқитувчи, ochulponov77777@gmail.com тел: +998972548784

Аннотатция: Сув омборлардаги сув чиқариш қувурларидан фойдаланишда уларнинг мустаҳкамлигини, хизмат даврини узоқ бўлишини таъминлашга қаратилган илмий тадқиқот ишлари катта илмий амалий аҳамиятга эгадир.

Аннотация: Научные исследования, направленные на обеспечение долговечности и длительного срока службы водоотводящих труб водоемов, имеют большое научное и практическое значение.

Annotation: Scientific research aimed at ensuring their stability and long service life in the use of water discharge pipes in water reservoirs is of great scientific and practical importance.

Калит сўзлар: Сув омборлар, сув ўтказгич қувурларнинг кучланганлик деформация ҳолатлари, ички ва ташки тақсимланувчи босимлар, сув чиқариш тизими, катта қалинликдаги девор, аэрация, ламе масаласи.

Ключевые слова: Резервуары, напряженно-деформированное состояние водопроводных труб, внутренние и внешние распределенные давления, система водоотведения, толстые стенки, аэрация, проблема с ламелями.

Key words: Reservoirs, stress and deformation states of water pipes, internal and external distributed pressures, water discharge system, thick wall, aeration, lamellar problem.

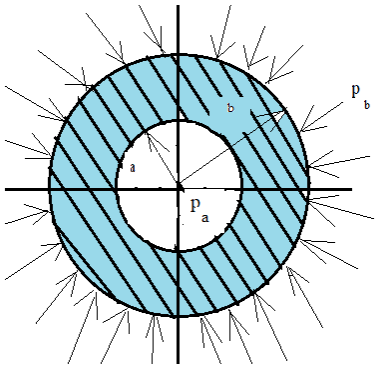
Маълумки сув омборлари сув чиқариш тизимлари ёки мухандислик қувурларининг радиуслари, қалинликлари турлича бўлиб сув чиқариш напорига мос равишда лойиҳаланади. Сув чиқариш тизимидаги қувурларнинг қалинликлари катта босим остида ишлайдиган қувурлар учун турлича бўлади. Бунга сабаб қилиб ичкаридан бўладиган босим олинади, шу босимга мос кучларни мувозанатлаштириш учун баъзи ҳолларда қувурларда сунъий аэрация жараёнини ҳосил қилинади. Бу ҳолда ички ва ташки тақсимланувчи босимларни ҳисобга олиш муҳим аҳамият кавб этади. Бу параграфда босимлар таъсиридаги қалин юмалоқ қувурларда ўққа нисбатан симметрик маслаларни ечиш қаралади.

Ички текис тақсимланувчи P_b босимлар таъсиридаги қалин деворли ҳалқа кесимли қувурларда ўққа нисбатан симметрик маслаларни ечиш учун эластиклик назариясининг Ламе масаласига мурожаат қилинади. Катта қалинликдаги деворга эга бўлган қувур деворларидаги кучланишларни ҳисоблаймиз.

Масалани ечишда эластиклик назарияининг қутб координаталаридаги қуйидаги формулалардан фойдаланамиз.

$$\sigma_r = [E/(1-v^2)][(1+v)A - (1-v)B/r^2]$$
$$\sigma_\infty = [E/(1-v^2)][(1+v)A + (1-v)B/r^2] \quad (1)$$

Кучланиш учун формулаларни ўққа нисбатан симметрик масалаларни умумий ечими орқали топамиз.



1-расм. Аэрацион кучнинг қувур ички деворига бўладиган текис деформацияси

Кўрилааётган масала текис деформация ҳолатига таълуқли бўлиб, формулалар эластиклик доимийлари E_1 ва ν_2 га боғлиқ бўлади.

$$\sigma_r = [E_1/(1-v_1{}^2)][(1+v_1)A-(1-v_1)B/r^2]$$
$$\sigma_\infty = [E_1/(1-v_1{}^2)][(1+v_1)A+(1-v_1)B/r^2] \quad (2)$$

Доимимй катталиклар ***A*** ва ***B*** ни аниқлаш учун қуйидаги шартларга эга бўламиз:

$r = a$ да $\boldsymbol{\sigma_r = -P_a}$

$r = b$ да $\boldsymbol{\sigma_r = -P_b}$

Юқоридагиларни (1) формулага қўйиб, қуйидагиларни аниқлаймиз:

$$-P_a = [E_1/(1-v_1{}^2)][(1+v_1)A-(1-v_1)B/a^2]$$
$$-P_b = [E_1/(1-v_1^2)][(1+v_1)A-(1-v_1)B/b^2] \quad (3)$$

Бу тенгламаларни биргаликда ечиб, қуйидагиларни топамиз.

$$A = \frac{1-v_1}{E_1}\cdot\frac{P_a a^2 - P_b b^2}{b^2-a^2}; \qquad B = \frac{1+v_1}{E_1}\cdot\frac{(P_a-P_b)a^2b^2}{b^2-a^2}; \quad (4)$$

Топилган доимий катталикларни (2) тенгламага қўйиб, кучланишлар учун қуйдаги формулаларни аниқламймиз.

$$\sigma_r = \frac{p_a a^2 - p_b b^2}{b^2-a^2} + \frac{a^2b^2(p_b-p_a)}{r^2(b^2-a^2)}$$
$$\sigma_\theta = \frac{p_a a^2 - p_b b^2}{b^2-a^2} - \frac{a^2b^2(p_b-p_a)}{r^2(b^2-a^2)} \quad (5)$$

Шуни таъкидлаш лозимки, σ_r ва σ_θ нормал кучланишларнинг йиғиндиси қувурнинг барча нуқталари учун бир хил бўлади. Бинобарин, (5) формуладаги ифодаларни ҳадлаб қўшганимизда

$$\sigma_r + \sigma_\theta = 2\frac{P_a a^2 - P_b b^2}{b^2-a^2} = const. \quad (6)$$

Текис деформация холатида қувурнинг кўндаланг кесимида нормал кучланиш σ_Z ҳосил бўлади, маълумки

$$\sigma_Z = v(\sigma_r + \sigma_\theta) \quad (7)$$

Бу формула (7) ни инобатга олсак бу формулани қуйидагича ёзиш мумкин.

$$\sigma_Z = 2v\frac{P_a a^2 - P_b b^2}{b^2-a^2} = const. \quad (8)$$

Яъни, (7) формулага эга бўлиз.

Шундай қилиб, бўйлама ўқ бўйича σ_Z нормал кучланишлар, қувур узунлиги бўйлаб бир хил бўлади.

Қувурларнинг тугаган қисмларида, текис деформациянинг таъсири бўлмайди.

Хусусий ҳолда, қувурга таъсир қилувчи ташқи босим, $P_b = 0$ бўлса, кучланиш тенгламаси (5) қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\sigma_r = -\frac{P_a a^2}{b^2-a^2}\left(\frac{b^2}{r^2}-1\right)$$
$$\sigma_\theta = \frac{P_a a^2}{b^2-a^2}\left(\frac{b^2}{r^2}+1\right) \quad (9)$$

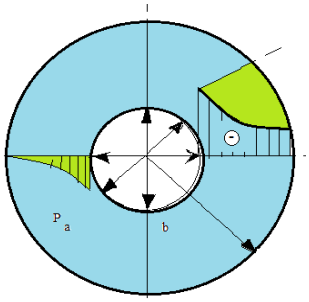
8-расмда кучланишларнинг эпюралари кўрсатилган. Энг катта сиқилувчи радиал ва чўзилувчи тангенциал нормал кучланишлар қувурининг ички юзасида пайдо бўлади. Яъни

$$max\ \sigma_r = -P_a$$
$$max\ \sigma_\theta = P_a\frac{b^2+a^2}{b^2-a^2} \quad (10)$$

Қувур ташқи юзасидаги нуқталарида **($r = b$ *бўлганда*)**

$$\sigma_r = 0$$

$$\sigma_\theta = \frac{2P_a a^2}{b^2 - a^2} \qquad (11)$$



2-расм. Қувур корпуснинг ички контурдаги аэрацион босим кучланганлиги

Қаралаётган масалада $P_a = 6{,}5\ МПа$, $a = 1{,}2\ м$, $в = 1{,}22\ м$. У ҳолда

$$\sigma_r = -\frac{P_a a^2}{b^2 - a^2}\left(\frac{b^2}{r^2} - 1\right) = -\frac{6{,}5\ (1{,}2)^2}{(1{,}22)^2 - (1{,}2)^2}\left(\frac{(1{,}2)^2}{r^2} - 1\right) =$$

$$= -\frac{9{,}36}{0{,}0484}\left(\frac{(1{,}2)^2}{r^2} - 1\right) = -193{,}38843\left(\frac{1{,}44}{r^2} - 1\right);$$

$$\sigma_\theta = \frac{P_a a^2}{b^2 - a^2}\left(\frac{b^2}{r^2} + 1\right) = \frac{6{,}5\ (1{,}2)^2}{(1{,}22)^2 - (1{,}2)^2}\left(\frac{(1{,}22)^2}{r^2} - 1\right) = 193{,}38843\left(\frac{1{,}4884}{r^2} - 1\right);$$

Қувурнинг ўрта қатламида, яъни $r = 1{,}21\ м$ бўлганда

$$\sigma_r = -193{,}38843\left(\frac{1{,}44}{r^2} - 1\right) = -193{,}38843\left(\frac{1{,}44}{(1{,}21)^2} - 1\right) =$$

$$= -193{,}38843(0{,}9216 - 1) = 193{,}38843 \cdot 0{,}015116 = 2{,}9231135\ МПа;$$

$$\sigma_\theta = 193{,}38843\left(\frac{1{,}4884}{r^2} - 1\right) = 193{,}38843\left(\frac{1{,}4884}{(1{,}21)^2} - 1\right) =$$

$$= 193{,}38843 \cdot (1{,}01799 - 1) = 193{,}38843 \cdot 0{,}01799 = 3{,}479058\ МПа;$$

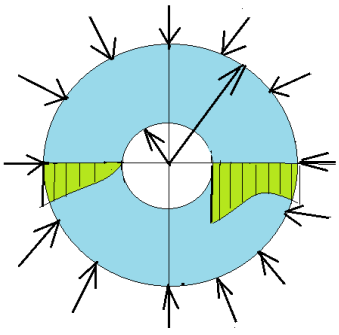
Қувурни ташқи радиуси ички радиусига нисбатан анча катта бўлган ҳолни кўриб чиқамиз.

Сурат ва махражни b^2 га бўлиб, (8) тенгламадан қуйидагиларни топамиз.

$$\sigma_r = -\frac{P_a a^2}{1 - a^2/b^2}\left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{b^2}\right)$$

$$\sigma_\theta = \frac{P_a a^2}{1 - a^2/b^2}\left(\frac{1}{r^2} + \frac{1}{b^2}\right) \qquad (12)$$

Агар $b \to \infty$ учун (11) даги ифодаларнинг лимитини ҳисоблаб, қуйидаги формулаларга эга бўламиз.



3-расм. Қувурдаги суюқликнинг деформацияловчи кучига акс таъсир этувчи деформация кучи.

$$\sigma_r = -\frac{P_a a^2}{r^2}$$
$$\sigma_\theta = \frac{P_a a^2}{r^2} \quad (12)$$

Шундай қилиб қувурнинг барча нуқталаридаги радиал ва тангенсиал кучланишлар қиймат жиҳатдан бир хил бўлиб, ишоралари турлича бўлади.

Чексиз катта радиусга эга қувур соф силжиш шароитида бўлади.

Ички юза нуқталаридаги ($r = a$, бўлганда) кучланишлар P_a босимга тенг.

$r = 4a$ нуқталарида эса улар $\frac{P_0}{16}$ га тенг.

Агар амалий ҳисоб китобларда аниқлик даражаси 6 % бўлиши етарли деб олсак, у ҳолда ташқи радиус $b > 4a$ да, уни чексиз катта деб ҳисоблаш мумкин.

Бу ҳолатда ечим корпуснинг ташқи контурининг шаклига боғлиқ эмас ва (12) формулалар ҳар қандай ташқи контурдаги кучланиш тақсимланишини ҳарактерлайди, фақат кўндаланг кесимдаги барча нуқталарнинг марказдан узоқлиги $4a$ дан катта бўлиши керак.

Бошқа хусусий ҳолат учун, яъни қувурга фақат ташқи босим таъсир қилганда, яъни $P_0 = 0$ бўлганда (11) тенглама учун қуйидагиларга эга бўламиз:

$$\left.\begin{aligned}\sigma_r &= -\frac{P_b b^2}{b^2-a^2}\left(1-\frac{a^2}{r^2}\right)\\ \sigma_\theta &= -\frac{P_b b^2}{b^2-a^2}\left(1+\frac{a^2}{r^2}\right)\end{aligned}\right\} \quad (13)$$

Бу кучланишларнинг эпюраси 2- расмда тасвирланган.

Ички юза учун $r = a$

$$\sigma_r = 0$$
$$\sigma_\theta = -\frac{2p_b b^2}{b^2-a^2} \quad (14)$$

Ташқи юза учун $r = b$ бўлганда

$$\sigma_r = -p_b$$
$$\sigma_\theta = -p_b\frac{b^2+a^2}{b^2-a^2} \quad (15)$$

Резаксой сув омборидаги қувурининг кўнгдаланг 1-1 кесимидаги деформация ва кучланганлик холатини кўриб чиқиш учун қувурнинг ташқи қисмини ўраб турувчи қатламнинг таъсирини ҳисобга олиш зарур бўлади. У ҳолда масалани аналитик ечимини олишнинг имкони бўлмайди ва масалани ҳал қилиш учун сонли ечиш усулларига мурожаат қилинади.

Хозирги вақтда, техник малаларни ечишда, қўллаш учун қулай ва аниқлик даражаси юқори бўлган чекли элементлар усули Чекли элемент усулидан фойдаланадилар.

ХУЛОСАЛАР

1. Барча ҳолатларда маҳаллий ҳаво массаларининг иштироки суюқлик оқими эркин юзасининг маҳаллий деформациялари, бу деформацияларнинг беқарорлиги билан боғлиқ. Шунинг учун ҳаво олиш жараёни суюқлик оқимининг ва унинг эркин сирти турбулентлик ва сирт таранглиги каби хусусиятлари билан белгиланади.

2. Аэрацияланган сув юзасидан олинган ҳаво пуфакчаларининг ўлчамлари Тейлор гипотезасига эмас, балки турбулентликнинг интеграл шкаласи билан боғлиқ бўлиб, (бундай гипотеза эркин сирт барқарорлиги туфайли маҳаллий йўқотиш моделига мос

келади), аэрациянинг ўхшашлиги шароитида Рейнольдс мезонининг таъсири пасаяди.

АДАБИЁТЛАР

1. Худайкулов С.И., Негматуллоев З.Т., Бегимов У.И.Течение дисперсной смеси в трубе с наличием магнитного поля. Ўзбекистон Қишлоқ ва сув хўжалиги журнали илмий иловаси. ―AGRO-ILM» 2020 № 1. 86-89.

2. Худайкулов С.И., Бегимов У.И., Усмонова Н.А. Моделирование схемы кавитационных течений многофазной жидкости. Муҳаммад Ал-Хоразмий авлодлари илмий амалий ва ахборот-таҳлилий журнали. – Тошкент, 2020. - №2(12). –Б. 114-116. 3. Чўлпонов О.Г, Худайкулов С.И., Хайруллаев Р.С. Моделирование объема захватываемого воздуха при нормальной компоненты скорости водосброса. – ФерПИ, 2022.-Том 26 №3.

3.Чўлпонов О.Г, Худайкулов С.И, Шербоев М.Р. Моделирование расхода воды на испарение из ирригационных каналов и водохранилищ (НИИИВП) мавзусида ФАРПИ Илмий Техник Журнал, Фарғона-2022, том 27.№1

4.Чўлпонов О.Г, Худайкулов С.И, Х.Жураев, Ёпиқ кесимли сув ўтказгичдаги аэрациясиз оқим эркин сирти юзасидаги ҳаво ҳаракати, “Механика ва технология илмий журнали”, 2022, № 3 (8)

5. Чўлпонов О.Г, Худайкулов С.И. Beqaror erkin va tashlama suvlarning xavzalar va daryolarga qo‘shilish joyidagi aeratsion oqimning tadqiqoti. NamMTI ilmiy-texnika jurnali 2022? Tom -7, №2

УДК 728.6.697.87

АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ПАССИВНОЙ СИСТЕМОЙ СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Норов Нусиратжон Нуралиевич
ТАСУ, доц., n.norov1971@mail.ru

Аннотация: В данной статье рассказывается конструктивные решения малоэтажных жилых зданий с пассивной системой солнечного отопления. Изучение влияния теплоустойчивости здания с пассивной системой солнечного отопления на температурный режим помещений и создание конструктивные решение энергоэкономичных малоэтажных жилых домов применительно для сельских условий Республики Узбекистан.

Аннотация: Ушбу мақолада пассив қуёш иситиш тизимига эга кам қаватли турар-жой биноларининг лойиҳа ечимлари келтирилган. Пассив қуёшли иситиш тизимига эга бинонинг иссиқлик барқарорлигининг биноларнинг ҳарорат режимига таъсирини ўрганиш ва Ўзбекистон Республикасининг қишлоқ шароитларига татбиқ этиладиган энергия тежайдиган кам қаватли турар-жой биноларининг конструктив ечимини яратишга оид маълумотлар берилган.

Abstract: This article describes the design solutions of low-rise residential buildings with a passive solar heating system. The study of the influence of thermal stability of a building with a passive solar heating system on the temperature regime of premises and the creation of constructive solutions for energy-efficient low-rise residential buildings in relation to rural conditions of the Republic of Uzbekistan.

Калит сўзлар: энергия тежамкор технологиялар, қуёш энергияси, пассив иситиш тизими, гелиотехник талаб, қуёшни қабул қилувчи қурилма, қуёш радиацияси, қуёш

нурланишининг интенсивлиги, қуёшнинг баландлиги, стационар ҳолат, ориентация.

Ключевые слова: энергоэффективная технология, солнечная энергия, пассивная система отопления, гелиотехнические требования, солнечное приемное устройство, солнечное излучение, интенсивность солнечного излучения, солнечный баланс, стационарное состояние, ориентация.

Keywords: energy-efficient technology, solar energy, passive heating system, solar engineering requirements, solar receiving device, solar radiation, solar radiation intensity, solar balance, stationary state, orientation.

Введение. В этой статье описывается преимущества пассивного солнечного отопления, изучение влияния теплоустойчивости здания с пассивной системой солнечного отопления на температурный режим помещений, а также методика проектирования ограждающих конструкций, обеспечивающих необходимую теплоустойчивость здания.

Одним из перспективных и экономически выгодных направлений использования возобновляемых источников считается использование лучистой энергии солнца для отопления зданий без применения специальных дорогостоящих гелиотехнических оборудований. Их принято называть пассивными системами гелиоотопления. Благодаря особому архитектурно-планировочному решению, улавливание и аккумулирование солнечной энергии происходит в конструкциях самого обогреваемого здания. Во многих странах пассивные технологии солнечного отопления включены в национальные программы энергосбережения как один из главных энергосберегающих направлений в строительстве [1].

Как видно из анализа развития различных систем солнечного отопления, теоретических исследований, результатов многократного опытного строительства, были выявлены явные преимущества пассивных систем. Они, по отношению с активными системами, эффективны по экономии энергии на отопление, так как работают на более низком температурном режиме**.** В связи с чем, начиная, с 80-ых годов прошлого столетия предпочтение отдавались именно пассивным системам. Недостатки активных систем в особенности дороговизна специальных гелиотехнических оборудований, сложность их эксплуатации, особенно если гелиоустановки размещаются на крыше. Их бездействие в неотопительный период и проблема, связанная с удалением избытка тепла в летний период являются серьезным препятствием их широкого практического применения [2].

Результаты многолетних исследований, опытные строительства солнечных домов и главное коренное изменение подходов к архитектурному проектированию и конструктивным решениям здания показали явные преимущества пассивных систем солнечного отопления. Дешевизна, простота эксплуатации и самое главное отсутствие необходимости дорогостоящих импортных гелиотехнических оборудований являются их основными преимуществами [4].

Целью настоящих исследований является определение оптимального угла наклона гелиоприемника и сектора допустимой его ориентации применительно для пассивных систем солнечного отопления. Определить пределы возможного отклонения от этих гелиотехнических требований при конкретных ситуациях архитектурного проектирования. На вопрос ориентации гелиоустановок были посвящены много исследований.

Для решения поставленной цели определены следующие задачи исследований:

-проведено анализ эффективности солнечного отопления и качеству создаваемого температурного режима;

-проведено натурных исследований температурного режима гелиодома с точки зрения обеспечения расчетной теплоустойчивости обеспечивающий необходимый

температурный режим в помещении;

-разработано функциональные модели возможных вариантов объемно-пространственных и конструктивных решений гелио домов;

-выполнено технико-экономическое обоснование строительства малоэтажных жилых домов с пассивной системой солнечного отопления.

Методика расчета. Математическое моделирование температурного режима зданий обогреваемый, меняющийся в течение дня, энергией солнечного излучения рассматривается как процесс обогревания и охлаждения замкнутого пространства при прерывистом отоплении.

Как известно в домах с обычными системами водяного отопления тепловой баланс здания составляются для стационарных условий, с силу применения отопительных систем непрерывного действия способные постоянно поддерживать необходимую температуру в помещении. Суточные колебания температуры наружного воздуха из-за массивности ограждающих конструкций практически не влияли на температурный режим помещения[5].

При моделировании тепловых процессов гелиодомов необходимо учитывать прерывистость солнечного обогрева в суточном цикле и учитывать вероятностные показатели ясной солнечной погоды в чередовании с полуясными и пасмурными днями. Так при ясной погоде максимальная интенсивность солнечной радиации наблюдается в полдень (12-00 часов по солнечному времени) и околополуденные часы. Минимальные значения энергии солнца наблюдаются при восходе и заходе солнца. В географических условиях Республики Узбекистан продолжительность солнечного сияния в зимний период составляет 8-10 часов**.** Теплопотери помещения или здания в целом за dz период времени должны ровняется тепловыделению за этот же период всех ограждений вместе с воздухом на dt значения температуры.

$$q(t_{в} - t_{н})dz = -\mu W + t_{из} k_1 f_1 dz + W^1 dz, \qquad (1)$$

где $t_{в}$ и $t_{Н}$ - температуры внутреннего и наружного воздуха;

q - тепловая характеристика помещения;

$t_{из}$ - избыточная температура отопительной системы;

f_1 и k_1 - поверхность нагрева, и коэффициент теплоотдачи отопительной системы;

W - тепловыделение ограждений и обстановки при понижении их поверхностной температуры на 1°;

W^1 - постоянное тепловыделение в 1 час других источников тепла;

μ - коэффициент, учитывающий отставание в изменении температуры поверхностей ограждений от температуры воздуха помещения.

Решение дифференциального уравнения как уравнение первого порядка дает нам следующую формулу:

$$t = -(t_{О} - A - Б)e^{\frac{-q}{\mu W}z} + Be^{\frac{-k_1 f_1}{c}} + A, \qquad (2)$$

где, $A = t_{и} + \frac{W^1}{q}$, $B = \frac{t_0^1 \; k_1 f_1}{q - \mu W \frac{k_1 f_1}{c}}$ и t_0 - начальная температура помещения.

Полученная формула описывает ход остывания температуры в помещении без учета потерь энергии на обогрев вентиляционного воздуха.

q_1 – тепловая характеристика помещения, то есть количество тепла, теряемое помещением через наружные ограждения в течение часа при 1^0 разности температур ккал/час град;

q_2 тепло затрачиваемое в течение часа на подогрев вентиляционного воздуха на 1^0 ккал/час град;

$m = \frac{V}{v}$ – кратность смены воздуха за час;

τ - продолжительность вентиляции в часах;

W' – тепло, аккумулируемое или отдаваемое строительными конструкциями при изменении их поверхностной температуры на 1^0, ккал/град;

W'' - тепло аккумулированное или отдаваемое мебелью и бытовыми приборами при изменении их температуры на 1^0, в ккал/град;

Q' – теплопоступление от непосредственного солнечного обогрева ккал/час;

Q'' – тепло от галечного аккумулятора в ккал/час;

Q''' – тепло от дублирующей системы отопления в ккал/час.

Предположим, что вентиляция осуществляется, не подогретым наружным воздухом, тогда уравнение теплового баланса для элементарного периода напишется в виде

$$q_1(t - t_{\text{н}})d\tau + q_2(t - t\text{н})d\tau + q_3(t - t_{\text{н}}) \cdot e^{-m\tau} d\tau + \mu W' dt + W'' dt = \\ = Q' d\tau + Q'' d\tau. \quad (3)$$

В состав третьего слагаемого уравнения включена экспоненциальная функция, учитывающая сокращение инфильтрации с увеличением кратности смены воздуха за час от организованной вентиляции.

Так как в жилых зданиях с пассивной системой солнечного отопления в силу незначительной кратности воздухообмена, по сравнению с промышленными объектами, можно пренебречь третьим слагаемым, и уравнение теплового баланса при действующей вентиляции принимает более простой вид:

$$q(t - t_{\text{н}})d\tau + Wdt = Qd\tau \;, \quad (4)$$

где

$$q = q_1 + q_2, \; W = W' + W'' \text{ и } \; \text{Q} = \text{Q}' + \text{Q}''.$$

Интегрируя уравнение теплового баланса (4), получим

$$t = t_0 e^{-\frac{q}{W}\tau} + (t_{\text{н}} + \frac{Q}{q})(1 - e^{-\frac{q}{W}\tau})$$

или

$$t = t_0 e^{-\frac{q}{W}\tau} + T(1 - e^{-\frac{q}{W}\tau}) \quad (5)$$

где $T = t_н + \frac{Q}{q}$

Это-основное уравнение для определения текущей температуры в помещениях с солнечным отоплением, простое по форме является сложным, по существу. В его состав входят переменные величины: поступление тепла от солнца, аккумулированное тепло в массивных конструкциях здания и тепло аккумулированное в галечном насадке [3].

Весьма важной величиной, определяющий темп и характер хода изменения температуры, является коэффициент в показателе экспоненциальной функции q/W. Именно этот коэффициент является определяющим в архитектурно-конструктивном решении солнечных домов. Значением этого коэффициента солнечный дом отличаются от зданий с обычными системами отопления.

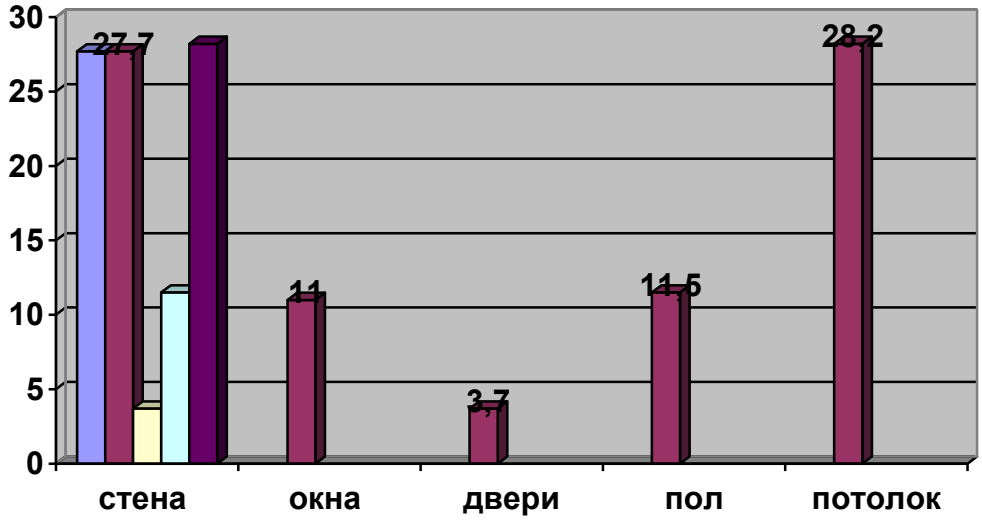


Рис-1. Структура теплопотерь по ограждающим конструкциям

Расчетные формулы текущей температуры имеют следующий вид:

$$t = t_0 e^{-0,162\tau} + T(1 - e^{-0,162\tau}), \quad t = t_0 e^{-0,151\tau} + T(1 - e^{-0,151\tau}).$$

Ниже выполняем расчет текущего изменения температуры в помещении с момента отключения отопления. Расчет выполняется для условий г. Ташкента для января- самого неблагоприятного месяца отопительного периода, со средней температурой $t_н = -1,0^0 C$. Окончательные расчетные формулы имеют вид:

$t = t_0 e^{-0,162\tau} + \left(\frac{Q}{527,8} - 1\right)(1 - e^{-0,162\tau})$ при 1 кратном воздухообмене и

$t = t_0 e^{-0,151\tau} + \left(\frac{Q}{491,8} - 1\right)(1 - e^{-0,151\tau})$ при 0,5 кратном воздухообмене.

Тепловой расчет энергоэкономичного здания с солнечным отоплением построенного в поселке Бурчмулла Ташкентской области

Архитектурно-планировочное решение здания. Здание двухэтажное сблокированное с мансардой. Архитектурно-планировочное решение выполнено в соответствии с современными требованиями энергоэкономичного строительства и использования солнечной энергии для теплоснабжения зданий [7].

Выполнено зонирование планировочной структуры. Для организации пассивного солнечного обогрева жилые помещения размещены на южной стороне. Что бы минимизировать теплопотери.

Размеры здания: площадь застройки-184м^2; строительный объем одного номера-91м^3; площадь жилых номеров-27,6м^2;

Тепловая характеристика энергоэкономичного жилого дома с солнечным отоплением построенного в Бурчмулле Ташкентской области

№ п/п	**Теплопотери через конструкции**	Площадь **м^2**	**Сопротивление теплопередачи м^2 ^{0}С/Вт**	**Теплопотери Вт ч/ ^{0}С**
1	Стена		3,75	8,5
2	Зимний сад		-	*Вариант 1.* 23,7
			-	*Вариант 2.* 15,7
			-	*Вариант 3.* 8,1
3	Двери		-	-
3	Пол*)		-	-
4	Потолок**)		2,73	8,1
5	Всего по трансмиссионным потерям			*Вариант 1.* 40,3/80,8 *
				Вариант 2. 32,3/64,7*
				Вариант 3. 24,7/49,2*
5	Расход тепла на вент. 88,3м^3 в час		1х88,3х0,24	21,2
			0,5х88,3х0,24	10,6
6	Тепловая характеристика $-q$	1 кратный воздухообмен		*Вариант 2.* 53,5/107,9*
				Вариант 3. 45,9/91,9*
		0,5 кратный воздухообмен		*Вариант 2.* 42,9/85,8*
				Вариант 3. 35,3/70,8*

*) - в знаменателе годовой расход энергии на отопление 1м^2 площади помещений, кВт ч/м^{2}год.

Общая теплоаккумулирующая поверхность строительных конструкций

$$F_0 = F_{ст} + F_{пол} = 18х3,2+27,6=85,5м^2.$$

Ниже в виде диаграммы дается сравнение удельных тепловых потерь на 1 м^2 отапливаемой площади зданий.

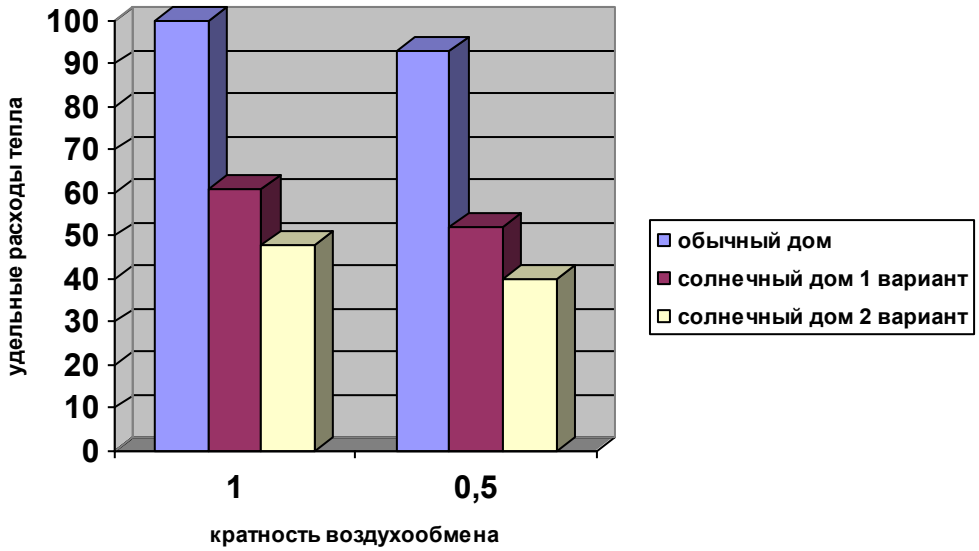


Рис-2. Сравнительные показатели удельных тепловых потерь

В обычном одноэтажном доме уменьшение кратности воздухообмена с 1 кратного на 0,5- кратный воздухообмен уменьшает потери тепла на 7%. В солнечных домах уменьшение кратности воздухообмена существенно сокращает теплопотери. Максимальная разница между удельными расходами тепа составляет 2,5 раза [9].

По сколку, стены снаружи эффективно теплоизолированы температура их внутренней поверхности близка температуре воздуха в помещении. Активная толщина стены от внутренней поверхности участвующей в аккумуляции тепла согласно расчетам и экспериментальным данным составляет 0,15м.

Величина $W' = 85.5 \cdot 0{,}15 \cdot 0.2 \cdot 1700 = 4360 Вт Час/^0 C$, следовательно, значение показателя экспоненциальной функции равен:

$\frac{q}{W} = \frac{45.9}{4360} = 0.0105$ при однократном воздухообмене;

и $\frac{q}{W} = \frac{35.3}{4360} = 0.0081$ при 0,5 кратном воздухообмене.

Выведенные нами расчетные формулы текущей температуры имеют вид:

$$t = t_0 e^{-0.0105\tau} + T(1 - e^{-0.0105\tau}), \quad t = t_0 e^{-0.0081\tau} + T(1 - e^{-0.0081\tau}).$$

Как видно, показатель экспоненциальной функции энергоэкономичного дома с солнечным отоплением в 7 раз ниже, чем обычное сельское жилье при однократном воздухообмене и в 8,4 раза ниже при 0,5 кратном воздухообмене.

Ниже выполняем расчет теплоустойчивости помещения через текущего изменения температуры в помещении с момента отключения отопления.

Расчет выполняется для условий г. Ташкента для января- самого неблагоприятного месяца отопительного периода со средней температурой наружого воздуха $t_н = -1{,}0^0 C$. Окончательные расчетные формулы принимают вид:

$t = t_0 e^{-0{,}0105\tau} + \left(m \frac{Q}{45{,}9} - 1 \right)(1 - e^{-0{,}0105\tau})$ при 1 кратном воздухообмене и

$t = t_0 e^{-0.0081\tau} + \left(m \frac{Q}{35{,}3} - 1 \right)(1 - e^{-0{,}0081\tau})$ при 0,5 кратном воздухообмене,

где m – коэффициент определяющий соотношение между прямым обогревом солнечной энергией помещения, и аккумулируемым теплом [10].

Теплоустойчивость обычного дома на примере типового проекта сельского дома серии 184-32с-10 и солнечного дома рассчитываем моделированием хода изменения внутренней температуры воздуха. Чтобы исключить другие воздействия на тепловые процессы в расчетах значения поступающей солнечной радиации принимается Q=0. То есть расчет выполняется для пасмурной погоды. Период измерения принимаем 72 часа -3 суток. Этот период выбран с учетом того что чередование типов погоды ясной, полуясн й и пасмурной из анализа климата с большой вероятности происходит каждые 2-3 дня. Полученные расчетные формулы позволяют варьировать и другими возможными сочетаниями погодных условий для других месяцев отопительного периода [6].

В солнечном доме, благодаря применению эффективной внешней теплоизоляции показатель экспоненциальной функции q/W по сравнению с обычным зданием 15 раз меньше при 1 кратном воздухообмене и 18,6 раза меньше при 0,5 кратном воздухообмене. В связи с повышением теплоустойчивости, падение температуры происходит значительно медленнее. Не смотря на то, что изменение температуры в солнечном доме описываются экспоненциальной зависимостью, из-за минимального значения показателя q/W, практически получается линейная зависимость.

Заключение. В заключение следует отметить, что для разработки энергоэкономичных зданий с солнечным отоплением определяющие значение имеет более глубокое изучение вопроса влияния объемно-планировочных и архитектурно-конструктивных решений на энергопотребление с умелым использованием теплозащитных свойств элементов пассивной системы солнечного отопления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Haggard, Ken, David A. Bainbridge, and Rachel Aljilani. Passive solar architecture pocket reference. Routledge, 2016.

2. Gorshkov, A. S. "Energy efficiency in construction: problems of standardizing and measures to decrease energy consumption of buildings."Inzhenerno-stroitel’ny zhurnal (2010)9-13.

3. Kazantsev, P. "Passive Solar Systems in Low-Rise Housing Architecture in Southern Primorye." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 1079. No. 2. IOP Publishing, 2021.

4. Cherier, Mohamed Kamal, et al. "Energy efficiency and supplement interior comfort with passive solar heating in Saharan climate." Advances in Building Energy Research 14.1 (2020): 94-114.

5. Норов, Нусиратжон, and Юлдуз Худайназарова. "ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА. " *International Bulletin of Applied Science and Technology* 3.9 (2023): 217-222.

6. Norov, Nusiratjon Nuraliyevich, and Yulduz Xudoynazarova. "TURAR-JOY BINOLARIDA ENERGIYA ISTE’MOLI HOLATI VA ENERGIYA TEJAMKORLIKNI TA’MINLASH MASALALARI." *GOLDEN BRAIN* 1.1 (2023): 157-159.

7. Nuralievich, Norov Nusratjon, et al. "DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS TAKING INTO ACCOUNT THE CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE IN UZBEKISTAN." *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development* 3 (2022): 204-208.

8. Зохидов, М. М., and Н. Н. Норов. "Энергоэкономичное здание." Жилищное

строительство 5 (2003): 29-29.

9. Норов, Н. Н., and У. Р. Абдуллаев. "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ С СОЛНЕЧНЫМИ СИСТЕМАМИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ КОМПЛЕКСЕ." Ta'lim fidoyilari 3.2 (2023): 48-50.

10. Norov, Nusiratjon, Yulduz Khudainazarova, and Akmal Bobakulov. "TECHNOLOGIES USED IN THE PROTECTION OF LOAD-BEARING STRUCTURES TO IMPROVE THE ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS." International Bulletin of Applied Science and Technology 3.10 (2023): 616-620.

УДК 624.012: 691.32

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ПЎЛАТ-КОМПОЗИТ АРМАТУРАЛИ БЕТОН ТЎСИНЛАРНИНГ БУЗИЛИШ ШАКЛЛАРИ

Р.А.Мавлонов
НамМҚИ, катта ўқитувчи ravshanbek.mavlonov@gmail.com, +99893 493-61-00

С.Ж.Раззақов
НамМҚИ, профеесор

А.Р.Мирзамахмудов
НамМҚИ, стажёр-ўқитувчи, abdurasulmirzamakhmudov17@gmail.com, +99899 001-66-71

Аннотация. Қурилиш индустриясининг ривожланиши натижасида темирбетон учун қўлланиладиган пўлат арматурага бўлган эхтиёж сўнгги йилларда кескин ортди. Темир захираси ҳам чекланганлиги боис уни тежаш бугунги кунда долзарб масалага айланмоқда. Композит полимер арматурани қурилишга кириб келиши уни пўлат арматурага муқобил вариант сифатида кўрилмоқда. Мазкур мақолада пўлат арматурани тежаш мақсадида пўлат ва композит арматурани бетон тўсинларда комбинациялашган ҳолатда қўллаш орқали, уларни юк таъсирида олтита бузилиш шаклларига мос ҳисоблаш усуллари келтирилган.

Abstract. As construction industry develops, the demand for steel reinforcement for reinforced concrete has increased dramatically in recent years. Due to the limited iron reserve, saving steel in construction is becoming an urgent issue for today. The application of fiber reinforced polymer (FRP) rebar in construction is seen as an alternative to steel reinforcement. In this article, in order to save steel reinforcement in concrete beams by applying steel and FRP bar as a combined reinforcement. There are six failure modes of combined reinforced concrete beams and according to those failures calculation methods are given in the paper.

Аннотация. В результате развития строительной отрасли в последние годы резко возросла потребность в стальной арматуре, используемой для железобетона. В связи с тем, что запасы стали ограничены, ее экономия становится сегодня актуальной задачей. Внедрение композитной полимерной арматуры в строительстве рассматривается как альтернативный вариант по отношению стальной арматуре. В данной статье в целях экономии стальной арматуры при использовании стальной и композитной арматуры в комбинированном состоянии в бетонных балках, приведены методы их расчета по шести формам разрушения под действием нагрузок.

Калит сўзлар: пўлат арматура, композит арматура, бетон тўсин, мустаҳкамлик, чегаравий деформация, оқувчанлик чегараси, вақтинчалик қаршилик, эластиклик модули, солқилик, арматуралаш коэффициенти, эгувчи момент

Keywords: steel reinforcement, FRP reinforcement, concrete beam, strength, ultimate strain, yield strength, ultimate strength, elastic modulus, deflection, reinforcement ratio, bending moment

Ключевые слова: стальная арматура, композитная арматура, бетонная балка, прочность, предельная деформация, предел текучести, предел прочности, модуль упругости, прогиб, коэффициент армирования, изгибающий момент.

Кириш. Композит полимер арматура вазнининг енгиллиги, юқори мустаҳкамлиги ва коррозиябардошлигига қарамай, юк кўтарувчи конструкцияларда қўллаш кенг тарқалмаган. Бунга асосий сабаб сифатида композит полимер арматура эластиклик модули камлиги, салқиликларнинг катта бўлиши ва дарзлар сонининг кўпайишига сабаб бўлади. Бундан ташқари унинг чўзилиш диаграммаси чизиқли эластик ҳисобланиб, оқувчанлик майдончаси мавжуд эмас, шу сабабли, конструкциянинг мўрт бузилишига сабаб бўлади. Темирбетон элементларнинг дарзбардошлиги ва салқилигини ошириши мақсадида хар хил бўлган композит материалларни аралаштириб ишлатиш орқали уларнинг эластиклик модулини оширишнинг бир нечта усуллари мавжуд, масалан углерод ва базальт материалларни биргаликда ишлатиш. Шу орқали уларнинг кучланиш-деформацияланиш ҳолатини ўзгартириш мумкин. Мазкур усул таннархи бироз қиммат бўлишини таъкидлаш лозим. Лекин пўлат ва композит арматураларни конструкцияга комбинациялашган ҳолатда қўллаш самарали усуллардан бири ҳисобланади [1-3, 6, 9-14].

Турли хил ҳусусиятларга эга бўлган бу икки хил материалларни биргаликда ишлатилганда, композит арматура мустаҳкамликни таъминласа, пўлат арматура эса эгилувчанликни таъминлайди. Бунда копозит полимер арматуралар чўзилувчи сирта яқин ҳамда элементнинг бурчакларига ўрнатилса, пўлат арматуралар эса чуқурроқ жойлашади, натижада пўлат арматуранинг ҳимоя қатлами катталашиши ҳисобига у ташқи таъсирлардан ишончлироқ ҳимояланади. Яқин йиллар давомида кўплаб тадқиқотчилар томонидан пўлат ва композит полимер арматурали комбинациялашган арматурали бетон тўсинлар устида тадқиқотлар олиб борилди. Мазкур тадқиқотларга кўра композит полимер арматура узилишига олиб келиши мумкин бўлган ўқ бўйлаб узайишни олдини олиш учун, композит полимер арматуранинг кўндаланг кесим юзаси (A_f), пўлатникига (A_s) нисбатан каттароқ бўлиши керак, яъни A_f /A_s 1 дан катта бўлиши керак. Бундай нисбат комбинациялашган арматрали тўсинларнинг ноэластиклигини таъминлайди: пўлатнинг оқувчанлиги композит полимер арматура узилишидан олдин рўй беради. Шу билан бирга, A_f /A_s нисбатининг юқори чегараси пўлат арматура оқувчанлиги бошланишидан олдин бетоннинг бузилишига йўқ қўймаслик учун ҳам назорат қилиш керак [1, 9-20].

Zhang ва бошқалар [20], Jia ва бошқалар [21], Pang ва бошқалар [22], Kara ва бошқалар [23], and Gu ва бошқалар [18] томонидан пўлат ва композит арматураларнинг чўзилишдаги деформациясига боғлиқ ҳолда комбинациялашган арматурали тўсинларнинг учта бузилиш шаклларини аниқладилар. Бузилишнинг 1-шакли бетоннинг сиқилувчи зонасидаги бетон унинг сиқилишдаги чегаравий деформациясига эришганда ва эзилганда, пўлат арматуранинг деформацияси ҳали эластик босқич бўлганда содир бўлади. 2-шаклда бетон эзилгандан кейин пўлатда оқиш кузатилади, бироқ композит арматурадаги деформация унинг чўзилишдаги чегаравий қийматига етмайди. Мазкур бузилиш ҳолати комбинациялашган арматурали тўсинларни лойиҳалашда муҳим аҳамиятга эгадир. Бузилишнинг 3-шаклида, агар композит полимер ва пўла арматура деформациялари бузилишдан олдин чегаравий қийматга эришса, тўсиннинг бузилиш кузатилади. Юқорида санаб ўтилган бузилишнинг учта шакли композит полимер ва пўлат арматура бир сатхга қўйилган ҳолат учун тавсия этилади. Бошқача қилиб айтганда пўлат ва композит полимер арматуралар оғирлик марказлари доимо устма-уст тушади. Агар уларнинг оғирлик

марказлари бир-бирига мос келмаса, уларнинг чўзилишдаги деформациялари орасидаги фарқ сабабли бузилиш шакллари сони янада ортиши мумкин.

Qu ва бошқалар [12] ҳамда Safan [6] лар томонидан комбинациялашган арматурали тўсинларнинг юк кўтариш қобилиятини аниқлайдиган формулаларни тақдим этишди. Yang ва бошқалар [24] томонидан сўнгги ўтказилган тадқиқотларда аналитик тенгламали иккита мувозонатлашган бузилиш шаклини янада ривожлантирилди. Мувозанатлашган бузилишнинг I шаклида бетоннинг бузилиши ва композит полимер арматуранинг чўзилиши бир вақтда содир бўлади, II шаклида эса пўлат арматуранинг оқувчанлик характери ва сиқилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши бир вақтда намоён бўлади, юқорида кўриб ўтилган бузилишнинг 2-шакли сингари. Умуман олганда, комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг 5 та бузилиш шакли келтирилган. Гарчи мазкур аналитик моделлар комбинациялашган арматурали бетон тўсинлар учун барча бузилиши шаклларини қамраб олиш учун таклиф этилган бўлсада, улар пўлат ва композит арматураларнинг чўзилишдаги деформациялари бир-бирига мос келади деган тахминга асосланиб яратилган. Таклиф этилган тенгламаларнинг хеч бири комбинациялашган арматурали тўсинларда чўзилган пўлат ва композит арматуралар кўндаланг кесимларининг оғирлик марказлари ўртасидаги фарқни ҳисобга олган ҳолда, уларга мос келадиган бузилиш шакли учун юк кўтариш қобилиятни тўлиқ бахолай олмайди.

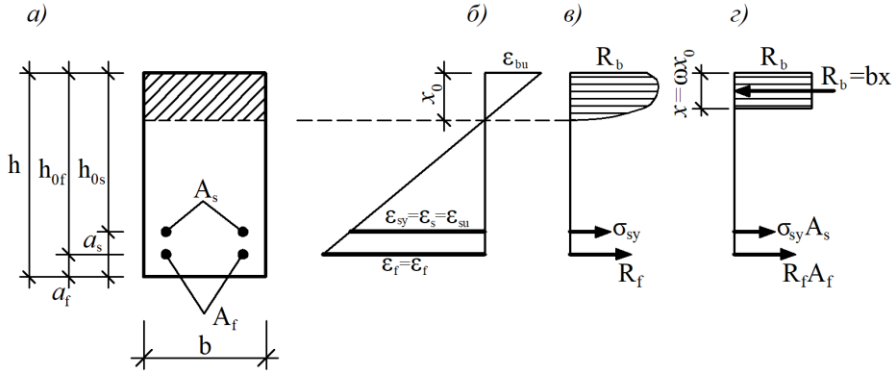
Усуллар. Пўлат ва композит арматура билан комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг мустаҳкамлик ва деформатив ҳусусиятлари пўлат ва композит арматураларнинг арматуралаш коэффициенти (μ_s ва μ_f) ҳамда уларнинг ўзаро нисбатларига боғлиқ ($\rho_f = \mu_f / \mu_s$).

Комбинациялашган арматурали бетон тўсинлар учун намунанинг бузилиши қуйидаги белгиларга асосланган ҳолда аниқланади:

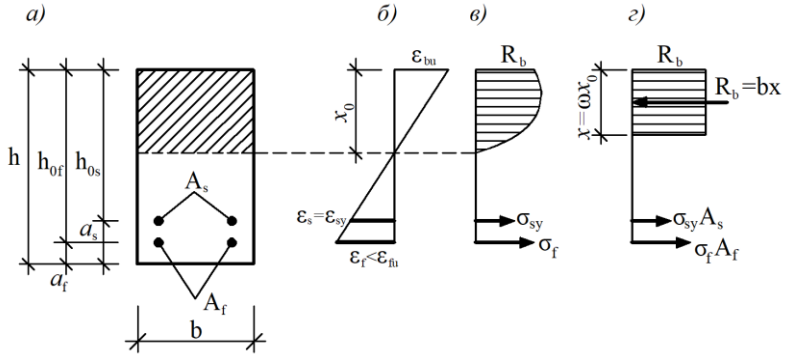
- сиқилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши;
- пўлат арматурада оқувчанлик ҳусусиятининг намоён бўлиши (ёки узилиши);
- композит арматуранинг узилиши;

Агар бетоннинг сиқилиши ва композит арматуранинг чўзилиши ёки бетоннинг бузилиши ва пўлат арматуранинг оқувчанлик ҳусусияти бир вақтда рўй берса, мазкур ҳолатда эластиклик модулларни мувозанатлашган арматуралаш коэффициенти μ_b деб номланади. Шуни эслатиб ўтиш керакки, композит арматуранинг чўзилишдаги деформацияси ε_{fu} пўлат арматуранинг оқувчанлик чегарасидаги деформацияси ε_{sy} дан катта шунингдек пўлат арматуранинг вақтинчалик қаршигига тенг бўлган участкадаги деформациясидан кичик бўлади. Бирок, композит арматуранинг узилганда, пўлат арматура оқувчанлик босқичида бўлади. Умман олганда, комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг бузилиш ҳолатлари яъни, бетоннинг бузилиши, пўлат арматуранинг оқувчанлиги ва композит арматуранинг узилиши амалиётда бир вақтнинг ўзида рўй бериши деярли имконсиз [3-5].

Натижалар. 1 ва 2-расмда комбинациялашган арматурали тўсинлар кўндаланг кесимида арматуралар икки қатор ўрнатилганда (композит арматура чўзилувчи сиртга яқин, пўлат арматура эса композит арматурадан юқорирокда каттароқ ҳимоя қатламда жойлашган) кучланиш ва деформациянинг тақсимланиши чегаравий ҳолатлардан кичиклигини кўриш мумкин. 1-расмга мувофиқ мувозанатлашган арматуралаш коэффициентини куч ва деформация мослиги асосида аниқлаш мумкин.



1-расм. Композит арматуранинг узилиши ва бетоннинг бузилиши бир вақтнинг ўзида содир бўлган ҳолат (бузилишнинг 3-шакли): *а*) тўсиннинг кўндаланг кесими; *б*) нисбий деформация схемаси; *в*) ҳақиқий кучланиш диаграммаси; *г*) эквивалент кучланиш диаграммаси



2-расм. Пўлатнинг оқувчанлиги ва бетоннинг бузилиши бир вақтнинг ўзида содир бўлган ҳолат (бузилишнинг 5-шакли): *а*) тўсиннинг кўндаланг кесими; *б*) нисбий деформация схемаси; *в*) ҳақиқий кучланиш диаграммаси; *г*) эквивалент кучланиш диаграммаси

Бетоннинг бузилиши ва композит арматуранинг узилиши бир вақтда содир бўлганда бетон сиқилувчи зонасининг энг четки қисмидаги деформация ε_b бетон сиқилувчи деформациясининг чегаравий қийматига эришади ε_{bu} ва бир вақтнинг ўзида композит арматурадаги деформация ε_f унинг чегаравий қиймати ε_{fu} га етади ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu} = 0.0035$, $\varepsilon_f = \varepsilon_{fu}$ бир вақтда бўлганда $\varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su} = 0.0035$) (1-расм), кўндалан кесимни қуйидагича фараз этиш орқали сиқилувчи зонанинг ҳақиқий баландлиги x_0 ни аниқлаш мумкин [4-5]:

$$x_0 = h_{0f} \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} \qquad (1)$$

бу ерда: h_{0f} – композит арматуранинг ишчи баландлиги;

$\varepsilon_{fu} = R_f / E_f$ – композит арматурадаги деформация;

R_f – композит арматурадаги чўзилишидаги мустаҳкамлиги;

E_f – композит арматура эластиклик модули;

ε_{bu} – сиқилувчи зонадаги бетоннинг чегаравий деформацияси;

Кўндаланг кесимдаги барча кучларни X ўқи бўйича мувозанат тенгламасини

қуйидаги ифода орқали ифодалаш мумкин:

$$R_b bx = R_b b\omega x_0 = \sigma_{sy} A_s + R_f A_f \quad (2)$$

бу ерда: $\omega = x / x_0 = 0{,}85$ –бетондаги эквивалент сиқилувчи кучланишлар диаграммаси баландлигини ҳақиқий кучланишлар диаграммаси баландлигига нисбати [7];

σ_{sy} – пўлат арматуранинг оқувчанлик чегарасидаги мустаҳкамлиги;

R_b – бетоннинг сиқилишдаги призматик мустаҳкамлиги;

A_s ва A_f – мос равишда чўзилувчи зонадаги пўлат ва композит арматураларнинг тўла кўндаланг кесим юзалари;

(1) ни (2) билан алмаштирсак

$$R_b b\omega h_{0f} \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} = \sigma_{sy} A_s + R_f A_f \quad (3)$$

ва (3)нинг хар икки томонини $\sigma_{sy} b h_{0s}$ га бўлиб юборамиз, натижада қуйидаги соддалашган ифода ҳосил бўлади:

$$\frac{R_b \omega}{\alpha \sigma_{sy}} \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} = \frac{\sigma_{sy} A_s}{\sigma_{sy} b h_{0s}} + \frac{R_f A_f}{\sigma_{sy} b h_{0s}}$$

бундан қуйидагини олиш мумкин

$$\mu_s + \mu_f \frac{R_f}{\alpha \sigma_{sy}} = \frac{R_b \omega}{\alpha \sigma_{sy}} \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} \quad (4)$$

бу ерда: $\alpha = h_{0s} / h_{0f}$ - ишчи баландликлар нисбати;

h_{0s} - чўзилувчи зонадаги арматуранинг ишчи баландлиги;

μ_s ва μ_f мос равишда пўлат ва композит арматураларнинг арматуралаш коэффициентлари:

$$\mu_s = \frac{A_s}{b h_{0s}} \quad (5)$$

$$\mu_f = \frac{A_f}{b h_{0f}} \quad (6)$$

(4) ифоданинг чап томонини мустаҳкамлик орқали номинал арматуралаш коэффициенти $\mu_{nom,F}$ га айлантирилса ва ўнг томонини пўлат арматурада оқувчанлиги кузатилгандан кейин бир вақтнинг ўзида бетоннинг бузилиши ва композит арматуранинг узилиши содир бўлганда мувозанатлашган арматуралаш коэффициенти ($\mu_{b,F}$):

$$\mu_{nom,F} = \mu_s + \mu_f \frac{R_f}{\alpha \sigma_{sy}} \quad (7)$$

$$\mu_{b,F} = \frac{R_b \omega}{\alpha \sigma_{sy}} \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} \quad (8)$$

Бетоннинг бузилиши ва пўлат арматурада оқувчанликни бир вақтда содир бўлганда, яъни сиқилувчи зонадаги бетоннинг энг четки қисмидаги деформация ε_b чегаравий қиймат ε_{bu} га эришади ва бир вақтнинг ўзида ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$ ва $\varepsilon_s = \varepsilon_{sy}$ бир вақт содир бўлади, ҳамда $\varepsilon_f < \varepsilon_{fu}$) пўлат арматурадаги деформация ε_s унинг оқувчанлик

чегарасидаги қийматга етади ε_{sy} (2-расм), намунанинг кўндаланг кесимини қуйидагича деб фараз этиш орқали сиқилувчи зонанинг ҳақиқий баландлиги (x_0)ни аниқлаш мумкин:

$$x_0 = h_{0s}\frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{sy}+\varepsilon_{bu}} \tag{9}$$

Кўндаланг кесимдаги барча горизонтал кучларнинг мувозанат тенгламасини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$R_b bx = R_b b\omega x_0 = \sigma_{sy}A_s + \sigma_f A_f \tag{10}$$

бу ерда: σ_f – композит арматурадаги кучланиш;

Композит арматуранинг кучланганлик-деформацияланганлик $\sigma_f = \varepsilon_f E_f$ ҳолатига мувофиқ, улар ўртасидаги боғлиқлик чизиқлилигини эътиборга олган ҳолда уни қуйидагича қайта ёзиш мумкин:

$$R_b b\omega x_0 = \sigma_{sy}A_s + \varepsilon_f \sigma_f A_f \tag{11}$$

Мазкур ҳолатда композит арматуранинг деформацияси ε_f ни кўндаланг кесимни қуйидагича фараз этиш орқали аниқлаш мумкин:

$$\varepsilon_f = \frac{\varepsilon_{sy}(h_{0f}-x_0)}{h_{0s}-x_0} \tag{12}$$

(9) ва (12) ни (11) га қўйсак, бунда тенгликни хар икки томонини bh_{0s} га бўлиб, $\sigma_{sy} = \varepsilon_{sy}E_s$ ни эътиборга олсак, тенглама қуйидаги кўринишга келади:

$$\mu_s + \mu_f \frac{E_f}{E_s}\frac{(\varepsilon_{bu}+\varepsilon_{sy}-\alpha\varepsilon_{bu})}{\alpha^2\varepsilon_{sy}} = \frac{R_b\omega\varepsilon_{bu}}{\sigma_{sy}(\varepsilon_{bu}+\varepsilon_{sy})} \tag{13}$$

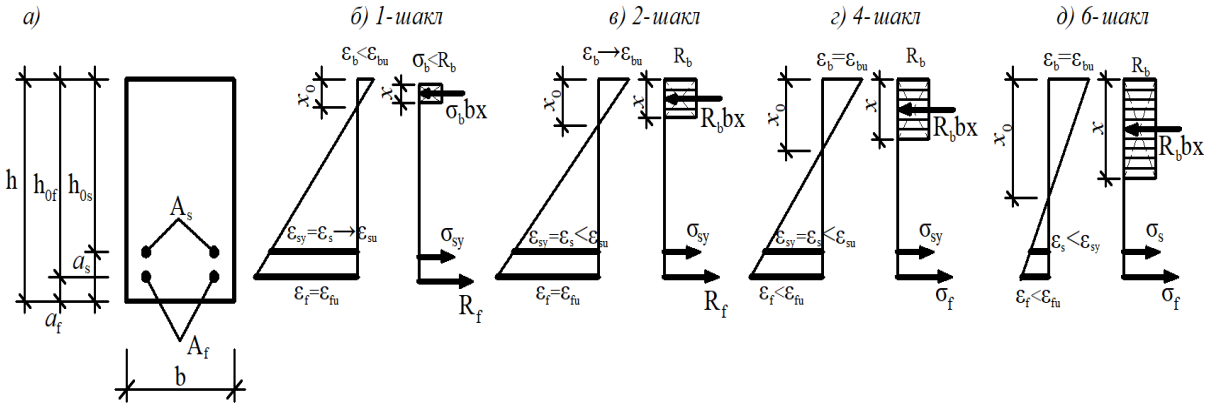
(13) ифодани чап томонини эластиклик модули орқали меъёрий арматуралаш коэффициенти $\mu_{nom,E}$ га айлантирилса, ўнг томонини эса бир вақтнинг ўзида бетон бузилган ва пўлат арматурада оқувчанлик намоён бўлганда, лекин композит арматура узилмаган ҳолатдаги мувозанатлашган арматуралаш коэффициенти ($\mu_{b,E}$) қуйидагича аниқланади:

$$\mu_{nom,E} = \mu_s + \mu_f \frac{E_f}{E_s}\frac{(\varepsilon_{bu}+\varepsilon_{sy}-\alpha\varepsilon_{bu})}{\alpha^2\varepsilon_{sy}} \tag{14}$$

$$\mu_{b,E} = \frac{R_b\omega\varepsilon_{bu}}{\sigma_{sy}(\varepsilon_{bu}+\varepsilon_{sy})} \tag{15}$$

Ўтказилган кўплаб тадқиқотларда комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг бузилиш шакллари келтирилган. Унга кўра пўлат ва базальт композит арматураларнинг ўзаро муносабатларига боғлиқ ҳолда мазкур тўсинларнинг бузилишида 6 та ҳолни кўриш мумкин. Қуйида ушбу бузилиши шаклларини ва бетоннинг сиқилувчи зонаси баландлигини аниқлаш учун тўғри келган формулаларни ва комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг юк кўтариш қобилияти билан танишиб чиқилади. Бузилиш шаклларининг кетма-кетлиги меъёрий арматуралаш коэффициентининг ошишига мувофиқ тартибланган. Мувозанатлашган шакллар (3 ва 5-шакл) учун кучланиш ва деформациянинг тақсимланиши 1 ва 2-расмда тасвирланган, қолган бузилиш шакллар (1, 2, 4 ва 6-шакл) 3-расмда келтирилган. Бетоннинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги кам бўлганлиги сабабли, чўзилувчи зонадаги ёриқ ҳосил бўлган участкадаги бетоннинг

мустаҳкамлиги эътиборга олинмаган.



3-расм. Базальт ва пўлат арматура билан комбинациялашган арматурали бетон тўсинларда бузилишнинг 1, 2, 4 ва 6-шакллари учун кучланганлик-деформацияланганлик ҳолати

1-шакл ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$, $\varepsilon_f = \varepsilon_{fu}$ ва $\varepsilon_s \to \varepsilon_{su}$): Композит арматура узилганидан кейин, пўлат арматурада оқувчанлик ҳусусияти намоён бўлади ва узилади, бироқ бетон бузилмайди (3, б-расм). Мазкур бузилиш шакли тўсинларда композит ва пўлат арматуралаш фоизи кам бўлганда намоён бўлади, яъни кам арматураланган элемент деб номлаш мумкин. Биринчи пўлат арматурада оқувчанлик кузатилади, пўлат арматурада оқувчанлик намоён бўлиш жараёнида композит арматурадаги деформация унинг чегаравий қийматига эришади ва узилади. Композит арматурадаги чегаравий деформация ε_{fu} пўлат арматуранинг оқувчанлик нуқтасидаги деформациядан катта ва узилиш нуқтасидаги деформациясидан кичик ҳисобланади. Композит арматура узилганидан кейин, композит арматура қабул қилаётган зўриқишлар пўлат арматурага узатилади, натижада пўлат арматуралардаги зўриқишлар чегаравий қийматдан ортиб кетади ва пўлат арматура ҳеч қандай “огохлантиришсиз” қисқа вақт ичида узилади. Арматуралаш фоизига биноан мазкур бузилиш $\mu_{nom,F} < \mu_{b,F}$ бўлганда содир бўлади ва пўлат арматураги зўриқиш ҳамда композит арматуранинг узилиш пайтидаги зўриқишлар йиғиндиси пўлат арматуранинг узилишдаги зўриқишидан катта бўлади, яъни:

$$\sigma_{sy}A_s + R_f A_f > \sigma_{su}A_s \tag{16}$$

бу ерда: σ_{su} - пўлат арматуранинг чўзилишдаги чегаравий кучланиши ёки узилишдан олдинги кучланиш.

(16) да тенгсизликнинг хар икки томонини $R_f b h_{0f}$ га бўлинса қуйидагини олиш мумкин бўлади:

$$\frac{R_f A_f}{R_f b h_{0f}} > \frac{A_s(\sigma_{su} - \sigma_{sy})}{R_f b h_{0f}} = \frac{A_s}{b h_{0s}} \frac{h_{0s}}{h_{0f}} \frac{(\sigma_{su} - \sigma_{sy})}{R_f}$$

янада соддалаштирилса

$$\mu_f > \Delta\mu_s = \alpha\mu_s \frac{\sigma_{su} - \sigma_{sy}}{R_f} \tag{17}$$

Ва нихоят бузилишнинг 1-шакли учун шарт қуйидагича:

$$\mu_{nom,F} < \mu_{b,F} \text{ ва } \mu_f > \Delta\mu_s \tag{18}$$

Сиқилувчи зонадаги бетоннинг оғирлик марказига ўтган ўққа нисбатан момент олиш орқали мазкур ҳолат учун юк кўтариш қобилиятини аниқлаш мумкин:

$$M_u = R_f A_f (h_{0f} - x/2) + \sigma_{sy}A_s(h_{0s} - x/2) \tag{19}$$

Сиқилувчи зонанинг баландлигини барча кучларни горизонтал ўққа нисбатан проекциясидан аниқланади (3, б-расм):

$$\sigma_b bx - R_f A_f - \sigma_{sy} A_s = 0 \quad (20)$$

Бузилишнинг мазкур шаклининг охирида бетон эластик босқичдап деб фараз этилади ва сиқилувчи зонадаги бетондаги кучланиш σ_b қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\sigma_b = \varepsilon_b E_b \quad (21)$$

Бетон сиқилувчи зонасинин энг четки қисмидаги энг катта деформация (ε_b)ни деформацияларнинг ўзаро боғлиқлигига асосан аниқлаш мумкин:

$$\varepsilon_b = \frac{\varepsilon_{fu} x_0}{h_{0f} - x_0} = \frac{\varepsilon_{fu} x/\omega}{h_{0f} - x/\omega} \quad (22)$$

(21) ва (22) ни (20) га қўйсак, мувозанат тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади:

$$\frac{\varepsilon_{fu} x/\omega}{h_{0f} - x/\omega} E_b bx - R_f A_f - \sigma_{sy} A_s = 0 \quad (23)$$

$0 < x < h_{0s}$ шартни ҳисобга олиб (23) тенглама ечилади ва бетон сиқилувчи зонасининг баландлиги қуйидагича аниқланади:

$$x = \frac{\sqrt{(N_f + N_{sy})(N_f + N_{sy} + 4E_b \omega b h_{0f} \varepsilon_{fu})} - (N_f + N_{sy})}{2E_b b \varepsilon_{fu}} \quad (24)$$

бу ерда: $N_f = R_f A_f$ ва $N_{sy} = \sigma_{sy} A_s$

2-шакл ($\varepsilon_b \to \varepsilon_{bu}$, $\varepsilon_f = \varepsilon_{fu}$ ва $\varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su}$): Пўлат арматурада оқувчанлик кузатилади ундан кейин композит арматура узилади сўнгра сиқилувчи зонадаги бетон бузилади (3, в-расм). Бузилишнинг 1-шаклини ҳисобга олган ҳолда, мазкур ҳолат учун бузилиш шакли қуйидагича:

$$\mu_{nom,F} < \mu_{b,F} \text{ ва } \mu_f \le \Delta\mu_s \quad (25)$$

Чўзилувчи зонадаги пўлат арматуранинг оғирлик марказидан ўтган ўққа нисбатан барча кучларни момент олиш орқали мазку ҳол учун тўсиннинг юк кўтариш қобилиятини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$M_u = R_f A_f (h_{0f} - h_{0s}) + R_b bx(h_{0s} - x/2) \quad (26)$$

Сиқилувчи зона баландлигини ички кучлар мувозанат шартидан фойдаланиб аниқланади:

$$x = \frac{R_f A_f + \sigma_{sy} A_s}{R_b b} \quad (27)$$

3-шакл ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$ ва $\varepsilon_f = \varepsilon_{fu}$ бир вақтда содир бўлади ва $\varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su}$): Пўлатнинг оқувчанлиги, композит арматуранинг узилиши ва сиқилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши бир вақтда содир бўлади (мувозанатлашган арматуралаш коэффициенти) 1-расм. Ушбу бузилиш шакли учун қуйидаги ифодани оламиз

$$\mu_{nom,F} = \mu_{b,F} \quad (28)$$

Бу ҳолатда тўсиннинг юк кўтариш қобилияти 2-шаклдаги каби аниқланади, яъни (26) ифода. Бетон сиқилувчи зонасининг баландлиги (x) ни (1) ифодадаги деформация шартидан келиб чиқиб аниқлаш мумкин:

$$x = \omega x_0 = \frac{\omega h_{0f} \varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{fu} + \varepsilon_{bu}} \quad (29)$$

4-шакл ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$, $\varepsilon_f < \varepsilon_{fu}$ ва $\varepsilon_{sy} < \varepsilon_s < \varepsilon_{su}$): Сиқилувчи зонадаги бетон бузилишидан аввал пўлат арматурада оқувчанлик намоён бўлади лекин композит арматура узилмайди. Арматуралаш коэффицентига асосан шартни қуйидагича ёзиш мумкин (3, г-расм).

$$\mu_{nom,F} > \mu_{b,F} \text{ ва } \mu_{nom,E} < \mu_{b,E} \quad (30)$$

Мазкур бузилиш шаклида бетон бузилишдан олдик чўзилувчи арматуранинг оқувчанлик ҳусусияти намоён бўлади, бироқ композит арматурадаги кучланишлар унинг чегаравий мустаҳкамлигига етиб бормайди. Пўлат арматурада оқувчанлиги кузатилгандан кейин юкнин ортиши натижасида бетонда ёриқлар ривожланиши янада тезлашади ва композит арматуранинг чўзилиши унинг чегаравий қийматидан кичик бўлади.

Чўзилувчи зонадаги композит арматура оғирлик марказидан ўтган ўққа нисбатан момент олиш орқали тўсиннинг юк кўтариш қобилиятини аниқлаш мумкин:

$$M_u = R_b bx(h_{0f} - x/2) - \sigma_{sy} A_s (h_{0f} - h_{0s}) \quad (31)$$

Сиқилувчи зонанинг баландлиги (x) ни ички кучлар мувозанат шартидан фойдаланиб аниқлаш мумкин:

$$R_b bx = \sigma_{sy} A_s + \sigma_f A_f \quad (32)$$

бу ерда: σ_f - композит арматурадаги кучланиш бўлиб у қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\sigma_f = \varepsilon_f E_f \quad (33)$$

Композит арматуранинг деформацияси, деформация шартига асосан аниқланади:

$$\varepsilon_f = \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0f} - x_0)}{x_0} \quad (34)$$

(33) ва (34) ифодани (32) га алмаштириб мувозанат шартини қайтадан ёзиш мумкин:

$$R_b bx = \sigma_{sy} A_s + \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0f} - x/\omega)}{x/\omega} E_f A_f \quad (35)$$

(35) ифодани ечишда $0 < x < h_{0s}$ ни эътиборга олиб сиқилувчи зонанинг баландлиги (x) ни қуйидагича аниқласа бўлади:

$$x = \frac{\sqrt{(A_s\sigma_{sy} - \alpha_f \varepsilon_{bu})^2 + 4R_b \omega b h_{0f} \alpha_f \varepsilon_{bu}} + \sigma_{sy} A_s - \alpha_f \varepsilon_{bu}}{2R_b b} \quad (36)$$

бу ерда: $\alpha_f = A_f E_f$.

5-шакл ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$ ва $\varepsilon_s = \varepsilon_{sy}$ бир вақтда содир бўлади ва $\varepsilon_f < \varepsilon_{fu}$): Пўлат арматуранинг оқувчанлигининг намоён бўлиши ва сиқилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши бир вақтда бўлади (мувозанатлашган арматуралаш коэффициенти) (2-расм). Бу бузилиш шакли учун арматуралаш коэффициенти

$$\mu_{nom,E} = \mu_{b,E} \quad (37)$$

Чўзилувчи зонадаги композит арматура оғирлик марказидан ўтган ўққа нисбатан момент олиш орқали тўсиннинг юк кўтариш қобилияти

$$M_u = R_b bx(h_{0f} - x/2) - \sigma_{sy} A_s (h_{0f} - h_{0s}) \quad (38)$$

Сиқилувчи зонанинг баландлиги (x) ни (9) ифодадан яъни деформация шартидан аниқлаш мумкин:

$$x_0 = \omega x_0 = \frac{\omega h_{0s} \varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{sy} + \varepsilon_{bu}} \tag{39}$$

6-шакл ($\varepsilon_b = \varepsilon_{bu}$, $\varepsilon_f < \varepsilon_{fu}$ ва $\varepsilon_s < \varepsilon_{sy}$): Сиқилувчи зонадаги бетон бузилади, лекин пўлат арматурада оқувчанлик кузатилмайди ва эластик ишлаш зонасида қолади, ҳамда композит арматуранинг кучланишлар чегаравий қийматдан кичик бўлади (3, д-расм). Бундай бузилиш шакли меъёрдан ортиқ комбинациялашган элементларда содир бўлади ва амалиётда мазкур мўрт бузилишга рухсат этилмайди. Арматуралаш коэффициентига мувофиқ бузилиш шарти қуйидагича:

$$\mu_{nom,E} > \mu_{b,E} \tag{40}$$

Мазкур ҳолат учун юк кўтариш қобилиятини композит арматуранинг оғирлик марказидан ўтган ўққа нисбатан момент олиш орқали аниқлаш мумкин:

$$M_u = R_b bx(h_{0f} - x/2) - \varepsilon_s E_s A_s (h_{0f} - h_{0s}) \tag{41}$$

Пўлат ва композит арматурадаги деформациялар (ε_s ва ε_f) деформация шартидан аниқланади (3, е-расм):

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0s} - x_0)}{x_0} = \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0s} - x/\omega)}{x/\omega} \tag{42}$$

$$\varepsilon_f = \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0f} - x_0)}{x_0} = \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0f} - x/\omega)}{x/\omega} \tag{43}$$

(42) ифодани (41) ифодага қўйсак юк кўтариш қобилиятини аниқлашни қуйидаги ифодасини олиш мумкин:

$$M_u = R_b bx(h_{0f} - \frac{x}{2}) - \alpha_s (h_{0f} - h_{0s}) \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0s} - \frac{x}{\omega})}{x/\omega} \tag{44}$$

бу ерда: $\alpha_s = A_s E_s$.

Сиқилувчи зона баландлиги (x) ни (42) ва (43) ларни эътиборга олиб ички кучлар мувозанат шартидан аниқласа бўлади ва бунда $\sigma_s = E_s \varepsilon_s$ ва $\sigma_f = E_f \varepsilon_f$ лиги ҳисобга олинса:

$$R_b bx = \sigma_s A_s + \sigma_f A_f$$

$$R_b bx = \alpha_s \frac{\varepsilon_{bu}(h_{0s} - \frac{x}{\omega})}{x/\omega} + \alpha_f \frac{\varepsilon_{bu}(h_{fs} - \frac{x}{\omega})}{x/\omega} \tag{45}$$

(45) ифодадан $0 < x < h_{0s}$ шартини ҳисобга олиб (x) ни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$x = \frac{\sqrt{(\alpha_s + \alpha_f)^2 \varepsilon_{bu}^2 + 4R_b \omega b \varepsilon_{bu}(h_{0f}\alpha_f + h_{0s}\alpha_s)} - (\alpha_s + \alpha_f)\varepsilon_{bu}}{2R_b b} \tag{46}$$

Хулосалар. Пўлат арматурали тўсинлардан фарқли ўлароқ, комбинациялашган пўлат-композит арматурали бетон тўсинларни ҳисоблашда 6 та бузилиш шакли учун алоҳида ҳисоблаш усуллари мавжуд. Мазкур ҳисоблаш усулларига асосланиб шуни айтиш мумкинки, икки хил ҳусусиятга эга бўлган пўлат ва композит арматуралар бир вақтда узилиши деярли рўй бермайди. Бундай тўсинларни бузилишида сиқилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши, чўзилувчи зонадаги пўлат ва композит арматуранинг узилиш характерларини ўрганиш заруратини кўрсатади.

АДАБИЁТЛАР

1. Hiep Dang Vu, Duy Nguyen Phan. Experimental and Theoretical Analysis of Cracking Moment of Concrete Beams Reinforced with Hybrid Fiber Reinforced Polymer and Steel Rebars. Advances in Technology Innovation, vol. 6, no. 4, 2021, pp. 222-234

2. Nguyen Phan Duy, Viet Quoc Dang. Limiting Reinforcement Ratios for Hybrid GFRP/Steel Reinforced Concrete Beams. International Journal of Engineering and Technology Innovation. January 2021

3. Nguyen Ph.D., Dang V.H. Analytical Identification of Failure Modes and Design-Oriented Formulations in Hybrid FRP/Steel Reinforced Concrete Beams. International Journal of Civil Engineering.

4. СП295.1325800.2017. Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой. Правила проектирования. Москва 2017.

5. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения СНиП 52-01—2003. Правила проектирования. Москва 2018.

6. Safan MA. Flexural behavior and design of steel-GFRP reinforced concrete beams. ACI Mater J 110(6):677

7. ACI Guide for the design and construction of structural concrete reinforced with FRP bars. ACI 440.1R-06, American Concrete Institute, 2006.

8. Fib Bulletin 40/2007. FRP Reinforcement in RC structures, technical report. International Federation for Structural Concrete (fib). September 2007, p. 3-30.

9. Arya, C. ; Ofori, F.K. and Pirathapan, G. (1995) “FRP rebars and the elimination of reinforcement corrosion in concrete structures” Non-metallic (FRP) Reinforcement in Concrete Structures, Ed. Taerwe. L., RILEM, E&FN Spon., London, pp. 227-234.

10. Aiello M, Ombres L (2002) Structural performances of concrete beams with hybrid (Fiber-reinforced polymer-steel) reinforcements. J Compos Constr 6(2):133–140.

11. Leung HY, Balendran RV (2003) Flexural behaviour of concrete beams internally reinforced with GFRP rods and steel rebars. Struct surv 21:146–157.

12. Qu W, Zhang X, Huang H (2009) Flexural behavior of concrete beams reinforced with hybrid (GFRP and Steel) bars. J Compos Constr 13(5):350–359.

13. Lau D, Pam H (2010) Experimental study of hybrid FRP reinforced concrete beams. Eng Struct 32:3857–3865.

14. Hawileh RA (2015) Finite element modeling of reinforced concrete beams with a hybrid combination of steel and aramid reinforcement. Mater Des 1980–2015(65):831–839.

15. Elamary AS, Abd-Elwahab RK (2016) Numerical simulation of concrete beams reinforced with composite GFRP-Steel bars under three points bending. Struct Eng Mech 57(5):937–949

16. Bui L, Stitmannaithum B, Ueda T (2017) Mechanical performances of concrete beams with hybrid usage of steel and FRP tension reinforcement. Comput Concr 20:391–407

17. Qin R, Zhou A, Lau D (2017) Effect of reinforcement ratio on the flexural performance of hybrid FRP reinforced concrete beams. Compos B Eng 108:200–209.

18. Gu X, Dai Y, Jiang J (2020) Flexural behavior investigation of steel-GFRP hybrid-reinforced concrete beams based on experimental and numerical methods. Eng Struct 206:110117.

19. Sunny, J.C., Prabhakaran, P., (2016). Experimental study on properties of concrete reinforced with basalt bars. , pp.1524–1529.

20. Zhang J, et al. (2010) Study on the Flexural Capacity of Concrete Beam Hybrid Reinforced with FRP Bars and Steel Bars. 5th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering (CICE 2010), Sep 27–29, 2010. Beijing. 301–303.

21. Jia B et al (2014) Flexural capacity calculation of hybrid bar reinforced concrete beams. Mater Res Innov 18(2):836–840.

22. Pang L et al (2015) Design propositions for hybrid FRP-steel reinforced concrete beams. J Compos Constr 20:04015086.

23. Kara I, Ashour A, Ko¨rog˘lu M (2015) Flexural behavior of hybrid FRP/steel reinforced concrete beams. Compos Struct.

24. Yang Y et al (2019) Flexural capacity and design of hybrid FRP-steel-reinforced concrete beams. Adv Struct Eng 23(7):1290–1304.

25. Kim S, Kim S (2019) Flexural behavior of concrete beams with steel bar and FRP reinforcement. J Asian Archit Build Eng.

26. Sun Z et al (2019) Experimental study on the flexural behavior of concrete beams reinforced with bundled hybrid steel/FRP bars. Eng Struct 197:109443

27. Wen-Jie Ge et al (2019) Flexural Behavior of ECC–Concrete Hybrid Composite Beams Reinforced with FRP and Steel Bars. J. Compos. Constr., 2019, 23(1): 04018069

29. Zaki M et al (2020) Potential advantages of basalt FRP bars compared to carbon FRP bars and conventional steel. Aust J Civ Eng 19(1):107–122.

DIDAKTIK O‘YINLARDAN FOYDALANIB TALABALARNING GRAFIK SAVODHONLIGINI OSHIRISH

Maxkamov G’ulomjon Usmonjonovich
NamMQI, t.f.f.d(PhD), mgulomjon_m@mail.ru (tel:939382588)

Nazirjon Qosimjonov Hoshimjon o‘g‘li
NamMQI, st.o‘q, nazirjon.painter@gmail.com (tel:777770944)

Annotatsiya: ushbu maqolada hozirgi texnika olamining muhim fundamenti hisoblangan chizmalar haqida, oliy o‘quv yurtlarida muhandislik grafikasi fanlarini o‘qitishda didaktik o‘yinlarning ahamiyati, dars jarayonida qo‘llaniladigan didaktik o‘yinlar haqida qisqacha to‘xtalib o‘tilgan.

Аннотация: в данной статье кратко рассматриваются рисунки, которые считаются важной основой современного технического мира, значение дидактических игр при преподавании инженерной графики в высших учебных заведениях, а также дидактические игры, используемые в ходе урока.

Abstract: in this article, drawings, which are considered an important foundation of the modern technical world, the importance of didactic games in the teaching of engineering graphics in higher educational institutions, and didactic games used in the course of the lesson are briefly discussed.

Kalit so‘zlar: didaktika, o‘yin, chizma, ta’lim, dars, didaktik o‘yin, grafik aloqa, texnika tili.

Ключевые слова: дидактика, игра, рисование, обучение, урок, дидактическая игра, графическая коммуникация, технический язык,

Key words: didactics, game, drawing, education, lesson, didactic game, graphic communication, technical language.

Shiddat bilan rivojlanayotgan bugungi zamon bilan hamnafas mamlakatimiz ham kundan-kunga rivojlanib texnika-texnologiya, mashinasozlik va ishlab chiqarish sohalarida ulkan ishlar amalga oshirilmoqda. Ishlab chiqarish sohalari va zavod fabrikalarning rivojlanishi va ularda ishlab chiqariladigan mahsulotlarga bo’lgan talabni ortib borishi, o’z navbatida malakali kadrlarga bo’lgan extiyojni ham ortib borishiga sabab bo’lmoqda.

Yuqoridagilarni inobatga olsak, texnik va texnologik jarayonlarda ishlarni tashkil etadigan yuqori malakali texnik ma’lumotga ega bo‘lgan kadrlarga bo‘lgan ehtiyoj ham sezilarli darajada oshib bormoqda.

Insonlar bir-biri bilan aloqada bo‘lish uchun turli xil muloqot vositalaridan foydalanadilar. Muloqotning eng ommabop, til tanlamaydigan, tarjimonsiz ham tushuniladigan, tushuntiriladigan turi chizmalardir!. Chizma grafik aloqaning eng qadimiy va keng tarqalgan turi hisoblanadi. Chizmalar yordamida turli xil yirik binolar, mashinalar, mashina qismlari, tibbiyot asboblari ishlab chiqariladi. Chizmalar nafaqat texnika sohasida, balki odamlar hayot kechirishi uchun muhim bo‘lgan sohalarda ham yo‘ldosh hisoblanadi. Masalan, chizmalarga qarab kiyim-bosh, poyabzallar tikiladi, turli mebellar yasaladi, temir yo‘llar yoki avtomobil yo‘llari quriladi.

Ta’lim jarayonida talabalarga muhandislik grafikasi fanlarini o’qitishda hamda fanga bo‘lgan qiziqishlarini rivojlantirishda darsning shakli muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kunda global internet tarmoqlari va axborot oqimlarini hisobga olmay dars mashg’ulotlarini an’anaviy usullarda tashkil etilishi talabalarda darsga bo’lgan qiziqishlarini pasayishiga olib kelmoqda. Bunday holatlar yuzaga kelmasligi uchun esa o‘qituvchi dars shaklini to‘g‘ri tanlashi lozim. Talabalarga darsni tushuntirish bilan bir qatorda, ulardagi charchoq, stressni oldini olishda hamda mavzuni to‘la-to‘kis yetkazib berishda **didaktik o‘yin**larning ahamiyati muhim

hisoblanadi. Talabalarda o‘yin faoliyati jarayoni bilan birga aqliy rivojlanish, jismoniy, estetik va axloqiy tarbiya ham amalga oshiriladi.

Talabalarning ta’lim olish jarayoni faoliyati, o‘yin faoliyati bilan uyg‘unlashgan darslar ***didaktik o‘yinli*** darslar deb nomlanadi.

Didaktik o‘yinli mashg’ulotlarni o‘quvchlarning bilim olish va o‘yin faoliyati-ning uyg‘unligiga qarab: syujetli-rolli o‘yinlar, ijodiy o‘yinlar, ishbilarmonlar o‘yini, konferentsiyalar, o‘yin-mashqlarga ajratish mumkin.

O‘qituvchi-pedagog avval talabalarni individual (yakka tartibdagi), so‘ngra guruhli o‘yinlarga tayyorlashi va uni o‘tkazishi, o‘yin muvaffaqiyatli chiqqandan so‘ng esa, ularni ommaviy o‘yinlarga tayyorlashi lozim. Chunki o‘quvchilar didaktik o‘yinli mashg’ulotlarda faol ishtirok etishlari uchun zaruriy bilim, ko‘nikma va malakalarga ega bo‘lishlari, bundan tashqari, guruh jamoasi o‘rtasida hamkorlik, o‘zaro yordam vujudga kelishi lozim.

Didaktik o‘yinlarni barcha darslarda, ayniqsa, o‘zlashtirilishi qiyin bo‘lgan darslarda o‘tkazish tavsiya etiladi. O‘rganishlar natijasida tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, o‘yin holatlarida o‘quvchida ko‘rish keskinligi sezilarli darajada oshadi. O‘yinda o‘quvchining tafakkuri, xotirasi, tasavvuri, diqqati, qobiliyatlari rivojlanadi. Bundan tashqari irodaviy fazilatlari ham shakllana boshlaydi.

Didaktika - grekcha so‘z bo‘lib, **o‘qitish**, **o‘rgatish** kabi ma’nolarni bildiradi. “Didaktika” atamasi ilk bor 1613-yilda nemis tilshunosi va o‘qituvchisi Volfgang Ratkening asarlarida paydo bo‘lgan. Ammo didaktika nazariyasi bo‘yicha birinchi fundamental asar 1657-yilda chex o‘qituvchisi va yozuvchisi Yan Amos Komenskiy tomonidan o‘zining “Buyuk didaktika” asarida taqdim etilgan [1].

A.Makarenko o‘zining asarlarida o‘yin irodani, jamoa bilan ishlash ko‘nikmalarini tarbiyalash, amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishning kuchli vositasi sifatida qaraladi. U bolalarning rolli o‘yinlari kattalar uchun bo‘lgani kabi, bolaning rivojlanishi uchun ham muhim ahamiyatga ega deb hisoblardi [2].

O‘yinlar bolaning asosiy faoliyat shakli hisoblanib, ta’lim va tarbiyaviy ahamiyati bois olimlar turli tadqiqotlar o‘tkazishiga asos bo‘ldi. Natijada XX asrning 60-yillarida AQShda, so‘ngra, Yevropa mamlakatlarida turli didaktik o‘yinlar qo‘llanila boshlandi. Didaktik o‘yinlarning yana bir turi aqliy hujum usulini birinchi marta 1939-yilda A.F. Osborn qo‘llagan. U muammolarni quyi-dagicha yechishga asoslanadi:

– Muammoli vaziyat yaratish;
– G‘oyalarni shakllantirish;
– Eng yaxshi g‘oyalarni tanlash, tekshirish va baholash.

Ta’lim jarayonida didaktik o‘yinlardan foydalanish masalalari Rahmonov I., Ro‘ziev E. I., Ashirboyev A. O., Omonov H., Xo‘jayev N., Madyarova S. E., Abdurasulov S., Tolipov N. kabi olimlarning ilmiy tadqiqot ishlarining ma’lum bir qismini tashkil etadi. Ayniqsa, ustoz Ikrom Rahmonov muallifligidagi “Chizmachilikdan didaktik o‘yinlar” nomli kitobining o‘rni beqiyos. Ushbu kitobda keltirib o‘tilgan didaktik o‘yinlar ta’lim jarayonida ko‘plab “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” darslarida foydalanib kelinmoqda.

Didaktik o‘yinlar bo‘yicha adabiyotlar va ilmiy ishlarni ko‘proq kichik yoshga mo‘ljallanganligiga guvoh bo‘lamiz. Oliy ta’lim talabalari uchun mo‘ljallangan metodlarni esa nisbatan kamroq uchratamiz.

Didaktik o‘yinlar **intellektual** (aqliy), **harakatli** hamda **aralash** o‘yinlar kabi turlari mavjud. Didaktik o‘yinlar ta’limning o‘yin shakli bo‘lib, ta’limning dastlabki bosqichlarida, ya’ni maktabgacha va boshlang‘ich ta’lim davrida juda ham keng qo‘llaniladi. Boshlang‘ich ta’limda ko‘proq harakatli yoki aralash didaktik o‘yinlar qo‘llanilsa, yuqori sinflarda yoki oliy ta’lim bosqichida ko‘proq intellektual didaktik o‘yinlar qo‘llaniladi. Buning asosiy sababi bolaning yoshi hisoblanadi. O‘quvchilar yoshlik payti o‘yinga bo‘lgan qiziqishi ilm olishdan

ko‘ra yuqoriroq bo‘lishini hisobga olib, o‘yin vositasida bolaga bilim berish yaxshi natija beradi.

Dars jarayonida birinchi navbatda o‘qituvchi sinf xonasiga kirib kelishi bilan o‘quvchilarni o‘ziga jalb qila olishi ularni ilm olishga moslashtirishi, tayyorlashi muhim hisoblanadi. Bunda u turli o‘yinlardan foydalanishi ayni muddao. Oliy ta’limda muhandislik grafikasi darslarida qo‘llanish mumkin bo‘lgan bir necha didaktik o‘yinlarni ko‘rib chiqamiz.

“Davom ettir” o‘yinini o‘qituvchi darsni boshlab, tashkiliy ishlarni, salomlashish, yo‘qlamalarni amalga oshirib bo‘lgandan keyin o‘tkazishi mumkin. Ushbu o‘yin oldingi darslar davomida o‘rganib kelingan mavzularda uchragan turli atamalar, shaxslar ismlari yoki turli ilmiy terminlarni esga olishga, bolaning xotirasini undagi ziyraklikni oshirishga ijobiy xizmat qiladi. O‘yin quyidagicha o‘tkaziladi. O‘qituvchi o‘quvchilardan o‘tilgan darsdagi berilgan vazifani qabul qilib olgandan keyin, o‘qituvchi o‘zi birinchi bo‘lib ilmiy atama aytadi va qolgan talabalarga ushbu atamaning oxirgi harfiga boshlanadigan boshqa bir atamani aytishi kerak bo‘ladi. Masalan, Asimptota, Aksonometriya, Ayqash, Shtrix-punktir, Radius, Simmetriya … shu holatda davom etib boradi.

“Bu qaysi shakl” o‘yini: bu o‘yinni turli yoshdagi o‘quvchilarning bilim darajasiga moslab turli bosqichlarda o‘tkazsa bo‘ladi. Bu o‘yin asosan o‘quvchilarni turli xil shakllar va geometrik jismlar bilan tanishishda, ular haqida ma’lumotlar topishda yordam beradi. Ushbu o‘yinni nafaqat maktab o’quchilariga balki oliy ta’lim bosqichida ham o‘tkazsa bo‘ladi. Bunda geometrik jismlar: kub, prizma, piramida, parallelopiped, sinusoida, konus, shar, silindr va shu kabi geometrik jismlar, agarda maktab oqo’vchilariga chizmachilik darslarida bo‘lsa, geometrik shakllardan foydalanib o‘tkaziladi.

O‘yinning maqsadi: o‘quvchilarni geometrik jismlar bilan tanishtirish. Ularga ta’rif berish malakalarini oshirish va nutqni rivojlantirish.

O‘yin jihozi: konvertlarga solingan geometrik jismlar rasmlari.

O‘yinning borishi: talabalar uch guruhga bo‘linadi va o‘quvchilar soni bo‘yicha teng bo‘linadi. Doskaga har bir guruhdan bir o‘quvchi chiqadi va konvertdagi shakl yoki jismni qolgan jamoadoshlarida ko‘rsatmagan holda, o‘zining jamoasiga tushuntiradi. “Qo‘limdagi jismning 6 ta yoqlari bor. Qarama-qarshi yoqlari o‘zaro parallel. Bu qaysi jism?”, yoki “qo‘limdagi jismning asosi doiradan, bitta uchi hamda yasovchilardan iborat. Bu qaysi jism?” kabi so‘zlar bilan tushuntiradi.

O‘yinning yakuni: Eng yaxshi tushuntirgan va to‘g‘ri topa olgan jamoa o‘yin g‘olibi hisoblanadi. G‘olib jamoaning faol o‘quvchilari rag‘batlantiriladi.

O’qituvchi-pedagog didaktik o’yinli mashg’ulotlarni o’tkazishga yaxshi tayyor-garlik ko’rishi va uni o’tkazishda turli didaktik talablarga rioya qilishi maqsadga muvodiq bo’ladi. Xususan, darsda o’tkazilayotgan didaktik o’yinlar dasturda qayd etilgan mavzularning ta’limiy va tarbiyaviy maqsad va vazifalarini hal qilishga qara-tilgan bo’lishi lozim. Bundan tashqari, o’tkazilayotgan odob-axloq normalariga mos kelishi va o’yinlar tuzilishi jihatidan mantiqiy ketma-ketlikda bo’lishi kerak.

Oliy ta’lim muassasalarida nafaqat muhandislik grafikasi fanlarida, balki, barcha fanlarda didaktik o‘yinlardan foydalanib turishi tavsiya etiladi. Chunki yuqorida bayon etilgani kabi o‘yinlar aqliy charchoq, ruxiy toliqishlar oldini oladi hamda tashqi axborot oqimlariga talabalarni chalg’ishini oldini olib dars mavzularini o‘zlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR

1. Хуторской, А.В. Современная дидактика: учеб. для вузов. / А.В. Хуторской – СПб.: Питер, 2015. – 498 с.

2. Макаренко А.С. Лекции о воспитании [Электронный ресурс]: Произведения А.С. Макаренко. Работы о воспитании. – Режим доступа: http: // www.makarenko.edu.ru /biblio. htm

3. E.I.Ro‘ziyev, A.O.Ashirboyev. Muhandislik grafikasini o‘qitish metodikasi. —T.: «Fan va texnologiya», 2010, 248 bet.

4. Qulnazarov B. B. Chizma geometriya: bakalavriat ta’lim yo‘nalishlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma/ –T.: O‘zbekiston nashriyot matbaa ijodiy uyi. 2006. 144b.

5. Rahmonov I. va boshq. Chizmachilik. Oliy o‘quv yurtlari talabalari uchun o‘quv qo‘llanma. /I.Rahmonov, N .Qirg'izboyeva, A. Ashirboyev, A.Valiyev, B .Nigmanov. «Voris-nashriyot», 2016-yil. – 456 b.

6. https://ru.wikipedia.org – ochiq ensiklopediya

USING INNOVATION TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH IN TECHNICAL INSTITUTIONS

Khodjayev Kamoliddin Kodirovich
Namangan engineering-construction institute, Teacher of Foreign Languages department

Abstract: This article is dedicates using innovative technologies in teaching English. In language teaching, skills should not be developed in isolation; language is also a social phenomenon and should be taught in relation to real-world situations and conditions. It is important to be able to use the methods in teaching English. This requires language teachers to research and work on themselves.

Аннотация: Данная статья посвящена использованию инновационных технологий в обучении английскому языку. При обучении языку навыки не следует развивать изолированно; язык также является социальным явлением, и его следует преподавать в связи с ситуациями и условиями реального мира. Важно уметь использовать методы в обучении английскому языку. Это требует от учителей языка исследования и работы над собой.

Annotatsiya: Ushbu maqola ingliz tilini o'qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanishga bag'ishlangan. Tilni o'rgatishda ko'nikmalar alohida shakllantirilmasligi kerak; til ham ijtimoiy hodisa bo‘lib, uni real dunyo holatlari va sharoitlari bilan bog‘lab o‘rgatish kerak. Ingliz tilini o’rgatishda metodlardan foydalana bilish muhimdir. Bu esa til o‘qituvchilaridan izlanish va o‘z ustida ishlashni talab qiladi.

Keywords: methods, innovative, technologies, competences, reading skills

Ключевые слова: методы, инновационные, технологии, компетенции, навыки чтения.

Kalit so'zlar: usullar, innovatsion, texnologiyalar, kompetensiyalar, o'qish ko'nikmalari.

Introduction

The world we live in today is constantly changing due to technological discoveries that are shaping our daily routine and becoming an inextricable part of our daily lives. These changes are so rapid that sometimes it is not possible to notice them in time and react appropriately. English for Specific Purposes (ESP) practitioners who teach Technical English (TE) courses, however, seem to be on a ceaseless quest for innovations in domains of science and technology in order to satisfy the needs of their students. [11] They need to use the available material on high-tech achievements in their ESP classroom, and also need to modernise their ESP courses, thus providing students with substantial professional language input and updated information [12].

YouTube, which offers a wide variety of video clips that deal with professional topics, is one of the most useful and effective teaching aids in the modern TE environment. It contains all the latest professional information to be found in documentaries, popular science shows, tutorials, lectures, advertisements, and much more [13]. If properly selected, these materials can

operate as audio-visual resources that bring real life into the classroom, present students with every-day professional situations, and play the role of valuable authentic material, which altogether is of great importance in the constructivist system of ESP teaching [10]. That is why audio-visual instruction material in the form of YouTube clips is considered a tool that can modernise the teaching/learning process and meet the interests and needs of students who crave to be in touch with technology. The study to be presented in this chapter discloses how students of technical sciences react to video resources in ESP classes and reveals the achievements of students instructed by such teaching aids [14].

Speaking of the effectiveness of video materials in teaching, Ode (2014) stated that "audiovisual resources do not only increase the motivation of teachers and learners, [but] they [also] add clarity to the topic taught and make learning more interesting" (p. 195). [9] Ode is just one of the authors who claims that video materials bring added value, making classes more appealing and making teaching material easier to understand. Mannan (2005) and Dike (1989) also spoke in favour of AVRs as tools for clarifications on complex subject-matter. Mannan (2005) stated that AVRs "help the teacher to clarify, establish, correlate and coordinate accurate concepts, interpretations and appreciations, and enable him to make learning more concrete, effective, interesting, inspirational, meaningful and vivid" (p. 108). Unlike professional texts which can be full of ambiguity, abstract words, and meanings, audio-visual materials can present concrete examples and eliminate abstraction from language [8]. This is achieved through a variety of linguistic and non-linguistic cues that are displayed in a video. This way, abstract ideas which are accompanied by concrete visual presentations can become more understandable to the audience. When watching the material and listening to it simultaneously, students can almost immediately test their understanding of a certain video content, their audio and visual capacities being stimulated at the same time. They can rely on many paralinguistic features too, like mimicking, gestures, postures, or attitudes that can assist them in grasping the meaning of the study material, which can facilitate learning of their ESP content [15].

Methods

I use diagnostic testing methods during my lessons that allow me to quantify the concepts I want to teach. At the beginning of my course, [16] I used diagnostic evaluation. Diagnostic evaluation may be collections of written questions, multiple choices, short questions testing the existing knowledge base of the students or current thoughts on a subject to be learned in the course. Each instructor, from my point of view, creates their own evaluations or selects the most relevant ones from those available [17].

Pedagogical materials and instruments The second phase consisted of the instruction part and the assessment part. During the instruction section, the video group was exposed to the video material about AMOLED displays ("Why AMOLED enables the best displays for smartphones"2). This video is a short Samsung advertisement recorded in the form of a cartoon. The advertisement presents AMOLED displays in a very good manner, drawing attention to all the important technical details of this new piece of technology [7]. It features a young female character with whom the students could easily identify with as mobile phone users. The video is especially useful because it contains a segment in which all the major performances of AMOLED displays are summed up, which makes the material easier to memorise. The text/image group was given two texts to read about AMOLED displays, from 2 different Internet sources3 . By reading both texts, the students could approach the topic from two different angles and memorise the reading material better [6]. The teaching materials provided both groups with similar learning opportunities: both the video and the texts were based on authentic, authoritative content. Whereas the video contained additional information on AMOLED features, the text contained more details on the structure of AMOLED displays. However, the test that was

administered to both groups did not address these differences and focussed only on the points shared by both the text and the video [18].

Discussion

Of course, the ideas promoted by the specialists of the respective field of study are focused on personal learning and observation, particularly with the influence of short-term and long-term teacher development courses organized in an innovative centre [5]. As for me, evaluation is definitely a questionable subject in the teaching process, and it is a necessary task for us not an optional one [16]. When teachers are rightfully concerned, the method of evaluation can be structured properly; however, they have become too concerned with evaluating student information. We should instead turn the switch and refocus on what really matters: learning for students. This will be achieved as we learn to use evaluation forms as a means to assist our students. Learning and evaluation by students go hand in hand when performed naturally [19].

Individuals in the control group, on their part, thought that the text was of moderate length and stimulating enough. They said that they could understand the text and answer the questions with no particular difficulties [1]. They encountered no problems when it came to translating the necessary terms. Again, the students had the impression that there were not many technical words that were unfamiliar to them. The conclusion is that they may have encountered this vocabulary somewhere else, in some other context [4]. However, the material and the activities done in class turned out to be appealing to this group. Most students thought that the exercises were useful, so the language experiment was agreeable to this group as well, which leads to the overall conclusion of this survey that both groups of participants were satisfied with the given material and the activities they were doing in class. In addition, the analysis of the questionnaires for the video and text/image groups showed that the students had very high opinions of themselves and their performances on the main test, which were not borne out by analysis of the results reported earlier [3]. In reality, it turned out that the students did not have as many problems when it came to translating phrases from Serbian into English as they had with the written part of the test which required them to provide technical explanations of AMOLED, its structure, and functionsnts [20].

Results

Syllabus and curriculum are the two main instructions in the teaching process, but I think they are contentious issues in today's teaching [21]. If I look at my syllabus of the subject which I lead, it confuses me a little. Because there are some themes which are repeated again in the second year of students' study like Sport in our life, Computer science, Native land and so on. It is not so irritable owing to the fact that the students will be able to revise the themes, but there are other themes which do not match with my students', for example needs, level of knowledge or others. Sometimes there are so many suggested themes that an academic year is not enough to pass all of them. And these above mentioned reasons put a limit to teach productively [22].

As it was mentioned and is still going to be discussed our syllabi, curriculum does not coincide regularly. The reason for its syllabi as well as is not done according to the student’s interest, taken results and wildlings as well [23]. They are designed by specialists and are implemented by teachers and learners so that it calls implementation view. In my perspective view it is little bit confusing and complicated by learners. Because all of them are ready – made beforehand. The study situation within levels of students are not all the time taken. This causes the main reason for avoiding curriculum and syllabi. Thus, this is not authentic. They exactly stay between grammar translation and audio-lingual method [2].

The aim of the syllabus of second year students on English language teaching is to enlarge the range of students’ specific vocabulary, grammar, reading and develop students’ ability to recognize and use learned words in communication along with enhancing students’ use

of appropriate grammar [24].

There is the topic of Synonyms in the content of year second in teaching English. And from the cognitive point of view we give instructions to our students about the use of them and types of synonyms and they learn them by memorizing and doing exercises that are based on them [25].

If our students can use the studied data correctly as making sentences, analyzing their usage in the context then they will achieve performance goal in language learning [26].

Conclusion

The affective goal of the lesson is to help students to feel more confident and motivated to use the information with their peers during the lesson and also outside the classroom. This paper has reviewed research on the role of video materials in facilitating ESP learning by improving the retention of facts, making classes more appealing, and contributing to the ESP environment by promoting and using authentic language. All of these features of AVRs are possible due to the fact that AVRs "create a concrete basis for conceptual thinking" and "make abstract ideas more concrete to learners" while also allowing learners "to develop a holistic understanding that the words cannot convey" encouraging students to process language information more easily and participate in authentic communication and production [27].

The paper reported on a small case study carried out as part of an initial needs analysis for the first year ESP classes in technical sciences programmes. A comparison of instructional materials based on video or text has shown that even after a single use in class, video resources appear to be more popular and marginally more effective than text-based teaching materials. Since this was only a small-scale study, additional research is of course necessary to support these tentative findings that students exposed to AVRs may achieve better results in comprehension exercises than the students who were instructed by traditional methods and may have an advantage in both comprehension and language production [35]. The study confirms previous research suggesting that students find video materials a much more pleasing and effective type of learning resource than exclusively written resources. Further research involving more students, longer interventions, and a variety of pedagogical materials and evaluation methods would allow stronger claims about instructional effects in relation to pedagogical resources in this area of ESP teaching and thus offer more insights into the effectiveness of video resources in technical science contexts [28].

REFERENCE

1. Саидалиев, С. (2004). Чет тил ўқитиш методикасидан очерклар. Наманган.– 2004.-238 б.

2. Saidaliyev, S. (2004). Essays on methods of teaching foreign languages. *Publishing house" Namangan*.

3. Содиқов, З. (2010). Юсуф Хос Ҳожиб "Қутадғу билиг" асари олмонча ва инглизча таржималарининг қиёсий таҳлили. Филол. фан. доктори.... дисс.

4. Botirova, Z. X. (2021). Personality-orientated approach to teaching english vocabulary. In *МИРОВАЯ НАУКА 2021. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ* (pp. 6-8).

5. Khakimjonovna, B. P., & Sergeeva, M. G. (2023). PRINCIPLES OF COHEERENT SPEECH AND ITS PRACTICAL REFLECTIONS. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, *9*(4), 163-166.

6. Botirova, P. K. (2021). THE DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH STUDENTS OF TECHNICAL INSTITUTIONS IN ENGLISH LESSON. In *ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ* (pp. 101-105).

7. Botirova, P. H., Inomiddinova, D. I., & Sobirova, R. M. (2019). Methodological recommendations for using the method of work in small groups. *International Journal of*

Advanced Science and Technology, *28*(12), 385-389.

8. Khakimjonovna, B. P. (2020). Development of coherent speech of students of technical universities in english language education process. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, *8*(11).

9. Khakimjonovna, B. P. (2023). Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning.

10. Nargiza, D., & Palina, B. (2019). Features of the english translation of Russian-Speaking realities in the texts of fiction novels. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, *9*(4), 117-121.

11. Botirova, P. (2019). MODERN PROBLEMS OF LINGUISTICS AND METHODS OF TEACHING ENGLISH LANGUAGE. *Теория и практика современной науки*, (2 (44)), 28-31.

12. Ботирова, П. Х. (2016). Using modular object-oriented dynamic learning environment (Moodle) in NEPI. *Молодой ученый*, (3), 796-798.

13. Anvarov, A., Tojaxmedova, I., & Botirova, P. (2015). Learning Resources and Professional Development at Namangan Engineering Pedagogical Institute. *YoungScientistUSA*, *3*(ISBN), 54.

14. Botirova, P. (2019). MODERN METHODS OF TEACHING FOREIGN LANGUAGES. *Теория и практика современной науки*, (2 (44)), 25-27.

15. Botirova, P. (2022). Palina DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH INNOVATIVE METHODS IN TEACHING ENGLISH: DEVELOPMENT OF COHERENT SPEECH INNOVATIVE METHODS IN TEACHING ENGLISH. *Журнал иностранных языков и лингвистики*, *4*(4).

16. Botirova, P., & Sobirova, R. (2019). FEATURES OF THE TRANSLATION OF POETRY INTO ENGLISH. *Theoretical & Applied Science*, (6), 383-387.

17. Botirova, P., Atamirzayeva, E. B., & Saydaliyeva, M. A. (2019). SPECIFIC FEATURES OF USING INFORMATION TECHNOLOGIES IN LEARNING PROCESS. *Theoretical & Applied Science*, (5), 634-638.

18. Botirova, P. K. (2021). THE PROBLEM OF FORMATION OF A COHERENT SPEECH OF STUDENTS IN ENGLISH LESSONS. In *ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ* (pp. 105-109).

19. Khakimjonovna, B. P. (2022). DESCRIPTIVE COHERENT SPEECH AND ITS TYPES. *Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities*, *2*(1.5 Pedagogical sciences).

20. Botirova, P. X. (2020). Bog'lanishli nutq-muloqot nutqi. *NamDU ilmiy axborotnomasi*.

21. Khakimjonovna, B. P. (2021). Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning. Middle European Scientific Bulletin, 9.

22. Xakimjonovna, B. P. (2023). TALABALAR BOG ‘LANISHLI NUTQINI O ‘STIRISHDA QO ‘LLANILADIGAN METODLAR: TALABALAR BOG ‘LANISHLI NUTQINI O ‘STIRISHDA QO ‘LLANILADIGAN METODLAR. *“Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali*, *4*(4.1), 236-240.

23. Ботирова, П. Х. (2023). Подход к описанию связной речи. *Строительство и образование*, *3*(5), 49-61.

24. Khakimjonovna, B. P., Ikramovna, I. D., & Abdugafurovich, R. B. Coherent Speech and Its Types.

25. Botirova, Z. H. K. (2020). Developing of lexical skills in English in secondary schools. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and*

Technology, *2*(1), 199-203.

26. Botirova, Z. A. (2019). THE THEORETICAL ANALYSIS OF THE APPICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF PRESCHOOL EDICATION. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *1*(11), 266-269.

27. Jalolov, S., & Botirova, Z. (2016). The role of motivation in the second language learning acquisition. In *Современные тенденции развития аграрного комплекса* (pp. 1752-1754).

28. Botirova, Z. X. (2021). Personality-orientated approach to teaching english vocabulary. In *МИРОВАЯ НАУКА 2021. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ* (pp. 6-8).

29. Khodjayev, K. K. (2021). The specificity and complexity of the process of learning english. *International Journal on Orange Technologies*, *3*(6), 21-24.

30. Khodjayev, K. K. (2021). Features of using interactive methods of teaching english. *Экономика и социум*, (5-1 (84)), 239-242.

31. Kodirovich, K. K. (2020). The importance of game methods in learning english. *International Engineering Journal For Research & Development*, *5*(3).

32. Kodirovich, K. J. K. (2022). Communicative Competence and its Practical Reflection. *American Journal of Social and Humanitarian Research*, *3*(6), 292-294.

33. Анваров, А. А., Саттаров, С. Я., & Хужаев, К. К. (2016). Classification of programs for learning English. *Молодой ученый*, (3), 771-773.

34. Qodirovich, K. K. (2023). INNOVATIVE SOLUTIONS FOR TEACHINGSCIENCE THROUGH A FOREIGN LANGUAGE: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR TEACHINGSCIENCE THROUGH A FOREIGN LANGUAGE. *"Qurilish va ta'lim" ilmiy jurnali*, *4*(4.1), 725-734.

35. Qodirovich, K. K. (2023). DISTANCE LEARNING ISSUES FOR NON-LINGUISTIC UNIVERSITIES IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES. *"Qurilish va ta'lim" ilmiy jurnali*, *4*(4.1), 84-90.

QURILISH VA LOYIHALASH YO‘NALISHLARIDA MUSTAQIL TA’LIMNI TASHKIL ETISHDA SUN’IY INTELLEKT TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISHNI YO‘LGA QO‘YISH

X.K.Xamrayev
NamMQI, stajyor- o‘qituvchi

D.V.Xamrayeva
NamMQI, stajyor- o‘qituvchi

L.M.Zokirjonov
NamMQI, talaba, +998882775001, e-mail: xamrayevbek96@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola sun'iy intellekt, xususan GPT kabi modellarning ta'lim sohasida, jumladan mustaqil ta'lim, qurilish va loyihalash yo'nalishlarida qo'llanilishi imkoniyatlari haqida bo'lib, bu sohalarda SI texnologiyasining ta'lim jarayoniga qanday hissa qo'shishi mumkinligini ko'rib chiqdi. GPT modellari o'quv materiallarini shakllantirish, talabalar mustaqilligini rag'batlantirish, texnik masalalarda yordam berish va loyihalash konseptsiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, bu texnologiyalar talabalar bilimlarini individual tarzda rivojlantirish, ularning qiziqishlari va ehtiyojlariga mos holda ta'lim berishda samarali vosita bo'lib xizmat qila olishi ko‘rsatilgan. SI texnologiyalarining qurilish va

loyihalash sohalarida qo'llanilishi yangi g‘oyalar va yechimlarni ishlab chiqishda innovatsion yondashuvlarni rag'batlantirib, ushbu sohalarni yanada rivojlantirishga yordam berishi yoritilgan. GPT kabi sun'iy intellekt modellari ta'lim sohasida samarali va zamonaviy yechimlar taqdim etish orqali ta'lim sifatini oshirishda muhim rol o'ynashi atroflicha yoritib berilgan.

Аннотация:Эта статья об искусственном интеллекте, в частности о моделях GPT и о возможностях их применения в образовательной сфере, включая самостоятельное обучение, строительство и проектирование. Рассматривается, как технологии ИИ могут внести вклад в образовательный процесс в этих областях. Модели GPT имеют важное значение для формирования учебных материалов, поощрения самостоятельности студентов, помощи в технических вопросах и разработки концепций проектирования. Также показано, что эти технологии могут эффективно способствовать индивидуальному развитию знаний студентов, обучению в соответствии с их интересами и потребностями. Освещается, как применение технологий ИИ в строительстве и проектировании может стимулировать инновационные подходы и способствовать дальнейшему развитию этих областей. Подробно описана важная роль моделей искусственного интеллекта, таких как GPT, в предоставлении эффективных и современных решений в области образования, повышая качество обучения.

Annotation. This article is about artificial intelligence, specifically GPT models and their potential applications in the field of education, including independent learning, construction, and design directions. It explores how AI technology can contribute to the educational process in these areas. GPT models are of significant importance in shaping educational materials, encouraging student independence, assisting with technical issues, and developing design concepts. The technologies are also shown to effectively facilitate the individual development of students' knowledge, providing education that matches their interests and needs. The use of AI technologies in construction and design is highlighted as promoting innovative approaches and aiding further development in these sectors. The article thoroughly illuminates the crucial role of artificial intelligence models like GPT in offering efficient and modern solutions in education, thereby enhancing the quality of learning.

Kalit so‘zlar: mustaqil ta’lim, sun’iy intellekt, GPT model, qurilish, loyihalash, individual ta’lim.

Ключевые слова: самостоятельное образование, искусственный интеллект, модель GPT, строительство, проектирование, индивидуальное образование.

Key words: independent education, artificial intelligence, GPT model, construction, design, individual education.

Ta‘lim sohasidagi islohotlar jamiyat ravnaqi va taraqqiyotiga ijobiy ta’sir qilmoqda. Rivojlangan mamlakatlarning intellektual salohiyatini oshirish davlat ta’limi standarti, malaka talablarida qo‘yilgan talablarga javob bera oladigan, yetuk, raqobatbardosh kadrlarni tayyorlashning muhim omili hisoblanadi. O‘qitish samaradorligini oshirishda axborot texnologiyalarining joriy qilinishi ta’limda istiqbolli vazifalar yechimini ta’minlashga nisbatan dolzarb ahamiyat kasb etmoqda. Xalqaro talablar asosida yuqori malakali, kreativ fikrlaydigan, mustaqil qaror qabul qila oladigan kadrlar tayyorlash strategik maqsad sifatida belgilab olindi. Talabalarni mustaqil va ijodiy faoliyatga yo‘naltirish, ularni zarur bilim va ko‘nikmalarni egallashga bo‘lgan mas’uliyatini oshirish, oliy ta’limda belgilangan ma’lum bir me’yorlarni qayta ko‘rib chiqishni taqozo etadi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 21.06.2022 yildagi PQ-289-son qarori 2 - qism d bandida “2024-yil 1-sentabrga qadar pedagog kadrlar tayyorlovchi oliy ta’lim muassasalarining o‘quv jarayoniga talabalarda mustaqil ta’lim olish, tizimli tahlil qilish va ijodiy fikrlash ko‘nikmalarni shakllantirishga qaratilgan metodikalarni joriy qilish” to‘g‘risida yozilgan.

Mustaqil ta’limga qaratilgan urg‘u o‘quvchilarga tezkor axborot zamonida yangi

ma’lumotlarni qamrab olish va o‘rganish imkoniyatini yaratadi. Talaba shahsini shakillashtirishda ularning eng avvalo ijodiy izlanishga o‘rgatish tadqiqot yoki uslubiy faoliyat bilan shug‘ullanishga zamin yaratish, nutqini rivojlantirish, ijod qilish salohiyatini yahshilanishiga urg‘u berish lozim [1].

Rivojlangan xorijiy OTMlarda Talaba bir hafta davomida o‘rtacha 10-15 soat auditoriya darslarida, 25-30 soat auditoriyadan tashqari mustaqil ishlar bilan band bo‘ladi. Professor-o‘qituvchilar faoliyatini “o‘qitish”dan ko‘ra ko‘proq “o‘rgatish”ga tomon yo‘naltiradi, bu esa talabalarning kasbiy o‘zini o‘zi takomillashtirishga bo‘lgan mas’uliyatining ortishiga turtki beradi. Mustaqil ta’lim topshiriqlari xususiyatiga ko‘ra moslashuvchan bo‘lib, ayrimlari onlayn tashkil etiladi hamda boshqariladi va bu yuqori samara beradi. Mustaqil ta’limni tashkil etish, boshqarish, nazorat qilish va baholashda o‘yinli platformalar, raqamli va mediata’lim vositalaridan faol foydalanilmoqda [2].

Mustaqil ta’lim sifatini nazorat etishda professor-o‘qituvchilarning har bir talabaga individual yondoshishlari juda muhimdir. Bu, o‘qituvchilarga o‘quvchilarning bilim darajasini muntazam tahlil qilib borish imkonini beradi. Zamonaviy texnologiyalardan, jumladan sun’iy intellekt va mashinali o‘qitish yutuqlaridan foydalanish, mustaqil ta’limni yanada samarali va interaktiv tarzda tashkil etishga yordam beradi. Bunda o‘quvchilar o‘zlarining bilimlarini mustaqil ravishda rivojlantirishlari mumkin, va bu jarayon o‘qituvchilarning nazorati va qo‘llab-quvvatlovi bilan amalga oshiriladi. Shu tariqa, har bir talaba o‘ziga mos keladigan individual ta’lim yo‘l-xaritasidan foydalanib, o‘z bilimlarini muntazam ravishda boyitib borishi mumkin.

Sun'iy intellekt (AI) orqali o'quvchilar yozgan nazorat savollari orqali bilimlarini tahlil etish, ta'lim sifatini oshirishda muhim ahamiyatga ega. AI texnologiyalari o'quvchilarning javoblarini chuqur tahlil qilib, ularning bilim darajasini aniq belgilashga yordam beradi. Bu texnologiyalar o'quvchilarning javoblaridagi qiyinchiliklarni, xatolarini va ularning bilim darajasini aniqlashda samarali vosita bo'lib xizmat qiladi. Shuningdek, AI tizimlari o'quvchilarning javoblarini tahlil qilib, ularning qaysi mavzularda muammolari borligini aniqlaydi va o'qituvchilarga ushbu mavzular bo'yicha qo'shimcha materiallar, mashg'ulotlar tayyorlashda yordam beradi.

Masalan, AI tahlil natijalariga asoslanib, o'quvchilarga shaxsiylashtirilgan ta'lim rejalarini ishlab chiqish mumkin. Agar AI tizimi o'quvchining matematikada muayyan mavzuda qiyinchilikka duch kelganini aniqlasa, o'qituvchi ushbu mavzu bo'yicha qo'shimcha mashqlar va tushuntirish materiallarini taqdim etishi mumkin. Shu bilan birga, AI tizimlari o'quvchilarning o'rganish uslublarini ham tahlil qilib, ular uchun eng samarali o'qitish usullarini taklif qilishi mumkin.

Bunday yondashuv o'quvchilarga mustaqil ta'lim jarayonida o'zlarining bilimlarini yanada chuqur o'rganish imkonini beradi va o'qituvchilarga esa o'quvchilarning ta'lim jarayonini yanada samarali boshqarish imkoniyatini yaratadi. Natijada, ta'lim jarayoni yanada shaxsiylashtirilgan va samarali bo'lib, har bir talabaning o'ziga xos ehtiyojlariga mos keladi. Bunday yondashuv talabalarda o‘qishga bo‘lgan qiziqishni oshiradi [3].

GPT kabi sun'iy intellekt modellari individual topshiriqlarni ishlab chiqishda juda samarali vosita bo'lishi mumkin. GPT kabi modellar, ularning keng qamrovli ma'lumotlar bazasi va tilni tushunish qobiliyati tufayli, har xil darajadagi talabalar uchun moslashtirilgan topshiriqlarni yaratishda foydalanilishi mumkin. Bu jarayon quyidagi qadamlarni o'z ichiga oladi:

1. Talabalar profilini tahlil qilish: GPT kabi modellar talabalar haqida ma'lumotlarni (masalan, oldingi test natijalari, qiziqishlari, o'rganish uslublari) tahlil qilib, har bir talaba uchun eng mos keladigan topshiriqlarni aniqlaydi.

2. Moslashtirilgan topshiriqlar yaratish: Talabalar profiliga asoslanib, GPT modellari turli mavzularda, qiyinchilik darajasiga qarab moslashtirilgan topshiriqlar yaratishlari mumkin.

Masalan, matematika, til o'rganish yoki ijodiy yozuv mashqlari.

3. Adaptiv o'rganish: Talabalar topshiriqlarni bajarish jarayonida, GPT modellari ularning javoblarini tahlil qilib, keyingi topshiriqlarni yanada moslashtirishi mumkin. Bunda talabaning o'rganish jarayoni davomida qaysi mavzularda qiyinchiliklarga duch kelganini aniqlab, shunga mos holda yangi topshiriqlar tayyorlanadi.

4. Qo'llab-quvvatlash: GPT modellari talabalarga o'z vaqtida va aniq qo'llab-quvvatlash imkoniyatiga ega. Bu, masalan, topshiriqni bajarish jarayonida yoki natijalarni tahlil qilishda amalga oshirilishi mumkin.

5. O'qituvchilarga yordam: GPT modellari o'qituvchilarga ham yordam berishi mumkin, masalan, ularning dars rejasini tuzishda yoki o'quv materiallarini tayyorlashda.

GPT kabi modellarning bu kabi qo'llanilishi, o'qituvchi va talabalar uchun ta'lim jarayonini yanada samarali, shaxsiylashtirilgan va interaktiv qiladi, bu esa ta'lim sifatini oshirishga hissa qo'shadi.

GPT kabi sun'iy intellekt (AI) modellari qurilish va loyihalash sohalarida mustaqil ta'limni tashkil etishda katta imkoniyatlar yaratadi. Ushbu sohada GPT modellari quyidagi usullarda sozlanishi va qo'llanilishi mumkin:

1. Loyihalash konseptsiyalari va g'oyalarni ishtirok etish: GPT modellari talabalar yoki mutaxassislar tomonidan taqdim etilgan loyihalash g'oyalari bo'yicha takliflar va fikrlarni taqdim etishi mumkin. Ular turli loyihalash usullari, materiallar va texnologiyalar haqida ma'lumot berib, yangi yondashuvlarni taklif qilish orqali ilhomlantirishi mumkin.

2. Texnik jihatdan yordam berish: GPT modellari qurilish va loyihalashga oid texnik masalalarda, masalan, qurilish standartlari, materiallar xususiyatlari, va boshqa muhim ma'lumotlar bo'yicha savollarga javob berishda foydalanilishi mumkin. Ular shuningdek, muayyan qurilish muammolari yoki loyihalash vazifalarini hal qilishda amaliy yechimlar taklif qilishi mumkin.

3. O'quv materiallarini yaratish va taqdim etish: GPT modellari turli mavzularda, masalan, me'morchilik tarixi, qurilish texnologiyalari, loyihalash nazariyalari bo'yicha o'quv materiallarini yaratishda yordam berishi mumkin. Bu materiallar video darslar, interaktiv mashqlar, yoki ta'lim o'yinlari shaklida bo'lishi mumkin.

4. Case Study va misollarni tahlil qilish: GPT modellari turli qurilish va loyihalash loyihalarini, shu jumladan mashhur va muvaffaqiyatli loyihalarni tahlil qilishda yordam berishi mumkin. Bu orqali talabalar real hayotdagi misollardan o'rganishlari va ularni o'z loyihalari uchun qo'llashlari mumkin.

5. Talabalar mustaqilligini rag'batlantirish: GPT modellari talabalar mustaqilligini rag'batlantirishi mumkin, masalan, ularni o'z loyihalari yoki tadqiqotlarini amalga oshirishga yordam berish orqali. Bundan tashqari, GPT modellari talabalar savollariga javob berish va ularning loyihalarini yaxshilash bo'yicha maslahatlar berish orqali ularni qo'llab-quvvatlashi mumkin.

GPT kabi AI modellarining qurilish va loyihalash sohalarida qo'llanilishi, talabalar va mutaxassislarning bilimlarini boyitishda, shuningdek, yangi g'oyalar va yechimlarni ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. Bu esa ushbu sohalarda innovatsion yondashuvlarni rag'batlantiradi va sohani rivojlantirishga hissa qo'shadi.

GPT modellaridan foydalanish, o'qituvchilarga vaqtini tejashga va o'quvchilar bilan individual ishlash uchun katta vosita bo'la oladi, chunki bu texnologiya o'qituvchilarga dars materiallarini, mashqlarni tez va samarali tayyorlashda, shuningdek, talabalar javoblarini tezkor tahlil qilishda yordam beradi. Bunda o'qituvchilarning asosiy vazifasi talabalar bilan to'g'ridan-to'g'ri ishlash, ularning tushunish darajasini oshirish va shaxsiy qobiliyatlarini rivojlantirishga ko'proq e'tibor qaratishga imkon beriladi. Bundan tashqari, GPT modellari talabalarning o'rganish jarayonini individualizatsiya qilishda yordam berib, har bir talabaning o'ziga xos

ehtiyojlariga mos keladigan ta'lim yo'nalishini taklif qilishi mumkin. Bu esa ta'lim jarayonini yanada samarali va samarador qiladi, talabalar o'z bilimlarini mustaqil ravishda rivojlantirishga rag'batlantiriladi va ularning o'z ustilarida ishlash ko'nikmalari mustahkamlanadi.

ADABIYOTLAR

1. Закиров, Д. У., & Нурметов, Х. С.. Общеобразовательная школа основной источник экологического воспитания. Academic research in educational sciences, 2(Special Issue 2). 2021.

2. Muratov X.X.. Oliy ta’limda mustaqil ta’limni dasturiy maxsulotlar orqali tashkil etish, boshqarish va nazorat qilish. Raqamli texnologiyalar davrida tillarni intensiv o‘qitishning psixologik-pedagogik jihatlari respublika ilmiy-amaliy anjumani, 2023.

3. Jabbarova.O. Individual yondashuv texnologiyasi mazm. Academic Research in Educational Sciences. Volume 4 , Issue 3. 2023.

TALABALARNING KASBIY BILIMLARI ASOSIDA XORIJIY TILLARNI O‘RGATISHNING MAQSADLARI VA MOHIYATI

Raxmanova Muxayyo
NamMQI, o‘qituvchisi, +998999855820, nicknamerakhmanova@gmail.com

Annotasiya. Ushbu maqolada oliy ta’limda hozirgacha dolzarbligicha qolgan talabalarga ingliz tili darslarini sohaga bog’lab o‘tishning mohiyati va maqsadlari haqida so‘z boradi.Talabalarga kasbiga bog’lab til o‘rgatilganda qaysi metodlardan foydalanish va darslarni qanday o‘tish haqida maslahatlar berilgan.Sohaga oid darslar tashkil etish zamonamiz talabi ekanligi ta’kidlab o‘tilgan. Metodikaning kommunikativ maqsadini darslarda qanday tashkil qilish va uning talabalarning til o‘rganishidagi foydalari haqida fikr yuritilgan

Аннотация. В данной статье обсуждаются мнения о методике преподавания иностранного языка в Узбекистане, а также отражается современное состояние методики преподавания английского языка для студентов высших учебных заведений. В рамках методики понимания английского языка студентами определены цели и задачи методики и установлены основные принципы психолингвистического, педагогического и методического характера.

Annotation. In this article, opinions about the methodology of foreign language teaching in Uzbekistan are discussed, as well as the current state of the English language teaching methodology for students of higher education institutions is reflected. Within the framework of the methodology of understanding English for students, the goals and objectives of the methodology were determined and the main principles of psycholinguistic, pedagogical, and methodological character were established.

Kalit so‘zlar: o‘qitish metodikasi, mexanizatsiyalashtirish, psixolingvistik tamoyillar, pedagogik tamoyillar, uslubiy tamoyillar, ingliz tilini o‘zlashtirish, jarayon, tahlil, kamchilik, taqqoslash, imkoniyat, ta`minlash, mustahkamlash

Ключевые слова: методика обучения, механизация, психолингвистические принципы, педагогические принципы, методические принципы, овладение английским языком, процесс, анализ, недостаток, сравнение, возможность, обеспечение, подкрепление.

Keywords: teaching methodology, teaching aims, pedagogical methodological character, framework, principles of psycholinguistic, pedagogical, education, foreign language.

Fan, ta'lim, madaniy-ma'rifiy, iqtisodiy, savdo-sotiq, turizm kabi xalqaro aloqalar rivojlanib borayotgan bir paytda kelajakni yaratuvchi yosh avlodga chet tillarni va chet elliklar

bn muomala qilishni o‘rgatish davr talabi bo‘lib qoldi. Oliy ta'limning turli yo‘nalishlarida chet tillarni o‘qitishni mutaxassislikka yo‘naltirilganlik asosida tashkil qilish bo‘lajak mutaxassislarni xorijiy adabiyotlardan foydalanishlari, shuningdek, internet tizimidan o‘z kasblariga oid kerakli axborot materiallaridan unumli foydalanishlari uchun zamin yaratadi.

Boshqa fanlar kabi ingliz tili fani ham ko‘p qirralidir. Bu haqda o‘z davrida B.Gumbolt gapirgan edi. U o‘sha davrda til o‘rganishni faqatgina qog’ozga tushurilganinigina emas balki nutqda qo‘llash haqida ham fikr bildirgan edi. Hozirgi kunda esa tilni ko‘pgina qirralari yaqqol namoyon bo‘lyapti. Hozir biz fikr yuritayotgan sohaviy metodika ham tilning bir qirrasi desak xato qilmagan bo‘lamiz.

Oliy ta'limda chet tillarni talabalar o‘rganayotgan kasbga yo‘naltirib o‘rgatish nafaqat hozir o‘zlashtirayotgan bilimlarini balki oldin o‘rgangan bilimlarini ham mustahkamlash uchun imkoniyat yaratib beradi. Lekin ushbu o‘zlashtiralayotgan bilimlar va imkoniyatlar zamirida fan maqsadlari yotadi. Chet tili o‘qitish metodikasi kabi sohaviy metodikada ham ushbu maqsadlar mavjud. Ular quyidagilar:

1. Kommunikativ maqsad
2. Rivojlantiruvchi maqsad
3. Tarbiyaviy maqsad
4. Ta’limiy maqsad

Har bir maqsadning zamirida albatta talabalarning chet tilidagi ko‘nikmalari va malakalarini rivojlantirish turadi. Shunday bir vaziyatda ingliz tili o‘qituvchilarining oldida turgan asosiy maqsad ham talabalarda ingliz tili kommunikativ kompetensiyasini rivojlantirishga qaratilgan bo‘lishi zarur. “Chet tili kommunikativ kompetensiyasi – o‘rganilayotgan chet tili bo‘yicha egallangan bilim, ko‘nikma va malakalarni muloqot jarayonida qo‘llash qobiliyati” bo‘lib, bu rasmiy ingliz tilini jonli so‘zlashuvga yaqinlashtirishni taqazo etadi. Boshqa maqsadlar kabi kommunikativ maqsad talabalardan tilni aloqa vositasi sifatida o‘rganishni, undan fikr almashish vositasi sifatida foydalanish ko‘nikma va malakalarini shakllantirish va rivojlantirishni nazarda tutadi. O‘z navbatida kommunikativ maqsad ham ikkiga ajratiladi, ya’ni og’zaki nutq (tinglab tushunish ,gapirish va so‘zlash) va yozma нутқ (o‘qish va yozish).

Oliy ta’limda chet tili fanining birinchi bosqichida tinglab tushunish, gapirish va o‘qish ko‘nikma va malakalarini shakllantirish va rivojlantirish talab qilinadi. Shu bilan birga chet tilidan aloqa vositasi sifatida foydalanish o‘rgatiladi. Bu jarayonning ikki tomonini ko‘rib chiqish zarur:

Birinchidan, til vositasida o‘zgalar axboroti qabul qilinadi. Bu axborot og’zaki va yozma ravishda bayon qilinishi mumkin. Bu faoliyatlar fanda tinglab tushunish (listening), o‘qib tushunish (reading) deb ataladi. Bu esa nutqning retseptiv tomonini tashkil qiladi.

Bunday faoliyatni tashkil qilish bosqichida o‘qituvchi talabalarni mutaxassisligiga oid matnlarni tanlashi, matndagi atamalarni o‘zbek tiliga tarjima qilishi va talaffuziga e’tibor berishi kerak. Matn ustida ishlashda esa turli xil qiziq mashqlardan foydalanish mumkin. Masalan, mavzumiz “ The famous buildings in the world” bo‘lsa, o‘qib tushunish uchun quyidagicha matnlar, mashqlar tanlashimiz mumkin.

Exercise 1. Read the text about The Statue of Liberty and answer the questions

The Statue of Liberty is one of the most famous landmarks in the world. It is located in the harbor of New York City, USA, on Liberty Island. The statue was a gift from the people of France to the United States and was dedicated on October 28, 1886.

The statue was designed by French sculptor Frederic Auguste Bartholdi and its framework was built by Gustave Eiffel, the same engineer who designed the Eiffel Tower. The statue represents Libertas, the Roman goddess of freedom, and it holds a torch and tabula ansata (a tablet evoking the law) in its hands.

To visit the Statue of Liberty, people take a ferry from Park in Manhatten of Liberty

Island. There, they can explore the statue and the museum located on the island. Visitors can also climb to the crown of the statue for a breathtaking view of New York City.

The Statue of Liberty has come to symbolize freedom and democracy. It was a welcoming sight for millions of immigrants arriving in the USA in the late 19th and early 20th centuries. The statue's location on an island in New York Harbor made it one of the first sights seen by immigrants coming to America by ship.

Over the years, the statue has undergone restoration to preserve its copper exterior, and in 1984, the statue was designed as a UNESCO World Heritage Site.

The Statue of Liberty stands for the power of freedom and democracy. Its iconic status and historical significance continue to attract visitors from around the world, making it a must-see landmark for anyone visiting New York City.

Exercise 2. Fill in the gaps and translate them into your language

Famous_____, located_____, dedicated_____, designed_____, held____, Liberty_____, explore_____, breathtaking_____, first_____, power of _____

Exercise 3. Correct the sentences.

1 Its framework was built by Gustave Eiffel, the different engineer who designed the Eiffel Tower

2 There, they can explore the statue and the museum located on the landmark.

3 Visitors can also swim to the crown of the statue for a breathtaking view of New York City.

4 Its gold status and historical significance continue to attract visitors from around the world.

THE ICE HOTEL

Exercise 2. Read the text and answer the questions

1 When can you check in to this wonderful hotel?

2 What is made this hotel of?

3 When was this building built?

4 Why is this place popular?

Are you keen on skating? Is winter your favorite season? If you are a fan of snow and ice, you should stay at the Ice Hotel in Quebec, Canada. Unfortunately, you can only check in to this hotel during the winter months. Because this hotel is made entirely of ice and snow! This wonderful place is built every December. There are 32 rooms for visitors and 80 guests can stay there each night. There is a movie theater, an art gallery, and a church at this hotel. Of course, all of these parts like the furniture, art, lights, and even plates and glasses for drinking at the hotel are made of ice. Because this hotel is so unusual, it has become very popular with its amazing things. People from all over the world come to the Ice Hotel to see the spectacular view of this architectural design. This place appeals to people with its fantastic ice art, and ice dishes, and experience the unique atmosphere. Some couples have even gotten married in the hotel's ice church. However, all the guests keep their winter coats on! Because of all the ice, the temperature inside the hotel is always between -2 and -5o C. Surprisingly, sleeping is not a problem in the freezing cold hotel rooms. Because some fur blankets and special cold-weather sleeping bags are given to the visitors. These keep them cozy and hot until morning.

Exercise 3. Correct the sentences

1 All of these parts like the furniture, art, lights, and even plates and glasses for drinking at the hotel are made of glass.

2 Some couples have even gotten married in the hotel's mud church.

3 Sleeping is a problem in the freezing cold hotel rooms.

4 Some feather blankets and special cold-weather sleeping bags are given to the visitors.

Ikkinchidan, til vositasida axborotni og'zaki yoki yozma ravishda bayon qilinadi.

Bunday nutqiy faoliyat produktiv nutqiy faoliyat deyiladi. Produktiv nutqiy faoliyatga gapirish va yozish kiradi.

Ma'lumki, dars jarayonida o'rgatiladigan ingliz tili bilan jamiyatda, real hayotda qo'llaniladigan ingliz tili orasida tafouvutlar mavjud. Buning yaqqol dalili sifatida shuni ko'rsatish mumkinki, darsda va yana ayrim qo'shimcha kurslarda ingliz tilini darsliklar orqali o'rgangan ko'p sonli o'quvchilar real hayotda undan foydalana olishmaydi. Buning boisi, darsliklarda berib boriladigan grammatik mashqlarning aksariyati haqiqiy, real so'zlashuv kontekstiga mos emas. Bu til ko'nikmalarinigina o'rganishning o'zi yetarli emasligini anglatadi. Ushbu muammolarni chetlab o'tish uchun esa, albatta, darsda produktiv faoliyat retseptiv faoliyat bosqichidan keyin tashkil qilinadi. Darsda ko'proq autentik materiallardan foydalanishga harakat qilishimiz kerak. Autentik materiallar dars jarayonini boyitishga hamda talabalarning til o'rganishga bo'lgan qiziqishini yanada oshirishga yordam beradi. Agar autentik materiallar dasrliklarda keltirilgan o'quv dasturlariga qarab tanlansa, ularni izlash hamda tanlash jarayonida muammoga duch kelinmaydi, shundagina ushbu materiallar uzviylik va mantiqiy ketma-ketlikka ega bo'ladi. Autentik manbalar tanlashning mohiyati shundaki, til o'rganivchi ushbu materialdan foydalanar ekan, real hayotdagi , ya'ni o'z sohasida ishlatiladigan iboralar, akademik so'zlar va atamalarga duch keladi. Va bunday matnlar tilning asosiy xususiyatlari bilan tanishish imkonini beradi. O'zlashtirilgan grammatik mavzu va bunday sohaga oid autentik matnda yoritilgan so'zlar asosida dialoglar tuzish yoki kichik matnlar yozish vazifasi talabalarga osondek tuyulishi mumkin. Bunda albatta osondan qiyinga qarab ketiladi. Talabalarning til bilish darajalari va imkoniyatlari hisobga olinadi. Bu esa turli xil guruhlarga turli xil darajada mashqlar berishni taqozo qiladi. Shu yo'llar orqali, talabalarga chet tilida gapira olish va yoza olish imkoniyatini bera olamiz, chunki chet tilini o'rgatishning eng asosiy maqsadi talabalarni boshqa tilda so'zlashishga, o'z fikrini bayon qila olishga o'rgatish hisoblanadi. Bu quyidagicha bo'lishi mumkin.

Write the advertisement as an exercise 1.

This charming flat is situated in the center of Tashkent, Yunusabad. This flat is conveniently located on the main road and shopping malls. It is quite expensive but it is very large and modern. There is a modern bedroom with a bed, shelf, carpet, and a comfortable kitchen with a cooker, cupboard, and fridge. Next to the lovely living room, you can see a spacious bathroom with a toilet and shower. You can see the spectacular view of the city from the big balcony.

Exercise 2. Write the advertisement as in exercise 1 above using the sentences in exercise 2.

Namangan Dustlik, lovely dining room, spacious living room, cheap, modern kitchen, small bathroom, wide bedroom.

Exercise 1. You are an architect in the Sky Scrapers company in London. You have to write about yourself to your boss. You should start with: Hello. I am …… And, you can write about your routine, family and friends. You can start with: I wake up……. Then, introduce your colleagues who work at your company. You can use: He / She is…….

Bunday namunalarni ko'pgina keltirish mumkin. Bu parchadan ko'rinib turibdiki, har bir qurilish xodimi bo'laman degan talaba bu gaplarga befarq bo'lolmaydi va yuqorida berilgan xona nomlarini yodlab olishga harakat qiladi va o'z nitqida qo'llahga harakat qiladi. Har bir oliy ta'lim o'qituvchisi borki, shu metodni o'z darsida qo'llasa darsi juda qiziq va noan'anaviy bo'ladi deb o'ylayman. Shuningdek, shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki nafaqat matnlar, boshqa ko'nikmalar ya'ni grammatik, fonetik, tinglab tushunish va yozish ko'nikmalari ham mutaxassislikka bog'lab, tanlab rejaga kiritilsa , maqsadga muvofiq bo'lar edi.

Hammaga ma'lumki, hech kim hattoki o'z ona-tilisida ham hamma mavzuda bir xil ravon va erkin gaplasha olmaydi, shuning uchun mavzular tanlanayotganda tematika ham

cheklanishi kerak, ya’ni, bu mavzular talabalarning qiziqishi va tanlagan kasbi asosida tuziladi va osondan qiyinga qarab ketiladi. Cheklangan mavzular va matnlar talabaning kommunikativ ko‘nikma va malakalarini rivojlanishini osonlashtiradi.

Ko‘rinib turibdiki, chet tili o‘qitish metodikasi bilan sohaviy metodikasi bir biri bilan chambarchas bog’liq. Sohaviy metodika chet tili o‘qitish metodikasi faniga suyanadi.

Lekin ushbu fanlararo bog'liqlik sekin asta bosqichma bosqich rivojlantirilishi kerak. Maktabda o‘rgatilgan grammatik,fonetik qoidalar va talabaning so‘z boyligi sekin asta rivojlantirilishi kerak.

Mutaxassislikka oid matnlar, internet manbalari va kasbga oid terminlar talabalarda chet tiliga bo‘lgan qiziqishini orttiribgina qolmay balki o‘z mutaxassisliklariga oid chet tilidagi yangi innovatsion yangiliklarni ham o‘rganib olishlariga zamin yaratadi. Talabalarda o‘rganilayotgan fanga nisbatan havas uyg'otilishi o‘sha fanning o‘zlashtirilishi uchun keng imkoniyat yaratilishiga sabab bo‘lishi hech kimga sir emas.

Hozirgi kunda oliy ta’limlarda talabalarga o‘tiladigan fan mavzularini xorijiy adabiyotlardan foydalanib keng ,batafsil o‘rgatilyapti. Bu esa talabalarga o‘z kasblariga oid matnlarni chet tilidan o‘z ona tillariga bemalol tarjima qila olish va sohaga oid terminlardan foydalanib matn tuza olish bundan tashqari o‘z nutqlarida shu so‘zlardan foydalana olish imkonini beradi. Masalan, qurilish yo‘nalishi talabalariga qurilishga oid texnikalar,asboblar,xom ashyolar va ushbu kasb sirlari haqida matnlar berilsa,talabalar bu matnlarni chet tilini o‘rgangan holda tushunib anglasa va mavzuni nafaqat ona tilida , balki kelajakda chet tilida tushuntirib berishga o‘rgansa,bu albatta, hozirgi davr talabida tashkil etilgan darslar sirasiga kiradi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, til o‘rganishni mahsuldor va qiziqarli qilish, hamda boyitish maqsadida faqat darsliklar bilan cheklanib qolmasdan,sohaga va kasbga doir materiallardan o‘quv materiallari tayyorlab, ta’lim berishga chuqurroq yondashilsa ko‘zlangan natijalarga samarali erishish mumkin. Chet tilini boshqa fanlar bilan bog'lab o‘rgatish darsda talabalarni faol qatnashishiga, o‘z mutaxassislaklariga oid yangiliklardan boxabar bo‘lishiga, internet manbalaridan bemalol foydalanishiga zamin yaratadi.

ADABIYOTLAR

1. Raxmanova Muhayyo Nabijanovna. (2022). PEDAGOGICAL AND COMMUNICATIVE SKILLS. *European Journal of Humanities and Educational Advancements*, *3*(12), 139-140. Retrieved from https://scholarzest.com/index.php/ejhea/article/view/3080

2. Raxmanova Muxayyo. (2023). METHODOLOGY TO DEVELOPMENT OF STUDENTS` WRITING SKILL THROUGH TECHNICAL TEXTS. *American Journal of Research in Humanities and Social Sciences*, *9*, 92–94. Retrieved from https://americanjournal.org/index.php/ajrhss/article/view/452

3. Muxayyo, R. (2023). DEVELOPING STUDENTS'WRITING SKILLS IN TEACHING ENGLISH. *Gospodarka i Innowacje.*, *32*, 192-195.

4. CHET TILI TA’LIMINI OLIY TA’LIMDA MUTAHASSISLIKKA BOG’LAB O‘TISH MAQSADLARI: CHET TILI TA’LIMINI OLIY TA’LIMDA MUTAHASSISLIKKA BOG’LAB O‘TISH MAQSADLARI R Muxayyo - “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 2023

5. QURILISH YO‘NALISH TALABALARIDA INGLIZ TILI FANINI O‘QITISH METODIKASI: QURILISH YO‘NALISH TALABALARIDA INGLIZ TILI FANINI O‘QITISH METODIKASI R Muxayyo - “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 2023

6. English for the students who learn economics NI Raimjanova

7. THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES НИ Раимжанова, ИГ Тожахмедова - Science Time, 2016 Цитируется: 73 Похожие статьи Все версии статьи (2)

8. PROBLEMS OF TEACHING SPEAKING IN ENGLISH LANGUAGE CLASSES RN Inamjanovna Science Time, 272-275

IXTISOSLIK FANLARNI INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLAGAN HOLDA DASTURIY TA’LIM VOSITALARI ASOSIDA O‘QITISH METODIKASI

Egamberdiyev Akmal Olimjanovich
NamMQI. O’qituvchi, gmail: eakmaljon487@gmail.com, +99899-111-46-23

Annotatsiya. Respublikamizda ta’lim sifati va ilm-fanga qaratilgan e’tibor kundan-kunga ortib borayotgani hamda bugungi texnika-texnologiya zamoni bilan hamnafas bo’lish har bir soha egasini o’z ixtisosligini mukammal bilishi hozirgi kunning talabi xisoblanadi. Zamon bilan hamnafas qadam tashlash uchun zamonaviy bilimlarni to`xtovsiz egallab turish lozim. Bunda dasturiy ta’lim vositalarini qo’llashlikning o’rni beqiyos xisoblanadi. Ixtisoslik fanlarni innovatsion texnologiyalarni qo’llagan holda dasturiy ta’lim vositalari asosida o’qitish metodikasini tashkil etish xususida to’htalib o’tilgan.

Аннотация: В нашей республике внимание к качеству образования и науки возрастает с каждым днем, и, идя в ногу с современным техническим и технологическим временем, предъявляется требование сегодняшнего дня к профессионалам в каждой области, которые в совершенстве знают свою специальность. Чтобы идти в ногу со временем, необходимо постоянно получать современные знания. В этом случае роль использования программных средств обучения несопоставима. Также обсуждалась организация методики преподавания профильных предметов с использованием инновационных технологий на основе программных образовательных средств.

Annotation: In our republic, the attention to the quality of education and science is increasing day by day, and keeping up with today's technical and technological times, it is the demand of the present day for professionals in each field to know their specialties perfectly. In order to keep pace with the times, it is necessary to constantly acquire modern knowledge. In this case, the role of using software training tools is incomparable. The organization of teaching methods of specialized subjects using innovative technologies on the basis of software educational tools was also discussed.

Kalit so‘zlar: ijodkorlik, individual yondashuv, intensivlik, qulay sharoit, raqamli pedagogika, sxema, diagramma, modellar, maketlar.

Ключевые слова: творчество, индивидуальный подход, интенсивность, комфортные условия, цифровая педагогика, схема, диаграмма, модели, макеты.

Keywords: creativity, individual approach, intensity, comfortable conditions, digital pedagogy, scheme, diagram, models, layouts.

TAHLILLAR VA NATIJALAR.

Ilmiy manbalarning nazariy tahlili shuni ko‘rsatdiki, shaxsga yo‘naltirilgan ta’lim talabalarning mustaqil o‘rganish kognitivlik, kreativlik, kommunikativlik o‘z-o‘zini rivojlantirish va namoyon qilish (ekzistensiallik) kabi qobiliyatlarni rivojlantirishga imkon yaratadi.

Shuning uchun texnika oliy ta’lim muassasalarida talabaning innovatsion texnologiyalardan foydalanish ko‘nikmalarini shakllantirish muhim ijtimoiy-pedagogik hodisa hisoblanadi. Shu jihatdan ham texnika oliy ta’lim muassasalarida innovatsion texnologiyalarning samaradorligi va ularni amalga oshirish funksiyalari, tashkiliy-pedagogik jihatlarini ishlab chiqish talabalar uchun muhim manba bo‘lib xizmat qiladi. Chunki, innovatsion texnologiyalar o‘quv materiallarini modernizatsiyalash, talabalarning bilish faolligini oshirish, o‘qitishning interaktiv metodlaridan foydalanish va ularning bilimini nazorat qiluvchi vosita va usullarni ishlab chiqish, mustaqil ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish va ijodiy tafakkurini shakllantirish

kabi vazifalarni amalga oshirishni talab etadi.

Hozirgi kunda sohadagi sog‘lom raqobat va iqtisodiy jihatdan tejamkorlik kabi bir qator omillar sabab raqamli ta’lim tizimi kutilganidan ko‘ra ancha tez rivojlanib bormoqda. Bularga individual sur’atda mashq qilish, dars jadvalining erkinligi va moslashuvchanligi, foydalanish imkoniyati, harakatchanlik, ishlab chiqarish, ijtimoiy tenglik, ijodkorlik, individual yondashuv, intensivlik, qulay sharoit va boshqalarni asosiy sabab qilib ko‘rsatish mumkin.

Bu borada amalga oshiriladigan ishlar ko‘lami juda katta bo‘lib, raqamli ta’limda sun’iy intellektga asoslangan ta’limni boshqarish tizimlarining aqllilik darajasini rivojlantirish bilan ham izohlash mumkin. Bu degani ta’lim tizimida fizika kursini o‘qitishda o‘quvchiga berish mumkin bo‘lgan eng maksimum darajadagi bilimlarga mos virtuallilikni to‘la dasturlashtirish raqamli ta’lim oldiga ulkan vazifani qo‘yadi.

O‘z navbatida zamon talabiga javob beradigan pedagog ham dars jarayonida raqamli texnologiyalardan foydalanishni bilish zarurligi ayon bo‘lib qolmoqda.

O‘quv jarayonining asosiy tushunchalaridan bo‘lgan kompetensiyalar qatoriga raqamli kompetensiya tushunchasini kirishi bilan birga dasturiy ta’minot elementlaridan muhimdir.

Raqamli kompetensiya tushunchasiga quyidagicha ta’rif berishimiz mumkin:

Raqamli kompetensiya deganda, raqamli qurilmalar va ulardan foydalanish usullarini (bilim va munosabat) ma’lum bir sohada (masalan, ta’limda) ishonchli, tanqidiy ma’noda va mas’uliyat bilan qo‘llash ko‘nikmasining shakllanganlik darajasi tushuniladi.

Raqamli kompetensiya insonning o‘z kasbiy faoliyatida AKTdan samarali foydalanish ko‘nikmasi yoki qobiliyatiga oid o‘ziga xos xususiyati sifatida tavsiflanadi.

Dasturiy ta’lim vositalari bilan faoliyatni tashkil qilishda ham huquqiy va axloqiy tushunchalar juda muhim ahamiyat kasb etuvchi asosiy omil hisoblanadi. Bu boradagi tushunchalarni ta’limning quyi bosqichlarida amalga oshirish, ya’ni ijtimoiy tarmoqlardagi turli maqsadli guruhlarga qo‘shilish, tarmoq jinoyatchisi kabi illatlarning oldini olishga xizmat qiladi. Yuqoridagi salbiy illatlarni shakllanmasligi uchun raqamli ta’lim materiallari zamon talabi darajasida bo‘lishi va eng muhim jihati o‘quvchining ilm fanga bo‘lgan qiziqishini qondirishi maqsadga muvofiq.

Yevropa Ittifoqi Erasmus Plus dasturining ko‘magida qabul qilingan Oliy ta’lim tizimini raqamli avlodga moslashtirish konsepsiyasida –Raqamli pedagogika atamasi an’anaviy sinfdan odatiy ma’noda foydalanishni anglatmaydi va talab qilmaydi. O‘z navbatida – raqamli atamasini – Raqamli avlod uchun asosiy imkoniyatlarni ta’minlaydigan elektron darsliklar va o‘quv qo‘llanmalarni, o‘zlashtirilgan materiallarni tekshirish uchun interfaol testlarni, hozirgacha mavjud bo‘lgan va avval aniqlangan bilimdagi bo‘shliqlar uchun interfaol vositalarni ishlab chiqish va ularni – Raqamli avlodga bosqichma-bosqich moslashtirib borish kerak bo‘ladi.

Buning uchun talaba ixtisoslik fanlarni o‘qitishda zarur bo‘lgan jihozlar, modellar va maketlar, ko‘rgazmalar va qurilishga oid asbob-uskunalar, tarqatma materiallar, kartochkalar, savolnomalar, yo‘riqnomalar, qiziqarli savol va topshiriqlar, turli muammoli vaziyatlarni yaratuvchi moslamalar, o‘yin kabilarni amalga oshirish talabalarning ushbu mavzuni yaxshi tushunib olish imkoniyatini beradi.

Demak, nazariy va amaliy mashg‘ulotlar, birinchidan, talabalarning maxsus kompetensiyalarini shakllantirishga yordam bersa, ikkinchidan, o‘rganiladigan ixtisoslik fanlarning mazmunini yangi ma’lumotlar bilan to‘ldirish, manbalar bilan mustaqil ishlash ko‘nikma va malakalarini rivojlanishiga amaliy yordam ko‘rsatadi. Uchinchidan, talabalarning xotirasini, ijodiy qobiliyatlarini, jismoniy barkamolligini ta’minlaydi. Bular ixtisoslik fanlarni o‘qitishning pedagogik asoslarini yanada rivojlantiradi.

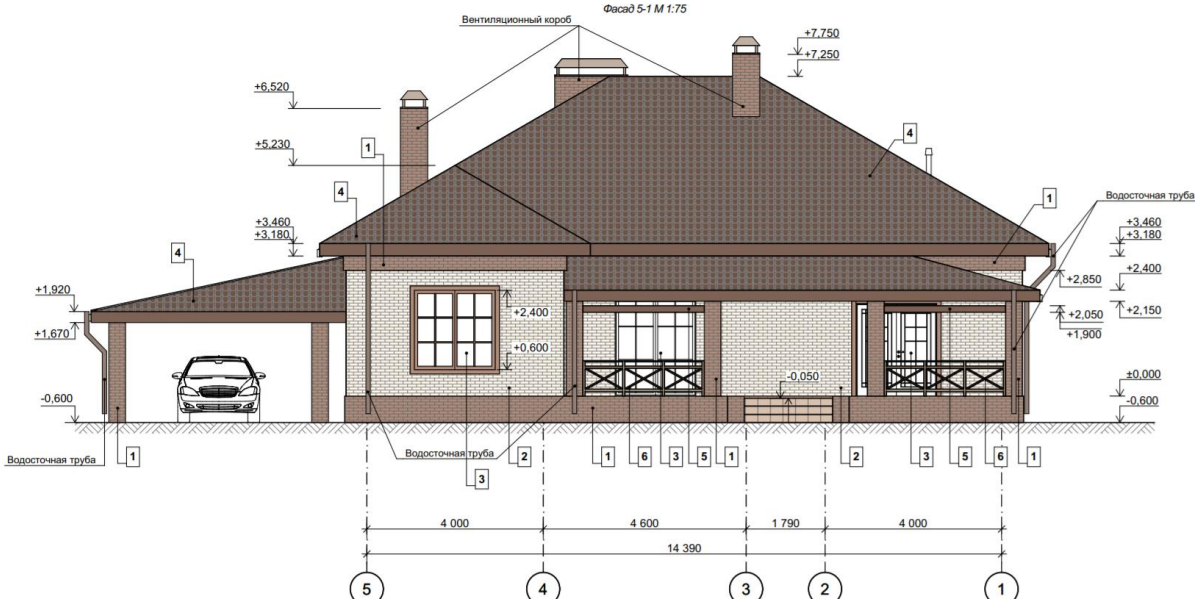
Fan-texnikaning rivojlanishi natijasida ixtisoslik fanlarni o‘qitishda professor-o‘qituvchining ilmiy, amaliy-metodik tayyorgarligi talabalarga chuqur ma’lumot berish, o‘qitish samarasini oshirish, o‘quv-tarbiya jarayonini takomillashtirish, yangi ma’lumotlarni

o‘zlashtirishda muhim omil bo‘lib xizmat qiladi. Ayniqsa, o‘quv mashg‘uloti jarayonida talabalarni maxsus kompetensiyalarini shakllantirish va rivojlantirish, qurilish ishlariga oid materiallarni namoyish etish, topshiriqlar berish va boshqalar o‘quv yili davomida amalga oshiriladi. Chunki, texnika oliy ta’lim muassasalarida ixtisoslik fanlarni o‘rganish asosida professor-o‘qituvchi qurilish ishlarga oid bo‘lgan yo‘nalishlarning nomi, turi, texnika qurollari, texnika xavfsizligi haqida ma’lumotlar berishi ularda o‘z mutaxassisligini chuqur o‘rganishga bo‘lgan qiziqishni rivojlantirish bilan birga turli topshriqlarni bajarishda va savollarga javoblar topishda ko‘nikma hosil bo‘lishida yordam beradi.

Kasbiga oid savollar talabalarni fikrlashga, mustaqil ishlashga, kasbiga oid ma’lumotlarni idrok qilishga tayyorlaydi. Shu jihatdan ham texnika oliy ta’lim muassasalarida ixtisoslik fanlarni o‘qitish jarayonida muammo va izlanishlar, ijodiy fikrlar va g‘oyalarni rivojlantirishda “guruhda ishlash” va “taqdimot”, “aqliy hujum” suhbatlar uyushtirish, mustaqil ishlash kabilar talabalar qobiliyatini oshirish bilan birga ularda o‘z fikrlarini baholash, o‘ylash xususiyatlarini rivojlantiradi.

Ixtisoslik fanlarni o‘qitishda professor-o‘qituvchi talabalarga kasbi turlarini bajarish bo‘yicha topshiriqlar berish bilan birga o‘quv vaziyatlarini tashkil etadi. Ularda ixtisoslik fanlar haqida bilimlar mazmunini eslab qolish, mustaqil ravishda qabul qilish, xotirada saqlash, tasavvur qilish kabi xususiyatlarni rivojlantiradi. Bunda professor-o‘qituvchi rahbarligida talabalarning qurilayotgan yangi binolarni borib ko‘rishi, ular haqida axborot olish, shuningdek qurilishga oid slaydlar va taqdimotlar haqida ma’lumotlar bilan tanishtiradi. Buning natijasida talabalar qurilish haqida tassavur qilish, yangiliklarni o‘zlashtirish, to‘g‘risida bilimlarni egalaydilar.

Bunda professor-o‘qituvchi talabalarga maxsus fanlarni o‘qitish bo‘yicha yangi materialni tushuntiradi, ma’ruza o‘qiydi, munozaralar uyushtiradi. O‘quv mashg‘ulotlari va muammolarni hal qilish haqida suhbatlar o‘tkazadi. Talabalardan maxsus kompetensiyalarini egallash imkoniyatini yaratuvchi maketlarni izohlashni talab etadi. Shuningdek, talabalarga uy-joy binolari maketini yasash hamda ularda ishlatiladigan materiallarni izohlash kabi topshiriqlar berish ularda quruvchilik kasbiga bo‘lgan qiziqishni rivojlantiradi (1-rasm).



1- rasm. Zamonaviy uy loyihasi

Rasmni ko‘rsatish orqali talabalarga bir qancha savollar bilan murojaat qiladi.

1. Ushbu rasmda nechta xonalar o‘rin olgan?
2. Uyni qurishda qanday materiallardan foydanilgan?

3. Ushbu uyni qurishda quruvchilar qanday ishlarni amalga oshirgan?

4. Uy qurishda nimalarga e’tibor berilgan?

Professor-o‘qituvchi ixcham va shinam qurilgan uy haqida quyidagi ma’lumotlarni talabalarga tushuntiradi. Bizga ma’lumki, hozirgi kunda dunyo bo‘ylab ko‘pchilik uy-joy olish tashvishida va narxlarning juda balandligidan siqilayapti. Shunday sharoitda arzongina, ixcham va hashamatli binolardan qolishmaydigan uy haqida ham bosh qotirayotganlar bor. Ulardan biri dizayner Kris Xaininj. U kam harajat ketadigan, lekin ko‘rkamgina turar-joy qurish mumkinligini isbotladi. Ushbu uy loyihasi oshxona va hammomdan tortib ikkinchi qavatdagi yotoqxonagacha kam-ko‘stsiz jihozlangan.

Mustaqil ish topshiriqlarni bajarishda tadabalarni kichik guruhlarga ajratadi. Har bir kichik guruhga ixtisoslik fanidan amaliy mashg‘ulotar mavzusi beriladi. Kichik guruhlar amaliy mashg‘ulot mazmunini chuqur o‘rganib ushbu mavzuning o‘quv dasturi asosida texnologik haritasini tuzish, topshiriqlarni bajarishi adabiyotlarni o‘rganishi internet yangiliklari va boshqa manbalardan mustaqil ravishda material to‘plash kabi ishlarni amalga oshiradilar. Eng yaxshi natijaga erishgan va chiqish qilgan kichik guruhlarga maksimal ball qo‘yiladi. Bunda professor-o‘qituvchi talabalarning tanlangan qurilish ob’ektini nazariy jihatdan o‘rganishi, ular faoliyatini bevosita kuzatish, ta’lim jarayonini ixtisoslik sohasi bo‘yicha chuqur bilishni tashkil etadi.

Demak, quruvchilik kasbiga oid zaruriy bilimlarni berish, talabalarni mustaqil ravishda fan, texnika yutuqlarini o‘zlashtirishga tayyorlashda o‘quv-ko‘rsatmali, texnik axborot va kommunikativ texnologiyalardan foydalanish mashg‘ulot shakllari, usullarini aniq tanlay olish proqessor-o‘qituvchining mahoratiga bog‘liq.

Professor-o‘qituvchi ixtisoslik fanlarni o‘qitish jarayonida talabalarga tayyor bilimlarni berish, qiyinchiliklarni mustaqil ravishda yengib o‘tish va ularda tashabbuskorlik, mustaqillik va faollik kabilarni rivojlantiradi. E’tirof etib o‘tish joizki, professor-o‘qituvchi ixtisoslik fanlarni o‘qitish asosida ta’lim maqsadini, vazifasini talabalarga aniq tushuntirsa ular masalani tez va oson hal etish malakasiga ega bo‘ladilar.

Ixtisoslik fanlarni o‘qitish jarayonida professor-o‘qituvchining vazifasi mashg‘ulotlarning maqsadi dars jarayonlarini mazmunli, tizimli bo‘lishini ta’minlaydi. “Qurilish fizikasi va binolarning energiya samaradorlik injiniringi” fani bo‘yicha o‘tkaziladigan mashg‘ulotlarda professor-o‘qituvchi xorijiy mamlakatlar tajribalarini dasturiy ta’lim vositalari asosida amalga oshirishi maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Bunda ta’lim beruvchilar o‘zlarining shaxsiy fazilatlar va shaxsiy namunalar, boshqaruvchilik qobiliyatlari, didaktik va metodik bilimlari asosida ta’lim oluvchilarda o‘qish va o‘rganishga bo‘lgan qiziqish, o‘qish va o‘rganish shart-sharoitlarini yaratadilar. Bunda professor-o‘qituvchi o‘quv materialini tanlash va ishlab chiqish, ularni aniqlashtirish, tizimga solish ishlarini amalga oshirishda davlat ta’lim standartlari, fan dasturlari va kalendar rejalarga asoslanadi. Texnika oliy ta’lim muassasalarida talabalarning maxsus kompetentligini dasturiy ta’lim vositalari asosida shakllantirishning o‘ziga xos xususiyatlari shundaki talabaning ongiga ta’sir etish, qurilish - pardozlash ishlarini chuqur egallash, amaliy ko‘nikma va malakalarning hosil bo‘lishida darsliklar, o‘quv qo‘llanmalar, ko‘rgazmali didaktik qurollar, jadvallar, maketlar, modellar, o‘quv-texnika vositalari, o‘quv mashg‘ulotlari, jadvallar kabi o‘quv-tarbiya jarayoniga oid ishlar muhim o‘rin tutadi.

O‘zbekistonda olib borilayotgan quruvchilik sohasi haqida ma’lumotlar bilan tanishtirish, savol-javob va bahs-munozaralar o‘tkazish talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalarini yanada rivojlantiradi.

Shuning uchun ixtisoslik fanlarni o‘qitishni doimo takomillashtirib borish, o‘qitish vositalari va metodikasidan to‘liq foydalanish har bir professor-o‘qituvchining vazifasi hisoblanadi.

Professor-o‘qituvchi talabalar bilan mavzuni ishlab chiqish, bahs va munozaralarga tez

kirishish, tezislarni tayyorlash, axborotlar almashish, hamkorlikda ishlash, suhbatlar o‘tkazish kasbga qiziqtirish kabi vazifalarni amalga oshiradi. Talabalarni kasbga yo‘naltiruvchi savollar, ish rejalar ularning faoliyatini va professor-o‘qituvchining amalga oshirishda nazorat qilishda baholashda muammolarni yechishda, shaxsni rivojlantirishda muhim o‘rin tutadi. Professor-o‘qituvchi talabalarning bilimlarini mustahkamlash, tadbirlar o‘tkazish, mustaqil ishlash tajriba almashish asosida maxsus kompetensiyalariga oid amaliy harakatlarni amalga oshiradi.

Shuningdek, mashg‘ulotlarning mazmunini qiziqarli bo‘lishini ta’minlash, ta’lim maqsadlari, tamoyillari, mazmuni, shakllari va uslubiyoti yaxlitligini talab etadi. Bunda texnika oliy ta’lim muassalari talabalarida dasturiy ta’lim tushunchalari va vositalarini shakllantirish ixtisoslik fanlarini o‘qitish mohiyati, vazifalarini amalga oshirishda muhim o‘rin tutadi. Bunda talabalarga qurilish qurollari, ularning turlari, qo‘llanilishi haqida ma’lumotlar “Binolar va ishootlar konstruksiyasi”, “Koshinkorlik”, “Mozaika”, Marmar yuzalarni qoplash va jilo berish ishlari texnologiyasiga oid bilimlarini, ko‘nikma va malakalarini oshirishga yordam beradi.

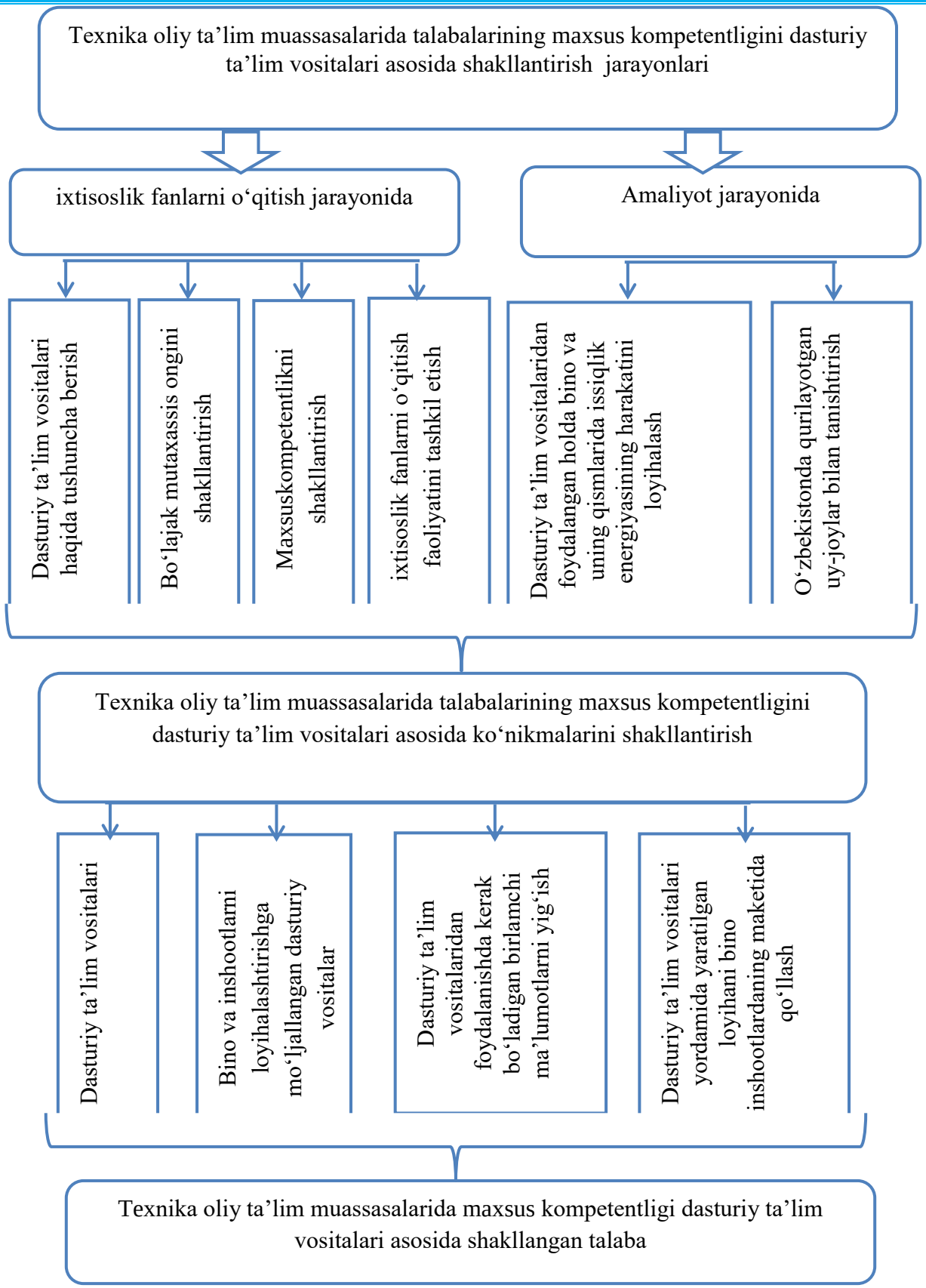
“Qurilish fizikasi va binolarning energiya samaradorlik injiniringi”, kabi ixtisoslik fanlar mashg‘ulotlarida sxema, diagramma, modellar, maketlar, axborot texnikasi va texnologiyalaridan foydalanish asosida amalga oshirilishi texnika oliy ta’lim muassasasi talabalarning maxsus kompetensiyalariga oid bo‘lgan o‘quv ma’lumotining hajmini kengaytirishga, uning mazmunini to‘ldirishga olib keladi. Bunday sharoitda talabalar ko‘proq o‘quv materialini mustaqil, ijodiy o‘zlashtirishlariga to‘g‘ri keladi. Buning uchun jadvalda ko‘rsatilgan vositalar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni talabalarga yetkazish lozim.

Chunki ixtisoslik fanlar birinchidan, talabalarning maxsus kompetensiyalariga oid ma’lumotlarni o‘zlashtirishini ta’minlashni yo‘lga qo‘ysa, ikkinchidan, ularning o‘qish-o‘rganishlari uchun yordam beradi.

Ilmiy manbalarning nazariy tahlili shuni ko‘rsatdiki, talabalarda maxsus kompetensiyalarini rivojlantirish bevosita fan professor-o‘qituvchisining innovatsion faoliyatiga hamda dasturiy ta’lim vositalarini joriy etish xolatiga bog‘liq. Shu jihatdan ham texnika oliy ta’lim muassasalarida dasturiy ta’lim vositalari samaradorligi va ularni amalga oshirish funksiyalari, tashkiliy-pedagogik jihatlarini ishlab chiqish muhim xisoblanadi. Chunki, dasturiy ta’lim vositalari o‘quv materiallarini modernizatsiyalash, talabalarning bilish faolligini oshirish, o‘qitishning interaktiv metodlaridan foydalanish va ularning bilimini nazorat qiluvchi vosita va usullarni ishlab chiqish, mustaqil ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish va ijodiy tafakkurini shakllantirish kabi vazifalarni amalga oshirishni talab etadi.

Bugungi kunda ixtisoslik fanlarning eng muhim vazifalaridan biri bo‘lajak mutaxassislarga ko‘proq ma’lumot berib, ularni o‘z mutaxassisligi jarayoniga tayyorlash texnologiyasi bilan tanishtirishdan iboratdir. Shu nuqtai nazardan qaraganda ixtisoslik fanlar bo‘lajak mutahasislarni turli mutaxassisliklar bilan tanishtirish va ularni tashkil etish va qo‘llash yo‘llari, usullari va metodlari bilan qurollantirish muhim hisoblanadi. Chunki, ixtisoslik fanlar talabalarga mutaxassisligini o‘rgatish bilan birga boshqa fanlar bilan aloqadorlikda bo‘lib, bir butunlikni tashkil etadi. Shunga ko‘ra, ixtisoslik fanlar talabalarni mutaxassislarni kasbiga tayyorlashning ma’lum tartib, muayyan yo‘nalish va bir butunlikni tashkil etgan ta’lim yig‘indisi, jamlanmasi degan ma’noni anglatadi. Ularni qo‘llashda bir butunlik asosida yondashish, maxsus kompetensiyalarining talaba e’tiboriga tezroq yetkazishni ta’minlaydi.

Texnika oliy ta’lim muassasalarida ixtisoslik fanlarni o‘qitishda professor-o‘qituvchining kasbiy tayyorgarligi, mahorati, zamonaviy o‘qitish texnologiyalaridan xabardorligi va shu asosda mashg‘ulotlar o‘tkazish tartiblari, usullari inobatga olinib, o‘quv-ko‘rsatmali, dasturiy texnik vositalar va axborot-kommunikativ texnologiyalardan foydalanishi, o‘qitish metodlari o‘quv-tarbiya qurollarini tanlash va qo‘llash talabalarning qurulish haqidagi bilim, ko‘nikma va malakalarini oshiradi.



2-rasm. Texnika oliy ta’lim muassasalarida talabalarining maxsus kompetentligini dasturiy ta’lim vositalari asosida shakllantirish jarayonlari

HULOSA

Shu o‘rinda e’tirof etish joizki, ixtisoslik fanlar bu qotib qolgan taraqqiy etmaydigan didaktik hodisa emas. Balki ta’lim va tarbiya samaradorligini ta’minlovchi qator omillarni ilmiy-amaliy jihatdan yo‘lga qo‘yuvchi ijodkorlik, yaratuvchanlik, faoliyatining natijasidir. Shunga ko‘ra, ixtisoslik fanlarni o‘qitishda davr talablaridan kelib chiqish, didaktik jarayonning muhim komponenti deb bilish, ta’lim-tarbiyani harakatlantiruvchi, jadallashtiruvchi va samaradorligini oshiruvchi omillarni aniq qo‘llashga da’vat etuvchi deb qarash lozim. Shuni inobatga olib, ixtisoslik fanlarni o‘qitishda va talabalar bilimlarini baholashda ularga alohida etibor berish maqsadga muvofiqdir. Chunki, har qanday e’tiborli ish natijali, mahsulli bo‘ladi.

ADABIYOTLAR

1. Инновацион таълим технологиялари. Муслимов Н.А. Тошкент.: “Сано Стандарт” нашриёти, 2015.

2. “Statik aniq ferma va ularni hisoblash usullari” mavzusini o’qitishdainnovatsion ta’lim texnologiyalaridan foydalanish dots. M.L.Boltayeva., NamDU., A.O.Egamberdiyev. NamMQI

3. Saidmamatov, Alamkhon Turdalievich, Akmal Olimjanovich Egamberdiev, and Damira Gulomjonovna Akramova. "Mathematical Model of the Optimization Problem Taking Into Account a Number of Factors." European Journal of Research Development and Sustainability 2.3 (2021): 1-2.

4. Sh.A.Xakimov., B.Maqsud o’g’li., A.O.Egamberdiyev. O’quv materiallarini o’rganishda ta’lim texnologiyasining o’rni. Uzliksiz ta’lim. Ilmiy-uslubiy jurnal maxsus son., 2021.e-mail: uzliksiztalim_jurnal@mail.ru liya_2305@mail.ru

5. Egamberdiyev A.O., Bo’lajak mutaxassislarni innovatsion texnologiyalar asosida amaliyot darslarini tashkil etish bo’yicha ilg’or xorijiy tajribalar. Scientific Bulletin of NamSU-Научный вестник НамГУ-NamDU ilmiy axborotnomasi–2023-yil_7-son

LEARNING FOREIGN LANGUAGES IS VITAL IN THE DEVELOPMENT OF THE PROFESSIONAL COMPETENCE OF FUTURE ENGINEERS

Ermatova Yulduzxon Alisher qizi
yulduzermatova5929@gmail.com

Abstract: This paper describes the importance of learning languages in engineering that can help students develop their careers in the future.Effective communication, a cornerstone of successful project execution, becomes significantly enhanced when engineers can converse fluently in multiple languages. This fluency facilitates seamless interaction and fosters a deeper understanding of cultural nuances, leading to more efficient problem-solving and innovative solutions tailored to local contexts. Some competencies can help increase students' need to learn languages. It is clearly seenin Figure 1 and described their definitions. There is some advice and the importance of learning languages in conclusion point.

Abstract: Ushbu maqola muhandislik sohasidagi talabalarga chet tillarning o‘rganish muhimligi va kelajakda o'z sohasi rivojlantirishga va mukammal mutaxasis bo‘lib chiqish uchun tavsiyalar berilgan.. Muvaffaqiyatli loyihani amalga oshirishning asosi bo'lgan samarali muloqot, agar muhandislar bir nechta tillarda bemalol gaplasha olsalar, sezilarli darajada yaxshilanadi. Ushbu ravonlik uzluksiz o'zaro ta'sirni osonlashtiradi va madaniy nuanslarni chuqurroq tushunishga yordam beradi, bu esa muammolarni yanada samarali hal qilishga va mahalliy kontekstga moslashtirilgan innovatsion yechimlarga olib keladi. Ayrim kompetensiyalar talabalarning til o‘rganishga bo‘lgan ehtiyojini oshirishga yordam beradi. Bu 1-rasmda aniq ko'rsatilgan va ularning ta'riflari ko‘rsatib berilgan. Xulosa sifatida tillarni o'rganishning

muhimligi va maslahatlar berilgan.

Аннотация. В данной статье описывается важность изучения языков в инженерии, которые могут помочь студентам развивать свою карьеру в будущем. Эффективное общение, краеугольный камень успешного выполнения проекта, значительно улучшается, когда инженеры могут свободно общаться на нескольких языках. Такая беглость способствует беспрепятственному взаимодействию и способствует более глубокому пониманию культурных нюансов, что приводит к более эффективному решению проблем и инновационным решениям, адаптированным к местному контексту. Некоторые компетенции могут помочь повысить потребность учащихся в изучении языков. Это хорошо видно на рисунке 1 и описывает их определения. В заключении есть несколько советов и важность изучения языков.

Keywords: foreign languages, engineering, areas, education, practice, training, activities, skills.

Kalitso'zlar: chettillari, muhandislik, yo'nalishlar, ta'lim, amaliyot, o'qitish, faoliyat, ko'nikmalar..

Ключевые слова: иностранные языки, инженерное дело, направления, образование, практика, обучение, деятельность, навыки.

Introduction: Learning foreign languages, especially English, is vital in educational fields. Uzbekistan is developing day by day. One particular developing area in our country is education. Learning English is essential as a mother tongue for second language learners because of its wide range of opportunities in one's professional and academic areas. Getting command of the English language needs particular practice and training for second language learners exposed continuously to their mother tongue [1]. English skills are crucial for academic, personal, and professional growth, as they enhance communication in various fields and increase opportunities in the global world [2]. The language is important in every area of education, for instance, engineering. The evolution of engineering in today's globalized world demands a multidimensional skill set from professionals. In this context, proficiency in foreign languages is an essential tool in developing future engineers' professional competence. Engineering, a discipline that extends beyond borders and cultures, benefits significantly from integrating linguistic expertise into its core. English language learning is crucial for higher education, international communication, and economic progression, but challenges may arise due to limited access to appropriate hardware and software [3].

The interconnected nature of modern engineering projects often requires collaboration among diverse teams from various corners of the globe. Effective communication, a cornerstone of successful project execution, becomes significantly enhanced when engineers can converse fluently in multiple languages. This fluency facilitates seamless interaction and fosters a deeper understanding of cultural nuances, leading to more efficient problem-solving and innovative solutions tailored to local contexts.

Moreover, the global nature of technological advancements means that a wealth of information, research papers, and technical resources is available in languages other than English. Engineers with linguistic proficiency gain unparalleled access to this wealth of knowledge, broadening their understanding and enabling them to leverage a broader range of resources for their projects.

Beyond technical aspects, foreign language skills equip engineers with a competitive edge in the professional landscape. Whether engaging in international business transactions, networking with clients from diverse backgrounds, or pursuing career opportunities across borders, engineers proficient in foreign languages find themselves better positioned to navigate the complexities of a globalized market [4].

Therefore, integrating foreign language learning within engineering education is

paramount. Engineering programs should consider incorporating language courses tailored to technical fields, encouraging study abroad programs, and providing access to language resources pertinent to engineering. Such initiatives not only enhance the linguistic abilities of future engineers but also nurture a more adaptable, culturally aware, and globally competent workforce. In essence, foreign language proficiency is not merely an additional skill but an indispensable asset in the arsenal of a well-rounded engineer. Its inclusion in developing professional competence is pivotal for engineers seeking to excel in a diverse, interconnected, and dynamic global landscape.

Methods: As we know, learning foreign languages takes work, especially in engineering. There have been many information, research works, books related to learning languages, etc. According to the sciences, we have learned and increased our teaching and learning methods. The current extent of development of the mineral industry demands the adoption of innovations in the practice of higher mining education based on psychological and pedagogical achievements that allow for optimal outcomes in educating mining engineers. Foreign language knowledge is a crucial component of any specialist's professional competency. To investigate students' communication capacities, looking for novel learning methods that activate speech activity is vital [5]. According to . I. Stavytska defines "foreign language competence" as a dynamic combination of knowledge and practical skills. The term determines the ability of individuals to use a foreign language successfully in professional and scientific activities and social communication. The research represents the model of the formation of foreign language competence of engineering students by multimedia that includes criteria (motivation, reflexive, cognitive activity, practical and technological) and levels of performance (high, sufficient, average, low)[6]. Engineering activity is becoming more integrated, complex, and innovative. Foreign language communicative competence is one of the critical competencies of future elite engineers [7].

To develop students' knowledge, teachers should use activities that are interesting to them. For instance, Picture-based activity. This activity helps develop four skills (writing, reading, speaking, and listening). Using picture and picture learning methods in language learning improves students' ability to write explanatory texts in Light Vehicle Engineering [8]; the picture-word inductive model and readers' theatre effectively improve language learners' vocabulary learning achievement by providing visual support and opportunities for engagement in vocabulary acquisition [9], all three learning formats for second language vocabulary, word-word, black-and-white image, and colour picture, yield similar success in word retrieval, with black-and-white images speeding up responses [10]. According to sciences, teachers should understand that engaging their students in their lessons can motivate them with exciting activities. It is also essential to use online activities to engage them—for instance, Kahoot, Jamboard, Flipgrid, quizlet, etc. Online games attract students' attention and increase their critical skills [11].

Result and discussion. As we know, learning foreign languages is important for students who learn other subjects. They study construction, machine technology, information technology, environmental issues, economics and other engineering fields. It is crucial for students to know and communicate with foreign companies in order to grow their businesses. Thus the competences that are given really helpful for motivate our students to learn foreign languages. They can access easily to world trade.Incorporating foreign languages into developing professional competence for future engineers can be immensely beneficial in today's globalized world. Here are some ways in which foreign language skills can enhance the competence of engineers:



Figure 1

International Collaboration: Engineers often work in multicultural teams or collaborate with international counterparts. If they speak foreign languages fluently they will not face any difficulties during their job. Knowing foreign languages allows for effective communication, reducing misunderstandings and fostering better teamwork.

Access to Resources: Most of technical documents, research papers, and innovative developments are published in English language. Engineers proficient in foreign languages can access a wider range of resources, allowing them to stay updated with the latest advancements in their field. They can read and write easily if they know English better.

Understanding Cultural Nuances: When our students want to make some projects, they often involve working with clients, stakeholders, or teams from diverse cultural backgrounds. Proficiency of the language helps in understanding cultural nuances, which is crucial in negotiations, project management, and problem-solving. It can help them to work in a team or group with foreign countries as well.

Networking and Business Development: When engineers know languages well they can tap into international business opportunities. What I mean by that they can engage directly with clients or companies from other countries, potentially expanding their career horizons beyond their home country. They can share their knowledge with others in a easy way.

Career Opportunities: Knowing languages can help engineers to find work or study in foreign countries. When they are in foreign countries they have opportunities to develop their knowledge and increase their career.

Problem-solving and Innovation: Learning a new language enhances cognitive abilities, including problem-solving skills and creativity. Engineers can apply these enhanced cognitive abilities to tackle complex engineering challenges in innovative ways.

Personal Development. Some technical training or specialized courses might be available in languages. Proficiency in those languages can ease access to such resources, allowing engineers to enhance their skills further. They can share opinions and do some workshops with others. To develop our student knowledge teachers always should motivate students to learn languages. Teachers should create great environment among students to engage them to the lessons. Students should understand that learning languages the important subject for them. The truth may be that engineering students have plenty to gain from the complementary aspects of languages and engineering at initial training level. The environment in which tomorrow's engineers will operate also encourages the introduction of languages as a mandatory subject into engineering courses [12]. Foreign language training contributes to the formation of linguistic,

communicative and metacognitive skills. International modern requirements to the students' foreign language training at an engineering university are actualized, its contradictions and features of pedagogical forms, methods and tools are identified [13]. The given competence above is vital for engineers to push to learn languages to develop their careers. What I mean by this is that learning English is crucial for students in engineering fields because of their specialization. They should improve their skills every day to be a sound professional engineer.

In conclusion, the benefits of engineering students learning foreign languages are multifaceted and extend far beyond just linguistic proficiency. Mastery of a new language equips future engineers with a diverse skill set that significantly enhances their professional capabilities.

By fostering effective communication, language skills enable engineers to collaborate more efficiently within diverse teams, fostering more apparent discussions and reducing misunderstandings. Moreover, language proficiency opens doors to global opportunities, offering access to international career prospects and diverse projects across borders.

Cultural understanding acquired through language learning is invaluable in engineering, where projects often involve international stakeholders. This cultural sensitivity helps engineers navigate cross-cultural situations adeptly, resulting in better project outcomes and stronger client relationships.

Beyond communication, learning a new language stimulates cognitive development, refines problem-solving skills and enhances adaptability. Access to a broader array of resources and networking opportunities on a global scale further enriches an engineer's knowledge base, enabling them to stay updated with global advancements and contribute to comprehensive and innovative solutions.

Ultimately, the fusion of language proficiency with engineering expertise creates well-rounded professionals equipped with technical skills and the cultural and communicative abilities necessary to thrive in the increasingly interconnected and diverse landscape of the engineering field. Therefore, investing in language education complements the core engineering curriculum, empowering students to become adaptable, culturally aware, and globally competitive engineers.

According to M.RadhikaVandPhil, English language learning in engineering courses enhances students' capacity to invent new things and enhance their future career development [14]; learning a language and acquiring mastery over the language is essential to progression in the competitive field of profession. English language paves the way to have a strong foothold in one's profession. It is not just a language of communication but a lingua franca across the globe. It is the core component in education, technology, employment, intellectuality and career. Proficiency in English helps engineers land some of the best-paid jobs in the country [15].

Not only does learning Languages give us great job opportunities, but it can also help us have a great future. Keep going if you want to succeed in your future life. Always continue learning. Thus, your life constantly will be bright.

REFERENCES

1. Devi, G., &Rao, V. (2018). Integrated approach - a tool to enhance english speaking skills. Journal on English Language Teaching, 8, 1-6. https://doi.org/10.26634/jelt.8.3.14565.

2. Padma, A. (2021). A Survey on importance of English skills for Academics and future growth of scholars. , 1-18. https://doi.org/10.26524/ROYAL.55.1.

3. Murmu, A. (2022). The Importance of English Language in Contemporary Life.Global Research Journal.https://doi.org/10.57259/grj4685.

4. Yunusalievna, E. M.; Maxmudovna, K. M (2022). Theoretical Foundations of Using the Possibilities of Mobile Learning in the Educational Process. Web of science- Jundishapur Journal of Microbiology DOI: 10.17762/SFS.V10I2S.1584

5. Lebedintsev, S., Fedyanina, L., &Gustov, V. (2019). Effective Means of Reading

Control for Improving Innovative Competence of Future Mining Engineers.E3S Web of Conferences.https://doi.org/10.1051/E3SCONF/201910504005.

6. Stavytska, I. (2017). The formation of foreign language competence of engineering students by means of multimedia. *AdvancedEducation*, 3, 123-128. https://doi.org/10.20535/2410-8286.95301.

7. Meillier, R. (1995). Foreign language learning: a deterrent or an incentive for engineering students?. *Engineering Science and Education Journal*, 4, 33-36. https://doi.org/10.1049/ESEJ:19950109.

8. Ekawati, L., Bella, R., &Firmansyah, D. (2019). Meningkatkan kemampuan menulis teks eksplanasi dengan menggunakan metode picture and picture siswa kelas xi teknik kendaraan ringan (TKR). , 2, 327-332. https://doi.org/10.22460/P.V2I3P327-332.2775.

9. Gu, C., &Lornklang, T. (2021). The Use of Picture-word Inductive Model and Readers' Theater to Improve Chinese EFL Learners' Vocabulary Learning Achievement. . https://doi.org/10.7575/aiac.alls.v.12n.3.p.120.

10. Altarriba, J., & Knickerbocker, H. (2011). Chapter 2.Acquiring second language vocabulary through the use of images and words. , 21-48. https://doi.org/10.1075/lllt.30.06alt.

11. Katayeva, M., &Kariyeva, M. (2018). NEW INFORMATION TECHNOLOGIES IN TRAINING ENGLISH LANGUAGE.Мироваянаука, (5 (14)), 48-51.

11. Yaroslavova, E., &Leskina, Y. (2021). High-Tech Educational Environment as a Means of Personification in Engineering English Language Training. *2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)*, 749-753. https://doi.org/10.1109/ITQMIS53292.2021.9642811.

12. Tsareva, E., Bogoudinova, R., &Volkova, E. (2021). Metalinguistic Awareness in Technical Communication. *Educating Engineers for Future Industrial Revolutions*, 1328, 232 - 240. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68198-2_21.

13. RadhikaVandPhil, M. (2017). NEW TRENDS IN LEARNING THE ENGINEERING COURSE. *Journalofindustrialpollutioncontrol*, 1667-1669.

14. (2019). English as a Headliner in the Course of Engineering and its Impact on the Career. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. https://doi.org/10.35940/ijrte.d5268.118419.

15. Yulduz, E. (2023). Nofilologik yonalishdagi talabalarga lingvokulturologiyaga oid tushunchalarni o‘rgatishda innovation yondashuv: “Qurilishvata'lim” ilmiyjurnali, 4(4.1), 815-823.

16. Muxayyo, R. (2023). Chet tili ta’limini oliy ta’limda mutahassislikka bog’lab o’tish maqsadlari: chet tili ta’limini oliy ta’limda mutahassislikka bog’lab o’tish maqsadlari. “Qurilishvata'lim” ilmiyjurnali, 4(4.1), 775-782.

17. Muxayyo, R. (2023). Qurilish yo‘nalish talabalarida ingliz tili fanini o‘qitish metodikasi: qurilish yo‘nalish talabalarida ingliz tili fanini o‘qitish metodikasi. “Qurilishvata'lim” ilmiyjurnali, 4(4.1), 691-695.

18. Nabijanovna, R. M. (2022). Pedagogical and communicative skills.

19. Muxayyo, R. (2023). Developing students'writing skills in teaching english.Gospodarka i Innowacje., 32, 192-195.

BO‘LAJAK MUHANDISLARNING XORIJIY TILLARNI O‘RGANISH KOMPOTENSIYALARINI RIVOJLANRIRISH USULLARI

Ismatullayeva Durdona Amandjonovna
NamMQI, o‘qituvchisi, tel:998770100585, e-mail:durdona67@mail.ru

Annotatsiya. Yurtimizda, zamon talabiga mos, har tomonlama yetuk kadrlarni etishtirish, har bir oliy ta’lim muassasasining dolzarb masalalaridan biridir. Yurt ravnaqi shubhasiz yoshlarimiz qo‘lida, biroq o‘z sohasining yetuk mutaxassisi va har tomonlama yetuk

kadrlarni yetishtirish o‘qituvchi- murabbiylar oldiga ulkan vazifalar yuklaydi. Jumladan sifatli ta’lim va yuksak ma’naviyat yoshlar ongiga singdirilishi lozim bo‘lgan asosiy vazifalardan biridir.

Abstract. In accordance with the demand of the time, in our country, one of the pressing issues of each higher educational institution is preparing specialists in all directions. The prosperity of the country is undoubtedly in the hands of our youth. However, it requires teacher-coaches to work harder. In particular, quality education and high spirituality are one of the main tasks that should be instilled in the minds of young people.

Kalit so‘zlar. ko‘nikma, o'rganish usuli, o'rganish, mikro o'rganish, tasavvur qilish, tasdiqlovchi, individual topshiriq, ilmiy, texnik, isbotlash, yodlash, amaliyot, podkast, epizod, qiziqarli, muhim, faol tinglash, taxminan, tushuntirish, marosim, musobaqa, ta'sir qilish, oldindan ko'rish, suhbat.

Key words. skill, learning method, learning, micro learning, imagination, affirmation, individual assignment, scientific, technical, memorization, practice, podcast, episode,interesting, important, active listening, approximate, explanation, ritual, competition, exposure, preview, conversation.

Kirish. Shiddat bilan rivojlanib borayotgan texnika asrida, oliy ta’lim muassasalari talabalari oldiga ulkan vazifalarni yuklaydi. Bo‘lajak mutaxassislar nafaqat o‘z kasbining mohir egasi, bir necha xorijiy tillarda erkin muloqot qila olish va texnika vositalaridan mustaqil foybalana olish ko‘nikmasiga ega bo‘lishi lozim. Chunki xorijga chiqish va o‘z mahsulotlarini butun dunyoga targ‘ib qila olish uchun chet tillarni o‘rganish muhim. Shuning uchun ham, bugungi kunda jahonning minglab aholisi tushuna oladigan muloqot manbai bo‘lgan ingliz tilini o‘rganish zamon talabiga aylangan.

Zamonning talabi bo‘lgan xorijiy tillarni o ‘rganish xozirgi kunda muhim masalalardan biri xisoblanadi. Til o ‘rganish nafaqat filologik yo ‘nalishida taxsil oladigan talabalar uchun, balki texnik yo‘nalishidagi talabalar uchun ham birdek muhim. Texnika olamida jahon miqyosidagi yangiliklarni o ‘rganib borish uchun Ingliz tilini bilish albatta muhimdir. Har qanday tilni mukammal o’zlashtirish uchun to’rtta konikmani shakllantirish talab etiladi. Bular gapirish ko‘nikmasi (speaking skills), tinglash ko‘nikmasi (listening skills), yozish ko‘nikmas (writing skills) va o‘qish ko‘nikmasi (reading skills). Ingliz tilini o‘rganish uchun shu to‘rtta ko‘nikmani shakllantirish muhim hisoblanadi. Bo‘lajak muhandislarning ingliz tili darslariad eng muhim hisoblangan aspektlardan biri bbu o‘qish ko‘nikmasini rivojlantira olish masalasidir, amaliy mashg‘ulotlar davrida talabalar ko‘proq mutahassislikka oid bo‘lgan matn va jumlalarni o‘qib tushunishiga to‘g‘ri keladi. Bu orqali talabalar o‘zbek tilida yetarli bo‘lmagan ma’lumotlarni jahon adabiyotlari, internet manbaalaridan topib o‘qish ko‘nikmasiga ega bo‘lishadi. Biroq texnika asrida yashab kelayotgan yoshlar ingliz tilidagi yangi so‘zlarni kitoblardan, lug‘atlardan qidirib topishga erinishadi. Bunga o‘zbek tilidagi zamonaviy terminologik lug‘atlarning yetishmasligi ham sabab bo‘la oladi.

Bugungi kun yoshlarining barchasida texnik qurilmalar mavjud. Osongina imternet tarmog‘iga ulanib, istalgan mavzuni bir necha tillarda tarjimasini va hattoki, audio yozuvini toppish muammo emas. Shuning uchun ham talabalarda tinglab tushuna olish ko’nikmasini rivojlantirish muhim masalalardan biriga aylangan. Zero har qanday tildagi diolog monolog yoki matnlarni tinglab tushuna olish uchun ushbu ko’nikmani rivojlantirish talab etiladi Ingliz tilining istalgan qismini o'rganishda avvalambor talabalarga o‘zlari qiziqqan yo‘nalishda ta’lim berish muhim. Ayniqsa, aniq fanlarga qiziquvchi bo‘lajak muhandislar, lingvistik ta’limni o‘rganishda biroz qiyinchiliklarga duch kelishadi. Shuning uchun ham til o‘rganish jarayoni, talabalar uchun zavqli va qiziqarli bo‘lmog‘i muhim.

Til o‘rganishdagi muhim aspektlar-tinglab tushunish, matnni o‘qib tushunish, gapirish, va o ‘sha tilda fikrlarini yozma bayon eta olishdir. Bu ko’nikmalar bir biri bilan chambarchas

bog‘liqdir, chunki bir matnni ham eshitib ham o’qib, tushungan mazmunini yozma va og‘zaki bayon eta olish kerak bo‘ladi. Audio matnllarni tinglash orqali o‘rganish, til o‘rganuvchilar uchun biroz osonroq, chunki tinglash insonning yozish va gapirish funksiyalarini bajarishdan ko‘ra maroqliroq hisoblanadi. Fanda tinglash ko’nikmasini rivojlantirishning uchta asosiy turi mavjud:

- Mustaqil ta'lim: Mustaqil "o'zingiz" degan ma'noni anglatadi, shuning uchun bu ingliz tilini shaxsning o‘zi mustaqil ravishda o'rganishini anglatadi. Bu asosan guruhlarda ta’lim olishni xushlamaydigan, individual o‘rganuvchilar uchun mos keladi. Bu o’quv xonalarida boshqalar tomonidan chalg'ib qolishni, jamoa ichida o‘ini noqulay his qilishni yoqtirmaydigan talabalar uchun juda qulay variant hisoblanadi. Bugungi kunda zamonaviy ta’limda “onlayn ta’lim” atamasi mustaqil ta’limga to‘g‘ri keladi.
- Jamoada o‘rganish ; o’quv xonasida o'qituvchi bilan boshqa talabalar bo'ladi va muntazam ravishda jamoatchilik bo‘ladi.. Agar til o‘rganuvchi talaba boshqa talabalar bilan o‘z fikr-mulohazalarini muhokama qilishni yaxshi ko'rsa, o'qituvchi bilan yolg'iz o'zini noqulay his qilsa, yoki o'ziga e'tibor qaratishda qiynalayotgan bo'lsa, jamoaviy ta’lim unga juda mos keladi.

Xorijiy tillarni o ‘rganishda talabaqaysi yo‘lni tanlasa ham, muhimi qulay va qiziqarli bo ‘lishi kerak. Lingvistik kompotensiyalarni shakllantirishda tinglash qobiliyatlarini mashq qilishning turli usullarini sinab ko'rish va qaysi biri mos kelishiga e'tibor berish kerak. Uziga kerakli bo‘lgan eng yaxshi o'rganish muhitinitanlab olib foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Ingliz tilini mustaqil o'rganishni afzal ko'radiganlar tinglab tushunish kompotensiyasini rivojlantirish uchun, quyidagi qoidalarga amal qilishi lozim;

- Mikro o‘rganish; bir o‘tirishda bir necha soat o ‘rganish o‘rniga kuniga 15-20 daqiqa o‘rganish. Oddiy qilib aytganda, mikro o'rganish topshiriqlarni taxminan besh daqiqada bajarilishi mumkin bo'lgan juda kichik vazifalarga bo'lishdir. Talaba berilgan topshiriqlarni bajarishni o‘ziga qulay tarzda taqsimlashi mumkin, mikro ta’limda har doim har bir topshiriq ko'pi bilan 15-20 daqiqa davom etishi lozim. Har kuni 15-20 daqiqa o'rganish bir kunda yuzlab yangi so'zlar va grammatika qoidalarini yodlashga urinishdan ko'ra yaxshiroq ekanligini isbotlovchi ko'plab ilmiy tadqiqotlar mavjud. Muntazam ravishda yangiliklarni tinglash, ozgina kitob yoki matn o‘qish, podkast tinglash yoki ajoyib serial epizodini tomosha qilish uchun har kuni 15 yoki 20 daqiqa sarflash til o ‘rganishda muvoffaqiyatga erishishingizga zamin yaratadi. Ingliz tilini o'rganishning kun tartibiga mikro ta'limni kiritishga harakat qilish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Ayniqsa asosiy yo‘nalishi va iqtisosligi boshqa bo‘lgan bo‘lajak muhandislar uchun bu juda mos keladi.
- Xorijiy tillarni o‘rganish uchun internet tarmog‘ida turli hil qo‘llanmalar, audio-video mashqlar juda ko‘p. Talabalar har kuni o‘zlari qiziqqan sohadagi qiziqarli podkastlar va badiiy yoki xujjatli filmlarni topib tomosha qilish lozim. Bir hafta davomida har kuni o‘sha epizodni tinglasa natija ko‘rina boshlaydi. Ya’ni mashqlar o‘z samarasini namoyon qiladi. Buni har hil kundalik yumushlari bilan bir qatorda bajarish mumkin; avtomobilda ketayotganda, turli hil uy yumushlarini bajarayotganda va h,k.
- Ingliz tilidagi diologlarni tinglash;.bu asosan shu muhitda yashovchi til o‘rganayotgan talabalar uchun mos keladi. Biroq agar bunday imkoniyat bo‘lmasa ingliz tilini biladigan suhbatdoshlar toppish lozim bo‘ladi. Bu tinglab tushunish kompotensiyasini samarali rivojlantiradi. Zero, ingliz tilini jonli ravishda eshitib o ‘rganish til o'rganishning eng yaxshi usullaridan biridir. Bu lug'atdagi notanish so'zlarni leksik va grammatik to‘g‘ri qo‘llay olish uchun juda ham samarali hisoblanadi. Inson qulog‘i bilan eshitgan har qanday tovush miya fonida yozib boriladi, sodir bo'layotgan hamma narsani qayd qiladi
- Bir vaqtning o'zida o'qish va tinglash;.tinglash qobiliyatini rivojlantirishning yana bir yo'li bir vaqtning o'zida ikkita ma'lumot manbasidan foydalanishdir. Bu shunchaki tinglashni

emas, balki bir vaqtning o'zida audio yozuvlarda talqin qilinayotgan manbaani o‘qish kerakligini anglatadi. Bugungi kunda inglizcha subtitrlar bilan ingliz tilidagi videoni tomosha qilish juda ham rivojlanib ketgan. Audio materiallardan foydalanib til o ‘rgaish ; ingliz tilini bir vaqtning o'zida ikkita manbadan o‘rganishni ifodalaydi. Til o‘rganuvchilar uchun aksariyat kitoblar audio kitoblarga aylantirilishidan oldin bosma yoki elektron kitob versiyalarida yaratiladi. Raqamli matn bilan birga (asosan) bepul audio kitoblarni taklif qiluvchi ko'plab internet saytlari ham mavjud. Bu usul bo‘lajak muhandislar uchu ham juda ham foydali hisoblanadi, chunki bir vaqtning o‘zida mutaxassislik fanlari va ingliz tilini o‘rganish jarayoni shu usulda namoyon bo‘ladi “Fluent U” subtitrli immersion dasturidan foydalanib, bu borada qo‘shimcha yordam olish mumkin. Dasturda asl videolar mutaxassislar tomonidan tayyorlangan

- O‘zini o‘zi tinglash;.tinglash qobiliyatini yaxshilashning bu usuli avvalgisiga bog'liq. Buning uchu ko‘zgu oldida turib yodlangan matnni o‘zi gapirib, o‘zi tinglashini ifodalaydi. Bu orqali talaba ham ingliz tilidagi tinglash qobiliyatini mashq qiladi ham gapirish ko‘nikmasini rivojlantiradi. Bu usul tabiyatdan kamgap va uyatchang bo‘lgan insonlar uchun moos keladi. O'zini tinglash - tinglash qobiliyatini rivojlantirishning ajoyib usuli. Dastlab, til o‘rganuvchilar tinglash qobiliyatini mashq qilyapman deb o'ylashi mumkin, ammo keyinchalik gapirish ko‘nikmasi ham rivojlanib borayotganligi yaqqol seziladi.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, chet tillarni o‘qitishning juda ham ko‘p usullari mavjud. Talaba yoki pedagog qaysi yo‘lni tanlamasin til o‘rganish jarayoni qiziqarli va maroqli bo‘lishi lozim. Til o‘rganuvchi va ta’lim beruvchi muallim faoliyati ketma-ket aniq maqsad bilan yo‘nalgan yo‘llar turkumidan iboratdir. Agar metod bilan yo‘lni taqqoslasak, metod asosiy faoliyat bilan, ya’ni tanishtirish, mashq qilish, qo‘llash, yo‘l esa ish yoki harakat bilan yangi so‘zni tarjimasiz ma’nosini ochish, gapni grammatik qoida asosida tuzish bilan bog‘liqdir. Chet tillarni o‘qitishda tamoyillar, metodlar, yo‘llar, usullar xilma-xilligidan foydalanish juda zarurdir. Biroq mashg‘ulot jarayonida bu metodlardan oqilona foydalanish pedagogning kasbiy mahoratiga bog‘liq. Texnika yo‘nalishida ta’lim beruvchi lingvistlar zimmasiga esa ikki karra ko‘proq ma’suliyat yuklanadi, chunki bo‘lajak muhandislarning kasbiy va mutaxassislik fanlarga qiziqishi balandroq bo‘ladi. Shunga qaramasdan, yurtimizdagi texnika oliy ta’lim muassasalarida ham xorijiy tillarni o‘rganishga bo‘lgan talab juda ham ortib bormoqda. Prezidentimiz tashabbuslari bilan xorijiy tillarni o‘rganishni takomillashtirish uchun ko‘plab qarorlar ishlab chiqilmoqda. Bularning barchasi zamirida sifatli ta’limni tashkillashtirish, yosh mutaxassislarni jahon talabidagi yetuk kadrlar darajasiga olib chiqish yotadi. Zero, kelajagamiz bilimli yoshlar qo‘lidadir.

ADABIYOTLAR

1. Mirziyoev Sh. Yoshlar ma’naviyatini yuksaltirish, ularning bo‘sh vaqtini mazmunli tashkil etish bo‘yicha beshta muhim tashabbus. Elektron manba: https://www.gazeta.uz./oz/2019/04/03/5-tashabbus.

2. Qahharov.A.A. Talabalar fazoviy tasavvurini oshirishning optimal usuli. Xalqaro ilmiy amaliy konferensiya. Toshkent 2013 yil

3. Qahharov. A. A. Xidirov. S. Ispolzovaniye SAPR AutoCAD v praktike prepodovaniya graficheskix disciplin. Grafika XXI veka. Tezisi dokladov XIV Vseukrainskoy Studencheskoy nauchno-texnicheskoy konferensii- Sevastopl.2011.145-147s.

4. Ortikov, N. B., & Amandzhanovna, I. D. (2022). Modern Teaching Methodology Of English Science. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 1839-1846.

5. Amandjanovna, I. D. (2022). Ingliz Tili Fanini O ‘Qitishda Zamonaviy Usul Va Vositalarni Qo‘llash Metodikasi. *Ijtimoiy Fanlarda Innovasiya Onlayn Ilmiy Jurnali*, *2*(6), 11-15.

6. Amandjanovna, I. D. (2022). Ingliz Tili Fanini O ‘Qitishda Talabalar Bilimi Rivojlantirish Va Nazorat Qilishning Zamonaviy Mexanizmlari. Ijtimoiy Fanlarda Innovasiya

Onlayn Ilmiy Jurnali, 2(6), 19-23.

7. Lingvistik ta ‘limni tashkil etilishida zamonaviy pedagogik texnologiyalaridan foydalanish (texnika yo ‘nalishi otmlari misolida): lingvistik ta ‘limni tashkil etilishida zamonaviy pedagogik texnologiyalaridan foydalanish (texnika yo ‘nalishi otmlari misolida) di Amandjonovna - “Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali, 2023

8. Amandjonovna, D. I. (2023). Pedagogical aspects of professional speaking competence improvement of students. quality of teacher education under modern challenges, 1(1), 514-521.

9. Amandjonovna, D. I. (2023). Pedagogical aspects of professional speaking competence improvement of students. quality of teacher education under modern challenges, 1(1), 514-521.

10. Fatima, N., Durdona, I., & Mashkhura, J. (2019). Theoretical foundations of the translation of scientific literature from Russian into English. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, *9*(4), 112-116.

11. Azamov, S. (2022). The emergence of english and uzbek terms used in the field of textiles and light industry and their characteristics. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3598-3602.

12. Muxayyo, R. (2023). Developing students'writing skills in teaching english. Gospodarka i Innowacje., 32, 192-195.

13. Nabijanovna, R. M. (2022). Pedagogical and communicative skills.

USING KAHOOT TECHNOLOGY IN TEACHING ENGLISH

Botirova Palina Khakimjonovna
NamECI, Senior teacher , E-mail: palina.botirova@mail.ru, Phone: +99891 293 42 57

Umarjonov Ismoil Ibrohimjon ogli
NamECI, 1st cours students

Vohobov Oybek Nozomboy ogli
NamECI, 1st cours students

Abstract: Is the most popular game-based learning platform among language teachers. In this article dedicated learning the effects of the Kahoot for learning English. The article presents the results of the using Kahoot! for learning and more specifically, on how Kahoot! effects learners, performance, engagement and motivation.

Key words: Kahoot!, student response system, game based learning, teaching English, innovation technology, effects.

Introduction

It is difficult to keep the students’concentration and engagementduring the lessons. Lack of motivation can result in a reduction of learning outcomes and a negative atmosphere in the classroom. This challenge is usually even a bigger problem in higher education with little interaction in mixed-ability groups. Educational research has shown that students who are actively involved in the learning activity will learn more than passive students. There are multiple approaches for making lectures more interactive, including breaking the class into smaller groups, questioning the audience, using studentresponse systems (SRS), introduce cases the students can work on, use written material, organizing debates, reaction panels and guest talks, using simulations and role-plays, using video, audiovisual aids, and learning technologies [1]. Game-based learning is another advancement in learning

technology. Well-designed video games are efficient learning machines, as they motivate and engage the players in such a way that they are learning without

Most teachers acknowledge that it is a challenge to keep the students' motivation, engagement, and concentration over time in a lecture. Lack of motivation can result in a reduction of learning outcomes and a negative atmosphere in the classroom [2]. This challenge is usually even a bigger problem in higher education with big classes with little interaction. Educational research has shown that students who are actively involved in the learning activity will learn more than passive student [3]. Further, there is extensive evidence that student engagement in lectures improves understanding and academic results. There are multiple approaches for making lectures more interactive, including breaking the class into smaller groups, questioning the audience, using audience responses (systems), introduce cases the students can work on, use written material, organizing debates, reaction panels and guest talks, using simulations and role-plays, using video, audiovisual aids, and using effective presentation skills. Student response systems (SRSs) were developed in the sixties as a solution to make large classes more interactive, and SRSs have been used in classrooms since the early seventies. The SRSs have been found to have a positive impact on classroom dynamics, student and teacher perceptions, and learning performance [4]. The advancement in technical infrastructure in schools and that most students bring their own digital devices to school has provided new ways of interacting in the classroom. Another advancement in learning technology is game-based learning. James Paul Gee argues that well-designed video games are efficient learning machines, as they motivate and engage the players in such a way that they are learning without being aware of it. [5] Games can be beneficial for academic achievement, motivation, and classroom dynamics.[6] Several SRSs have introduced game-features to increase the engagement of the students, such as the Space Race games in Socrative and Quizlet. However, Kahoot! was the first SRS designed to provide a game experience using game design principles from theory on intrinsic motivation and gameflow. Kahoot! is, therefore, a combination of using audience responses, role-plays and, using video and audiovisual aids. The motivation for this literature study was to investigate the effect of combining the concept of a student response system and a video game. Although other SRSs include game-features, as far as we know, only Kahoot! has been designed from ground up as a video game [7].

The concept of Kahoot! is to combine an SRS, the existing technical infrastructure in schools, the fact that students are bringing their own digital devices, social networking, and gaming into one learning platform. The goal of Kahoot! is to increase engagement, motivation, enjoyment, and concentration to improve learning performance and classroom dynamics. Boredom in a computer learning environment can cause inferior learning and problem behavior. [8] Kahoot! is a game-based learning platform used to review students' knowledge, for formative assessment or as a break from traditional classroom activities. The platform is among the most popular within game-based learning, with over 70 million monthly active unique users and used by 50% of US K-12 students. As of 2019, over 2.5 billion people from more than 200 countries have played Kahoot! Since the platform was released in 2013, there have been published many studies on the effect of using Kahoot! in the classroom, but so far, there has not been any analysis of the results published by these studies at large. [9] This article presents the results of a literature review on the effect of using Kahoot! for learning. The literature review investigates how Kahoot! affects the students' learning performance compared to other teaching methods and tools, if it affects the classroom dynamics, if it affects the students' motivation, engagement, concentration, and enjoyment, and how teachers perceive the use of the platform. [10] Some teachers are afraid of introducing competitive gaming such as Kahoot! into the classroom, as they believe it can increase student anxiety. This study also investigates how Kahoot! affects students' anxiety. The rest of this article is organized as follows. Section 2 presents the game-

based student response system Kahoot! related work, the research goal, the research questions, and the research approach. Section 3 presents the results. Section 4 discusses the results found, as well as the validity of the results. Finally, Section 5 concludes the article [11].

Methods

This section presents the game-based student response system Kahoot! the related work, and the research questions and the research approach.

Kahoot! – A game-based student response system Kahoot! is a game-based student response system where the classroom is temporarily transformed into a game show where the teacher is the game show host, and the students are the contenders. The platform is a result of the Lecture Quiz research project initiated at the Norwegian University of Science and Technology in 2006, where multiple prototypes were developed and evaluated through experiments over several years [12]. Experiments with the early prototypes showed that Lecture Quiz increased student motivation, engagement, and perceived learning through entertaining social learning activities. [13] In fall 2012, a start-up company was founded to develop a new game-based learning platform from the ground up named Kahoot! based on Lecture Quiz. The Kahoot! game-based learning platform was released in September 2013. Essential requirements for the platform was that it should be straightforward for teachers to create own content, play quizzes and assess the students, and for the students to join without need to register, play without embarrassment (anonymously), have fun, be competitive, and learn. More information about how to create a kahoot, play a kahoot, and various uses of a GSRP can be found in Appendix B, C, and D, respectively [14].

Discussion

Student response systems (SRSs) have been around since the sixties, and started to be used in the early seventies in teaching biology and chemistry. Since that time, several studies on SRSs have been published with findings including improved classroom dynamics, positive perceptions from students and instructors, and positive effect on exams; students more likely to work on problems in class; [15] increased student attendance; and improving classroom environment, learning and assessment. Our literature review aims at investigating how a game-based SRS will affect the classroom environment, learning, the students, and the teacher. When Kahoot! was launched, it distinguished itself from the rest of SRSs as it had a strong focus on being a game-based platform, and thus can be classified as a Game-based Student Response System (GSRS). However, since its launch, several SRSs have included game-features as a part of their platform. One platform sharing many of the same characteristics with Kahoot! is Socrative. [14] Socrative provides a real-time formative assessment to collect data from the students through forms and offers the game Space Race, where teams of students answer questions to move their rocket as fast as possible across the screen. Another example is Quizlet, where students can study various topics through Flashcards, a speller, tests, and a Space Race game where the player can kill moving terms by answering the correct word.

Quizlet focuses on spelling words and giving the correct definition for words. Quizizz is game-based learning platform similar to Kahoot! where the main difference is that both the questions and the answers are shown on the student devices, it is not necessary to use a projected screen, and answering sessions are not synchronized meaning that a student does not have to wait for other fellow students before continuing to the next question. Poll Everywhere is an SRS for collecting audience responses in real-time to multiple-choice or open questions that recently have added game features similar to Kahoot! through Poll Everywhere Competitions. [16] There are also several SRSs available that does not offer game features such as Learning Catalytics which makes it possible for students to give numerical, algebraic, textual or graphical responses; Clicker that can be integrated with learning management systems and presentation tools (such as PowerPoint) and where the students both can respond using specialized iClicker remotes or web-

based clients; and Plicker where the students give their responses using Plicker cards with a unique pattern for each student that can be rotated to give four different responses recognized by a camera on the teacher's digital device. The main difference between all the systems mentioned above is that Kahoot! focuses more on engagement through a competitive gaming experience. In the search for literature, four literature reviews where Kahoot! was mentioned were found. In a literature review researching trends in student response systems, the benefits of SRSs were summarized to be to provide interactivity, improve academic performance, and engagement, while the challenges are waiting time, academic inefficacy, and practical drawbacks. Kahoot! is mentioned related to the future of SRS, where it states: "On the other hand, some SRS applications such as Kahoot! have synthesized the best aspects of SRS and smartphone applications by introducing a competitive game element to SRS". Another literature review examined the benefits and limitations related to computer game-based foreign language learning, where it was found that this approach seems to be especially effective in vocabulary acquisition. The advantages were higher motivation and increased engagement. At the same time, the disadvantages were a lack of students' concentration on vocabulary acquisition and learning, inappropriate choice of games not relevant, and unfamiliarity of computer games among teachers and their unwillingness and anxiety to use them. Kahoot! was mentioned as a game-based platform useful for foreign language learning. Further, one literature review looked at online formative assessments and focused on diverse delivery methods and psychological benefits [17]. In this study, Kahoot! was described as a game-like student response system more dynamic than some other tools with the support for video, pictures, music, scoring, and ranking. The benefits of using online formative assessment tools include gains in achievement scores, and the development of essential complex cognitive processes, such as self-regulation. Finally, one literature review studied publications from 2009 to 2018 on mobile-based assessments. [18] The findings in this article include that most of the reviewed articles reported a significant positive impact on student learning performance, motivation, and attitude and that more research is needed to investigate issues and concerns related to negative perceptions against mobile assessment, especially from the teachers' point of view. One study on Kahoot! was included in this review, which investigated the effect of frequent use of a GSRS over time. [19] This review has a similar theme as our review, focusing on the impact of mobile-based assessment on learning, motivation, and students' and teachers' attitudes and perceptions. The main difference that focuses on mobile-based assessment in general and our review only on the game-based mobile-based assessment platform Kahoot! and that their study included only a limited number of major referred ed-tech journals [20].

As I found out, Kahoot! is a free online platform for creating and running learning games. It can be used to create multiple-choice questions with embedded pictures and videos. Teachers can either create their own Kahoots or search for publicly available games. There are tons of Kahoots out there based on specific textbooks such as New English File or specific grammar points. You can also check out trending Kahoots as well as most popular ones, although bear in mind that not all of them will be related to language learning – Kahoot! is popular in all learning environments and subjects including regular school subjects like chemistry or math [21].

You can revise grammar, vocabulary, functional language, trivia or even phonology using Kahoot! It's true that the multiple-choice format somewhat limits your options, but you can get creative and use it to your advantage [22].

Here are some things you can do using the MCQ format:

- You can make true/false or yes/no questions.
- You can ask which sentence is grammatically correct/incorrect.
- You can have the students choose odd word/sentence out
- Ask questions about synonyms, opposites and examples (or not examples – e.g. which

sentence below is NOT an example of passive voice)

- Include more than one correct answer to make the task harder

I used this Kahoot in a first lesson with a new B1 group as a fun way to break the ice and to revise some topics they might have covered in their previous courses. After every question we stopped and discussed the answers. For example, one of the questions was: *Which of these countries are not in Europe*? The answer choices were *Spain, Argentina, France, Switzerland*. After learning the correct answer and laughing about how some students didn't see NOT and chose the wrong answer, we talked about which language(s) were spoken in each country, and how Swiss is a nationality but not a language and how it is often confused with Swedish, which is both a nationality and a language [22].

Results

The results showed many positive effects for the gamified approach, including improved class attendance, less late arrivals to class, higher downloads of course material, improved classroom dynamics, and higher final grade (61% for gamified vs. 53% for traditional). Another example is a quasi-experiment where one group received traditional teaching using paper, while the other received technology-supported learning using Voki, Buncee, Kahoot! and Answergarden [23]. Both groups performed the same on the pre-test, but the technology-supported learning group performed significantly better on the post-test (scored 90%) compared to those who used paper (scored 75%). Of the thirty-six studies investigating the learning outcome of only using Kahoot! for teaching, six are in the K-12 context (Primary, Secondary, and High School), while the rest are with university students. The studies are both qualitative and quantitative, where the majority can be classified as quasi-experiments. These studies covers a wide range of fields and courses including language (English and Chinese), Information Technology, Bio-Engineering, Media and Communication, Electric Circuits, Business, Math, Physics, Chemistry, Animal Science, Academic Writing, Educational Technology, Nursing, Vocational Training, Programming, Control systems, and Earth Science. Seventy percent of studies with statistical significance tests on learning effect show that Kahoot! significantly improves the final grade or test results compared to other teaching approaches. However, there are some exceptions. In an experiment in an Information Technology course, Kahoot! did not result in a significantly improved learning effect compared to using a paper quiz and the Clicker student response system. Similar results were found in a quasi-experiment comparing performance of Kahoot! and SurveyMonkey, in an experiment comparing PowerPoint and Kahoot! a quasi-experiment in a Middle School investigating the effect of Kahoot! vs. traditional teaching and in an experiment comparing traditional teaching with Quizizz and Kahoot!. In one study where Kahoot! was used for teaching Chinese, using Kahoot! had a significant improvement in the competences of reading and speaking, but not for listening nor vocabulary [24].

Conclusion

This article has presented a literature review on the effect of using Kahoot! for learning, where 93 studies were included. The goal of the article was to find answers to the following five research questions: *Research question one* asked about the learning effect from using Kahoot! and forty-eight studies were found that covered this topic. [28] The main conclusion is that *Kahoot! can have a positive effect on learning compared to traditional learning and other learning tools and approaches and for various contexts and domains*. It was found that Kahoot! had a positive effect on learning both for K-12 and higher education, as well as for language learning, technical and engineering fields, science, math, business, and nursing. However, there are also few studies where Kahoot! did not have a significant positive effect on learning performance. *Research question two* focused on how Kahoot! affects classroom dynamics. [25] The literature review included four studies that reported statistically significant results related to

classroom dynamics, where one showed that the effect on classroom dynamics was reduced from first-time use to after frequent use over five months.[26] However, the thirty-three other papers all reported on improved classroom dynamics from using Kahoot! in the classroom, including the improved teacher-student interaction and student-student interaction, more favorable to actively participate in class, improved classroom atmosphere, and easier to answer questions in class [27].

REFERENCE

1. Саидалиев, С. (2004). Чет тил ўқитиш методикасидан очерклар. *Наманган.–2004.-238 б.*
2. Saidaliyev, S. (2004). Essays on methods of teaching foreign languages. *Publishing house" Namangan.*
3. Содиқов, З. (2010). Юсуф Хос Ҳожиб “Қутадғу билиг” асари олмонча ва инглизча таржималарининг қиёсий таҳлили. Филол. фан. доктори.... дисс.
4. Khakimjonovna, B. P., & Sergeeva, M. G. (2023). Principles of coheerent speech and its practical reflections. *epra International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, *9*(4), 163-166.
5. Botirova, P. K. (2021). The development of coherent speech students of technical institutions in english lesson. in *технические науки: проблемы и решения* (pp. 101-105).
6. Botirova, P. H., Inomiddinova, D. I., & Sobirova, R. M. (2019). Methodological recommendations for using the method of work in small groups. *International Journal of Advanced Science and Technology*, *28*(12), 385-389.
7. Khakimjonovna, B. P. (2020). Development of coherent speech of students of technical universities in english language education process. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, *8*(11).
8. Khakimjonovna, B. P. (2023). Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning.
9. Nargiza, D., & Palina, B. (2019). Features of the english translation of Russian-Speaking realities in the texts of fiction novels. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, *9*(4), 117-121.
10 Botirova, P. (2019). Modern problems of linguistics and methods of teaching english language. *Теория и практика современной науки*, (2 (44)), 28-31.
11. Ботирова, П. Х. (2016). Using modular object-oriented dynamic learning environment (Moodle) in NEPI. *Молодой ученый*, (3), 796-798.
12. Anvarov, A., Tojaxmedova, I., & Botirova, P. (2015). Learning Resources and Professional Development at Namangan Engineering Pedagogical Institute. *Young Scientist USA*, *3*(ISBN), 54.
13. Botirova, P. (2019). Modern methods of teaching foreign languages. *Теория и практика современной науки*, (2 (44)), 25-27.
14. Botirova, P. (2022). Palina Development of coherent speech innovative methods in teaching english: development of coherent speech innovative methods in teaching english. *Журнал иностранных языков и лингвистики*, *4*(4).
15. Botirova, P., & Sobirova, R. (2019). Features of the translation of poetry into english. *Theoretical & Applied Science*, (6), 383-387.
16. Botirova, P., Atamirzayeva, E. B., & Saydaliyeva, M. A. (2019). Specific features of using information technologies in learning process. *Theoretical & Applied Science*, (5), 634-638.
17. Botirova, P. K. (2021). The problem of formation of a coherent speech of students in english lessons. in *технические науки: проблемы и решения* (pp. 105-109).
18. Khakimjonovna, B. P. (2022). Descriptive coherent speech and its types. *Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities*, *2* (1.5 Pedagogical sciences).

19. Botirova, P. X. (2020). Bog'lanishli nutq-muloqot nutqi. *NamDU ilmiy axborotnomasi*.

20. Khakimjonovna, B. P. (2021). Methodology of Student Coherent Speech Development in The Process of English Language Learning. Middle European Scientific Bulletin, 9.

21. Xakimjonovna, B. P. (2023). Talabalar bog‘lanishli nutqini o‘stirishda qo‘llaniladigan metodlar: talabalar bog ‘lanishli nutqini o‘stirishda qo‘llaniladigan metodlar. *“Qurilish va ta'lim” ilmiy jurnali*, *4*(4.1), 236-240.

22. Ботирова, П. Х. (2023). Подход к описанию связной речи. *Строительство и образование*, *3*(5), 49-61.

23. Khakimjonovna, B. P., Ikramovna, I. D., & Abdugafurovich, R. B. Coherent Speech and Its Types.

24. Botirova, Z. H. K. (2020). Developing of lexical skills in English in secondary schools. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *2*(1), 199-203.

25. Botirova, Z. A. (2019). The theoretical analysis of the appication of information technologies in the field of preschool edication. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *1*(11), 266-269.

26. Jalolov, S., & Botirova, Z. (2016). The role of motivation in the second language learning acquisition. In *Современные тенденции развития аграрного комплекса* (pp. 1752-1754).

27. Botirova, Z. X. (2021). Personality-orientated approach to teaching english vocabulary. In *Мировая наука 2021. проблемы и перспективы* (pp. 6-8).

28. Azamov, S. (2022). The emergence of english and uzbek terms used in the field of textiles and light industry and their characteristics. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3598-3602.

29. Muxamadalievich, A. S. (2021). The study of the variant properties of terms in the textile and light industry. *Conferencious Online*, 12-13.

30. Azamov, S. (2020). Barriers to the use of computer-based language teaching by english teachers. *Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology*, *2*(1), 193-198.

31. Azamov, S. (2020). Learning word formation processes in english. *The Scientific Heritage*, (49-3), 36-39.

32. Шергозиев, Ш. Ш., & Аъзамов, С. М. (2019). Лексические характеристики глагола to make в различных языковых стилях. *Sciences of Europe*, (45-5 (45)), 62-66.

33. Azamov, S. (2022). The emergence of english and uzbek terms used in the field of textiles and light industry and their characteristics. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 3598-3602.

QURILISH TA’LIM YO‘NALISHDAGI TALABALARING KASBIY KOMPETENSIYASINI RIVOJLANTIRISHDA RAQAMLI TEXNOLOGIYADAN FOYDALANISH

Qahharov Abduraxim Abdubannayevich
NamMQI, dotsent, +998972305090, e-mail:, a.a.qahharov@mail.ru

Ismoilov Axror Muxammadibroximovich
NamMQI, tayanch doktaranti, +998913515045, e-mail: aismoilov802@gmail.com

Xamrayev Xurshid
NamMQI, o‘qituvchi, Tel:+998913515045, e-mail: xamrayevbek96@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada bugungi kunda rejalashtirilayotgan yakka tartibdagi uy-joylarni qurilishidagi talablar, qurilish me’yorlariga amal qilish orqali seysmik xududlarda xavfsiz uy joylarni qurish uchun raqamlashtirilgan dasturiy ta’minotdan texnik va qurilish talablarini olish hamda shu asosida qurilish ishlarini bajarishga o‘rgatish metodlari bo‘yicha tavsiya berilgan.

Аннотация. В статье даны рекомендации по требованиям, предъявляемым к планируемому сегодня индивидуальному жилищному строительству, методам получения технических и строительных требований из оцифрованного программного обеспечения для строительства безопасных жилых помещений в сейсмических зонах путем соблюдения строительных норм и методам обучения выполнению строительных работ на этой основе.

Annotation. The article provides recommendations on the requirements for individual housing construction planned today, methods of obtaining technical and construction requirements from digitized software for the construction of safe residential premises in seismic zones by complying with building codes, and methods of training to perform construction work on this basis.

Kalit so‘zlar. Zilzilabardoshlik, dasturiy ta’minot, bino-inshoot, uy-joy.

Ключевые слова. Сейсмостойкость, программное обеспечение, здания, жилищное строительство.

Keywords. Earthquake resistance, software, buildings, housing construction.

Kirish. Ta’lim tizimiga qo‘llanilayotgan metodlar, vositalar, yangi turdagi texnikalar albatta ijobiy samara bermoqda. O‘zbekiston ta’lim tizimidagi islohotlar natijasini raqobatbardosh kadrlarni tayyorlash, ularning mamlakat ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida o‘zining bilimi bilan jamiyatdagi o‘zgarishlarni amalga oshirimoqda. Respublika bo‘ylab qurilayotgan yangi turdagi uy-joylar, bino-inshoatlar, korxona va tashkilotlarning soni kundan kunga oshib bormoqda. Bu albatta aholining farovon turmush tarziga xizmat qiladi. Qurilish sohasidagi amalga oshirilayotgan ishlarning zaminida malakali kadrlarga extiyoj yaqqol sezilmoqda. Chunki sifatli kadrlar yangi turdagi loyihalarning yaratuvchisi va uning quruvchisi hisoblanadi. Bino inshoatlarni qurish yaxshi albatta, biroq ularning sifati, chidamliligi, qulayligi va turli xildagi tabiiy xodisalar ayniqsa zilzilabardoshliligi eng muhim omil hisoblanadi. Bugungi kunda quruvchi-muhandislarning soha bo‘yicha kompetensiyalarini rivojlantirish, kasbiy ko‘nikma va malakalarini talab darajasida bo‘lishida nazariy bilimlarni amaliyotda qo‘llay olishini ta’minlash muhim hisoblanadi. Bino-inshoatlarning umrboqiyligini ta’minlash uchun quruvchi muhandislar loyihaning yaratilayotgan jarayondan boshlab uning qurish va foydalanishga topshirishgacha bo‘lgan jarayonlarda faol bo‘lishi, loyihalash jarayonlarini qurilish me’yorlariga qat’iy amal qilishiga o‘rgatish asosiy masala hisoblanadi. Aksincha belgilangan tartib qoidalarga amal qilmaslik oqibatlarini tushunishi asosiy omil bo‘lib hizmat qiladi. Birgina misol Turkiya davlatida bo‘lgan zilzila oqibatlarida birinchi navbatda qurilishdagi kamchiliklar, qurilish me’yorlariga amal qilmaslik oqibati ekanligini atroflicha tushunib olish lozim.

Dolzarbligi. Adabiyotlar taxlili. Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Qurilish sohasini raqamlashtirish orqali Mamlakatimizda istiqomat qilayotgan fuqarolarning yakka tartibdagi uy-joylarini zilzilabardoshligini ta’minlash bo‘yicha seysmik hisoblarni amalga oshirishlari va zaruriy tavsiyalar olishlari uchun mo‘ljallangan maxsus bino konstruktsiyasining asosiy elementlarini hisoblovchi dasturiy ta’minot ishlab chiqish, bu orqali mamlakatimiz aholisining uy-joylarini seysmik mustaxkamligini oshirish hamda talofatlarni kamaytirish masalalarini hal etish ko‘zda tutilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 30 maydagi PF-144-sonli Farmoni “O‘zbekiston Respublikasining seysmik xavfsizligini ta’minlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Farmonida “yakka tartibdagi uy-joylarning zilzilabardoshligini ta’minlash bo‘yicha zarur choralarni ko‘rish” vazifalarni bajarishda sohani raqamlashtirish muhim hisoblanadi.

Yakka tartibdagi uy joylarni qurishda yaratishi ko‘zda tutilgan dasturiy ta’minotni barcha qurilishga aloqador mutaxassislar va soha bo‘yicha ish bajarayotgan muhandislar foydalanishi ko‘zda tutilgan.

Seysmik xavfsizlik, zilzilabardoshlik yo‘nalishi bo‘yicha T.R.Rashidov, D.A.Bekmirzayev, R.X.Xaydarov, B.Yu.Kurbanov, K.J.Shirinov, A.P. Ernazarov, S.A.Saidiy va boshqa o‘zbek olimlari, V.R. Mustakimov, I.I. Nikolayev, Yu.D.Cherepinskiy, A.M.Uzdin, T.A.Sandovich, Al-Naser-Moxomad Samix Amin, I. P. Korchinskiy, P. A. Borodin, A. B. Grossman, V. S. Preobrajenskiy, V. A. Rjevskiy, I, F. Sipenyuk, V. F. Shepelev, B.S. Ordobayev va boshqa xorijiy olimlar tadqiqiotlar olib borishgan.

Biroq sohani raqamlashtirish, sohaga kompyuter texnologiyalarini va dasturiy ta’minot yaratish bo‘yicha yetarlicha ishlar amalga oshirilmagan.

Muhokama. Seysmologiya-zilzilalar haqidagi fan, taxminan 100 yil oldin paydo bo‘lgan. Zilzilalarning halokatli oqibatlari qadimgi adabiyotlarda tasvirlangan. Zilzila ro‘y berishi haqidagi birinchi farazni rus olimi M.V.Lomonosov tomonida ilgari surilgan bo‘lib: “...yerning dunyoviy tebranishlari, dengizlarning oldinga siljishi va chekinishi, qirg‘oq chizig‘ining doimiy harakatlanishi” “yer” bilan izohlanadi. Armaniston va unga qo‘shni mamlakatlarda V asrdan boshlab sodir bo‘lgan zilzilalar haqida juda ko‘p ma’lumotlar mavjud. Miloddan avvalgi, Armaniston Respublikasining Matenadaran boy qo‘lyozma adabiyotida (Matenadaran — qadimiy qo‘lyozmalarning davlat ombori) mavjud. V asrdagi arman tarixchisi Ararat mintaqasida sodir bo‘lgan halokatli zilzila haqida xabar beradi, Arman tarixchilaridan tashqari, Armaniston, Gruziya, Turkiya va boshqa qo‘shni mamlakatlarda sodir bo‘lgan zilzilalar 12—13-asrlarda xorijiy sayohatchilar tomonidan ham qayd etilgan.

Zilzila qachon va qayerda bo‘lishini avvaldan aytib bo‘lmaydi, biroq soha olimlari seysmik xududlarning xaritasi va yerning tiktonik plitalarining joylashuvchiga qarab bashorat qilishlari mumkin. Lekin aniq vaqti ayta olmaydi. Zilzila oqibatlari xaqida tarixdan ma’lumki xalokatli darajada insoniyat jabr ko‘rib kelgan. Zilzilabardoshlik bo‘yicha bugungi kunda ko‘plab olimlar ilmiy tadqiqiot olib borishmoqda. Jumladan Yaponiya, Turkiya, AQSH, Xitoy va boshqa ko‘plab rivojlangan davlatlar sohaga oid turli xildagi ilmiy natijalari asosida texnikalar yaratilganini ko‘rish mumkin.

Bugungi kunga kelib, seysmik xududlarni xaritasi va ularni raqmlashtirish zaruriyati kun tartibiga chiqdi. Chunki, uy-joylar va bino-inshoatlarni qurishdan avval xududga qarab, loyihalash(yer sirt va yer ostidagi etajlar soni), ishlatilishi mumkin bo‘lgan qurilish materiallari, tuproqning xususiyatlari, zilzila necha ball bo‘lishi extimoli va unga bardosh berishini hisoblash, texnik va qurilish me’yorlaridan kelib chiqib loyihaning afzalliklari xaqida raqalashtirilgan dasturiy ta’minotni yaratish muhim hisoblanadi.

Dasturiy ta’minotni yaratishda quyidagi zamonaviy metodlar va foydalanuvchilarga qulaylik yaratish mezonlarini inobatga olish muhim hisoblanadi(1-rasm).

UX/UI dizayn - Dastur Google Material design andozalari asosida yaratiladi

Dasturiy ta’minot - Dastur hozirgi davrda eng keng qo’llanilayotgan Python dasturlash tili yordamida yaratiladi.

Kross-platformalilik - Yaratilgan dastur Android, iOS, Windows va Linux OS larida ishlay olishini ta’minlash uchun Python/Kivy kutubxonasidan foydalaniladi.

Ommaga taqdim etish - Yaratilgan dastur PlayMarket, AppStore, Microsoft Store, Snap kabi dastur do’konlariga joylashtiriladi.

Yuqorida sanab o‘tilgan raqamli dasturiy mahsulotlar yordamida yaratilishi orqali barcha turlagi foydalanuvchilar qulaylik, avfzallik, xavfsizlik, yuqori dizayn(jozibadorlik) tamoyillariga amal qilish maqsad qilingan.

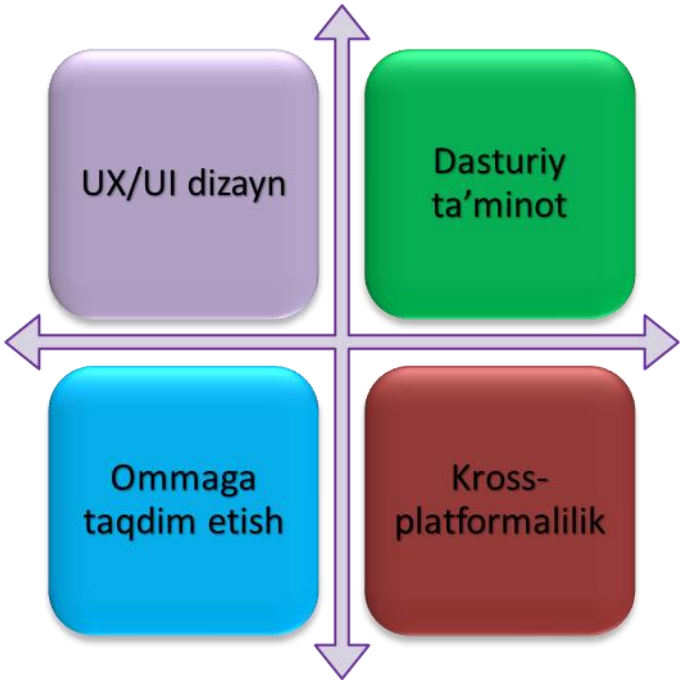
Natija. Loyihani amalga oshirish natijasida yakuniy natija sifatida zilzilaviy hududlarda yakka tartibdagi uy-joylarni qurish bo‘yicha ilmiy-uslubiy tavsiya, eslatmalaridan iborat maxsus dasturiy ta’minot yaratilib, amaliyotga tadbiq etiladi. Umuman olganda, aholining barcha qatlamlarini seysmik xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan bir qator ilmiy ishlanmalar yaratilishi bois, bevosita sohada ilmiy zahirani shakllantirilishiga xizmat qiladi.

Zilzilaviy xududlarda bino va inshootlar qurish sohasida dunyo tajribasini o‘rganish va ilg‘or xorijiy tajribalarni tahlil qilinadi;

O‘zbekistonda gruntli muhit reologiyasi va geologik hususiyatlarini hisobga olgan holda uy-joy va xo‘jalik inshootlarini loyihalash hamda qurish ishlari taxlili amalga oshiriladi;

Zilzilaviy xududlarda bino va inshootlarni qurish sohasida dunyo tajribasini mahalliy sharoitda amaliyotga tadbiq etish bo‘yicha asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqish amalga oshiriladi.

Bu orqali davlat xususiy sherikchiligi yoki qurilish bo‘yicha tadbirkorlar loyihalanayotgan ob’yektlarni joylashish xududidan kelib chiqib, barcha qurilish me’yorlari bo‘yicha belgilangan tartib tamoyillarga amal qilishlari va xavfsiz uy-joylarni qurishga zamin yaratilishi rejalashtiriladi.



1-rasm. Dasturiy ta’minotning strukturasi.

Xulosa o‘rnida bugungi shiddatli taraqqiyot zamonida qurilish sohasidagi ishlarni yanada jadallashtirish, xavfsiz uy, zilzilabardosh bino-inshoatlarni qurishda soha vakillarining raqamli platformalar va dastruiy ta’minotlar yordamida avvaldan bo‘lishi mumkin bo‘lgan xavf-xataprlarni bashorat qilish va ularni ilmiy asoslangan talablar va qurilish me’yorlari asosida loyihalarni amalga oshirishlariga xam iqtisodiy ham ijtimoiy samara berishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Ордобаев Б.С. Инженерные методы по снижению сейсмического риска зданий и сооружений. https://cyberleninka.ru/article/n/inzhenernye-metody-po-snizheniyu-seysmicheskogo-riska-zdaniy-i-sooruzheniy.

2. Ibrakhim Mirzaeva, Elbek Kosimov. Automation of Seismodynamics Study of Spatial Systems of Underground Pipelines by Real Earthquake Records.

3. D. Bekmirzaev and I. Mirzaev, “Earthquake resistance assessment of buried pipelines of complex configuration based on records of real earthquakes,” Soil Mechanics and Foundation Engineering 57, pp. 26–31 (2021).

4. E.A. Kosimov, I. Mirzaev and D.A. Bekmirzaev, “Comparison of the impacts of harmonic and seismic waves on an underground pipeline during the gazli earthquake,” IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering , 1030, 012082 (2020).

5. W. Liu, Ch. Huang, Yu. Wang and P. Shi, “Seismic analysis of connections of buried continuous pipelines,” Hindawi Advances in Civil

6. Engineering , pp.20 (2020), http://doi.org/10.1155/2020/8839380.

7. L. Wei, Q. Sun, H. Miao and J. Li., “Nonlinear stochastic seismic analysis of buried pipeline systems,” Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 74, pp. 69–78 (2015).

8. Рашидов Т.Р., Сибукаев Ш.М. Сравнительный анализ моделей взаимодействия подземных сооружений с окружающим грунтом при сейсмических воздействиях. Ин-т механики и сейсмостойкости сооружений АН Руз. -Ташкент, 2011.- С.1-3.

9. Джинчвелашвили Г.А., Колесников А.В. Расчёт каркасных зданий на сейсмические воздействия с учетом развития неупругих деформаций// исследования по теории сооружений. Вестник ЦНИИСК им Кучеренко, №1 (XXVI). М., 2009.- С. 194-200.

10. Конструктивная сейсмобезопасность зданий и сооружений в сложных грунтовых условиях : препринт / под ред. Н.П. Абовского - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2009. -. 186 с.

11. Шабданов М.Д., Турганбаев О.М. Актуальные проблемы современного сейсмостойкого строительства высотных зданий в Кыргызской республике. Вестник КГУСТА, №3. -Бишкек, 2014.- С 50-55.

12. Хусомиддинов С.С. Актуальные проблемы современной сейсмологии.- Ташкент, 2016. -209 с.

UDK 81.13

ACTUAL PROBLEMS OF TEACHING ENGLISH AS A FOREIGN LANGUAGE FOR STUDENTS OF NON-PHILOLOGICAL UNIVERSITIES

Inomidinova Dildorxon Ikramovna
NamECI, Senior teacher

Annotation: The article dedicated actual problem of teaching English as a foreign language for students of non-philological universities. A system of teaching the category of tenses of the English language is proposed by comparing them with the tenses of the Uzbek language. A variant of the practical implementation of the main components of the methodological system in the educational complex of exercises and tasks is presented, allowing outlining new and effective methods in teaching foreign languages. This work will be interesting and useful for teachers of foreign languages and other categories of specialists professionally engaged in research and application of new methods in teaching languages.

Аннотация: В статье рассматривается актуальная проблема преподавания английского языка как иностранного студентам нефилологических вузов. Предлагается система обучения категории времен английского языка путем сопоставления их с временами узбекского языка. Представлен вариант практической реализации основных компонентов методической системы в учебном комплексе упражнений и заданий,

позволяющий наметить новые и эффективные методы обучения иностранным языкам. Данная работа будет интересна и полезна учителям иностранных языков и другим категориям специалистов, профессионально занимающихся исследованием и применением новых методов в обучении языкам.

Annotatsiya: Ushbu maqola nofilologik universitetlar talabalari uchun ingliz tilini chet tili sifatida o‘qitishning dolzarb muammosiga bag‘ishlangan. Ingliz tilining zamon kategoriyasini o‘zbek tili zamonlari bilan qiyoslash orqali o‘rgatish tizimi taklif etiladi. Chet tillarini o‘qitishda yangi va samarali usullarni belgilash imkonini beruvchi mashg‘ulotlar va topshiriqlar majmuasida uslubiy tizimning asosiy tarkibiy qismlarini amaliy tadbiq qilish varianti keltirilgan. Ushbu ish chet tili o‘qituvchilari va boshqa toifadagi mutaxassislar uchun tadqiqot va tillarni o‘qitishda yangi usullarni qo‘llash bilan shug‘ullanadigan mutaxassislar uchun qiziqarli va foydali bo‘ladi.

Key words: young audiences, methods, outlining, practical implementation, oral communication, non-language universities.

Ключевые слова: молодежная аудитория, методы, изложение, практическая реализация, устное общение, неязыковые университеты.

Kalit so'zlar: yosh auditoriya, usullar, bayon qilish, amaliy amalga oshirish, og'zaki muloqot, tilsiz universitetlar.

INTRODUCTION.

One of the current issues is to educate the younger generation in the spirit of love and devotion to the motherland, national pride, high morals and spirituality, pride in our ancient and rich heritage, national and universal values through the teaching of foreign languages. Radical reforms in the world education system raise the problem of creating the necessary conditions for students to learn foreign languages perfectly, to express themselves in all areas with knowledge of a foreign language, to develop their oral and written speech in a foreign language. Organizations such as UNESCO, UNICEF, the European University Association, the European Network for Higher Education Quality are involved in the development of students' thinking in a foreign language, the ability to speak fluently, the formation of intellectual activity, the assessment of their readiness. is being used. The development of these issues in general trends plays an important role in the formation of modern and foreign language skills in the younger generation and serves to increase the creative abilities of students in connection with the problems of modern education.

The Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan No. PP-5117 of May 19, 2021 "On measures to bring the promotion of foreign language learning in the Republic of Uzbekistan to a qualitatively new level" was published. It is time to introduce a new system of foreign language teaching in our country, which will be a solid foundation for the future. Since we have set ourselves the goal of building a competitive state, from now on, graduates of schools, high schools, colleges and universities must be fluent in at least 2 foreign languages. This strict requirement should become the main criterion of the activity of the head of each educational institution, - said Sh.M. Mirziyoyev.

MATERIALS AND METHODS.

In the process of training specialists in all areas, it is important to prioritize the education system, including the introduction of new technologies and mechanisms for teaching foreign languages. After all, communication, spiritual and other communication between nations is expressed through language.[4] Linguistics (or linguistics) is a science that studies languages, a science about natural human language in general and about all the languages of the world as its individual representatives. [5] It belongs to the social sciences. Language is an abstract system, expressions in speech.There are (according to various sources) 3-5 thousand languages in the world. Language is the most important means of human communication; there is not and cannot

be a human society and people that would not have a language [6].

Linguistics is associated with different sciences:

Social :

• Since language is a social phenomenon, the science of language is associated with a number of social sciences, primarily sociology. The doctrine of the structure of society, its functioning, evolution and development can give linguistics a lot in connection with how a particular language is used by various social associations. (professional groups, classes, representatives of various social strata), how is the division and unification of social communities reflected in the language, the resettlement of tribes and peoples (migration) or the formation of territorial social groups within the same language (dialects) or between different languages (linguistic unions).[8]

• Linguistics with archeology, which studies history from material sources - tools, weapons, jewelry, utensils, etc.

• Linguistics comes into close contact with ethnography when studying the dialect vocabulary - the names of peasant buildings, utensils and clothing, agricultural items and tools, crafts. [10]

• Linguistics is closely related to literary criticism. The union of linguistics and literary criticism gave rise to philology. (I love the word) At the junction of linguistics and literature there is poetics

• Linguistics is also connected with psychology. The psychological direction in linguistics studies mental and other psychological processes and their reflection in speech, in the categories of language. Psycholinguistics emerged in the middle of the 20th century [12].

Actuality of the research work Thus, the relevance of the research topic is due to the fact that with the entry of Uzbekistan into the common English educational space, the requirements for the level of foreign language proficiency have increased significantly; increased requirements for the level of teaching a foreign language, for the professional competence of teachers; the emergence in pedagogical practice of new approaches to teaching a foreign language; the presence of a certain asymmetry in the formation of communicative competencies; the dominance of language material that does not reflect the socio-cultural characteristics of the country of the language being studied, does not correspond to the interests, age and psychological characteristics of students at a certain level of education.

Object of the work is the stages of development of linguistics and the role of linguistic schools in teaching languages within the framework of a personal-activity approach to teaching foreign languages. Subject of the research: formation of the stages of development of linguistics, which determines the readiness and ability of linguistic schools with in-depth study of a foreign language for intercultural communication.

Aim of the research. Historiographic analysis of methodological, linguistic and pedagogical literature shows that throughout the entire period of the formation of language school education in English, ways and means of its improvement were studied. Features of the subject "Foreign Language" were studied by such scientists as L.S. Vygotsky, I.A. Zimnyaya, L.V. Shcherba, and others. For example, L.V. Shcherba, speaking about the peculiarities of the methodology of teaching foreign languages, noted the fact that, if in most methods of teaching other disciplines we are talking about the assimilation of scientific knowledge, about certain phenomena, then within the framework of the methodology of teaching a foreign language, the most significant is the desire to familiarize students with understanding and perception of social phenomena, regardless of knowledge of its laws. L.S. Vygotsky notes that the assimilation of a foreign language follows a path directly opposite to that in which the development of the native language takes place. According to I.A. Zimnyaya, the lack of strong links between a foreign word and its equivalent in the native language explains the fragility of storing foreign words in

memory, makes it difficult to use them in speech and indicates the need to use previously acquired language experience when learning a foreign language. For several decades there have been discussions about the status of methodology as a scientific discipline. For example, JI.B. Shchrba considered the technique as applied linguistics, and B.V. Belyaev noted that methodology is applied psychology; I.V. Rakhmanov generally doubted the status of methodology as a scientific discipline, because. believed that the technique does not have its own laws. At the same time, I.L. Beam notes that the methodological concept is implemented in the educational standard, programs, teaching materials and other "significant products" that form unity and integrity with respect to methodological approaches to understanding the essence of modern language education and the totality of which constitutes the legal and educational bases of the modern school education system. Since the 60s of the XX century, the communicative approach to teaching foreign languages has become widespread in the domestic methodological science. The basis of the communicative method is a number of principles that were formulated by E.I. Passov, namely: individualization of teaching speech activity, speech-thinking activity, functionality, situationality, novelty. Currently, the attention of many methodologists, historians, psychologists and philosophers is directed to the study of intercultural communication, which is considered as a process of verbal and non-verbal communication between communicants who are carriers of different cultures and languages (N.D. Galskova, V.G. Zinchenko, V. G. Zusman, Z. I. Kirnoze, N. F. Mikheeva, S. G. Ter-Minasova, Kramsch CI, etc.). We are closest to the position of N.F. Mikheeva, who believes that the development of intercultural competence becomes possible only if the communicative competence, which covers the speech and language abilities of the individual. Exploring the issue of the state of methodological science at the present stage of development of society, G.M. Vasilyeva, S.A. Vishnyakova, N.D. Galskova, N.I. Gez, I.P. Lysakova, V.V. Safonova, E.N. Solovova et al., among others, distinguish the following, in our opinion, its most significant characteristics:

- the personality of the student is at the center of the educational process, the concept of developing the features of a secondary linguistic personality, the concept of humanistic education, and the focus on developing abilities to participate in the dialogue of cultures become fundamental;
- the emergence of a level concept of foreign language proficiency;
- much attention is paid to communicative training, problems of formation of communicative competence are being developed;
- the concept of the formation of intercultural competence, training foreign language comes through the prism of the culture of the country of the studied language;
- the main criterion in the selection of training content is authenticity of teaching materials and learning situations;
- Interactive forms of education are widely used, methods of computer training, audio and video materials are used in the learning process;
- the content of curricula, methods and forms of education is characterized concepts such as diversity and interactivity.

RESULTS AND DISCUSSION.

On the connection of linguistics with philosophy. Philosophy equips the language. As well as other sciences, methodology, contributes to the development of principles and methods of analysis.

Linguistics is divided into general, particular and applied.

Private linguistics deals with the study of individual languages. Studies the properties inherent [15].

1. Individual languages (for example, Uzbek studies, Polish studies, English studies);
2. Groups of related languages (Eg. Slavic studies, Turkic studies, German studies,

Roman studies);

3. Certain geographical areas (areas), where there are a number of different and often common in type, but not necessarily related languages (Caucasian studies, Balkan studies). [16] It can be descriptive (exploring the facts of a language at some period of its history) and historical (studying the development of a language over a period of time).

Applied Linguistics - specializes in solving practical problems related to the study of a language, as well as in the practical use of linguistic theory in other areas; application of linguistic knowledge in practice. (for example, teaching linguistics).

- translation from one language to another
- terminology development
- improvement of the alphabet

The structure of each level, the relationship of units among themselves are the subject of study of sections of linguistics:

- phonetics
- morphology
- syntax
- lexicology

Phonetics is a branch of linguistics that studies the sounds of speech and the sound structure of a language (syllables, sound combinations, patterns of connecting sounds into a speech chain).

Morphology is one of the sections of grammar that studies the morphemic composition of the language, the types of morphemes, the nature of their interaction and functioning.

Syntax is a section of grammar that studies the patterns of constructing sentences and combining words in a phrase. Syntax includes two main parts: the doctrine of the phrase and the doctrine of the sentence.

Morphology + syntax (+ derivation) = grammar. (two relatively independent sections are combined into a more general linguistic science) Grammar is a section of linguistics that contains the doctrine of the forms of inflection, the structure of words, types of phrases and types of sentences.

Lexicology - studies the word and the vocabulary of the language as a whole.

- onomasiology - the science that studies the process of naming
- semasiology - meanings of words and phrases
- phraseology - studies the stable turns of speech of the language
- onomastics - studies proper names in the broad sense of the word (geographical names, names and surnames)
- lexicography - compiling dictionaries
- synonymy - identity and proximity of meanings
- antonymy - the opposite of the meanings of language units
- phraseology - the science of complex linguistic units, which has a stable character - phraseological units

Aspects of:

- external - why do we need a language, the functions of a language (sociolinguistics (from.dialects))
- internal - language device, structure
- practical -
- comparative (closely related) and comparative (different languages) language comporativistics.

The complexity of the language device. It is a system of systems.

1) literary language (dictionaries)

2) vernacular
3) territorial dialects
4) social dialects (jargon, professional)

In conclusion, we would like to outline the range of tasks that linguistics should solve:

1. Establish the nature and essence of language.
2. Consider the structure of the language.

CONCLUSION

The analysis of the data shows that linguistics plays a good number of roles in language teaching as linguistic refer to scientific study of language and language is a system of conventional spoken or written symbols used by people to communicate with each other, reflects a culture's way of thinking, and changes from one culture to another culture. This is the reason why one cannot isolate the linguistics phenomenon from language teaching. Therefore it can be said that language is the fundamental unit of the branch of linguistics. In fact without languages the subject of linguistics cannot be there. Aron (2011) argues that linguistics studies the nature of languages, the various phonetic changes that take place in the languages, the changes in the meanings of particular words in the course of time and the like.

In a foreign language classroom teachers need to know about the role of linguistics in foreign language classrooms is that language is characteristically complex. So, what linguistics has to do is to recognize the fundamentals or aspects in order to analyze it. For instance, to talk about a language we try to analyze it from four aspects such as sound system, grammatical system, lexical system and discourse system.

Based on the data obtained from questionnaire and interview it was found that each aspect of linguistics in English Language teaching as EFL at higher institution indicated that linguistics and language teaching are closely intertwined, so discussion of one necessarily involves the other. In that way linguistics helps teachers convey the origins of words and languages, their historical applications, and their modern day relevance.

In general, the participants reasonably agreed on the role of linguistic in English language teaching and some of which seem to be easy and quick to use the linguistics elements. It is widely held that the real contribution of linguistics in language teaching is to increase awareness and skills of the teacher. Therefore, Linguistics has offered to all those concerned with language teaching many a useful insight and awareness. In this relation, one should know how language works and express meaning, and what structures are used in the particular language she/he is teaching.

Based on the discussion above, it can be concluded some of the following.

The present paper intended to study the role of linguistics in English Language teaching as EFL at higher institution. English is valued highly in Ethiopia with a lot of prestige being attached to the language. A lot of time and energy is dedicated to teach or learn English in the Ethiopian Universities as a major courses and common courses too. Thus, in English language instruction, the main thing that should be considered is linguistics components. As it is the application of the linguistic knowledge, the English language instruction will be well designed based on such components. Linguistics has the purpose to explore the general principles on which a language is constructed and operate as system of communication.

The target of contemporary foreign language teaching is to help learners to learn and to communicate in the target language. However, the important of linguistics as a necessary means of language studies has been felt in English language classrooms.

In term of practical pedagogy, language needs linguistics in several different scientific works and linguistics can help to strengthen all the language issues in reaching to answer the fundamental questions of human language. Linguistics, as the science of language, should be

fundamental importance for teachers of language.

In summary, linguistics has made the process of changing in English language teaching. So, English language teachers, syllabus designers have gained a large body of information from the study of linguistics. English teachers have increased their language knowledge from linguistics and they have acquired the methods, techniques, approaches, in order to improve English language teaching in foreign or second language settings. And based on the results, it can be concluded that linguistics is a field of study that examines language in a principled way.

REFERENCE

1. Beresova, J. The impact of the CEFR on teaching and testing English in the local context. Theory and Practice in Language Studies, 7(11), 2017.

2.Brown H. 2000. Principles of language learning and teaching (4th ed.). New York: Addison-Wesley Longman, Inc

3.Penny Ur. 1999. A course of language teaching. Cambridge: Cambridge University Press.

4.Thornbury Scott. 2006. How to Teach Grammar. England: Pearson Education Limited.

5. Inomidinova D. I. Impact of learning foreign languages on children development //Middle European Scientific Bulletin. – 2021. – T. 8.DI Inomidinova - Middle European Scientific Bulletin, 2021

6. Botirova, P. H., Inomiddinova, D. I., & Sobirova, R. M. (2019). Methodological recommendations for using the method of work in small groups. International Journal of Advanced Science and Technology, 28(12), 385-389.

7. Ikramovna, I. D. (2021) Topical Issues of Pedagogical Activity and its Effective Organization. *Pindus Journal of Culture, Literature, and ELT, 10,* 51-54

UDK 37.01:007

AMALY MATEMATIK DASTURLAR PAKETI FANINI O‘QITISHDA BLENDED LEARNING METODIDAN FOYDALANISH

Ismoilov Shohimardon Muhammadjonovich
NamMQI, t.f.f.d., (PhD), shohsoft@gmail.com tel: +998942930606

Olimov Murodilla
NamMQI, professor m.olimov@gmail.com tel:+998972513242

Abdujalilov Sodiqjon Muxammadamin o’g’li
NaMQI, stajyor o‘qituvchi, sodiq.abdujalilov1992@gmail.com, tel:+998950365151

Parpiyev Sanjar
NamMQI, stajyor o‘qituvchi, sanjarbekparpiyev5@gmail.com, tel:+998950365151

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta’lim muassasida o‘quv jarayonlarini tashkil etish va natijasini baholash muammo va yechimlariga bag‘ishlangan. Maqolada oliy ta’lim muassasalarida o‘quv jarayonlarini tashkil etishda talabalarning online ochiq tizimlardan olgan natijalarini baholash mexanizmalari ishlab chiqilgan. Maqolada blended learning konsepsiyasiga asoslangan holda internet muhitida talabalarning ta’lim olishini Moodle platformasi orqali tashkillashtirish va talabalarning shaxsini identifikatsiyalash mexanizmalari ishlab chiqilgan.

Аннотация. Данная статья посвящена проблемам и решениям организации

образовательных процессов и оценивания результатов в высшем учебном заведении. В статье разработаны механизмы оценки результатов, полученных студентами из открытых онлайн-систем при организации образовательных процессов в высших учебных заведениях. В статье на основе концепции смешанного обучения разработаны механизмы организации обучения студентов в интернет-среде посредством платформы Moodle и идентификации личности обучающихся.

Abstract. This article is devoted to the problems and solutions of the organization of educational processes and evaluation of results in a higher educational institution. The article develops mechanisms for evaluating the results obtained by students from open online systems in the organization of educational processes in higher educational institutions. In the article, based on the concept of blended learning, mechanisms for organizing student learning in the Internet environment through the Moodle platform and identifying the identity of students are developed.

Kalit so ‘z: Moodle, online ochiq kurs, blended learning, electron ta’lim muhiti, To‘g‘ri to‘rtburchaklar usuli, Trapetsiya usuli, Simpson (parabolalar) usuli

Ключевые слова: Moodle, открытый онлайн-курс, смешанное обучение, электронная среда обучения, прямоугольный метод, метод трапеций, метод Симпсона (параболы).

Keywords: Moodle, open online course, blended learning, e-learning environment, rectangular method, trapezoidal method, Simpson's method (parabolas).

Bugungi kunda taraqqiyot tez o’zgarmoqda va juda tez rivojlanmoqda. Deyarli har daqiqada sayyoramizning turli burchaklarida o’zgarishlar, yangilanishlar va kutilmagan voqea-xodisalar sodir bo’lmoqda. Har bir kunimiz kuchli axborot oqimi ostida o‘tmoqda. Axborot oqimi bizni uyda, ishxona va ta’tilda ta’qib etadi. Inson axborot ta’siridan holi normal faoliyat yurita olmaydi. Xayotni yangilash, uni o’rganish axborotlarnilarni yig’ish va o’zlashtirish orqali kechadi [1].

Insonning bilimlilik darajasi ham ma’lum davr ichida shaxs tomonidan o’zlashtirilgan axborotlarlarning ko’p yoki ozligi bilan belgilanadi.

Shuning uchun zamonaviy bilimlar sari keng yo’l ochish, ta’limotni takomillashtirishda yangi axborot texnologiyalardan unumli foydalanish-bugungi kunning talabiga aylandi. Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi hamda O’zbekiston Respublikasining «Ta’lim to’g’risida»gi qonuni ham zimmamizga shu ma’suliyatni yuklaydi. Vaholanki ta’lim tizimida sezilarli o’zgarishlar ro’y bermoqda. Ta’lim tizimida moodle tizimi masofadan va aralash o’qitish uslubi shakllari qo’llanilmoqda [1].

Blended learning va Masofadan o’qitish uslubi shakllari o‘qitishning yangi shaklidir. Masofadan o‘qitish uslubi-bu mustaqil o‘qishdir. Mustaqil o’qish insonning mustaqil fikrlash, holatni baholash, xulosa va bashorat qilish qobiliyatlarini rivojlantiradi.

Ta’limda axborot kommunikatsiya texnologiyalarini samarali jorish etish masalalari U.Nishonaliev, U.M.Inoyatov, Q.T.Olimov, X.F.Rashidov, Ya.A.Vagramenko, Yu.S. Branovskiy, S.G.Grigorьev, S.A.Jdanov, A.A.Kuznetsov, M.P. Lapchik, N.I. Pak, C.B. Panyukova, Ye.S. Polat, I.V. Robert, A.Yu. Uvarov va boshqa olimlarning ilmiy izlanishlarida o’z aksini topgan. Ushbu olimlar ishlarining tahlili shuni ko’rsatadiki, AKT o’quv jarayonida qo’llash o’quvchilarning o’qishga bo’lgan motivatsiyasini oshiradi, shaxsiy stimulini faollashtiradi, mustaqil bilim olish bo’yicha shaxsiy ta’lim troektoriyasini qurish sharoitlarini yaratadi, shuningdek o’quv jarayonini intensifikatsiyalash imkonini beradi [1-2].

Ayniqsa, mustaqil ishlarni tashkil etish bo’yicha maxsus elektron ta’lim muhitini ishlab chiqish, uning strukturasi, funktsiyalarini belgilash va unda sub’ektlarning aloqadorligini ta’minlash muhim ahamiyat kasb etadi.

Bunday muammolar ustida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ichida olimlardan A.G.Abrosimov, A.Abduqodirov, M.I.Bashmakov, T.V.Bogdanova, V.I. Gorovova, S.G.Grigorьev, I.G.Zaxarova,

C.B.Zenkina, K.G.Krechetnikov, A.A.Kuznetsova, Ye.V.Lobanova, C.JI. Lobochev, Q.T. Olimov, Ye.V. Ogorodnikov, C.B. Panyukova, Ye.S. Polat, I.V. Robert, I.N. Rozina, V.I. Soldatkinalarning ishlari diqqatga sazovvordir. Shu bilan birga axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini mustaqil ishlarni samarali tashkil etishda joriy etish masalalari to'liq o'rganib chiqilmagan. Bunday tadqiqotlar faqat olimlardan A.Abduqodirov, M.Luffullaev, A.F.Marasulov, I.A.Zimnya, M.I.Dyachenko, M.I.Kazakov, A.K.Osnitskiy, V.A.Yakunin va yana bir nechta olimlarning ilmiy tadqikotlarida o'z tasdiqini topgan [1-3].

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning 06.11.2020 yildagi PQ-4884-son "Ta'lim-tarbiya tizimini yanada takomillashtirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarorida belgilab qo'yilgan. Professional ta'lim tizimida faoliyat yuritayotgan pedagog kadrlarning metodik ta'minotini mustahkamlash, ularni yangi ta'lim resurslari bilan ta'minlab borish imkoniyatini beradigan alohida elektron platformani ishlab chiqsin va ta'lim dasturlari, o'qitish materiallari hamda boshqa uslubiy qo'llanmalardan masofaviy tarzda foydalanish imkoniyatini yaratsin;

Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2021/2022 o'quv yilidan boshlab:

barcha oliy ta'lim tashkilotlarida axborot-resurs markazlari bazasida mavjud darslik, o'quv-uslubiy va boshqa qo'llanmalar raqamli formatga o'tkazilib, ularning elektron platformasi shakllantirilishini ta'minlasin hamda ular bo'yicha raqamli yagona axborot qidiruv tizimini joriy qilsin;

har bir fan kesimida ma'ruza, amaliy (seminar) va laboratoriya mashg'ulotlari, mustaqil ishlar bo'yicha elektron modullarni ishlab chiqsin va amaliyotga joriy etsin; [4].

Ta'lim tizimida qo'llanilayotgan innovatsion texnologiyalaridan biri moodle masofaviy ta'lim tizimi bo'lib hisoblanadi. Bu axborot va telekommunikatsiya texnologiyalariga asoslangan ta'lim shaklidir. Blended learning - ta'lim jarayonida an'aviy o'qitish vositalari bilan birga innovatsion-kompyuter texnikasi va telekomunikatsiyalarga asoslangan hamda ta'lim texnologiyasi sohasida erishilgan oxirgi yutug'lardan biridir [1-7].

Moodle tizimi ta'lim jarayoniga tadbiq qilish alohida ahamiyat kasb etadi:

- talabalar tomonidan fanlarni chuqur o'zlashtirish
- talabalarda mustaqil izlanish uchun sharoit yaratilishi
- dars mashg'ulotlarini Blended learning asosida tashkil etish.
- professor-o'qituvchilarni vaqtini tejash
- ta'limda ilmiy saloxiyatni ko'tarishga imkon yaratilishi
- baxolashning xaqqoniyligi shakillantirish

Yuqoridagilardan kelib chiqib Mathcad amaliy dasturlar paketida Aniq integralni taqribiy hisoblash mavzusida Blended learning o'quv jarayonini tashkillashtirishni rejalashtirish.

Mathcad amaliy dasturlar paketida aniq integralni taqribiy hisoblash mavzusini o'quv materiallarini rejalashtirish muhum axamiyat kasb etadi [8-9].

1. Aniq integrallarni taqribiy hisoblash haqida umumiy tushunchalar
2. To'g'ri to'rtburchaklar usuli
3. Trapetsiya usuli
4. Simpson (parabolalar) usuli

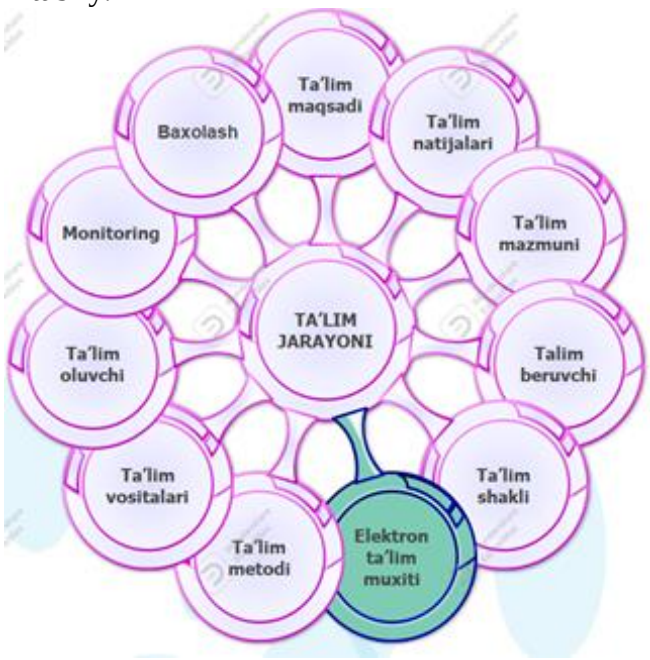
Ma'lumki, berilgan funksiyaning hosilasini topish amali differensiallash deb atalib, uning uchun boshlang'ich funksiyani topishdan iborat teskari amal integrallash deb ataladi (lotincha-untegrare-tiklash degan ma'noni bildiradi). Amalda ko'pgina funksiyalarning boshlang'ich funksiyalarini elementar funksiyalarning kombinatsiyasi orqali ifodalab bo'lmaydi. Shuning uchun, bu funksiyalarning aniq integrallarini ba'zan taqribiy usullar bilan hisoblash zaruriyati tug'iladi. Shuning uchun ushbu maqolada aniq integralni taqribiy hisoblashning ayrim usullari, ularning mohiyati, geometrik ma'nosi, ishchi algoritmlari va dastur ta'minotlari tavsiya qilinadi.

Mathcad amaliy dasturlar paketida aniq integralni taqribiy xisoblash mavzusini

o‘qitishda Blended Leoring kontsepsiyasini ishlab chiqish muhimdir.

Ta’limni modernizatsiya qilish davrida jaxon andozalarini o‘rganib, milliy annalarimizga mos holda tadbiq etish va ta’lim samaradorligni yuqori darajaga ko’tarish oldimizda turgan asosiy vazifalardan biridir.

Xozirgi axborot texnologiyalar rivojlangan davrda elektron ta’lim muxitini olib kirish juda katta samara berishi tabiiy.

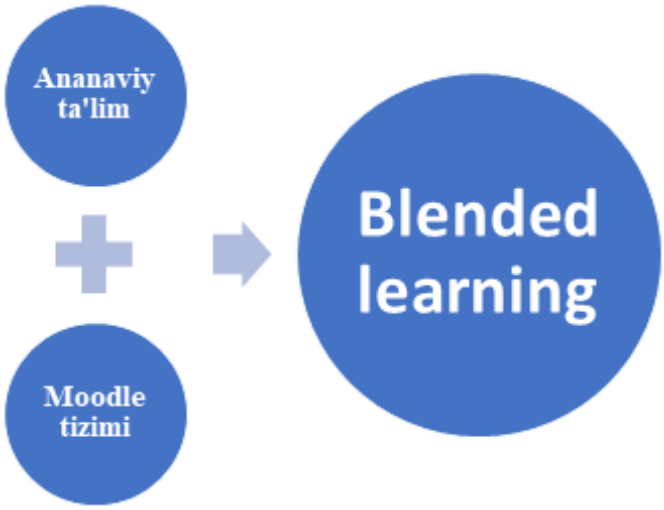


1-rasm. Ta’lim jarayoniga elektron ta’lim muxitini kirib kelish sxemasi.

Ta’lim jarayonini tashkil etish shakllari sxemasi keltirib o’tilgan.

Zamonaviy ta’lim jarayoni tubdan islox qilinish, ta’lim oluvchining auditoriya yuklamalari mustaqil ishning hissasini oshirish orqali kamaytirilishini talab qiladi. Bu holda ta’limning asosiy markazi ta’lim beruvchidan ta’lim oluvchining mustaqil faoliyatiga o’tadi. Auditoriya va auditoriyadan tashqari mashg’ulotlar nisbatini aniqlashda mustaqil ishni tashkil etishga e’tibor qaratish zarur bo’ladi.

Ta’lim jarayoniga elektron ta’lim muxitini kirib kelishi ananaviy ta’lim va elektron ta’limlarning birgalikda qo’llanilishi quyidagi sxemada keltirilgan.



2-rasm. Blended learning.

OTMda mustaqil ishning auditoriya va auditoriyadan tashqari o’qitish jarayonini tashkil qilish, ta’lim berish asosi hisoblanadi.

Elektron ta’lim muxiti LMS(Learing Menegment Sistem) o’qitishning boshqaruv tizimini joriy etish ekanligini bildiradi. Bunda Moodle tizimi kadrlar tayyorlash milliy dasturdagi sifat bosqichini yanada yuqori darajada va yosh avlodni ta’lim jarayonida vaqtini tejash, samarali taqsimlash, yuqori bilim olishga qaratililgan o’quv kontenti xisoblanadi [1].

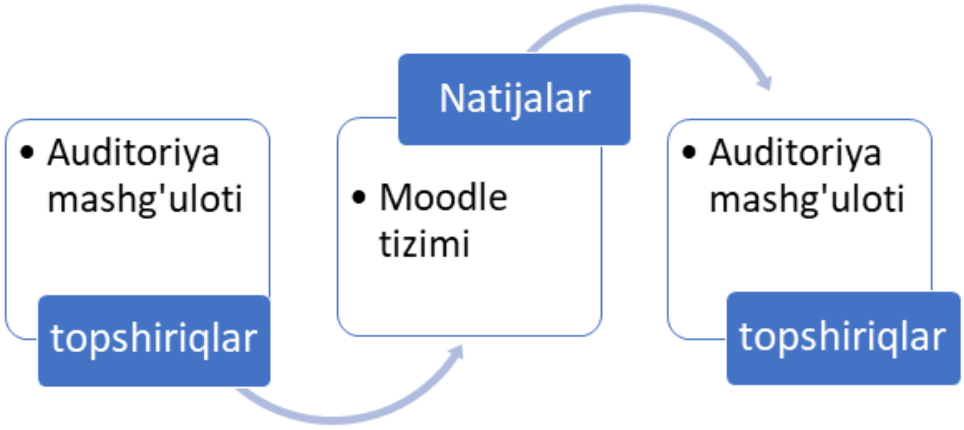
Ananaviy dars mashg’ulotni tashkil etishda eng avvalo auditoriya, texnologik xarita va mustaqil ta’limni birlashtirish, uzviy bog’lash orqali tashkil etilishi quyidagi sxemada keltirilgan.



3-rasm. Auditoriyadagi dasr mashg’uloti va mustaql ta’limga bog’liqligi



3-rasm. Ta’lim jarayonida Blended learning qo’llanish sxemasi

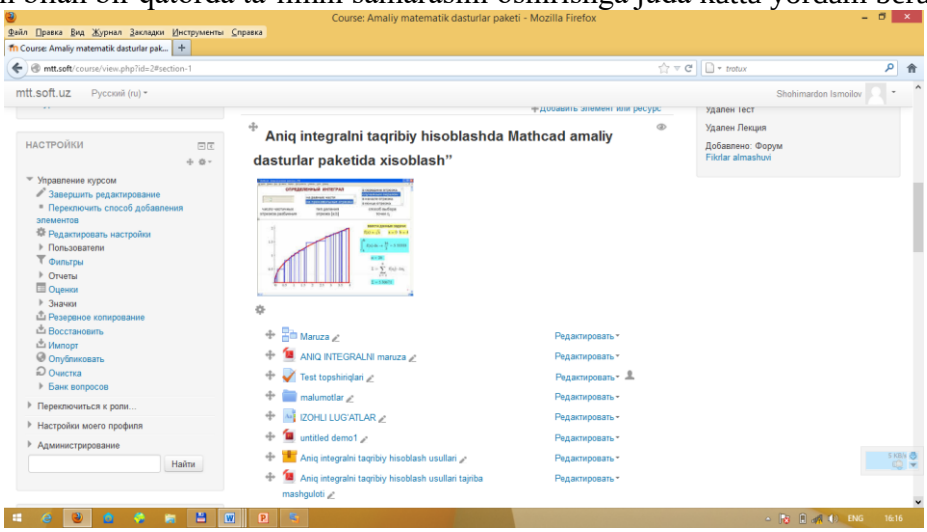


4-rasm. Blended learning tizimining sxematik ko‘rinishi

Blended learning tizimini tashkil etish moodle (LMS) tizimi bizga katta yordam beradi.

Blended learning kontseptsiyasi asosida **x**ar bir auditoriya mashg’ulotini texnologik xaritasini yaratish jarayonida moodle tizimiga asoslangan holda yaratish talab etiladi.

Ushbu maqolada Mathcad amaliy dasturlar paketida “Aniq integralni taqribiy xisoblash” mavzusida texnologik xaritasi moodle tizimiga asoslangan holda ishlab chiqiladi. Bunda mashg’ulot davrida o’qituvchi va talabalar o’rtasida interaktiv muloqotni moodle tizimi amalga oshirib berish bilan bir qatorda ta’limni samarasini oshirishga juda katta yordam beradi.



5-rasm. Amaliy matematik dasturlar paketi fanining “Aniq integralni taqribiy hisoblash” mavzusida online ochiq kursining ko‘rinishi

Respublikamiz ta’lim tizimida olib borilayotgan islohotlar o‘qitish ishlarini jahon andozalariga moslashtirishni va eng samarali usullarga asoslanishni taqoza etmoqda. Elektron ta’lim jarayonini tashkillashtrish xozirgi zamon talabidir. Shuning uchun blended learning (aralash ta’lim, ana’naviy va elektron ta’lim) asosida ta’lim tizimi tashkil etishni yo’lga qo’yish ta’lim samaradorligini oshirishga olib kelishi shubhasiz. Bizning nazarimizda, bu borada ananaviy va moodle tizimida o‘qitish ishlarini takomillashtrish, ommalashtirish, aralash ta’lim bo’yicha rivojlangan davlatlar tajribasini chuqur o’rganish aralash ta’lim milliy modelini yaratilishiga imkon yaratadi.

TAKLIFLAR

1. Oliy ta’lim tizimida Internet texnologiyalari asosida ommaviy online ochiq kurslardan foydalangan holda o’quv jarayoniga keng joriy etish kerak.
2. Professor-o’qituvchilari uchun amaldagi avtomatlashtirilgan axborot tizimlarida

ishlash hamda online ochiq kurslar bo‘yicha bilimlarini oshirishga qaratilgan seminar-treninglar tashkillash;

3. Professor-o’qituvchilarni ta’lim tizimida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanish ko’nikmalarini shakllantirish bo’yicha ta’lim muassasasida o’quv-seminarlar tashkil qilish (bu bo’yicha kerak bo’lsa boshqa yetakchi oliy ta’lim muassasalaridan mutaxassislarni jalb qilish);

4. Fanlarni o’qitish bo’yicha xorijiy davlatlarda olib borilayotgan jarayonlar bilan muntazam tanishib borish va ta’lim muassasalariga joriy qilish bo’yicha choralar ko’rish;

5. Blended learning kontseptsiyasi asosida ta’lim sifatini oshirish bo’yicha yangi usul va uslublarni ishlab chiqish;

XULOSA

- Oliy ta’lim sifatini ta’minlash bo’yicha nufuzli xorijiy universitetlarning kontsorsumi natijasida hosil bo’lgan ommaviy online ochiq kurslardan foydalangan holda oliy ta’lim tizimidagi professor-o’qituvchilar va talabalarning bilim, ko’nikmalarini oshirishdagi o’rni muhim ekanligi ko’rsatib o’tildi.

- Oliy ta’lim tizimidagi professor-o’qituvchilar va talabalarini masofaviy ta’lim texnologiyalaridan foydalangan holda nufuzli xorijiy oliy ta’lim muassasalarida bepul o’qitish imkoniyati mavjud.

- Masofaviy ta’lim texnologiyalari asosida ommaviy online ochiq kurslar orqali professor-o’qituvchilar va talabalarini bilim, malaka va ko’nikmalarini tekshirish va tasdiqlash muammosi mavjud.

- OTMda online ochiq kurslardan foydalanish ta’lim sifatini ta’minlashda df innovatsion yondashuvlar tahlili qilindi;

- OTM o’quv jarayonlarini tashkil etishda online ochiq kurslardan foydalanish va zamonaviy pedagogik texnologiyalarni o’rganib chiqildi;

- Talabalar o’quv natijalarini nazorat qilish, baholash va monitoring qilish tizimi sifatida LMS dan foydalanish o’rganilib chiqildi;

- Yozma ishlarni o’tkazish va ularni tekshirish jarayonlarida QR kodlardan foydalanish imkoniyatlarini aniqlandi;

“Amaliy matematik dasturlar paketi” fanining xususiyatlaridan va ta’lim muassasasining texnik, dasturiy imkoniyatlaridan kelib chiqib, nazariy, o’quv-laboratoriya va amaliy mashg’ulotlarni o’tkazishda “Bleanded learning” (“Aralashgan ta’lim”) shaklidan foydalanish yoki pedagogik xodimning ta’lim oluvchi bilan bevosita muloqoti asosida olib borish tartibi hamda ularning xajm nuqtai nazardan o’zaro nisbati oliy ta’lim muassasasi tomonidan mustaqil belgilanishi kerak bo’ladi.

Xulosa qilib, Moodle ta’lim axborot tizimidan foydalangan holda ommaviy onlayn ochiq kurslarda o’zlashtirgan talabaning olgan bilimini akkreditatsiyalash maqsadida va talabaning online ochiq kurslardan foydalanish o’quv faoliyatini samarali tashkillashtirilishi va elektron o’quv-uslubiy resurslari bilan ta’minlash zarur. Moodle tizimida baxolanishi ham iqtisodiy, ham ijtimoiy jihatddan foydaliroq ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Хамидов В.С. Эркин ва очиқ кодли LMS тизимлар таҳлили, infocom.uz журнали №7,8. 14 бет, 2013 й.

2. Хамидов В.С. Методы и модели веб ориентированных адаптивных обучающих систем/LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany. 228 стр.

3. А.Парпиев, А.Марахимов, Р.Ҳамдамов, У.Бегимкулов, М.Бекмурадов, Н.Тайлоқов. Электрон университет. Масофавий таълим технологиялари. Олий таълим муассасалари учун/ ЎзМЭ давлат илмий нашриёти. -Т.: 2008. 196 б.

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyevning 06.11.2020 yildagi PQ-4884-son “Ta’lim-tarbiya tizimini yanada takomillashtirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori

5. Bulletin. National Association of secondary schools principals. Flying High with PORTFOLIO ASSESSMENT. October 2005. Chicago, USA.

6. Ҳамдамов Р.Ҳ., Масофадан ўқитиш тизимларини яратишдаги юзага келадиган муаммолар ҳақида. «Фан ва таълимда ахборот-коммуникация технологиялари» Республика илмий-техник конференциясининг материаллари. Тошкент. 6-7 апрел 2006 й.

7. Хамидов В.С. Талим тизимида кескин бурилишга сабаб бўлган 4 дастур ҳақида. http://uz.infocom.uz/2009/12/21/talim-tizimida-keskin-burilishga-sabab-bolgan-4-dastur-haqida/

8. M.Olimov, P.Karimov, K.Usmanova, Sh.M.Ismoilov “Amaliy matematik dasturlar paketi Toshkent -2015 yil. N:Tafakkur bo`stoni

9. S.S. Irisqulov, K.D. Ismanova, M.Olimov, A.Imomov Sonli usullar va algoritmlar, O’quv qo’llanma.-N.: Namangan nashriyoti, 2012, -276 b.

10. Шойимардонов Т.Т., Хамидов В.С., Файзиева М., Электрон педагогика ва педагогнинг шахсий, касбий ахборот майдонини лойиҳалаш, 2016 й. 110 б. https://lib.bimm.uz/.

THE SUBJECT OF THE TEACHING METHODOLOGY OF PEDAGOGICAL SUBJECTS, GOALS AND OBJECTIVES

Azamov Sayfulbot
NamECI, Ph.D, +998934930312

The methodology of teaching pedagogical subjects as a subject develops as a result of creative application of the theories of other subjects. Philosophy shows general approaches to knowledge and research of pedagogical phenomena and processes. Researchers in the field of pedagogy rely on the system of philosophical knowledge in developing the content of education and training, setting goals, and determining its methodology. Human sciences such as physiology, anatomy, and psychology help in the in-depth study of the formation, law and nature of the human personality. Pedagogy and psychological knowledge creates an effective educational system based on the integration of pedagogy and psychology led to the emergence of pedagogical psychology. Despite the fact that pedagogy is independent, sufficiently developed, and has its own separate field of research, it cannot exist without contact with other disciplines. Since the object of educational activity is a growing, developing person, pedagogy is primarily related to human sciences. Man is studied by social sciences as a member of society, natural sciences as a result of biological evolution, and psychological sciences as a conscious, thinking being.

We will consider the relationship between the teaching methodology of pedagogical subjects and social sciences. Social studies help to determine the purpose and essence of education. Pedagogy is inextricably linked with philosophy from social sciences. Philosophical teachings are considered the methodological basis of pedagogy and help to understand the purpose of education and training.

Based on the system of philosophical views (materialist, existential, pragmatic, etc.), pedagogic researchers determine the directions of pedagogical research and determine the technological characteristics, purpose, and essence of the educational process.

Together with this, pedagogy develops in an integral connection with the independent fields of philosophy, ethics and aesthetics. They help in solving pedagogical tasks such as moral, aesthetic education and formation of a scientific outlook. Pedagogy is inextricably linked with sociology, which studies the main trends of the development of different groups and layers of the

population, the laws of socialization, the influence of the social environment on a person, and the upbringing of a person in various social institutions.

Pedagogy is closely related to biological sciences. They are the natural-scientific support of pedagogy and psychology. Pedagogy is based on the fundamental works of Russian physiologists I.M. Sechenov, I.P. Pavlov on the first and second signal systems, the spiritual development of a person, their nature, the development and functions of sensory organs. In particular, solving educational issues, developing the order of work and rest, young physiology about the functions and characteristics of the human body, school hygiene, which studies the hygienic issues of organizing various activities at school, plays an important role.

The teaching methodology of pedagogical and psychological sciences is directly related to didactics. The general research object of didactics and methodology is the educational process. The only difference is that didactics studies this process as a whole, and methodology depends on a specific scientific topic. The nature of the connection between these disciplines can be defined as the connection of the general theory to a specific form of implementation on the specific subject material. This connection is manifested in the generality of the main categories that make up the conceptual part of both subjects, and can also be observed in the basic teaching principles.

As a result of the analysis of the relations of the teaching methodology of pedagogical subjects with other subjects, we can express the following complementary forms: creative application and use in pedagogy of the main theories and ideas generalized by other subjects; use of scientific research methods used in other disciplines (mathematical modeling, sociological survey); application of concrete results obtained in psychology, physiology, sociology and other sciences in pedagogy; participation in comprehensive research.

The principles of the methodology of teaching pedagogical subjects apply to the social-pedagogical requirements imposed on the organizational and didactic foundations of educational processes, as the norms to be observed in its management.

In our opinion, the principles of teaching methodology in the field of pedagogy and psychology are based on the following:

1) Ways to implement goals and tasks arising from the needs and demands of society in front of pedagogical sciences;

2) Laws of teaching pedagogical subjects;

3) Didactic-methodical conditions of teaching pedagogical subjects in educational institutions.

The teaching of pedagogical sciences in the field of pedagogy and psychology is based on the scientific principle. Any information can contribute to development only if it has a scientific basis. After all, scientific knowledge is tested in this experiment, provides the development of science and technology, and represents the compatibility of civilization with progress. It is known that the scientific principle of teaching is implemented in the section "science-educational subject". The subject of study is viewed on the basis of the information provided by science. In this case, scientific knowledge leads to assimilation of existing laws and understanding of theoretical information.

Because every subject taught in educational institutions, including the teaching methodology of pedagogical subjects consists of the general foundations of the relevant science. In this regard, the science is higher than the educational subject due to the abundance of concepts and categories, the richness of the content, and the breadth of the scope of application. The educational subject was created based on the age characteristics, real learning opportunities, and interests of the learners. Therefore, it can be said that the information in the educational subjects is also based on scientific principles.

According to the scientific principle, in the process of acquiring scientific knowledge, the

fundamentals of science, students develop intellectual abilities, creative thinking, and a scientific worldview. Therefore, while applying the principle of scientificity, the teacher (students) should teach students to focus on scientific skills, to observe them, to analyze the essence of things and events in pedagogical reality, to draw clear conclusions. This will help to master the scientific content of the academic subject and in the future to master the subject in depth and apply it widely to one's work.

The principle of the unity of theory and practice is of great importance in the teaching of pedagogical sciences. After all, this ensures that the knowledge acquired from the theory of pedagogy is connected with practical application. It requires to be launched in the section "Science-education-production". At the same time, this principle focuses on the analysis of events in reality based on personal views of knowledge acquired from pedagogic sciences.

This unites the work of the practical activities of requirements in the application of knowledge to life and ensures the continuity of theoretical knowledge and practical activities. The idea of the unity of theory and practice is one of the important features of methodological science. Because in this, students learn the content, methods and methods of using theoretical information of pedagogical sciences in educational institutions. In order to do this, students organize excursions to preschool educational institutions, schools, secondary special and vocational educational institutions, get acquainted with the work process there and compare the knowledge they have acquired with practical events.

In this case, repeated familiarization of students with the literature expressing theoretical information acquires an important methodical significance. Therefore, in order to ensure the connection between theory and practice, audio and video information, which includes advanced pedagogical experiences, will also ensure the achievement of this result. The principle of modernity of the teaching methodology of pedagogical subjects ensures that the information provided to students is on a modern and national basis.

Modernity and nationalism means that educators and learners will have high moral and ethical potential and highly qualified people only if they use modern technical devices, tools, and educational literature. Another important principle of the methodology of teaching pedagogical subjects is the comprehensibility of information, the consistency and structure of their presentation.

Basically, comprehensibility dictates that the amount of information should be in accordance with the level of difficulty, the age of the learners, the real learning opportunities, and individual characteristics. In the process of following the principle, the teacher should not forget to set the time for studying the subject, the questions. The principle of comprehensibility requires that the teacher should clearly define the new concept, current scientific and technical achievements, the scope of terms, the place of the studied problem in the curriculum, teaching methods and methods. The individual characteristics that must be followed in the teaching process include students' interests, level of development, feelings, temperament, character traits, abilities, inclinations, and lifestyle. The principle of comprehensibility is used in the way of interrelationship with the principle of consistency and systematicity, in which when studying issues a) from the known to the unknown; b) from simple to complex; c) from clear to vague g) from easy to oblique d) from general to specific is carried out on the basis of following the rules. The principle of consistency of education was founded by Y. A. Komensky, and then these principles were developed by the Russian pedagogue K. D. Ushinsky. Experience shows that the information described in a consistent and systematic way is consciously assimilated and stored in memory for a long time. It is difficult to absorb information that is presented on a piecemeal basis.

REFERENCE

1. Alex Moore. Teaching and Learning: Pedagogy, Curriculum and Culture. USA,

2012 Routledge.

2. Avliyokulov N.H. Modern teaching technologies. Tashkent. 2001. Page 11.

3. Azizkhojayeva N.N. Pedagogical technology and pedagogy skill. - T.: Science, 2006.

4. Benjamin L. D. A Brief History of the Psychology Course in American High Schools // American Psychologist. — 2001. — November. — P. 951-960.

5. Bristol, A. S., & Gillis, J. M. Recent developments in high school psychology education: An extension of Hakala (1999). Teaching of Psychology, 2001. - 28, p. 62-64.

6. Dominowski R. L. Teaching Undergraduates. — Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, 2002. p.

7. Leader shipguide. Seniorleaders, subject leaders and teachers in secondary schools. Pedagogy and Practice: Teaching and Learning in Secondary chools. Status: Recommended Date of issue: 09-2004.

8. Neil Selwyn. Education and Technology: Key Issues and Debates. Australia, 2011 Continuum

9. Heather Fry, Steve Ketteridge, Stephanie Marshall. A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education. USA, 2009 Routledge.

10. Khojayev B.Q. Didaktik vositalar majmui. - Bukhara. 2017.

11. https://uniwork.buxdu.uz/resurs/12519_2_D4BA6794BFC6D138D8FFD6CA4AF53641FC0A99BB.pdf

АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОУСТРОЙСТВОМ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗА НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Кучимов М.К.
ТАСУ, ст. преп., zafar210980@mail.ru тел:97-410-04-06

Аннотация: Необходимость формирования алгоритмов трудоустройства выпускника вуза-один из современных трендов рынка труда. В качестве критерия оценки эффективности распределения выпускников выбирается их профессиональная компетенция. Трудоустройство выпускников на основе оценки мпетенций означает оценка приобретеных ими знаний, умений, навыков в разных сферах трудоустройства и освоение новых методов адаптации на рынке труда. Подготовка выпускников к реалиям современного рынка труда — задача и забота вуза, так как индикатор «уровень трудоустройства выпускников вузов» является одним из главных критериев эффективности обучения и показателем его конкурентоспособности.

Annotation: The need to form employment algorithms for university graduates is one of the modern trends in the labor market. Their professional competence is selected as a criterion for assessing the effectiveness of the distribution of graduates. Employment of graduates based on competency assessment means assessing the knowledge, skills and abilities they have acquired in various areas of employment and mastering new methods of adaptation in the labor market. Preparing graduates for the realities of the modern labor market is the task and concern of the university, since the indicator “level of employment of university graduates” is one of the main criteria for the effectiveness of training and an indicator of its competitiveness

Key words: employability, youth labor market, employment technologies, adaptation in the labor market, transprofessionalism, competitiveness.

Ключевые слова: трудоустраиваемость, молодежный рынок труда, технологии трудоустройства, адаптация на рынке труда, транспрофессиональность, конкурентоспособность.

Введение

Востребованность выпускников вузов на современном рынке труда выступает одной из главных движущих сил реформирования отечественной системы образования и все чаще связывается с конкурентоспособностью на рынке труда и выпускника, и самого вуза. Наряду с улучшением академического качества обучения, которому принадлежит особое место в структуре профессионального образования, и расширением академической мобильности именно данная проблема все чаще упоминается представителями государства, вузовской общественности и бизнес-сообщества. Сегодня, в ситуации постоянных динамических изменений в жизни общества, эта проблема еще более обострилась. По оценке специалистов, идет формирование воспроизводственной системы нового технологического уклада, становление и рост которой будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два-три десятилетия [1].

В системе профессионального образования подготовка выпускников вузов к современному рынку труда является очень важной. Общество в лице работодателя является заказчиком на «продукцию» образовательной сферы, которая, в свою очередь, должна удовлетворять эту потребность и при этом не ориентироваться на сиюминутный спрос, а осуществлять долгосрочный прогноз, реализуя своеобразный маркетинг рынка труда [2].

В современных условиях трудоустраиваемость выпускников вузов выступает и как приобретение компетенций в разных сферах трудоустройства, освоение новых методов адаптации на рынке труда, различных способов выстраивания своей карьеры, и как социальная технология, проявляющаяся и осваиваемая на личностном уровне каждым студентом, повышающая его конкурентоспособность во внешней среде.

В данном случае технологизация отвечает субъективному стремлению человека определить тот естественный алгоритм — модель поведения — в условиях изменяющейся социальной реальности, который повысит эффективность его взаимодействия. А выпускник вуза, используя действующие алгоритмы — эффективные модели поведения на рынке труда — будет проявлять себя в статусе субъекта рынка труда, акцентируя свою деятельность на продуктивную мотивацию, ориентируясь на выработку профессиональной пригодности и овладение надпрофессиональными компетенциями.

Ключевой задачей для всех участников рынка становится обеспечение качества кадрового ресурса. Поэтому возрастает значение специальной подготовки и определенных знаний в области психологии, демографии у специалистов, осуществляющих профессиональную деятельность в данной сфере. Выпускник, который выходит на рынок труда и попадает в руки кадровиков, сегодня находится в сложном положении: он вынужден вновь сдавать экзамены для поступления на службу, проходить тестирование и анкетирование, проявлять коммуникативные и общесоциальные компетенции.

Рынок труда демонстрирует высокий уровень технологизации деятельности профессиональных агентов — участников рынка труда, и этот процесс является требованием времени. Объем проблем, с которыми сталкиваются участники рынка труда, требует алгоритмизации деятельности, ее формализации.

Серьезной проблемой для современных выпускников становится сам процесс трудоустройства, который в современных условиях требует маркетингового подхода и очень часто связан с определением «продажной стоимости продукта», в качестве которого выступает выпускник вуза. Такие модели поведения сегодня готово демонстрировать лишь небольшое количество выпускников вузов. Во многом такое положение объясняется тем, что в процессе трудоустройства кандидату важно представлять, что именно ожидает его на каждом этапе, чтобы демонстрировать эффективные образцы поведения.

Вузы сегодня вынуждены также становиться активными участниками процесса трудоустройства своих выпускников, а следовательно, ориентироваться на потребности

рынка труда. Ведь востребованность выпускника на рынке труда выступает индикатором эффективной деятельности современного вуза. На первый взгляд вузы имеют возможности самостоятельно трудоустраивать подготовленные ими кадры.

Стандартный набор есть практически у всех вузов: сотрудничество с работодателями, практика студентов на предприятиях, долгосрочные договоры, участие в ярмарках вакансий, центры содействия трудоустройству. Кроме вузовских центров на площадках наиболее крупных учебных заведений работают межвузовские региональные, они консолидируют заявки работодателей и обрабатывают информацию о выпускниках большинства образовательных учреждений.

Результаты

В соответствии с целью, гипотезой, объектом и предметом исследования были определены следующие частные задачи:

1. Изучить состояние проблемы обучения математическому моделированию и программированию.

2. Провести анализ возможностей математического моделирования информационных систем как средства усиления оптимизации обработки информации в таких системах.

3. Разработать методику обучения математическому моделированию процессов в информационных системах, как средства усиления эффективности обработки информации с использованием современных средств вычислительной техники.

4. Осуществить экспериментальную проверку эффективности использования разработанных методических моделей для проведения занятий математическое моделирование и программирование.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследований:

- анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы по проблеме исследования,

- изучение педагогического опыта преподавателей, анализ личного опыта работы в группах различного профиля в качестве учителя программирования,

- педагогический эксперимент;

-проведение открытых уроков и методических семинаров для преподавателей ВУЗов.

Обсуждение

Постановка задачи оптимизации.

Сформулируем задачу оптимизации.

Введем следующие обозначения:

λ_i, i=1, k – интенсивность заявок поступающих на обработку от i-го абонента, характеризует возникновение связи между абонентом «i» и сервером;

μ_i, i=1, k - интенсивность обработки заявок в Оni – величина, обратная интервалу времени от момента возникновения запроса на передачу в моноканал до момента активизации канальной станции для выхода информации в моноканал или с момента активизации канальной станции для приёма информации из моноканала до момента её выдачи абоненту. Этот параметр является единым для обработки в блоке абонента «I» для потоков λ_I, i=1,k;

μ_{M1} – интенсивность обработки заявок в моноканале, поступающих от всех абонентов – обратная величина среднего времени передачи информации по моноканалу;

$1/\mu_{M2}$ – интервал увеличения времени обработки заявки в моноканале за счет возникновения конфликтов (среднее время отсрочки).

$T_р$ - время передачи информационного пакета в среде передачи;

$T_з$ - время задержки передачи пакета в среде;

τ_m - максимальное время распространения сигнала в среде передачи;

Целевая функция: из принятого ранее критерия эффективности функционирования ИС с различными методами доступа необходимо максимизировать пропускную способность

$$C=F(X) \rightarrow max \quad (1)$$

при следующих ограничениях

$$\lambda_i / \mu_i < 1 \quad (2)$$

$$T_з / \tau_m < 1 \quad (3)$$

$$\tau_m / T_p < 1 \quad (4)$$

$$\lambda_i \geq 0 \quad (5)$$

$$\mu_i \geq 0 \quad (6)$$

$$T_з \geq 0 \quad (7)$$

$$\tau_m \geq 0 \quad (8)$$

$$T_p \geq 0 \quad (9)$$

Выражения для целевой функции для различных методов доступа определены, остальные характеристики определяются на основе разработанных математических моделей.

Заключение

Таким образом, современный рынок труда формулирует совершенно новые вызовы: вузам необходимо формировать алгоритмы управления занятостью выпускников, которые должны обладать адаптивностью, т. е. способностью заблаговременно и оперативно реагировать на изменение внешних и внутренних факторов, оказывающих существенное влияние на ее функционирование, путем принятия адекватных управленческих решений, вплоть до внесения корректив в стратегию регулирования трудоустройства молодежи [4]. Ответом на данные вызовы должно стать формирование у выпускников необходимых компетенций трудоустраиваемости, что позволит молодому специалисту выйти на рынок труда в качестве активного его субъекта и успешно адаптироваться в условиях динамичных изменений. Для вузов данный подход позволяет реализовать дифференцированность и вариабельность практических задач, обозначить алгоритмы достижения каждым выпускником вуза определенных качеств и характеристик, которые расширяли бы их личные перспективы на рынке труда с точки зрения их трудоустройства и успешности в выбранной профессии. В этом случае целенаправленные алгоритмизированные действия участников процесса могут восприниматься как инструмент социального управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fazilov, A. S., & Kuchimov, M. K. (2020). Development of a visual programming algorithm for bim-models using module of structures by dynamo module. //ISJ Theoretical & Applied Science, |Volume:83||Issue:03|./TAS-03-83-8 Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS Scopus ASCC: 2201.-P.30-33.

2. Maruf Kuchimovich Kuchimov Development of a visual programming algorithm for bim-models using module of structures by dynamo module// “International Scientific Journal” ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 03, volume 83 published March 30, 2020 Journal available by link: http://t-science.org/arxivDOI/2020/03-83.html

3. Fazilov A. Sh. Kuchimov M. K. “System analysis and optimization of information

processing in information systems”// International scientific and practical conference | Pages: 127-130| |UTTING EDGE-SCIENCE// USA ISBN 978-1-64945-245-0 DOI: http://doi.org/10.37057/U_6 Primedia E-launch LLC, 5518 Flint St, Shawnee, 66203, USA PRIMEDIA E-LAUNCH Science editor: G. Kolne

4. Кучимов М.К. Разработка алгоритма и программного комплекса моделей управления эффективным трудоустройством выпускников вуза. Иқтисодиёт тармоқлари инновацион ривожланишида ахборот-коммуникация технологиларининг ахамияти Республика илмий-техник анжуманнинг маърўзалар тўплами 1-қисм, 2021 Тошкент. -Б. 53-55.

UDK: 378.14:531.8

ОБУЧАТЬ ДЕТЕЙ КРЕАТИВНОЕ И ЛОГИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА C++

Комилов Саҳоб Расулжонович
НамИСИ, т.ф.ф.д (PhD). komilovsaxob@gmail.com +998902154990

Урманов Мусохон Нодиржон угли
НамИСИ, ormonovmusoxon@gmail.com +998902181513

Аннотация. Современное образование находится в стадии постоянных изменений, включая в себя важные компетенции, такие как программирование. Обучение детей программированию на ранних этапах становится все более актуальным, так как это способствует развитию их креативности, логического мышления и аналитических способностей. В данной статье рассматривается методика преподавания программирования на языке C++ через создание интерактивных историй, способствующих легкому и увлекательному освоению концепций программирования.

Annotatsiya. Zamonaviy ta'lim doimiy o'zgarishlar bosqichida, jumladan, dasturlash kabi muhim kompetensiyalar. O‘quvchilarni dasturlashni dastlabki bosqichlarida o'rgatish tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda, chunki u ijodkorlik, mantiqiy fikrlash va tahliliy qobiliyatlarni rivojlantirishga yordam beradi. Ushbu maqola kontseptual dasturlashni o'rganishni oson va qiziqarli qiladigan interaktiv hikoya yaratish orqali C++ dasturlashni qanday o'rgatish kerakligini o'rgatadi.

Annotation. Education is constantly changing, modern, important, competencies such as programming. Teaching students programming at an early stage is important because it helps develop creativity, logical thinking, and analytical resources. This conceptual programming tutorial teaches you how to teach C++ programming through an interactive story in an easy and fun way.

Ключевые слова: Программирование, образование, дети, C++, интерактивные истории, логическое мышление, креативность, игровой подход, визуальное программирование, реальные примеры, обучение через игру, базовые концепции программирования, возрастное обучение, учебные методы.

Цель статьи. Развитие креативности: Программирование предоставляет детям уникальную возможность выражать свою креативность через создание программ и проектов. Это стимулирует их воображение и способность находить нестандартные решения для проблем.

Развитие логического мышления: Программирование требует строгого и логического мышления. Дети учатся разбираться в задачах, разбивать их на подзадачи,

вырабатывать последовательные шаги для их решения. Это помогает им улучшить навыки анализа и решения проблем.

Подготовка к будущим технологическим вызовам: Обучение программированию на C++ может быть введением в мир информационных технологий. Эти знания и навыки могут стать основой для будущих областей, связанных с технологиями, такими как разработка программного обеспечения, инженерия, наука о данных и многое другое.

Стимулирование интереса к науке и математике: Программирование часто включает в себя элементы математики и научного метода. Работа с кодом может сделать эти предметы более интересными и доступными для понимания.

Развитие коммуникативных навыков: Когда дети работают в команде над проектами или делятся своим кодом, они развивают навыки коммуникации. Умение ясно объяснять свои мысли и понимать идеи других является важным аспектом успешного программирования.

Поддержка технологической грамотности: В современном мире технологии играют ключевую роль. Обучение программированию помогает детям развивать технологическую грамотность и лучше понимать, как устроен современный цифровой мир.

Методы для обучение детей программированию на C++:

Интерактивные игры и задачи:

Создание интересных задач и игр, которые требуют логического мышления для решения.

Постепенное усложнение задач, чтобы стимулировать постепенное улучшение навыков.

Графическое программирование:

Использование библиотек, таких как SFML или SDL, чтобы создавать графические приложения.

Это может помочь детям визуализировать результаты своего кода, что может быть мотивирующим.

Проекты по интересам:

Давайте детям возможность выбирать проекты, которые им интересны.

Например, если ребенок увлекается играми, позвольте ему создать свою игру.

Онлайн-курсы и ресурсы:

Использование онлайн-ресурсов и курсов для детей, предлагающих интересные проекты и задачи.

Примеры таких платформ: Code.org, Scratch, Tynker.

Коллективные проекты:

Способствуйте работе в группах, чтобы дети могли обмениваться идеями и решениями.

Работа в команде может укрепить их навыки коммуникации и совместной работы.

Решение реальных проблем:

Поощряйте решение реальных проблем в их окружении с использованием программирования.

Например, создание приложения для решения конкретной проблемы в их школе или доме.

Обратная связь и обсуждение кода:

Проводите обзор кода, важности читаемости кода и анализа ошибок.

Обсуждение лучших практик и критический взгляд на свой код помогут им улучшить свои навыки.

Соревнования:

Участие в программистских соревнованиях, где они могут применять свои навыки на практике.

Это может быть стимулом для совершенствования навыков.

Обучение детей креативному и логическому мышлению через программирование на C++ для предпринять, чтобы успешно обучать детей программированию на C++:

Выбор правильного возраста:

Начинайте с детей старшего дошкольного или начального школьного возраста. Возможно, использование визуальных инструментов программирования или игр с элементами кодирования может быть более подходящим для младших детей.

Используйте интерактивные ресурсы:

Используйте визуальные и интерактивные ресурсы, такие как игры, пазлы и приложения, чтобы визуализировать базовые концепции программирования. Это может помочь детям лучше понимать абстрактные идеи.

Применение игр и задач:

Разработайте игры или задачи, которые требуют логического мышления и решения проблем. Например, создайте мини-игры, в которых дети могут использовать простые конструкции C++ для управления персонажами или решения головоломок.

Использование понятных концепций:

Начинайте с простых концепций, таких как переменные, условия, циклы и функции. Объясняйте эти концепции с использованием понятных примеров из повседневной жизни.

Игровое программирование:

Попробуйте заняться разработкой игр, так как это может быть увлекательным и мотивирующим для детей. Существует множество инструментов и платформ для создания простых игр, которые используют C++.

Создание проектов:

Поощряйте детей к созданию своих собственных проектов. Это может быть что-то простое, например, программа для решения задачи или даже создание простой игры. Это поможет им применять свои знания на практике.

Онлайн-ресурсы:

Используйте онлайн-ресурсы и платформы для обучения программированию, предназначенные специально для детей. Такие платформы как Code.org, Scratch, Tynker, CodeCombat и другие предлагают обучение программированию в интерактивной и увлекательной форме.

Менторство:

Предоставьте возможность общаться с опытными программистами или студентами, которые могут дать детям дополнительное руководство и вдохновение.

Соревнования:

Участие в соревнованиях по программированию может быть стимулирующим для детей. Это поможет им применять свои навыки в реальных сценариях и поощрять их к постоянному улучшению.

Поддержка и поощрение:

Поддерживайте детей, поощряйте их усилия и успехи, даже если они сталкиваются с трудностями. Создайте положительную атмосферу, которая стимулирует интерес к программированию.

В современном мире компьютерные технологии проникают во все сферы жизни, и понимание основ программирования становится все более важным навыком. Обучение детей программированию на ранних этапах их образования имеет огромный потенциал для развития их креативности, логического мышления и аналитических способностей. В

данной статье рассмотрим, как можно организовать процесс обучения программированию на языке C++ для детей, чтобы сделать его легким и увлекательным.

1. Выбор подходящего возраста

Выбор правильного возраста для начала обучения программированию важен. Обычно дети в возрасте от 10 до 14 лет уже имеют базовое понимание математики и логики, что облегчает им овладение основами программирования.

2. Игровой подход

Игры и головоломки могут быть отличным способом введения детей в мир программирования. Существует множество образовательных платформ и приложений, которые используют игровой подход для обучения основам программирования. Это позволяет детям учиться через игру, что делает процесс более интересным и увлекательным.

3. Визуальное программирование

Для детей, которые только начинают свой путь в программировании, важно использовать инструменты визуального программирования. Эти инструменты позволяют создавать программы путем составления блоков с командами, что делает процесс более наглядным и понятным.

4. Применение реальных примеров

Связывание программирования с реальными примерами из повседневной жизни детей помогает им лучше понимать важность и применение этого навыка. Например, можно создавать программы для решения задач, с которыми дети сталкиваются, таких как расчеты, игры или интерактивные истории.

5. Постепенное усложнение

Постепенное увеличение сложности задач и концепций программирования позволяет детям постепенно развивать свои навыки. Начиная с простых задач, можно переходить к более сложным проектам по мере усвоения базовых понятий.

6. Коллективное обучение

Работа в команде способствует развитию навыков коммуникации, сотрудничества и обмена знаний. Создание маленьких групп для совместного решения задач или разработки проектов позволяет детям учиться друг у друга.

7. Индивидуальный подход

Важно помнить, что каждый ребенок уникален. Некоторые дети могут быстро осваивать сложные концепции, в то время как другие требуют больше времени. Подход, ориентированный на индивидуальные потребности, позволяет каждому ребенку развиваться в своем темпе.

Пример: Создание Интерактивной Истории на C++

Давайте рассмотрим пример обучения программированию на языке C++ через создание интерактивной истории. Этот пример подходит для детей, которые только начинают свой путь в программировании.

Шаг 1: Знакомство с базовыми концепциями

Перед началом работы детям представляются основные концепции, такие как переменные, условные операторы и циклы. Они учатся, как хранить информацию, принимать решения и повторять действия.

Шаг 2: Создание персонажа

Дети могут выбрать или создать своего персонажа для истории. С помощью переменных они могут задавать имя, возраст и характеристики персонажа.

```
#include <iostream>
#include <string>
int main() {
```

```
    std::string characterName = "Алиса";
    int characterAge = 10;
    std::cout << "Привет! Меня зовут " << characterName << " и мне " << characterAge << " лет." << std::endl;
    return 0;}
```

Шаг 3: Добавление взаимодействия

Дети могут решить, какие выборы сделает их персонаж, и в зависимости от выбора изменять ход истории. Используя условные операторы, они могут создать разные варианты развития событий.

```
#include <iostream>
#include <string>
int main() {
    std::string characterName = "Алиса";
    int characterAge = 10;
    std::cout << "Привет! Меня зовут " << characterName << " и мне " << characterAge << " лет." << std::endl;
    std::cout << "Что бы вы хотели сделать?" << std::endl;
    std::cout << "1. Исследовать таинственный лес." << std::endl;
    std::cout << "2. Пойти домой." << std::endl;
    int choice;
    std::cin >> choice;
    if (choice == 1) {
    std::cout << "Алиса отправилась в таинственный лес и нашла старый заброшенный домик." << std::endl;
    } else if (choice == 2) {
    std::cout << "Алиса вернулась домой и пила горячий шоколад." << std::endl;} else{
   std::cout << "Алиса не знает, что делать, и стоит на развилке." << std::endl; }
    return 0;}
```

Шаг 4: Добавление цикла для повторения

Для увеличения сложности истории, дети могут использовать циклы. Например, они могут создать приключение, где персонаж путешествует по разным местам и встречает разных персонажей.

```
#include <iostream>
#include <string>
int main() {
    std::string characterName = "Алиса";
    int characterAge = 10;
    std::cout << "Привет! Меня зовут " << characterName << " и мне " << characterAge << " лет." << std::endl;
    char playAgain = 'д';
    while (playAgain == 'д') {
        std::cout << "Что бы вы хотели сделать?" << std::endl;
        // ... (аналогично предыдущему коду)
        std::cout << "Хотите ли вы сыграть еще раз? (д/н): ";
        std::cin >> playAgain;    }
    std::cout << "Спасибо за игру!" << std::endl;
    return 0;}
```

Заключение

Пример создания интерактивной истории на C++ демонстрирует, как дети могут использовать базовые концепции программирования, такие как переменные, условные операторы и циклы, для создания своих собственных историй с вариативным развитием событий. Этот проект позволяет детям не только познакомиться с программированием, но и проявить свою креативность и логическое мышление.

Обучение программированию на C++ в образовании детей представляет собой замечательную возможность для развития их креативности, логического мышления и аналитических способностей. С помощью игровых методов, визуального программирования и индивидуального подхода можно сделать этот процесс интересным и доступным даже для самых маленьких будущих программистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Papert, S. Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas. Basic Books.
2. Resnick, M. Distributed constructionism: A psychological theory of learning. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, & H. Mandl (Eds.), International perspectives on the psychological foundations of technology-based learning environments (pp. 57-66). Lawrence Erlbaum Associates.
3. Реан Артур Александрович. Психология и педагогика: Учебное пособие. 2021 432 стр.
4. Бьерн Страуструп. Программирование. Принципы и практика использования C++ 1248 стр.

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЕЦЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА

Кучимов М.К.
ТАСУ, ст. преп., zafar210980@mail.ru тел:97-410-04-06

Аннотация: Необходимость формирования алгоритмов трудоустройства выпускника вуза - один из современных трендов рынка труда. В качестве критерия оценки эффективности распределения выпускников выбирается их профессиональная компетенция. Трудоустройство выпускников на основе оценки мпетенций означает оценка приобретеных ими знаний, умений, навыков в разных сферах трудоустройства и освоение новых методов адаптации на рынке труда. Подготовка выпускников к реалиям современного рынка труда — задача и забота вуза, так как индикатор «уровень трудоустройства выпускников вузов» является одним из главных критериев эффективности обучения и показателем его конкурентоспособности.

Annotation: The need to form employment algorithms for university graduates is one of the modern trends in the labor market. Their professional competence is selected as a criterion for assessing the effectiveness of the distribution of graduates. Employment of graduates based on competency assessment means assessing the knowledge, skills and abilities they have acquired in various areas of employment and mastering new methods of adaptation in the labor market. Preparing graduates for the realities of the modern labor market is the task and concern of the university, since the indicator “level of employment of university graduates” is one of the main criteria for the effectiveness of training and an indicator of its competitiveness.

Key words: employability, youth labor market, employment technologies, adaptation in the labor market, transprofessionalism, competitiveness.

Ключевые слова: трудоустраиваемость, молодежный рынок труда, технологии трудоустройства, адаптация на рынке труда, транспрофессиональность,

конкурентоспособность.

В нашей стране студенческих бирж труда (СБТ), сотрудники которых содействуют трудоустройству студентов как на временную работу во внеучебное время, так и на постоянную после окончания учебного заведения.

Положение молодежи в сфере занятости является наиболее трудным. Деструктивные процессы в узбекском обществе, изменение нравственных идеалов ведет к росту психической и социальной дезадаптированностй индивидов и групп. Современное состояние психологической теории и практики требует всестороннего изучения проблемы трудоустройства молодых специалистов, влияния безработицы на личность студента, разработки мер по её профилактике и методов подготовки выпускников вузов к поиску работы. Возрастает потребность в квалифицированных специалистах, способных оказать студентам эффективную психологическую помощь при трудоустройстве.

Сравнительно низкая конкурентоспособность молодежи на рынке труда обусловлена следующими факторами: недостатком у них практических умений и навыков, отсутствием необходимой квалификации; нежеланием работодателей нести дополнительные финансовые и организационныс издержки, связанные с профессиональным переобучением молодых людей, не имеющих нужной предприятию профессии; необходимостью предоставления ряда льгот, предусмотренных Трудовым Кодексом РУз в отношении молодежи; отсутствием у молодых специалистов привычки работать в соответствии с правилами внутреннего распорядка, установленными работодателями; уходом молодых рабочих (юношей) с предприятия в связи с призывом в Вооруженные Силы и молодых женщин в декретный отпуск в связи с рождением и воспитанием ребенка.

Сотрудники [1] студенческой биржи труда призваны оказывать содействие в трудоустройстве выпускников вузов, консультировать студентов в сфере занятости, помогать адаптироваться к современньм рыночным условиям, оказывать психологическую поддержку студентам.

Психологическая практика оказания помощи при трудоустройстве населения, которая активно развивается в последние годы, опережает теоретические исследования в этой области. Это приводит к тому, что различные авторы зачастую описывают одни и те же психологические подходы к трудоустройству и для безработногс имеющего опыт профессиональной деятельности, и для молодог. специалиста, включающегося в трудовую деятельность сразу посль окончания учебного заведения. В связи с этим подчёркиваете необходимость выделения проблемы психологической помощи студентам в процессе их профессионального становления.

Подчёркивается, что психологическая целпость профессионально деятельности для личности определяется возможностью самовыражения проявления творчества, применения своих способностей.

Возможность выразить себя в деятельности, в профессии является основной потребностью личности как субъекта труда. Особо подчёркивается, что развитие личности и, в частности, способностей человека происходит не в любой активности, а в деятельности, нормально напряженной за счет инициативы, мотивов.

Определяется психологическое содержание профессиональной деятельности сотрудников СБТ, которое включает в себя не только оказание содействия студентам-выпускникам, обращающимся с целью поиска работы, в их трудоустройстве путем профессионального консультирования, но и решение проблем профессионального выбора выпускниками вуза и их психологической адаптации к условиям рьшка труда [2]. Сознательный выбор профессиональной направленности достигается путём формирования представления о будущем образе жизни, социальном статусе, а также за

счёт координации социальных притязаний и способностей студента, а также учёта ситуации на местном рынке труда.

Основной составной частью профессиональной деятельности сотрудников СБТ является общение с клиентами, когда общение есть труд, т.е. затрата самих себя. Результативность беседы сотрудника СБТ с клиентом обеспечивается знаниями законодательства, нормативных документов, инструкций, приказов, но более всего зависит от психологической компетентности работника, поскольку особенностью межличностных отношений в сфере оказания услуг студентам является то, что участники делового взаимодействия находятся в разных социальнопсихологических условиях.

Выявлены основные этапы консультирования сотрудниками СБТ студентов, обращающихся в поисках работы, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Основные этапы консультирования студентов сотрудниками студенческой биржа труда

Этапы консультирования	Содержание этапа	Функции сотрудника СБТ
Подготовительный этап	Знакомство сотрудника со студентом, сбор о нём предварительных сведений	Выявление запросов студента, предварительная гипотеза и стратегия его профессионального самоопределения
Первичная профдиагностика	Информационно-профес сиональное консультирование с целью определения интересов, склонностей, жизненных ценностей дента	Разъяснение в процессе информационной консультации первичных рекомендаций трудоустраивающемуся студенту
Углубленная консультация	Беседа с целью выявления индивидуально-психологических свойств личности студента, определения уровня его интеллектуального развития, прогнозирования его возможностей	Сопоставление полученных результатов обследования студента, прогнозирование успешности его трудоустройства по специальности
Заключительная корректирующая консультация	Подготовка письменных рекомендаций ден	Выдача профессиональной характеристики рекомендации студенту
Консультация по оказанию психологической поддержки	Рекомендация посетить факультативный курс «Технология поиска работы», занятий в клубе «Старт в трудовую жизнь»	Снятие психологического напряжения студента, коррекция уровня притязаний к конкурентоспособности на рынке труда; развитие коммуникативных способностей и пр. практических умений, необходимых при самостоятельном поиске работы

По результатам анализа литературы и анкетирования определён перечень деловых качеств, необходимых для оптимального выполнения сотрудником СБТ своих функциональных обязанностей. Он включает в себя дисциплинированность, самостоятельность, пунктуальность, трудолюбие, хозяйственность, коммуникабельность,

исполнительность, умение доводить порученное дело до конца, настойчивость, целеустремленность, предприимчивость, умение слушать людей, энергачность. Нетерпимо проявление сотрудниками таких человеческих пороков, как безответственность, вероломство, грубость, властолюбие, жадность, зависть, интриганство, лень, распущенность, сладострастие, лицемерие, недисциплинированность, непорядочность, нечестность, подлость, предательство, хамство.

В результате исследования выявлено, что на СБТ с целью поиска работы обращаются не только студенты вузов, которые составляют большинство из всех обратившихся, но и техникумов, училищ и даже учащиеся школ. Так, в 2001 г. 1% обратившихся по проблемам трудоустройства составили учащихся школ, 3% - учащиеся ПТУ, 4% - студенты ссузов, 92% - студенты вузов.

Успешная реализация сотрудниками своих функциональных обязанностей определяется чёткой постановкой задач СБТ, которые включают в себя разработку предложений по совершенствованию молодежной политики в регионе, сбор, обобщение и внедрение передового опыта по вопросам молодежной занятости, взаимодействие с предприятиями и другими службами по вопросам трудоустройства, информирование студентов о состоянии рынка труда, проведение профессионального консультирования студентов и выпускников, ищущих работу, подбор для них подходящих вариантов трудоустройства - как временного, так и постоянного, обучение трудоустраивающихся практическим умениям представления себя через резюме, в процессе телефонного общения, при личной встрече с работодателем [3].

По мере развития СБТ последовательно расширяется сеть гарантированных психологических услуг, предоставляемых как работодателям (подбор персонала по их требованиям, проведение психологического тестирования кандидатов, организация прохождения ими необходимых учебно-производственных практик в организации, презентация специалиста), так и определяющимся на работу студентам (профессиональное информирование, профессиональное консультирование выпускников вуза; психологическая диагностика как один из методов профессионального психологического подбора и отбора кадров).

Психологическое содержание деятельности сотрудников СБТ может быть успешно реализовано при осознании взаимозависимости между коллегами, формировании их общей ответственности за работу, что достигается за счёт повышения уровня удовлетворенности сотрудников общением, профессиональным взаимодействием, укреплением их внутренней сплоченности, осознания своих интеллектуальных ресурсов как результата взаимодействия.

В качестве главной цели профессиональной деятельности сотрудника СБТ выделяется психологическое консультирование студентоввыпускников по вопросам трудоустройства. При этом особенностью консультирования является отсутствие заданной длительности контачта с клиентом, ориентация на отсутствие заданных шаблонов деятельности, то есть высокое психическое напряжение.

Профессиональная деятельность сотрудников СБТ по подготовке студентов-выпускников к самостоятельному поиску работы опирается на ряд этических принципов, сформулированных в практической психологии, ваиснейшими из которых являются доступность, конфиденциальность информации, уважение студента.

Специфика профессиональной деятельности сотрудника СБТ находит свое выражение в четырёх основных функциях: диагностической, профилактической, консультативной, прогностической.

С целью проведения психологического анализа деятельности сотрудника СБТ и выработки требований к его профессиональным качествам, имеющим отношение к

процессу оказания психологической помощи студентам, было проведено эмпирическое исследование, состоящее из трех этапов. На первом этапе проводилось экспертное оценивание наиболее значимых признаков профессиональной деятельности сотрудников СБТ. Экспертами в нашем исследовании выступили высококвалифицированные специалисты в области психологии и руководители кадровых агентств (23 чел.). По оценке экспертов, главной целью профессиональной деятельности сотрудника СБТ является психологическая подготовка студентов-выпускников к самостоятельному поиску работы, что представлено на таблице 4.

Таблице 4

Мнение экспертов по приоритетности целей в деятельности сотрудншсов студенческой биржа труда

№ позиции в опроснике	Позиция, отражающая цель деятельности	Кол-во экспертов, выбравших позицию в %	Средний ранг
1	Оказание поддержки посредством эмпатического слушания	100%	1.35
2	Профессиональное консультирование выпускников вуза по вопросам удо ст ойства	100%	1.71
3	Психологическая подготовка студентов-выпускников к самостоятельном поис аботы	100%	3.21
4	Психологическая диагностика с дентов	100%	3.71

Экспертам также было предложено определить наиболее распространенные проблемы в деятельности сотрудника СБТ, которые представлены на рисунке 2 и в таблице 5.

Таблица 5

Мнение экспертов о наиболее распространённых психологических проблемах в деятельности сотрудниов студенческой биржи труда

№ позиции в опроснике	Позиция, отражающая психологическую проблему	Кол-во экспертов, выбравших позицию в %	Средний ранг
1	Эмоциональное выгорание со дника	1000/0	1.43
2	Психологический стресс, связанный с особенностями объекта деятельности	100%	2.0
3	Высокое нервно-психическое напряжение	100%	2.5

Эксперты проранжировали наиболее значимые профессиональнопсихологические качества сотрудника. После подсчета средних ранговых значений по каждому предложенному качеству был получен список, представленный в таблице 6, в котором наиболее важными качествами эксперты считают эмпатию, профессионализм в области психологии, коммуникативность.

Таблица 6

Средние ранговые оценки профессионально важных качеств сотрудника

Ранговая оценка	Профессионально важные качества сотрудника
1	Эмпатия
2	Коммуникабельность
3	Артистизм
4	Суггестив ггестивность
5	Толе антностъ
6	Наблюдательность
7	Конформизм
8	Эмоциональная авновешенность
9	Интуитивность
10	Профессионализм в области психологии
11	Экспрессивнось
12	Высокая конценация внимания
13	Способность к психической само е ляции
14	Профессионаьная креативность

Для выявления структурных связей рассматриваемых профессионально-психологических качеств (ППК) сотрудника был проведен корреляционный и факторный анализ эмпирических данных. Полученные результаты позволяют сгруппировать рассматриваемые ППК по 3 факторам, получившим следующую интерпретацию: фактор 1 - профессионализм в области психологии, фактор 2 - интуитивность, фактор 3 - коммуникативные качества. Процент объясненной дисперсии - 54,7 %.

Результаты опроса свидетельствуют также о такой значимой стороне профессиональной подготовки сотрудников, как обучение навыкам саморегуляции и важной роли супервизии состояния сотрудника как необходимом звене в организации их деятельности [4].

На третьем этапе исследования на основе теоретического обобщения и эмпирических данных была составлена информационная профессиограмма сотрудника СБТ.

Профессиональное общение сотрудников носит целенаправленный характер и строится в соответствии с определенными принципами, среди которых могут быть выделены принципы поддержки, принятия, помощи в проявлении и вербализации чувств клиента, совместного поиска трудоустройства. В [5] системе общения со студентами - клиентами студенческой биржи труда особое значение приобретают принципы «консультирования на равных» и «психологическая помощь в подготовке к самостоятельному поиску работы».

Специфика организации общения в системе «сотрудник - клиент» проявляется как сочетание перцептивных, интеллектуальных и коммуникативных способностей, протекающих на основе развитой саморегуляции. Сотрудник СБТ мобилизует все имеющиеся средства для достижения контакта (владение состоянием, телом и мимико-выразительными средствами, настроенными на контакт).

Заключение. Профессиональное общение сотрудника имеет продуктивные и репродуктивные аспекты с преобладанием продуктивных, когда ситуация общения

требует подключения творческого потенциала личности. В практике студенческих бирж труда существуют также наработанные модели, алгоритмы консультирования, среди которых наиболее распространенными являются профессиональное информирование обратившихся студентов; профессиональное консультирование выпускников вуза; профессиональный психологический подбор и отбор; психологическая диагностика как один из методов профессионального психологического подбора и отбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучимов М. К. Системный подход к трудоустройству выпускников вузов. Образование и инновационные исследования, Международный научно-методический журнал. |Лист:153-156| (№10/2023 oktyabr), http://interscience.uz/

2. Kuchimov M.K. Model Of Management Of Employment Of University Graduates.//Bulletin of TUIT: Management and Communication Technologies 18.10.2023., Tashkent .№-3(46) -P.33-39

3. Maruf Kuchimovich Kuchimov Development of a visual programming algorithm for bim-models using module of structures by dynamo module// “International Scientific Journal” ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 03, volume 83 published March 30, 2020 Journal available by link: http://t-science.org/arxivDOI/2020/03-83.html

4. Fazilov A. Sh. Kuchimov M. K. “System analysis and optimization of information processing in information systems”// International scientific and practical conference | Pages: 127-130| |UTTING EDGE-SCIENCE// USA ISBN 978-1-64945-245-0 DOI: http://doi.org/10.37057/U_6 Primedia E-launch LLC, 5518 Flint St, Shawnee, 66203, USA PRIMEDIA E-LAUNCH Science editor: G. Kolne

5. Кучимов М.К. Совершенствование механизма управления трудоустройством выпускников ВУЗа. ҚарДУ ХАБАРЛАРИ Илмий-назарий, услубий журнал 5/1(60) 2023 Сентябрь –октябрь. Лист-152-160

УДК-517.9.539.3

УПРУГО - ПЛАСТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕРЖНЕЙ ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ НАГРУЖЕНИИ С УЧЕТОМ УПРОЧНЕНИЯ – РАЗУПРОЧНЕНИЯ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ

Муродилла Олимов
НамИСИ, профессор, molimov5152@gmail.com, +998972513242

Исмоилов Шохимардон
НамИСИ, (PhD) shohsoft@gmail.com

Абдужалилов Содикжон
НамИСИ, Стажёр преподаватель sodiq.abdujalilov1992@gmail.com

Парпиев Санжарбек Пулат угли
НамИСИ, Стажёр преподаватель sanjarbekparpiyev5@gmail.com

Аннотация: Данная работа посвящена построению математической модели стержней для случая перемещения точек при совместном действии продольных , попречных и крутильных сил. Выводятся уравнения равновесия стержня при пространственно-переменном упруго-пластическом нагружении и разгружении.

Исследуется напряженно-деформированое состояние стержня на основе обобщенного принципа Мазинга.

Abstract: This work is devoted to the construction of a mathematical model of rods for the case of moving points under the combined action of longitudinal, transverse and torsional forces. The equations of equilibrium of the rod under spatial-variable elastic-plastic loading and unloading are derived. The stress-strain state of the rod is investigated on the basis of the generalized Masing principle.

Ключевые слова: Пространство, стержень, нагружение, разгрузка, деформация, интенсивность, аппроксимация, прогонка, итерация, математическая модель, упрочнение, разупрочнение, повреждаемость, равновесие.

Keywords: Space, rod, loading, unloading, deformation, intensity, approximation, run-through, iteration, mathematical model, hardening, softening, damage, equilibrium.

Развитие современной техники и промышленного строительства ставит повышенные требования к расчету на прочность и деформируемость конструкций состоящих из балок и стержней. В прикладных задачах видное место занимают упругое и упруго-пластическое равновесие стержней. Важный класс задач, когда внешние нагрузки являются пространственно-переменными, возникает в инженерной практике. При этом изменение свойств конструкций и материалов существенно отличается от случая однократного нагружения. Специфические качества материалов, появляющихся при переменных нагрузках, являются основными факторами, определяющими прочность и долговечность целого ряда конструкций.

В связи с повышенными требованиями, предъявляемыми к инженерным конструкциям, несущим элементам которых приходится работать при переменных нагрузках, возникает необходимость расчета напряженного и деформированного состояний с учетом физической нелинейности материала.

На основе теории малых упругопластических деформаций [1,2] и гипотезы, предложенной В. З. Власовым, Г. Ю. Джанелидзе и В. К. Кабуловым в данной работе исследуются напряженно- деформированные состояния стержней при пространственном переменном нагружении с учетом пластических деформаций [3].

Теоретический аспект

Рассмотрим призматический стержень произвольного сечения **при** воздействии внешних сил [1,2,5]. Для этого ось *OX* направим по длине стержня, а оси *OZ* и *OY* - **по поперечному с**ечению (рис. 1). Перемещение центральной линии стержня **обо**значим через *U, V, W*; углы наклона касательной к упругой **линии** при чистом изгибе- α_1, α_2; углы поперечного сдвига β_1, β_2; а угол закручивания - через θ, погонный угол **закрутки** - ν. Тогда на основании статических гипотез устанавливается однозначная зависимость между перемещениями стержня $U_1(x,y,z), U_2(x,y,z), U_3(x,y,z)$ и $U(x), V(x), W(x)$ и **т. д.**

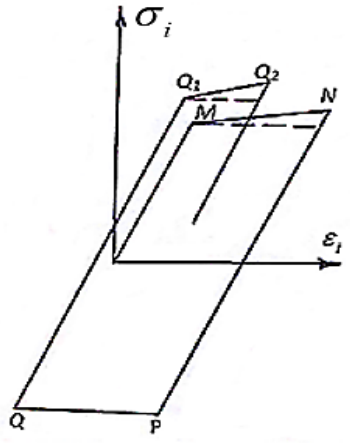
Перемещения точек стержня при совместном действии продольных, поперечных и крутильных сил можно представить в виде [1,2]

$$\left.\begin{aligned} U_1 &= U - z\alpha_1 - y\alpha_2 + \varphi\upsilon + a_1\beta_1 + a_2\beta_2; \\ U_2 &= V + z\theta; \\ U_3 &= W - y\theta \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Теперь, согласно формулы Коши, с учетом формул (1) вычисляем омпоненты деформации:

$$\left.\begin{aligned}
\varepsilon_{11} &= \frac{\partial U_1}{\partial x} = \frac{\partial U}{\partial x} - z\frac{\partial \alpha_1}{\partial x} - y\frac{\partial \alpha_2}{\partial x} + \varphi(z,y)\frac{\partial \nu}{\partial x} + a_1\frac{\partial \beta_1}{\partial x} + a_2\frac{\partial \beta_2}{\partial x} \\
\varepsilon_{12} &= \frac{\partial U_1}{\partial y} + \frac{\partial U_2}{\partial x} = \frac{\partial \varphi}{\partial y}\upsilon + \frac{\partial \alpha_2}{\partial y}\beta_2 + \frac{\partial V}{\partial x} + z\frac{\partial \theta}{\partial x} - \alpha_2; \\
\varepsilon_{13} &= \frac{\partial U_1}{\partial z} + \frac{\partial U_3}{\partial x} = \frac{\partial W}{\partial x} - y\frac{\partial \theta}{\partial x} + \frac{\partial \varphi}{\partial y}\upsilon + \frac{\partial a_1}{\partial z}\beta_1 - \alpha_1; \\
\varepsilon_{22} &= \varepsilon_{33} = \varepsilon_{23} = 0.
\end{aligned}\right\} \quad (2)$$

Зависимость между компонентами тензора напряжения и деформации определяется из теории малых упруго – пластических деформаций А. А. Ильюшина – В. В. Москвитина [2,3,5] (рис.1).



Подрисуночные подписи

Рис.1. Зависимость между компонентами напряжении и деформации при повторно-переменных упруго-пластических нагружениях

Известно, что, если при повторных и переменных упруго-пластических нагружениях величина текущей внешней нагрузки превышает величину нагрузки предыдущего полуцикла, то нарушаются условия теоремы о переменном нагружении. Поэтому для решения краевых задач, согласно работам [2,3], текущие компоненты напряжений выражены через текущие компоненты деформации. Выполняя необходимые операции в области первого, второго и произвольного количества упруго – пластических нагружений или разгруженний с номером k, получаем соотношения между напряжениями и деформациями [3,5] :

$$\left.\begin{aligned}
\sigma_{11}^{(k)} &= 3G\left[(1-\omega^{(k)})\varepsilon_{11}^{(k)} - \omega^{(k)}\varepsilon_{11}^{0(k-1)} + \sum_{m=1}^{k-1}\omega^{0(k-m)}\left(\varepsilon_{11}^{0(k-1)} - \varepsilon_{11}^{0(k-m-1)}\right)\right], \\
\sigma_{12}^{(k)} &= G\left[(1-\omega^{(k)})\varepsilon_{12}^{(k)} - \omega^{(k)}\varepsilon_{12}^{0(k-1)} + \sum_{m=1}^{k-1}\omega^{0(k-m)}\left(\varepsilon_{12}^{0(k-1)} - \varepsilon_{12}^{0(k-m-1)}\right)\right], \\
\sigma_{13}^{(k)} &= G\left[(1-\omega^{(k)})\varepsilon_{13}^{(k)} - \omega^{(k)}\varepsilon_{13}^{0(k-1)} + \sum_{m=1}^{k-1}\omega^{0(k-m)}\left(\varepsilon_{13}^{0(k-1)} - \varepsilon_{13}^{0(k-m-1)}\right)\right], \\
\sigma_{22}^{(k)} &= \sigma_{33}^{(k)} = \sigma_{23}^{(k)} = 0,
\end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Где

$$\varepsilon_{11}^{0(0)} = \varepsilon_{12}^{0(0)} = \varepsilon_{13}^{0(0)} = 0,$$

В случае линейного упрочнения материала функция пластичности $\omega^{(k)}$ вычисляется по формулам :

При $k = 1$

$$\omega^{(1)} = \begin{cases} 0, & при \ \ell_1 < 1, \\ \lambda\left(1 - \dfrac{1}{\ell_1^{(1)}}\right), & при \ \ell_1 \geq 1. \end{cases} \tag{4}$$

и при $k \geq 2$

$$\omega^{(k)} = \begin{cases} 0, & при \ \ell_1^{(k)} < \bar{\alpha}_k, \\ \lambda\left(1 - \dfrac{\bar{\alpha}_k}{\ell_1^{(k)}}\right), & при \ \ell_1^{(k)} \geq \bar{\alpha}_k. \end{cases} \tag{5}$$

здесь

$$\ell_1^{(k)} = \frac{\varepsilon_i^{(k)}}{\varepsilon s}, \qquad k = 1, 2, \ldots\ldots,$$

$\ell_1^{0(1)}, \omega^{0(1)}$ соответствуют значениям $\ell_1^{(1)}, \omega^{(1)}$ в точке *N*,

$a\ell_1^{0(2)}, \omega^{0(2)}$ – значениям $\ell_1^{(2)}$, $\omega^{(2)}$ в точке Q (см. рис. 1),

$$\varepsilon_i^{(k)} = \frac{2}{3}\sqrt{\left(\varepsilon_{11}^{(k)}\right)^2 + \frac{3}{4}\left(\left(\varepsilon_{12}^{(k)}\right)^2 + \left(\varepsilon_{13}^{(k)}\right)^2\right)}. \tag{6}$$

На основе обобщенного принципа Мазинга [2] с помощью параметра $\bar{\alpha}_k$ учитываются циклические свойства материалов, т. е. рассматриваются циклические идеальные, упрочняющиеся и разупрочняющиеся материалы. Параметры $\bar{\alpha}_k$ могут быть представлены в виде

$$\bar{\alpha}_k = \bar{\alpha}_1 \left(k - 1\right)^{æ} \tag{7}$$

здесь $\bar{\alpha}_1$, æ - константы материала.

При этом для циклически упрочняющихся материалов $\bar{\alpha}_k > 2$, для разупрочняющихся $\bar{\alpha}_k < 2$,

А для циклически идеалных материалов $\bar{\alpha}_k = 2.$

Вводя различные значения масштабного коэффициента четных и нечетных полуциклов нагружения для $\bar{\alpha}_k$, можно описать также упруго-пластические свойства циклически анизотропных материалов:

$$\bar{\alpha}_k = \bar{\alpha}_2 (k-1)^{æ} + \frac{\bar{\alpha}_1 - \bar{\alpha}_2}{2}\left[1 - (-1)^k\right](k-1)^{æ} \tag{8}$$

Константы материалов $\bar{\alpha}_1, \bar{\alpha}_2$, æ определяются экспериментально.

Для вывода дифференциальных уравнений равновесия стержней при пространственном нагружении используется вариационный принцип Лагранжа [1].

$$\delta\left(-\Pi+A\right)=0 \tag{9}$$

где

$$\delta\Pi=\int_V\sum_{i=1}^{3}\sigma_{1i}^{(k)}\delta\varepsilon_{1i}^{(k)}dV \tag{10}$$

- вариация потенциальной энергии, а

$$\delta A=\int_v\sum_{i=1}^{3}P_i^{(k)}\delta U_i^{(k)}dV+\int_{s1}\sum_{i=1}^{3}q_i^{(k)}\delta U_i^{(k)}dS_1\Big|_x+\int_{s2}\sum_{i=1}^{3}f_i^{(k)}\delta U_i^{(k)}dS_2 \tag{11}$$

- вариация работы внешних сил.

Здесь через $P_i^{(k)}$ обозначены составляющие компоненты объемных сил, отнесенные к единице объема, через $q_i^{(k)}$ – торцевые составляющие силы, отнесенные к единице площади поперечных сечений, действующие на торцах $x=0$ и $x=\ell$ и через $f_i^{(k)}$ - поверхностные составляющие силы, отнесенные к единице площади поверхности стержня.

На основе вариационного принципа Лагранжа (9) с использованием соотношения Коши (2) и связи между напряжениями и деформациями при условии несжимаемости материала (3) выводится система нелинейных дифференциальных уравнений с естественными граничными условиями в векторной форме.

$$\begin{aligned}
&\frac{d}{dx}\left[\left(A^{УП}-A^{ПЛ(k)}\right)\frac{d\vec{V}^{(k)}}{dx}+\left(B^{УП}-B^{ПЛ(k)}\right)\vec{V}^{(k)}\right]+\left(C^{УП}-C^{ПЛ(k)}\right)\frac{d\vec{V}^{(k)}}{dx}+\\
&+\left(D^{УП}-D^{ПЛ(k)}\right)\vec{V}^{(k)}=\vec{F}^{(k)}+\frac{d}{dx}\left(A^{ПЛ(k)}\frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{dx}+B^{ПЛ(k)}\frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{dx}\right)+\\
&+C^{ПЛ(k)}\frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{dx}+D^{ПЛ(k)}\vec{V}^{0(k-1)}+\sum_{m=1}^{k-1}\left\{\frac{d}{dx}\left[A^{ПЛО(k-m)}\frac{d}{dx}\left(\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}\right)+\right.\right.\\
&\left.+B^{ПЛ(k-m)}\left(\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}\right)\right]+C^{ПЛО(k-m)}\frac{d}{dx}\left(\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}\right)+\\
&\left.+D^{ПЛО(k-m)}\left(\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}\right)\right\}.
\end{aligned} \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
&\left\{-\left(A^{УП}-A^{ПЛ(k)}\right)\frac{d\vec{V}^{(k)}}{dx}-\left(B^{УП}-B^{ПЛ(k)}\right)\vec{V}^{(k)}-\bar{Q}^{(k)}-B^{ПЛО(k)}\vec{V}^{(k-1)}-\right.\\
&-A^{ПЛО(k)}\frac{d\vec{V}^{0(k-1)}}{dx}-\sum_{m=1}^{k-1}\left[A^{ПЛО(k-m)}\frac{d}{dx}\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}+\right.\\
&\left.\left.+B^{ПЛО(k-m)}\left(\vec{V}^{0(k-m)}-\vec{V}^{0(k-m-1)}\right)\right]\right\}\delta\vec{V}^{(k)}\Big|_\Gamma=0
\end{aligned} \tag{13}$$

где $\vec{V}^{(k)}$-вектор – функции 9-го порядка; $\vec{F}^{(k)}$, $\vec{Q}^{(k)}$-векторы 9-го порядка $A^{УП}, A^{ПЛ(k)}, B^{УП}, B^{ПЛ(k)}, C^{УП}, C^{ПЛ(k)}, D^{УП}, D^{ПЛ(k)}$ квадратные матрицы 9-го порядка[5].

$$\vec{V}^{(k)} = \left\{ W^{(k)}, \alpha_1^{(k)}, \beta_1^{(k)}, V^{(k)}, \alpha_2^{(k)}, \beta_2^{(k)}, U^{(k)}, \theta^{(k)} \upsilon^{(k)} \right\};$$

Пример и результаты расчёта

Пользуясь центральными конечно-разностными соотношениями, аппроксимирующими производные с точностью второго порядка области $G_h = \{ x_i = ih, i = 1, 2, ..., n-1 \}$ $\left(h = \frac{1}{n} \right)$, аппроксимируем векторное уравнение (12) и граничные условия (13). В результате получаем систему алгебраических уравнений:

$$\left(\hat{A}_i^{УП} - \hat{A}_i^{ПЛ(k)} \right) \vec{V}_{i+1}^{(k)} + \left(\hat{B}_i^{УП} - \hat{B}_i^{ПЛ(k)} \right) \vec{V}_i^{(k)} + \left(\hat{C}_i^{УП} - \hat{C}_i^{ПЛ(k)} \right) \vec{V}_{i-1}^{(k)} =$$
$$= \vec{Q}_i^{(k)} + \vec{Q}_i^{ПЛ} + \vec{Q}_i^{ПЛО}, \qquad i = 1, 2, ...N-1, \tag{14}$$

$$\vec{V}_0^{(k)} = 0, \quad \vec{V}_n^{(k)} = 0 \tag{15}$$

Для решения поставленной задачи (14)-(15) применяем метод матричной прогонки с учётом неявных итерационных процессов [4,5].

Итерационный процесс прекращается при выполнении условий

$$\left| \vec{V}_i^{(k,\bar{l}+1)} - \vec{V}_i^{(k,\bar{l})} \right| \le \varepsilon \left| \vec{V}_i^{(k,\bar{l}+1)} \right|,$$

где $\bar{l}$ - число итераций, k - число нагружений, ε-точность вычисления. Для реализации разработанного алгоритма составлена модифицированная программа на объектно-ориентированном языке Python.

На основе приведенних выше алгоритмов разрабатывается комплекс программ, с помощью которых определяются расчетные параметры в сечениях стержня, показывающие появление пластических зон, за тем вычисляются функция пластичности Ильюшина. Переменные упруго-пластические нагружения и разгружения играют существенную роль, потому что в процессе каждого нагружения и разгружения пластическая область меняется и решается более трудная задача, нежели при предыдущем упруго-пластическом нагружении.

Исследуются упрочняющие, разупрочняющие и циклически анизотропные материалы. Изменения значений масштабных коэффициентов $\bar{\alpha}_k$, в зависимости от цикла нагружения вычисляются по формулам (7) и (8).

Константы некоторых материалов имеют значения [2], приведен¬ные в таблица 1.

Таблица 1

Материал	$\bar{\alpha}_1$	$\bar{\alpha}_2$	æ
Д16-Т	2,02	-	0,03
В-96	2,08	-	0,047
Циклич. анизотроп. материал	2,08	1,95	0,047
ТС $(k \le 11)$	1,93	-	0,011
ТС $(k > 11)$	2,10	-	- 0,024

В табл. 2 даны максимальные значения интенсивности деформации и функции пластичности стержня, полученные для материалов *М1* (алюминиевый сплав *В*-96), *М*2, (алюминиевый сплав *Д*-16*Т*), *М3* (сталь *ТС*) и *М*4 (циклический анизотропный) при 15 циклах нагружения.

Анализ полученных результатов показывает, что значения интенсивности деформации и функции пластичности стержня для материалов *М*1 (*В*-96), *М*2 (*Д*-16Т) с увеличением цикла уменьшаются (см. табл. .2) Это есть признак упрочнения указанных материалов при циклическом нагружении. Значения этих функций стержня из материала *М*3 (сталь *ТС*) до 13-го цикла монотонно уменьшаются, т.е. до 13-го цикла материал имеет упрочняющийся характер. При дальнейшем увеличении цикла функции ℓ_1 и ω постепенно начинают увеличиваться. Таким образом, сталь *ТС* при циклическом нагружении k >13 имеет разупрочняющийся характер (см.табл. 2). Значения ℓ_1 и ω стержня из циклически анизотропного материала при многократном нагружении стержня имеют особый характер и зависят от четности цикла нагружения, т.е. изменение значений при нечетном нагружении отличается от изменения их при четном нагружении.

Таким образом, в четном и нечетном нагружениях при переходе от цикла к циклу значения ℓ_1 и ω уменьшаются. Значит, стержень из циклически анизотропного материала имеет упрочняющийся характер.

Максимальные значения интенсивности деформации и функций пластичности стержня, изготовленного из различных материалов в зависимости от $\bar{\alpha}_k$ приведены в *табл. 2.*

Таблица 2

k	$\bar{\alpha}_k$			
	М1 (В-96)	*М*2 (*Д*-16 *Т)*	*М*3 *(ТС)*	(Анизотропный) *М*4
1	1	1	1.	1
2	2,08	2,02	1.93	2.08
3	2.1489	2.062	1.9458	2.0145
4	2.1902	2.0877	1.9535	2.1802
5	2.220	2.1058	1.9597	2.0812
6	2.2434	2.1199	1.9645	2.2434
7	2.2936	2.1500	1.9747	2.1502
8	2.3063	2.1576	1.9772	2.3062
9	2.3177	2.1644	1.9796	2.1728
10	2.3281	2.1706	1.9826	2.3281
11	2.3376	2.1763	1.9785	2.1915
12	2.3464	2.1815	1.9747	2.3464
13	2.3546	2.1864	1.9712	2.2207
k	$\omega^{(k)}(0.0)$			
1	0.827837	0.827837	0.827837	0.827837
2	0.820503	0.823305	0.828917	0.820503
3	0.815010	0.819094	0.825898	0.822638

4	0.813430	0.818338	0.826053	0.812780
5	0.811789	0.817283	0.825595	0.819719
6	0.810607	0.816572	0.825378	0.809920
7	0.800008	0.814987	0.824835	0.816165
8	0.807352	0.814592	0.824704	0.806649
9	0.806753	0.814229	0.824580	0.812985
10	0.806217	0.813908	0.824419	0.805512
11	0.805717	0.813606	0.824663	0.814013
12	0.805102	0.813335	0.824861	0.804558
13	0.804205	0.813076	0.825042	0.813184
k	$\ell_1^{(k)}(0.0)$			
1	7.776545	7.776545	7.776545	7.776545
2	7.336117	7.498348	7.845860	7.336117
3	7.037580	7.257162	7.655007	7.459074
4	6.956179	7.215483	7.664597	6.323213
5	6.873548	7.158141	7.636385	7.291975
6	6.815301	7.119969	7.623064	6.781847
7	6.690560	7.036403	7.589997	7.098327
8	6.659755	7.015848	7.582090	7.627129
9	6.631937	6.997122	7.574564	7.036284
10	6.607187	6.980604	7.564866	6.574980
11	6.584284	6.765124	7.579568	6.985989
12	6.501240	6.951344	7.591603	6.531844
13	6.316250	6.938163	7.602614	6.943703

В *табл. 3* приведены для сравнения максимальные значения компонентов перемещений для стержня, защемленного обоими концами, полученные по обобщенному принципу Мазинга.

Таблица 3

k	**По обобщенному принципу Мазинга-Москвитина**					
	$\bar{\alpha}_k$	$10\cdot W^{(k)}(0.5)$	$\alpha_1^{(k)}(0.2)$	$10\cdot V_{(0.5)}^{(k)}$	$\alpha_2^{(k)}(0.2)$	$10^4\cdot U_{(0.5)}^{(k)}$
1	1	0.6679	0.1999	0.8006	0.2393	0.1705
3	2.14	0.6473	0.1934	0.7761	0.2314	0.1647
5	2.22	0.6495	0.1940	0.7787	0.2322	0.1653
9	2.29	0.6532	0.1951	0.7831	0.2335	0.1664
11	2.31	0.6544	0.1955	0.7846	0.2340	0.1667
13	2.34	0.6554	0.1958	0.7858	0.2344	0.1670
15	2.35	0.6562	0.1971	0.7861	0.2361	0.1674

Результаты анализа напряженно-деформированого состояния стержня при

переменном нагружении показывают, что обобщенный принцип Мазинга более полно отражает основные свойства и особенности сопротивления конструкций циклическому нагружению с учетом свойств упрочнения - разупрочнения и повреждаемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабулов В.К. Алгоритимизация в теории упругости и пластичности, Ташкент, 1966, Фан, 394 с.

2. Москвитин В.В Циклические нагружения элементов конструкций–М.:Наука, 1981, 344.

3. Буриев Т. Расчет тонких плит на ЭВМ. Ташкент, Фан 1976.

4. Олимов М., Исмоилов Ш.М., Комилов С.Р. Модульный анализ сеточных методов решения дифференциальных уравнений Молодой ученый. 2016 № 10. С. 288-291.

5. Олимов М., Каримов П., Исмоилов Ш.М. К решению краевых задач пространственных стержней при переменных упруго-пластических нагружениях. Молодой ученый 2015 №. 13 162-167.

6. Олимов М. К вопросу численной реализации краевых задач для системы обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка. Молодой ученый 2017 №7 1-6.

7. Olimov M. и др. Amaliy matematik dasturlar paketi. Toshkent 2015.

8. M.Olimov. Solutions Of Boundary-Value Problems For A System Of Differential Equations Of The Fourth Order With The Method Of Finite Differences.

INTEGRATIV YONDASHUV ASOSIDA YO‘NALISHLARDA AMALGA OSHIRISH KELAJAK MUHANDISLARDA, TEXNIKA OLIY O`QUV YURTLARIDA OLIY MATEMATIKA MISOLIDA

Baratov Fayzullo Shukurovich
FarDU, 1-bosqich doktaranti +998911549427 Email: baratov_fayzullo@mail.ru

Annotatsiya. Bugungi ta’lim zamonamizda ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning tezlashishi, fan, ta’lim, siyosat, ishlab chiqarish, texnika taraqqiyotida integrativ funksiyalarning kuchayishi tufayli integratsiya muammosiga qiziqish ortdi. Sharq mamlakatlarida ta’lim va tarbiyaning bir vaqtda olib borilishi ham integratsiya hisoblanadi.Integratsiya jarayoni (lotincha integratio — bog‘lanish, tiklash) tizimning ilgari birbiridan ajralib turuvchi qismlari va elementlarining o‘zaro bog‘liqligi va bir-birini to‘ldiruvchiligiga ko‘ra yagona yaxlitlikka yig‘ilishidir.

Аннотация. В современную образовательную эпоху в связи с ускорением научно-технического прогресса, усилением интегративных функций в развитии науки, образования, политики, производства и технологий возрос интерес к проблеме интеграции. Одновременное проведение образования и обучения в странах Востока считается интеграцией. Процесс интеграции (лат. integratio — соединение, восстановление) — это сборка ранее разрозненных частей и элементов системы в единое целое по мере их взаимозависимости и взаимодополняемости.

Annotation. In today's educational era, due to the acceleration of scientific and technical progress, the strengthening of integrative functions in the development of science, education, politics, production, and technology, interest in the problem of integration has increased. The simultaneous conduct of education and training in Eastern countries is considered integration. The process of integration (Latin integratio - connection, restoration) is the assembly of previously separated parts and elements of the system into a single whole according to their interdependence and complementarity.

Kalit so`zlar: integrativ funksiyalar, fanlararo aloqadorlik, talabalarning ijodkorligini, 1) mazmunli; 2) operatsion; 3) metodik; 4) tashkiliy 3, muhandislarning matematik

Ключевые слова: интегративные функции, межпредметность, творчество студентов, 1) содержательное; 2) эксплуатационный; 3) методический; 4) организационная 3, математик инженеров

Key words: integrative functions, interdisciplinarity, students' creativity, 1) meaningful; 2) operational; 3) methodological; 4) organizational 3, mathematician of engineers.

Mazmun butun kursning yaxlit tuzilmasini ta’minlashi, tizim hosil qilish vazifasini bajarishi kerak. An’anaviy metodikada o‘quv fani bir-biri bilan bog‘lanmagan, alohida elementlarning konglomerati (birlashmasi) sifatida taqdim etiladi; bunda bilimlar tizimini shakllantirish maqsadga yo‘naltirilmagan o‘z-o‘zidan amalga oshiriladi. Samarali ta’limning ilg‘orlari hisoblangan olimlar, bilim deganda, har qanday axborotni emas, balki “Uni boshqa bilimlar bilan mazmunli aloqalarga kiritadigan tizimli sifatni” kasb etadigan ma’lumotlarni tushunadilar [4].Эрдниев Б.П.

A.N.Leontev ta’rifiga ko‘ra esa, faoliyat bu ehtiyojga turtki berilgan xarakat shaklidir. Bunday holda faoliyat sabab keltirib chiqaradigan xarakatlarning yig‘indisidan iborat bo‘ladi, I.S.Yakimanskaya o‘quv faoliyati usullarining amaliy o‘quv topshiriqlarni bajarishni ta’minlovchi usullar va asosan nazariy bilimlarni o‘zlashtirishda foydalaniladigan usullar kabi ikki guruhini farqlaydi [1,2].

V.N. Sokolov quyidagilarni ham mantiqiy usul deb hisoblaydi:

jiddiy belgilarni ajratish **–** biroq bu usul tahlil, taqqoslash va abstraktlashtirishga tenglashtirish mumkin;

tushunchalar o‘rtasida aloqa va munosabatlarni o‘rnatish **–** bu usul tahlil shakllaridan biri ifodalaydi;

konkretlashtirish **–** tushunchalarni cheklash mantiqiy jarayonsi ifodalaydi;

tizimlashtirish – tasniflash, sabab – oqibat aloqalarini o‘rnatish, o‘quv materialning birliklarini ajratish kabi uning shakllari turli mantiqiy usullar majmuini ifodalaydi. Shuningdek bunday usullarga xulosa chiqarishning har xil turlarini kiritadilar: ***induksiya, deduksiya, analogiya.***

Analogiya (narsa, hodisalarning alohida tomonlari o‘rtasidagi o‘xshashlik) tahlil, taqqoslash, abstraktlashtirish, sintezni o‘z ichiga oladi.

Deduksiya – oqibatlarni aniqlash sifatida umumlashtirish va tahlilning turli shakllarini o‘z ichiga oladi;

Induksiya turli shakllardagi tahlil, abstraktlashtirish, umumlashtirish va sintezni o‘z ichiga oladi [3].

Talabalarning o‘qitish va ta’lim jarayonini fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash muhim ahamiyatga ega, chunki u talabalarga turli fanlar o‘rtasida aloqa o‘rnatishga yordam beradi, tanqidiy fikrlash qobiliyatini oshiradi, hamkorlik va jamoada ishlashga yordam beradi, ijodkorlikni rivojlantiradi, o‘quvchilarni kelajakka tayyorlaydi, faollik va motivatsiyani oshiradi. Fanlararo yondashuvlarni o‘z ichiga olgan holda, talabalar va o‘qituvchilar tez o‘zgaruvchan dunyoda talabalarni muvaffaqiyatga tayyorlaydigan yanada keng qamrovli va tegishli ta’limni taqdim etishlari mumkin. O‘qitish va o‘qitishda fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash ko‘plab afzalliklarga ega bo‘lsa-da, hamkorlikda ishlash va multidisipliner fikrlashni amalga oshirishda paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan muammolar ham mavjud. Ushbu qiyinchiliklardan ba'zilari quyidagilardan iborat:

O‘qitish va o‘qitishda fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash ko‘plab afzalliklarga ega bo‘lsada, hamkorlikda ishlash va multidisipliner fikrlashni amalga oshirishda paydo bo‘lishi mumkin bo‘lgan muammolar ham mavjud. Ushbu qiyinchiliklardan ba’zilari quyidagilardan iborat:

1. Muloqotdagi to‘siqlar: Turli fanlardan talabalar hamkorlik qilish uchun birlashganda, ular o‘z g‘oyalarini samarali yetkazish va bir-birining nuqtai nazarini tushunishda qiyinchiliklarga duch kelishlari mumkin. Terminologiya, jargon va fikrlash usullaridagi farqlar samarali muloqot uchun to‘siqlarni keltirib chiqarishi mumkin.

2. Vaqt qisqaligi yoki cheklovlari: fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash ko‘pincha rejalashtirish, muvofiqlashtirish va turli fanlardan o‘qituvchilar o‘rtasida hamkorlik qilish uchun qo‘shimcha vaqt talab qiladi. Bu maktab jadvali va o‘quv rejasidagi cheklovlar doirasida qiyin bo‘lishi mumkin.

3. Baholashdagi qiyinchiliklar: fanlararo ishni baholash murakkab bo‘lishi mumkin, chunki an’anaviy baholash usullari bir nechta fanlar bo‘yicha sodir bo‘ladigan o‘rganishning kengligi va chuqurligini yetarli darajada qamrab ololmasligi mumkin. Tegishli baholash vositalari va mezonlarini ishlab chiqish o‘qituvchilar uchun qiyinchilik tug‘dirishi mumkin.

4. O‘zgarishlarga qarshilik: fanlararo yondashuvlarni amalga oshirish an'anaviy intizom chegaralari bilan qulayroq bo‘lgan o‘qituvchilarning qarshiligiga duch kelishi mumkin. Ushbu qarshilikni yengish va hamkorlik madaniyatini va fanlararo ta'limga ochiqlikni rivojlantirish qiyin bo‘lishi mumkin.

5. Cheklangan resurslar: fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash o‘qituvchilar uchun materiallar, texnologiya va kasbiy rivojlanish imkoniyatlari kabi qo‘shimcha resurslarni talab qilishi mumkin. Cheklangan resurslar fanlararo yondashuvlarni amalga oshirishga intilayotgan maktablar va qishloq-tumanlar uchun qiyinchilik tug‘dirishi mumkin.

6. Teng bo‘lmagan kuch dinamikasi: hamkorlikdagi ish turli darajadagi tajriba yoki bilimga ega bo‘lgan turli fanlardan talabalarni jalb qilishi mumkin. Bu ba'zi talabalar suhbatda hukmronlik qilishlari yoki o‘zlarini chekka his qilishlari mumkin bo‘lgan kuch dinamikasini yaratishi mumkin. Professor-O‘qituvchilar ushbu dinamikani yodda tutishlari va inklyuziv hmada adolatli ta’lim muhitini yaratishlari kerak.

Ushbu muammolarni hal qilish o‘qituvchilarning doimiy kasbiy rivojlanishi, hamkorlik uchun qo‘llab-quvvatlovchi tuzilmalar va jarayonlarni yaratish yoki fanlararo o‘qitish hmada o‘qitish uchun yetarli resurslarni ta’minlash majburiyatini talab qiladi. Ushbu qiyinchiliklarga qaramasdan, fanlararo yondashuvlarni integratsiyalashning afzalliklari qiyinchiliklardan ustundir, chunki u o‘quvchilarni haqiqiy dunyoning murakkabligiga tayyorlaydi va ularning har tomonlama rivojlanishiga yordam beradi.

To‘siqlarni yengib o‘tishning samarali strategiyalari:

1. Aniq muloqot protokollarini o‘rnating: Professor-O‘qituvchilar barcha talabalar va o‘quvchilar tushuna oladigan umumiy til va atamalarni o‘rnatishlari va o‘quvchilarni faol tinglashga va kerak bo‘lganda tushuntirish so‘rashga undashlari mumkin. Talabalarga samarali muloqot ko‘nikmalarini mashq qilish imkoniyatini berish ham muloqot to‘siqlarini engib o‘tishga yordam beradi.

2. Fanlararo hamkorlik uchun ajratilgan vaqtni ajrating: Maktablar o‘qituvchilarning fanlar bo‘yicha rejalashtirish va hamkorlik qilishlari uchun jadvalda ajratilgan vaqtni yaratishi mumkin. Bu muntazam uchrashuvlar, malaka oshirish sessiyalari yoki hatto fanlararo jamoaviy o‘qitishni o‘z ichiga olishi mumkin.

3. Muqobil baholash usullarini ishlab chiqish: Professor-O‘qituvchilar fanlararo ta'limni qamrab oluvchi muqobil baholash usullarini, masalan, portfellar, taqdimotlar yoki talabalardan bir nechta fanlar bo‘yicha o‘z tushunchalarini namoyish qilishni talab qiladigan loyihalarni o‘rganishlari mumkin. Baholashda adolat va izchillikni ta'minlash uchun rubrikalar va mezonlar hamkorlikda ishlab chiqilishi mumkin.

4. Kasbiy rivojlanish va qo‘llab-quvvatlashni ta'minlash: universitetlarga kelgunga qadar maktablar va tumanlar o‘qituvchilarning fanlararo o‘qitish ko‘nikmalari va bilimlarini rivojlantirish uchun kasbiy rivojlanish imkoniyatlariga sarmoya kiritishlari mumkin. Bunga yo‘l-

yo‘riq va yordam beradigan seminarlar, konferensiyalar yoki mentorlik dasturlari kirishi mumkin.

5. Hamkorlik madaniyatini rivojlantirish: Maktablar fanlararo hamkorlikni qadrlaydigan va rag‘batlantiradigan qo‘llab-quvvatlovchi muhitni yaratishi mumkin. Bu fanlararo yutuqlarni tan olish va nishonlash, o‘qituvchilarga o‘z tajribalari va ilg‘or tajribalarini almashish uchun imkoniyatlar yaratish, fanlararo muloqot va mulohaza yuritish uchun joylar yaratishni o‘z ichiga olishi mumkin.

6. Fanlararo o‘qitish va o‘qitish uchun resurslarni taqsimlash: Universitetga kirgunga qadar bo‘lajak muhandislar shahar-tumanlar maktablar va iqtisoslashgan maktablarda fanlararo o‘qitish va o‘qitishni qo‘llab-quvvatlovchi materiallar, texnologiya va kasbiy rivojlanish imkoniyatlari uchun resurslarni ajratishi mumkin. Bu moliyalashtirishni ta'minlash, investrlar va tashqi tashkilotlar bilan hamkorlikni izlash yoki fanlararo tashabbuslarni qo‘llab-quvvatlash uchun mavjud resurslarni qayta taqsimlashni o‘z ichiga olishi mumkin.

Strategiyalarni amalga oshirish orqali maktablar fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash bilan bog‘liq muammolarni yengib o‘tishlari va talabalar uchun hamkorlik, innovatsiyalar va yaxlit o‘rganishni rag‘batlantiradigan muhitni yaratishlari mumkin. O‘qitish va o‘qitishda fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash kuchli pedagogik asosni talab qiladi. Pedagoglar fanlararo ta’lim tamoyillari va afzalliklarini, shuningdek, fanlararo o‘quv dasturlari va ko‘rsatmalarini qanday samarali ishlab chiqish va amalga oshirishni tushunishlari kerak. Fanlararo yondashuvlarni integratsiyalashning ba'zi pedagogik asoslari:

1. Fanlararo ta'limning maqsadi va afzalliklarini tushunish: Professor-o‘qituvchilar fanlararo ta'lim nima uchun muhimligini va bu talabalar va o‘quvchilarning tushunish va faolligini oshirishi mumkinligini aniq tushunishlari kerak. Ular fanlararo ta'limning afzalliklarini talabalar, ota-onalar va boshqa manfaatdor tomonlarga tushuntira olishlari kerak.

2. Tegishli tushunchalar va aloqalarni aniqlang: Professor-o‘qituvchilar o‘zing o‘quv dasturlariga kiritilishi mumkin bo‘lgan fanlar o‘rtasidagi asosiy tushuncha va aloqalarni aniqlashlari kerak. Bu bir nechta intizom nuqtai nazaridan o‘rganilishi mumkin bo‘lgan umumiy mavzular, muammolar yoki muammolarni aniqlashni o‘z ichiga oladi.

3. Haqiqiy va mazmunli o‘rganish tajribasini loyihalash: fanlararo ta'lim talabalar uchun haqiqiy va mazmunli bo‘lishi kerak. Professor-o‘qituvchilar talabar va o‘quvchilarga turli fanlardan bilim va ko‘nikmalarni real dunyo muammolari yoki loyihalarida qo‘llash imkonini beradigan o‘quv tajribalarini ishlab chiqishlari kerak. Bu loyihaga asoslangan ta'lim, muammoli ta'lim yoki so‘rovga asoslangan ta'lim yondashuvlarini o‘z ichiga olishi mumkin.

4. Tanqidiy fikrlash va izlanish ko‘nikmalarini rivojlantirish: fanlararo ta’lim o‘quvchilarni tanqidiy fikrlashga, savollar berishga va turli nuqtai nazarlarni o‘rganishga undaydi. O‘qituvchilar dalillarni tahlil qilish, dalillarni baholash va bir nechta manbalardan ma'lumotlarni sintez qilish kabi tanqidiy fikrlash va izlanish ko‘nikmalarini rivojlantiradigan faoliyat va baholashlarni ishlab chiqishlari kerak.

5. Fanlararo baholash strategiyalarini ishlab chiqish: fanlararo ta’limni baholash o‘ylangan yondashuvni talab qiladi. O‘qituvchilar o‘quvchilarning fanlar bo‘yicha bilimlarini tushunishlari va qo‘llashlarini qamrab oladigan baholash strategiyalarini ishlab chiqishlari kerak. Bu aloqalarni o‘rnatish, munosabatlarni tahlil qilish yoki fanlar bo‘ylab samarali muloqot qilish kabi fanlararo ko‘nikmalarni baholovchi rubrikalar yoki mezonlarni ishlab chiqishni o‘z ichiga olishi mumkin.

6. Mulohaza yuriting va takrorlang: fanlararo yondashuvlarni integratsiyalash mulohaza yuritish va takrorlashni talab qiluvchi davomiy jarayondir. Pedagoglar muntazam ravishda o‘z ta’lim amaliyotlari, talabalar natijalari va fanlararo integratsiyaning samaradorligi haqida fikr yuritishlari kerak. Ular fikr-mulohazalarga ochiq bo‘lishlari va o‘z fikrlari asosida tuzatishlar va yaxshilanishlar kiritishga tayyor bo‘lishlari kerak.

Pedagoglar o‘z amaliyotlarini ushbu pedagogik asoslarga asoslab, o‘qitish va o‘qitishda fanlararo yondashuvlarni samarali integratsiyalashlari mumkin, bu esa talabalar va o‘quvchilar uchun yanada yaxlit va mazmunli ta’lim tajribasiga olib keladi. Bugungi murakkab va o‘zaro bog‘liq dunyoda tanqidiy fikrlash, muammolarni hal qilish va fanlar o‘rtasidagi aloqalarni o‘rnatish qobiliyati juda muhimdir. Fanlararo ta'lim o‘quvchilarga turli fanlardan bilim va istiqbollarni integratsiyalash orqali ushbu ko‘nikmalarni rivojlantirishga yordam beradi, ularga turli fanlarning o‘zaro bog‘liqligini ko‘rishga va o‘z bilimlarini real vaziyatlarda qo‘llashga imkon beradi. O‘qitish va o‘qitishda fanlararo yondashuvlarni integratsiyalashgan holda o‘qituvchilar o‘quvchilarga mavzu bo‘yicha yanada yaxlit va har tomonlama tushuncha berishlari mumkin. Mavzularni alohida ko‘rish o‘rniga, talabalar turli fanlar murakkab masalalarni chuqurroq tushunishga qanday hissa qo‘shishini ko‘rishlari mumkin. Misol uchun, iqlim o‘zgarishini fanlararo nuqtai nazardan o‘rganish iqlim o‘zgarishining ilmiy sabablari va oqibatlarini o‘rganish, ijtimoiy va iqtisodiy ta'sirlarni tahlil qilish, axloqiy va siyosat oqibatlarini ko‘rib chiqishni o‘z ichiga olishi mumkin. Fanlararo ta’lim ham ijodkorlik va innovatsiyalarni rivojlantiradi. Talabalarni chegaradan tashqarida fikrlashga va bir-biriga bog‘liq bo‘lmagan tushunchalar o‘rtasida aloqa o‘rnatishga undash orqali fanlararo yondashuvlar yangi tushunchalar va yechimlarga olib kelishi mumkin. Bu fan, texnologiya, muhandislik va matematika (STEM) kabi innovatsion fikrlashni talab qiladigan sohalarda, shuningdek, san’at va gumanitar fanlarda ayniqsa qimmatli bo‘lishi mumkin.

Xulosa fanlararo integratsiyalashuv, ta'lim tizimining asosiy qismi bo‘lib talabalarga ilmiy fanlarda va amaliyotda ko‘rsatiladigan bilimlarni o‘rganishda yordam beradi. Bu usul, bir nechta fanlarning birlashtirilgan darsliklar, o‘qituvchilar va o‘quv materiallari orqali o‘rganiladi. Oliy matematika va fizika fanlarining integratsiyalashuvi, talabalarning bu fanlardagi bilimlarini birlashtirishiga yordam beradi. Integrativ yondashuvni yo‘nalishlarda amalga oshirish kelajak muhandislarda matematika misolida katta ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR

1. Леонтев А.Н. Избранные психологичеcкие произведения. Т.2 / А.Н. Леонтев. М.: Педагогика, 1998. - 235 с

2. Якиманская И.С. Лиchностно-ориентированное обучchение в современной школе. - М., 2000

3. Соколов В.Н. Педагогичеcкая эвристика: введение в теорию и методику эвристичеcкой деятелности.: уch. пособие для студентов высших учебных заведений / В.Н. Соколов. М.: Аспект Пресс, 1995. -255 с.

4. Тўлаганов Т.Р. Профессиональная направленность математической подготовки будуших учителей: дис. ... док.пед.наук. – Тошкент: 1989. – 455 с.

УДК 378: 681.14: 371-3

CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI FANINI O‘QITISHDA INTERAKTIV MODELLARNI QO‘LLASH SAMARADORLIGI NATIJALARI

Shonazarov Adxamjon Odiljonovich
NamMQI o‘qituvchi, 93 4985036. E-mail: shonazarovadxam76@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada “Chizma geometriya va muhandislik garfikasi” fani o‘quv jarayonida interaktiv kompyuter modellarini qo‘llash samaradorligi natijalari bayon etilgan.

Аннотация. В статье описаны результаты использования интерактивных компьютерных моделей в учебном процессе «Чертежная геометрия и инженерная графика».

Annotation. The article describes the results of the use of interactive computer models in the educational process of «Drawing geometry and engineering graphics».

Kalit so’zlar: Interaktiv model, o‘qitish samadorligi, nazorat ishi, baholash mezoni, tajriba guruhi, nazorat guruhi.

Ключевые слова: Интерактивная модель, эффективность обучения, контрольная работа, критерии оценки, экспериментальная группа, контрольная группа.

Key words: Interactive model, teaching effectiveness, control work, assessment criteria, experimental group, control group.

Bugungi kunda “Chizma geometriya va muhandislik garfikasi” fanini o‘qitishda kompyuter texnologiyalaridan faol foydalanilmoqda. Kompyuter texnikasining rivojlanishi grafik tasvirlarni tez va qulay tarzda yaratish, ularga qayta ishlov berish imkoniyatini bermoqda. Ko‘pgina tadqiqotchilar zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanish bo‘yich ilmiy izlanishlar olib borishgan. Xususan, “Chizma geometriya va muhandislik garfikasi” fanini o‘qitish jarayonida kompyuter texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha «Chizma geometriyani o‘qitishda kompyuter texnologiyalarini qo‘llash metodikasi («Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fani misolida)» (A.K.Xamrokulov[1]), «Talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish va dasturiy nazorat asosida o‘qitish samaradorligini oshirish» (Ch.T.Shokirova[2]), «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda talabalar fazoviy tasavvurini multimediali kompyuter texnologiyalari asosida rivojlantirish» (A.A.Qahharov[3]), «Kompyuter grafikasi fanini o‘qitishda uch o‘lchamli modellashtirish vositasidan foydalanish metodikasi» (U.A Nasritdinova[4]), «Bo‘lajak tasviriy san’at o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini kompyuter texnologiyalaridan foydalanib takomillashtirish» (S.S.Azimov[5]) olimlar ilmiy izlanishlar olib borishgan.

Ushbu tadqiqot ishlarida «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini interaktiv kompyuter modellardan foydalanish va ularning ta'lim samaradorligi bo‘yicha tajriba sinov ishlari olib borilmagan. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanida interaktiv kompyuter modellarining turlari (interaktiv chizma, ko‘p parametrli interaktiv model, model trenajyor, model konstruktor) dan o‘quv jarayonidagi foydalanish o‘rganilayotgan geometrik ob’ektning muhim belgilari va xususiyatlarini o‘zida aks ettirib, o‘quv materialning mazmuni yoritib berishi natijasida o'quv samaradorligini oshishiga xizmat qiladi.

Tadqiqot ishimizda «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fani xususiyatlaridan kelib chiqqan holda interaktiv animatsiya, interaktiv chizma, ko‘p parametrli interaktiv modellar va model-konstruktorlar kabi turlaridan foydalanildi. Fanni o‘qitish jarayonining samaradorligini yanada oshirish uchun mavzularning mazmunini interaktiv kompyuter modellar vositasida illyustrativ va muammoli namoyish etish orqali talabalarni fikrlash qobilyatlarini

rivojlantirishga ahamiyat berildi. Ushbu kompyuter modellar topshiriqlarni bajarishda, chizmalarni chizish ketma-ketligini o‘zlashtirishda va fanni mustaqil o‘qib o‘rganishda juda yaxshi ko‘rgazmali vosita bo‘ldi.

Tajriba-sinov ishlari ilmiy-pedagogik tadqiqotlarning ajralmas qismi bo‘lib, u sohaga oid har qanday izlanishlar natijalarining haqqoniyligi, amaliy ahamiyati hamda tatbiqiyligini tasdiqlashning bosh mezoni hisoblanadi. Pedagogik tajriba-sinov ishining maqsadi – ishlab chiqilgan ilmiy-metodik tadqiqotlar natijalarining interaktiv 3D virtual dinamik modellar asosida talabalar «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘zlashtirish saviyasini hamda ularning grafik savodxonligi bo‘yicha ko‘nikma va malakalarga erishish samarasini aniqlash va baholashdan iborat.

Pedagogik tajriba-sinovning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1. Oliy ta’limda «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini an’anaviy o‘rganishda amaldagi o‘quv dasturlari bo‘yicha talabalarning bilim darajasini o‘rganish.

2. «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash zaruriyatini aniqlashtirish.

3. Interaktiv 3D virtual dinamik modellarni o‘quv jarayonidagi didaktik imkoniyatlarini aniqlash.

4. Yaratilgan interaktiv 3D virtual dinamik modellarni o‘quv jarayonida qo‘llash imkoniyatlarini hamda talabalarning mavzularni o‘zlashtirish darajasiga ta’sirini tekshirib ko‘rish.

5. Interaktiv 3D virtual dinamik modellarni oliy ta’lim muassasalarida «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda qo‘llash bo‘yicha metodik tavsiyalar ishlab chiqish, tavsiyalar berish.

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini interaktiv 3D virtual dinamik modellar asosida o‘qitish metodikasini takomillashtirishga yo‘naltirilgan pedagogik faoliyatni tashkil etishda quyidagi umumiy metodlardan foydalanildi: anketa so‘rovnoma, pedagogik kuzatish; nazorat ishlari natijalarini tahlili, matematik-statistik metod (Styudent va Pirson metodi).

Anketa metodidan OTMda «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini interaktiv 3D virtual dinamik modellar asosida o‘qitishning mavjud holatini baholash, interaktiv yondashuv asosida «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishning samaradorligini ta’minlash imkoniyatini, yaratilishi zarur bo‘lgan pedagogik shart-sharoitlarni aniqlash, respondent-talabalarning grafik savodxonligi bo‘yicha bilim, ko‘nikma va malakalarni o‘zlashtirish dinamikasi haqida ma’lumotga ega bo‘lish maqsadida foydalanildi. Metodni qo‘llash natijasida pespondent-talabalarning «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fani bo‘yicha o‘zlashtirish darajasini baholash, ta’lim samaradorligini oshirishdagi yanada samarali yo‘llarni izlab topish, ulardan oqilona foydalanish chopa-tadbirlarini belgilash, shuningdek, interaktiv kompyuter modellarni o‘quv jarayonida qo‘llash samaradorligini tahliliy o‘rganish imkoniyati yuzaga keldi.

Tadqiqot jarayonida respondent-talabalar, shuningdek, tajriba-sinov ishlariga jalb qilingan respondent-pedagoglar uchun anketa so‘rovnomasi tayyorlandi. So‘rovnoma yozma shaklda tashkil etildi. Berilgan javoblarning mazmunini tahlil qilish va o‘rganish asosida tajriba-sinov jarayonga baho berildi.

Anketa so‘rov natijalari ikki yo‘nalishda: pespondent-pedagoglarning «Chizma geometriya va muhandislik grfikasi» fanini o‘qitish metodikasining takomillashtishga qaratilgan shaxsiy fikrlari hamda pespondent-talabalarning «Chizma geometriya va muhandislik grfikasi» fanini o‘qitishda interaktiv kompyuter modellarni qo‘llash asosida mashg‘ulotlarning sifati hamda samaradorligining oshirilishiga bo‘lgan munosabatlarini o‘rganish asosida olib borildi.

Professor-o‘qituvchilar o‘rtasida tashkil etilgan anketa so‘roviga ko‘ra «Chizma

geometriya va muhandislik grfikasi» fanini o‘qitishda interaktiv kompyuter modellarini qo‘llash mashg‘ulotlarning samarali kechishini ta’minlaydi; o‘qitish jarayonida qo‘llanilayotgan interaktiv modellar talabalarda o‘quv fanini o‘zlashtirishga bo‘lgan qiziqishni yuzaga keltirib, ularning o‘quv-bilish faoliyatini oshiradi. An’anaga ko‘ra anketa so‘rovlari yuzasidan anonim (shaxsi noma’lum) javoblar olindi.

Pedagogik tajriba Namangan muhandislik-qurilish instituti, Namangan muhandislik-texnologiya instituti va Buxoro muhandislik-texnologiya institutlarida uch bosqichda olib borildi. Birinchi bosqich 2019-2020 o‘quv yilida, ikkinchi bosqich 2020-2021 o‘quv yilida va uchinchi bosqich 2021-2022 o‘quv yilida amalga oshirildi.

Shuningdek, birinchi bosqichda tadqiqot jarayonida Davlat ta’lim standartlari o‘quv dasturlarida tasdiqlangan «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini interaktiv kompyuter modellari asosida o‘qitish usuli ishlab chiqildi. Yaratilgan usul asosida «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitish jarayonida talaba o‘zlashtirishi kerak bo‘lgan bilimlar majmuasi ishlab chiqildi.

Ishlab chiqilgan «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini interaktiv kompyuter modellari asosida o‘qitishga qaratilgan ushbu yondoshuv talabalarda fanga oid katta hajmdagi o‘quv materialni oz vaqt davomida ko‘p va chuqur o‘zlashtirishni rivojlantirishga qaratilgandir.

Taklif qilinayotgan samarador usulni amalga oshirish va ularni tahlil qilish uchun talabalar tajriba va nazorat guruhiga ajratildi. Buning uchun oliy ta’limga kirish ballari bir biriga yaqin bo‘lgan mutahassislik yo‘nalishlarining guruhlari tajriba va nazorat guruhlari sifatida ajratib olindi.

Tajriba-sinovni o‘tkazishda tajriba va nazorat guruhlarining «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan o‘zlashtirish darajasi va guruhlarning grafik savodxonligini taqqoslash muammolarini hal qilish kerak edi. Bunday taqqoslash quyidagi mezonlar asosida belgilandi:

1. Har ikkala guruhda ham «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» mashg‘ulotlar oquv dasturida berilgan mavzular ketma-ketligida o‘tkazildi. Tajriba guruhdagi o‘quv mashg‘ulotlarining mavzulari nazorat guruhidagi o‘quv mashg‘ulotlarining mavzusi bilan bir xilligiga e’tibor qaratildi.

2. Ikkala guruhda ham talabalarning bilimi, ko‘nikma va malakalari darajasi grafik topshiriqlar asosida tekshirildi, ya’ni tajriba va nazorat guruhi talabalari bir xil sharoitda bo‘ldilar. Lekin tajriba guruhlarida mashg‘ulotlar interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash asosida o‘tkazildi.

Tajriba va nazorat guruhlarida ishtirok etgan guruhlardagi talabalar soni quyidagi jadvalda keltirildi (1-jadval).

1-jadval

Tajriba-sinov o‘tkazilgan oliy ta’lim muassasalari

OTM nomi	Tajriba guruhi	Nazorat guruhi
Namangan muhandislik-texnologiya insituti	50	50
Namangan muhandislik-qurulish insituti	54	51
Buxoro muhandislik-texnologiya insituti	50	50
Jami	154	151

Odatda pedagogik tajriba-sinovning samaradorligi darajasini baholash mezonlarga muvofiq ma’lum ko‘rsatkichlar yordamida aniqlanadi. Quyidagi mezonlar asosida talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalarini baholash «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitish metodikasining takomillashganlik darajasini belgilab beradi. Pespondent talabalarning faoliyati a’lo, yaxshi va qoniqarli darajalar bilan belgilandi:

1) a’lo - mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amaliy topshiriqlarni bajarishda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, chizmalarni chizish qoidalariga to‘liq amal qiladi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega;

2) yaxshi - mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimini amaliy topshiriqlarni bajarishda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, chizmalarni chizish qoidalariga amal qilganda hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega;

3) qoniqarli - olgan bilimini amaliy topshiriqlarni bajarishda qo‘llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, chizmalarni chizish qoidalariga qisman amal qiladi hamda fan (mavzu) bo‘yicha tasavvurga ega.

Yuqoridagi chizmalarni chizish qoidalari quyidagi mezonlarni o‘z ichiga oladi:

a) topshiriqni format qog‘ozga to‘g‘ri ko‘chirganligi;

b) topshiriqni bajarishda yo‘nalishni to‘g‘ri tanlaganligi;

c) ishni to‘g‘ri va oxirigacha ishlaganligi;

d) YESKD va davlat standartlari (chiziq turlari, chiziq qalinliklari, o‘lcham qo‘yish qoidalari) talablariga binoan bajarilganligi.

Tajriba o‘tkazishda ushbu bosqichining vazifasi qilib, talabalarning 2 ta oraliq hamda yakuniy nazorat ishlari natijalarining tahlili belgilandi. Tajriba va nazorat guruhlarida ikkita oraliq nazorat va yakuniy nazorat ishlari amaliy topshiriqlar asosida tegishli oliygohlar o‘quv rejasida belgilangan haftalarda o‘tkazildi.

Tadqiqot mavzusi yuzasidan tajriba-sinov ishlarining talabalar bilim va ko‘nikmalar darajasini tajriba va nazorat guruhlarida aniqlash hamda qiyosiy tahlil qilish bosqichi amaliyotchi o‘qituvchilar bilan hamkorlikda tadqiqotchi tomonidan amalga oshirildi.

Oliy o‘quv yurtlarilarida interaktiv 3D virtual dinamik modellashtirish asosida dars o‘tkazilgan tajriba-sinov va nazorat guruhlaridan nazorat ishlari olindi. Tajriba so‘nggida olingan yakuniy miqdor ko‘rsatkichlari 2,3,4- jadvallarda keltirib o‘tilgan.

Yuqoridagi jadvallardan ko‘rinib turibdiki, tajriba guruhlarida nazorat guruhlariga nisbatan «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashtirish mezonlarining barchasi bo‘yicha sezilarli o‘zgarishlar kuzatilgan (5-jadvalga qarang).

2-jadval

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan talabalarning ON va YaN natijalari (Namangan muhandislik-texnologiya instituti)

Mezonlar	**Tajriba guruhi** (50 nafar respondent)				**Nazorat guruhi** (50 nafar respondent)			
	A’lo	Yaxshi	Qoniqarli	Qoniqarsiz	A’lo	Yaxshi	Qoniqarli	Qoniqarsiz
1-ON	25	17	8	0	14	20	16	0
2-ON	27	16	7	0	13	19	18	0
YaN	26	18	6	0	12	18	20	0
Umumiy o‘rtacha	**26**	**17**	**7**	**0**	**13**	**19**	**18**	**0**

3-jadval

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan talabalarning ON va YaN natijalari (Namangan muhandislik-qurulish instituti)

Mezonlar	Tajriba guruhi (54 nafar respondent)				Nazorat guruhi (51 nafar respondent)			
	A’lo	Yaxshi	Qoni-qarli	Qoni-qarsiz	A’lo	Yaxshi	Qoni-qarli	Qoni-qarsiz

1-ON	29	18	7	0	19	15	17	0
2-ON	27	16	11	0	11	19	21	0
YaN	25	20	9	0	15	20	16	0
Umumiy o‘rtacha	**27**	**18**	**9**	0	**15**	**18**	**18**	0

4-jadval

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanidan talabalarning ON va YaN natijalari (Buxoro muhandislik-texnologiya instituti)

Mezonlar	Tajriba guruhi (50 nafar respondent)				Nazorat guruhi (50 nafar respondent)			
	A’lo	Yaxshi	Qoni-qarli	Qoni-qarsiz	A’lo	Yaxshi	Qoni-qarli	Qoni-qarsiz
1-ON	25	15	10	0	13	21	16	0
2-ON	27	15	8	0	15	20	15	0
YaN	23	18	9	0	14	19	17	0
Umumiy o‘rtacha	**25**	**16**	**9**	0	**14**	**20**	**16**	0

5-jadval

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashtirish bo‘yicha tajriba va nazorat guruhlaridagi ma’lumotlarning solishtirma darajasining jadvali

		A’lo	Yaxshi	Qoniqarli	Qoniqarsiz	Jami
Tajriba guruhi	Namangan muhandislik-texnologiya instituti	26	17	7	0	50
	Namangan muhandislik-qurulish instituti	27	18	9	0	54
	Buxoro muhandislik-texnologiya instituti	25	16	9	0	50
	Jami	**78**	**51**	**25**	**0**	**154**
		A’lo	Yaxshi	Qoniqarli	Qoniqarsiz	Jami
Nazorat guruhi	Namangan muhandislik-texnologiya instituti	13	19	18	0	50
	Namangan muhandislik-qurulish instituti	15	18	18	0	51
	Buxoro muhandislik-texnologiya instituti	14	20	16	0	50
	Jami	**42**	**57**	**52**	**0**	**151**

Yuqoridagi jadvallar asosida nazorat va tajriba guruhlari talabalarining «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashtirilganlik darajasi bo‘yicha yakuniy bosqich natijalari keltirildi (6-jadval).

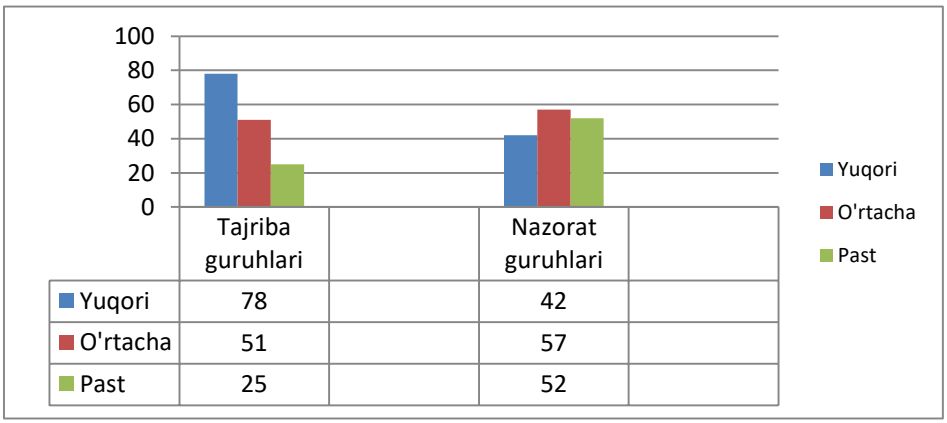
6-jadval

«Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashganlik darajasining qiyosiy tahlili (son va foizlarda)

Guruhlar	Talabalar soni	O‘zlashtirish natijalari (% da)		
		yuqori	o‘rtacha	past

Tajriba guruhlarida	154	78 / 51	51 / 33	25 / 16
Nazorat guruhlarida	151	42 / 28	57 / 38	52 / 34

Tajriba-sinov natijalari tahliliga ko‘ra, tadqiqot jarayoniga jalb etilgan tajriba guruhi talabalarida nazorat guruhi talabalariga nisbatan bilim, ko‘nikma va malakalar samarali shakllanganligi aniqlandi. Bu holatni ob’ektiv baholash uchun statistik tahlil amalga oshiriladi, aniqlashtirgan xulosagina tajriba-sinov ishlarining ilmiy, pedagogik, texnologik va metodik jihatdan to‘g‘ri samarali olib borilganini tasdiqlaydi. Ta’kidlovchi tajriba-sinov davrida ham statistik tahlilni amalga oshirish uchun Styudent va Pirson metodlari tanlandi. Mazkur metod ikki guruhda qayd etilgan ko‘rsatkichlarni aniqlash va obektiv baholash imkoniga ega. Matematik statistik metodning mohiyatiga ko‘ra dastlabki bosqichda tajriba va nazorat guruhlarida qayd etilgan statistik ko‘rsatkichlarni tanlanmalar sifatida belgilanib, baho ko‘rsatkichlari bo‘yicha variatsion qatorlarni hosil qilish lozim bo‘ldi. Bu diagrammada quyidagi ko‘rinishni oldi (1-rasmga qarang).



1-rasm. «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashganlik diagrammasi

Diagrammadan ko‘rinib turibdiki, tajriba guruhi ko‘rsatkichlari nazorat guruhi ko‘rsatkichlaridan yuqori ekan.

Chizilgan diagrammalarning har biri statistik jadval normal taqsimotga ega bo‘lgan bosh to‘plamlardan olinganligi haqidagi faraz-gipotezani oldinga surish mumkin ekanligini ko‘rsatadi. Ma’lumotlarini matematik statistik tahlil qilish natijasida tajriba guruhidagi o‘zlashtirish nazorat guruhidagi o‘rtacha o‘zlashtirish (78,3 – 64,7) % =13,6 % ga yuqori ekanligi ma’lum bo‘ldi.

Ushbu tadqiqot ishida biz «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fanini o‘qitishda interaktiv 3D virtual dinamik modellarni qo‘llash metodikasini takomillashtirish masalalarini ko‘rib chiqdik. Tadqiqot natijalari, olingan natijalarning matematik statistik tahlili qo‘yilgan ishchi ilmiy farazning to‘g‘riligini ko‘rsatdi. Tadqiqot ishida o‘tkazilgan oxirgi nazorat ishi natijalariga ko‘ra tajriba guruhi talabalarining natijalari nazorat guruhi talabalarining natijalaridan 13,6 % yuqori ekanligi ma’lum bo‘ldi. Demak, yuqorida olib borilgan tajriba-sinov ishlarining matematik-statistik tahlillaridan shuni xulosa qilib aytish mumkinki, «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi» fani mashg‘ulotlari samaradorligini oshirishda qo‘llanilgan tajriba-sinov ishlari uslubiyoti samarali bo‘lib, talabalar o‘zlashtirishiga ijobiy ta’sir etadi deb ayta olamiz.

ADABIYOTLAR

1. Xamraqulov A.K. Chizma geometriyani o‘qitishda kompyuter texnologiyalarini qo‘llash metodikasi (“Chizma geometriya va muhandislik grafikasi” fani misolida). Diss….ped.fan.nom. – Namangan, 2009. – 143 b.

2. Shakirova Sh.T. Talabalarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish va dasturiy nazorat asosida o‘qitish samaradorligini oshirish: Dis. ... ped.fan.bo‘yisha fal.do‘k. – Andijon, 2009. – 167 b.

3. Qahharov A.A. «Chizma geometriya va muhandislik grafikasi fanini o‘qitishda talabalar fazoviy tasavvurini multimediali kompyuter texnologiyalari asosida rivojlantirish. Diss….ped.fan.nom. – Toshkent – 2020, – 139 b.

4. Nasritdinova U.A. Kompyuter grafikasi fanini o‘qitishda uch o‘lchamli modellashtirish vositasidan foydalanish metodikasi. Avtoreferat. Diss.... RhD.. – T., 2018. – 50 b.

5. Azimov S.S. Bo‘lajak tasviriy san’at o‘qituvchilarining kasbiy kompetentligini kompyuter texnologiyalaridan foydalanib takomillashtirish // p.f.f.d.(RhD) dis.avtoreferati. – Qarshi 2021.- 50-b.

УДК 515.16: 744.32

МУҲАНДИСЛИК ГРАФИКАСИ ФАНИ АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАРИДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИ ЎРНИ

Инамидинова Диларом Кирамидиновна
ўқитувчи, 2006saidali@gmail.com+998941584921

Аннотатция. Мақолада замонавий инновацион технологиялардан фойдаланиш методлари, талабаларнинг ижодий қобилиятларини шакллантириш, уларда Муҳандислик графикасига нисбатан меҳр уйғотиш йўлларига оид маълумотлар келтирилган.

Аннотатция. В статье рассуждается о методах использования инновационных технологий, формирования творческих способностей студентов, а также о том, как разбудить у обучаемых любовь к инженерная графика.

Annotatsion, In article author discuses the method of innovation technologies implementation, to forming of student’s creative abilities and as well to develop among them the love to graphic arts.

Таянч сўзлар: педагогик технология, инновацион технология, метод, мультимедиа, муҳандислик, графика, ноанъанавий таълим, касбий таълим, композиция.

Ключевые слова. Самостоятельное образование, педагогические технологии, мультимедиа, нетрадиционное обучение, профессиональное образование, композиция, образ.

Keywords: independent formation, pedagogical technologies, multimedia, akmeologiya, not traditional education, vocational training, composition, image.

Кириш. Педагогикада инновация, инновацион фаолият, инновацион педагогика, таълимда инновацион жараёнларни бошқариш каби тушунчалар XX асрнинг 60-йилларида дастлаб АҚШ ва Ғарбий Европа мамлакатларида «таълим технологияси» тушунчаси эътироф этилган вақтда пайдо бўлди. Бу тушунчаларнинг пайдо бўлиши ва инновацион таълим назариясининг яратилиши тўғрисида маълумот берувчи манбалар таҳлили шуни кўрсатадики, бу тушунчалар таълим тизимига янгиликларни, педагогик технологияларни киритиш орқали талабаларнинг ижодкорлик қобилиятларини шакллантириш, таълим самарадорлигини ошириш, шахс ижтимоийлашувини таъминлаш, бу борада муайян муваффақиятларга эришиш учун таълим жараёнида талабаларга дўстона муносабатларни шакллантиришга уриниш натижасида вужудга келди. Ўқитиш жараёнини замон талаб даражасига кўтаришнинг асосий омили бу инновацион таълим технологиялари ва олий таълимни модернизациялашдир.

Инновацион таълим технологияларининг мақсади: назарий ва амалий машғулотларни режалаштириш технологиялари бўйича билим, кўникма ва малакаларни такомиллаштириш.

Олий таълимдаги инновация жараёнлари характери киритилган янгиликнинг хусусиятлари, педагогларнинг касбий имкониятлари, янгилик киритиш ташаббускорлари ва иштирокчиларнинг инновацион фаолиятлари хусусиятлари билан белгиланади. Ҳозирги кунда шубҳасиз эскирган педагогик усуллар ёрдамида янгича сифатли таълим олиш мумкин эмас.

Таълим жараёни замон билан ҳамнафас янги инновацион технологияларни талаб қилмоқда. Инновацион педагогик жараённинг муҳим унсурлари шахснинг ўз-ўзини бошқариши ва ўз-ўзини сафарбар қилиши ҳисобланади. Унинг энг муҳим йўналишларидан бири талабаларнинг билиш фаолиятини ривожлантириш бўлиб, у талабаларнинг ўқув ишларини фаоллаштириш ва касбий ихтисослашувининг фаоллашувига олиб келади.

Усул. Ҳаётимиздаги янги шарт-шароитларидан келиб чиқиб, ўқув жараёнида компьютер воситалари ва ахборот технологиялардан фойдаланишни ахборот ҳажмининг кўпайиб кетганлиги, жамиятдаги илмий-техник ривожланиш билан изоҳлаш мумкин. Замонавий таълимни матн, графика, видео ва мультипликация ва шу билан компьютерни ўқув жараёнида қўллаш имконини оширадиган мультимедиа технологияларисиз тасаввур қилиб бўлмайди [1]. Таклиф қилинаётган тасвирни кўриш билан бирга талабанинг образли фикрлаши материални яхлит қабул қилишига ёрдам беради. Уларда назарий ва кўргазмали материалларни ўзаро мужассамлаштириш имконияти пайдо бўлади. Кўргазмали ахборот ишлатилганда, тасаввур ҳосил бўлиши оғзаки баёндан кўра ўртача 5-6 маротаба тезроқ кечади. Инсоннинг кўргазмали ахборотдан таъсирланиши, оғзаки ахборотдан кўра анча юқори бўлади. Кўпчилик ҳолларда у охиргисини ўтказиб юборади. Кўргазмали ахборотни қайта такрорлаш осон ва аниқроқдир. Одамнинг кўргазмали ахборотга ишончи оғзаки ахборотдан кўра юқори бўлади. Шунинг учун «юз бор эшитгандан кўра, бир бор кўрмоқ афзалроқдир» деб бежиз айтилмаган.

Муҳандислик графикаси ўқув жараёнида машғулот мавзусига доир билимларни мустаҳкамлаш ва фикрлашини ривожлантириш ҳамда фазовий тасаввурни ошириш мақсадида инновацион таълим технологиялари (лойиҳа), интерфаол методлар (ақлий ҳужум, тушунчаларни аниқлаш, чалкаштирилган мантиқий занжирлар кетма-кетлиги) ҳамда (Кластер, Б-Б-Б чизмаси, «Нима учун» чизмаси, «Қандай» диаграммаси ва тоифалаш жадвали) каби график органайзерлардан унумли фойдаланиш мумкин [2].

Йўналишига кўра талабаларнинг интеллект даражаси, касбий лаёқатини аниқлашга қаратилган турли топшириқлардан фойдаланиш компьютер воситалари орқали амалга оширилади. Бунда ттопшириқлар фақат сўзлар ифодаси эмас, балки анимацияли лавҳалар кўринишида бўлади. Компьютер технологияларини қўллаб ишлаш жуда қизиқарли бўлиб, улар томонидан бажонидил қабул қилинади, талабалар шахсий хислатлари тарбияланадиган жиддий ижодий фаолиятларга жалб қилинади. Компьютердаги ахборот алмашиш тамойиллари анъанавий дарсни ташкил этишдан уни қайта қуриш имкониятларини туғдиради. Инновацион технологиялар ёрдамида муҳандислик графикаси фанини кенгроқ ва яхлит идрок этиш учун имкон берадиган машғулотларга кўпроқ диққат қаратилади.

Натижа. Муҳандислик графикаси фанининг мазмуни ҳамда янгича таълим усуллари таъсирида талабада фикрлаш, изланиш, янгиликларни оча олиш, асослаш, татбиқ этиш, компьютерда билим олиш воситаси сифатида муносабатда бўлиш кўникмалари ривожланади, мустақил ижодкорлик тажрибаси ошади[3]. Янги авлод мультимедиа технологиялари билан фаол шуғулланганда талабалардаги фазовий тасаввурни ошишини

идрок қилиш тезроқ шаклланади.



1-Расм. Инновацион технологияларни қўлланиши

Муҳандислик графикаси фани амалий машғулотларида инновацион технологияларнинг фаол қўлланилиши талабалардаги ижодий фикрлаш ва фазовий тасаввурларини шакллантириш, компьютерлар билан ишлаш фаолиятини ривожлантириш, билим ва кўникмаларнинг маънавий аҳамиятини оширишга ёрдам беради.

Бугунги кунда компьютер технологияси таълимнинг янги мазмуни ва шахс ривожланишига мувофиқ билимларни берадиган асосий восита ҳисобланади. Бу восита талабада қизиқиш билан ўқиш, ахборот манбаларини топиш, янги билимларни ўзлаштиришда мустақиллик ва масъулият ҳиссини тарбиялайди, интеллектуал интизомни ривожлантиради. Таълим жараёни самарадорлигини ошириш, таълим олувчиларнинг мустаҳкам назарий билим, кўникма ва малакаларини шакллантириш, ижодий фаолиятларини ривожлантириш, уларнинг касбий маҳоратга айланишини таъминлаш мақсадида ўқитиш жараёнида янги педагогик инновацион технологиялардан фойдаланиш давр тақозоси бўлиб, ижтимоий зарурият сифатида кун сайин долзарблиги ошиб бормоқда. Таълим жараёнига бу технологияларни татбиқ этиш кадрлар тайёрлашга йўналтирилган умумий жараён мазмунининг сифат жиҳатдан ўзгаришини таъминлайди. Янги педагогик технология назарияси ғояларидан фойдаланиш асосида ташкил этилган таълим жараёни баркамол шахс ва малакали мутахассисни тарбиялаш борасидаги ижтимоий буюртманинг бажарилиш ҳолатининг сифат кўрсаткичига эга бўлишига туртки бўлади. Педагогнинг шахсан ўзи композиция яратиш жараёнини амалда кўрсатиб, машғулотларнинг қизиқарли бўлишига эришмоқдалар.

Муҳокама. Муҳандислик графикаси фанини ўқитишда амалий машғулотларда компьютер воситаларини қўллаш орқали фойдаланиш имкониятлари тўғрисида умумий хулосага келинди:

1. Компьютер педагог ва талаба мулоқотини яхшилашда ижобий натижага эришиш учун қулай ҳамда кенг имкониятларга эга.

2. Таълимда кўргазмали тушунтириш ҳамда репродуктив усулларни қўллашнинг янги ва сифатли даражага кўтарилишини таъминлайди.

3. Машғулотларда ахборот-коммуникацион технологиялардан фойдаланиш таълим шакли, талабалар билим доирасини кенгайтиришга хизмат қилади, диққатни жамлайди, шахснинг ижодкорлик имкониятларини оширади.

4. Педагог маслаҳати билан ўргатувчи дастурларни мустақил қўллаш орқали

амалий машғулотларда ҳисоб график ишларини самарали ўзлаштиришларига имкон яратади.

5. Проекторлардан фойдаланиш матнлар билан ишлаш, ўргатувчи видеороликлар намойиш этишда қулайлик яратади, кўргазмалиликни оширади, вақтни тежайди.

6. Компьютер технологияларидан фойдаланиш талабаларнинг интернет орқали ахборотлар излаш, топиш, танлаш ва олинган маълумотни жамлаш каби мустақил ишлаш кўникмаларини ривожлантиради.

8. Тестлардан фойдаланиш нафақат вақтдан ютиш, материаллар сарфини камайтириш, балки ўз билими ва имкониятларини объектив баҳолашга имкон беради.

9. Машғулотларда компьютер технологияларини қўллаш талабаларнинг муҳандислик графикаси фанига қизиқишлари ва таълим сифатининг ошишига олиб келади.

10. Муҳандислик графикаси амалий машғулотларида топшириқларни компьютер технологиялари орқали яққол тасвирларини кўриш, чизма шаклларини тасаввур қилиш ва мавзуга оид материални аниқ идрок этиш, танланган материални қизиқарли шаклда тасвирлашга ёрдам беради [4].

Хулоса. Шундай қилиб, амалий машғулотларда ва дарсдан ташқари вақтларда инновацион технологиялардан фойдаланиш вақтни тежаш, шахсий ижодкорликни ривожлантириш, психологик – педагогик билимлар асосида ўқув-тарбиявий фаолиятни тўғри ташкиллаштиришга имкон яратади. Бундан ташқари, Муҳандислик графикаси дарсларида инновацион педагогик технологиялардан фойдаланиш:

- талабаларнинг идрок қилиш фаолиятини ривожлантиради ва ўқув жараёнини фаоллаштиради;
- қисқа вақтда катта ҳажмдаги ишлар бажарилади;
- талабалар назарий билимларини текшириш жараёнини тезлаштиради;
- билим ва кўникмаларни мустаҳкамлайди;
- дарсдан ташқари вақтларда талабаларни фаол ижодий фаолиятга йўналтиришга сабаб бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Акименко Ю.А., Козырев Э.В., Чередниченко О.П., Веснин В.Н. Руководство по инженерной графике.

2. Муслимов Н.А. ва бошқалар “Инновацион таълим технологиялари ва педагогик компе-тентлик” модули бўйича Ўқув-услубий мажмуа. Тошкент. 2016.

3. Kiramidinovna, I. D. (2021). Improving the mechanism of formation of students'creative abilities.

4. Азизходжаева Н.Н. Педагогик технологиялар ва педагогик маҳорат. – Т.: «Молия», 2003.

UDK 514.85

QURILISH – LOYIHALASH JARAYONIDA MURAKKAB SHAKLLI OBYEKTLARNI R-FUNKSIYA USULI (RFM) YORDAMIDA GEOMETRIK MODELLASHTIRISH

Artikbayev Mahkam Artikbayevich
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Nukus filiali, PhD.

Annotatsiya. Mazkur maqola, qurilish – loyihalash jarayonida ko‘p foydalaniladigan murakkab shaklga ega ikki va uch o‘lchovli obyektlarni RFM asosida geometrik modellashtirishga bag‘ishlangan. Bunda tadqiq qilinayotgan murakkab shakldagi sohalarning

chegaraviy tenglamalarini RFMdan foydalangan holda qurish ko‘rib chiqilgan. RFM asosida ikki va uch o‘lchovli murakkab obyektlarning geometrik modellari ishlab chiqilgan.

Аннотация. Данная статья посвящена геометрическому моделированию на основе RFM двух- и трехмерных объектов сложной формы, которые часто используются в процессе строительно-проектирования. Рассмотрено построение граничных уравнений исследуемых участков сложной формы с использованием метода RFM. На основе RFM разработаны геометрические модели двух- и трехмерных сложных объектов.

Abstract. This article is devoted to geometric modeling based on RFM of two- and three-dimensional objects of complex shape, which are often used in the process of construction design. The construction of boundary equations for the studied areas of complex shape using the RFM method is considered. Based on RFM, geometric models of two- and three-dimensional complex objects have been developed.

Kalit so‘zlar: R-funktsiya usuli (RFM), soha, obyekt, geometrik model, interpretatsiya, predikat, konyunksiya, dizyunksiya.

Ключевые слова: Метод R-функций (RFM), область, объект, геометрическая модель, интерпретация, предикат, конъюнкция, дизъюнкция.

Key words: R-function method (RFM), domain, object, geometric model, interpretation, predicate, conjunction, disjunction.

Hozirgi vaqtda zamonaviy inshootlarni qurilish-loyihalash jarayonida har bir mutaxassis turli murakkab shaklli obyektlarni geometrik modellashtirish va murakkab konfiguratsiyali elementlar ustida olib boriladigan turli hisob-kitob ishlarida paydo bo‘ladigan muammolarni yaxshi biladi. Tabiiyki, loyihalash jarayonida murakkab shaklli obyektlarni geometrik modellashtirish va mazkur jarayonda har xil hisob-kitob ishlarini aniq va to‘liq amalga oshirish, yuqori darajadagi sfatli zamonaviy binolarni qurish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Zamonaviy konstruksiyalarni optimizatsiya qilish va hisob - kitoblarni yuritish, loyihalashlarni olib borish ishlari mazkur elementlar mustahkamligini va ekspluatatsiya qilganda ishonchliligini uzoq muddatga yaroqli bo‘lishini talab qilib tadqiqotchilar oldiga barcha sinf masalalarini avtomatlashtirish muammosini qo‘yadi va bu masalalar faqat fizik parametrlari bilan farq qilib qolmasdan, balki o‘rganilayotgan sohaning konstruktiv shakli bilan ham bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli murakkab konstruktiv shaklga ega bo‘lgan sohalarni tadqiq qilish uchun ularning chegaraviy tenglamalarini qurish (ishlab chiqish) masalasi kelib chiqadi. Mazkur masalani yechish uchun R-funksiya usuli qo‘llaniladi [1-10].

Vladimir Leontievich Rvachev (1933-2005) - taniqli rus olimi, matematik fizika va amaliy matematika bo‘yicha mutaxassis hisoblanadi. U fan va texnikaning turli sohalarida keng qo‘llaniladigan R-funksiyalar nazariyasini rivojlantirishga katta hissa qo‘shgan [1, 2].

R-funksiyalar (relyatsion funktsiyalar deb ham ataladi) geometrik obyektlar va ularning xususiyatlarini tavsiflash uchun ishlatilishi mumkin bo‘lgan matematik vositadir. R-funksiyalar murakkab geometrik shakllarni mantiqiy funksiyalar orqali tasvirlash va ularni algebraik tenglamalarini ishlab chiqish imkonini beradi [6-10].

R-funksiya usuli (RFM) ning asosiy mazmuni:

Aytaylik, $S_2(x) \equiv (x \geq 0), x \in R^1$, $x \geq 0$ bo‘lganda 1 qiymatga ega, aks holda $x \geq 0$ bo‘lganda 0 qiymatga ega predikat (mulohaza) bo‘lsin.

Bunda: $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$; $S_2(x) = \{S_2(x_1), S_2(x_2), ..., S_2(x_n)\}$. U holda $y = f(x)$ funksiyasi *R-funksiya* deyiladi, agarda shunday mantiqiy funksiyasi $Y = F(X)$, $X = (X_1, X_2, ..., X_n)$ mavjud bo‘lib, quyidagi (1) shart bajarilsa:

$$S_2[f(x)] = F[S_2(x)]. \quad (1)$$

Bu yerda, $Y = F(X)$ funksiyasi mantiqiy funksiya bo‘ladi, agarda X_i va $B_2 = \{0;1\}$

to‘plam elementlari, faqatgina ikkita elementdan tashkil topsa, ya’ni 0 va 1.

Yuqoridagi (1) shartidan shu narsa ma’lum bo‘ladiki har bir R-funksiyaga, mantiqiy funksiya mos keladi. Teskarisi o‘rinli emas, bitta mantiqiy funksiyaga cheksiz ko‘p R-funksiyalar to‘plami mos kelishi mumkin.

Agar M(H) to‘plamdan H-funksiyasi R-funksiyaning har bir sohasi bilan kesishmasi bo‘sh to‘plam bo‘lmasa, R-funksiyalardan tashkil topgan tizim yetarlicha to‘la deyiladi. Tizimning yetarlicha to‘la bo‘lish sharti - bu H^* tizimi barcha mantiqiy funksiyalarida to‘la bo‘lishini ta’minlaydi. Ixtiyoriy mantiqiy funksiya murakkab funksiya ko‘rinishida berilishi mumkin.

Mantiqiy funksiyalar to‘plamida eng ko‘p qo‘llaniladigan to‘la tizim quyidagi hisoblanadi:

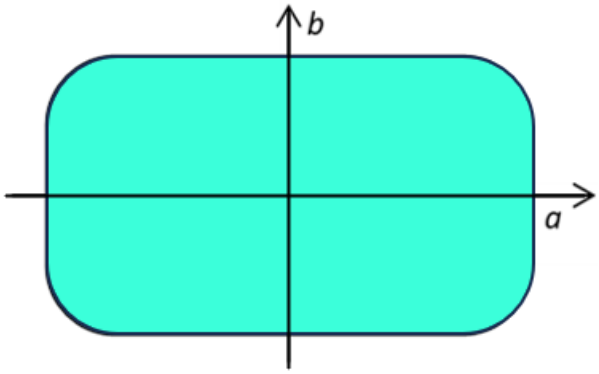
$$H^* = \{X \wedge Y, X \vee Y, \overline{X}\},$$

bu yerda: $X \wedge Y$ – kon’yunksiya, $X \vee Y$ – diz’yunksiya va $\overline{X}$ – inkor amallari.

Bu mantiqiy funksiyalarga oddiy geometrik interpretatsiya berish mumkin [1-5].

RFM yordamida murakkab sohaning chegaraviy algebraik tenglamasini qurish.

1-Amaliy misol. Quyidagi 1-rasmdagi murakkab sohani ko‘rib chiqaylik. Bunda uchlari aylana shakliga olib kelingan to‘g‘ri to‘rtburchakli murakkab obyekt R-funksiya usuli (RFM) yordamida geometrik modellashtiriladi ya’ni 1-rasmdagi murakkab sohaning chegaraviy algebraik tenglamasi ishlab chiqiladi [6, 7, 10].



1-rasm. Burchaklari aylana shakliga keltirilgan to‘g‘ri to‘rtburchakli murakkab obyekt.

Demak, yuqoridagi 1-rasmda berilgan Ω sohasi predikatlar orqali quyidagicha beriladi:

$$\Omega = (((((\Sigma_1 \wedge \Sigma_2) \vee (\Sigma_3 \wedge \Sigma_4)) \vee \Sigma_5) \vee \Sigma_6) \vee \Sigma_7) \vee \Sigma_8. \qquad (2)$$

Bu yerda:

$$\Sigma_1 \equiv (a^2 - x^2 \geq 0), \quad \Sigma_2 \equiv (br^2 - y^2 \geq 0), \Sigma_3 \equiv (b^2 - y^2 \geq 0),$$
$$\Sigma_4 \equiv (ar^2 - x^2 \geq 0), \quad \Sigma_5 \equiv (rs^2 - (x - ar)^2 - (y - br)^2 \geq 0),$$
$$\Sigma_6 \equiv (rs^2 - (x + ar)^2 - (y - br)^2 \geq 0),$$
$$\Sigma_7 \equiv (rs^2 - (x + ar)^2 - (y + br)^2 \geq 0),$$
$$\Sigma_8 \equiv (rs^2 - (x - ar)^2 - (y + br)^2 \geq 0),$$
$$ar = a - rs, \; br = b - rs.$$

Bunda mantiqiy funksiyalardan analitik tenglamalar ko‘rishga o‘tish RFM asosida, quyidagi formulalar yordamida amalga oshiriladi [1-3, 10]:

$$x \wedge_\alpha y \equiv \frac{1}{1+\alpha}(x + y - \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy}) \text{ (R - kon’yunksiya)}$$

$$x \vee_\alpha y \equiv \frac{1}{1+\alpha}(x+y+\sqrt{x^2+y^2-2\alpha xy}) \text{ (R – diz'yunksiya)} \quad (3)$$

$$\bar{x} \equiv -x \text{ (R- inkor)}$$

bu yerda $\alpha \equiv \alpha(x,y)$ - funksiya $-1<\alpha\le 1$ orlig'ida joylashgan.

Xususiy holda $\alpha = 0$ deb olinadi va u holda (3) quyidagicha bo'ladi:

$$x \wedge_0 y \equiv (x+y-\sqrt{x^2+y^2}) \text{ (R- kon'yunksiya)}$$

$$x \vee_0 y \equiv (x+y+\sqrt{x^2+y^2}) \text{ (R- diz'yunksiya)} \quad (4)$$

$$\bar{x} \equiv -x \text{ (R- inkor)}$$

U holda, yuqoridagi 1-rasmda berilgan Ω sohasini chegaraviy tenglamasi (5) ko'rinishida ifodalanadi, ya'ni:

$$\varpi = ((((\Sigma_1 \wedge_0 \Sigma_2) \vee_0 (\Sigma_3 \wedge_0 \Sigma_4)) \vee_0 \Sigma_5) \vee_0 \Sigma_6) \vee_0 \Sigma_7) \vee_0 \Sigma_8 = 0. \quad (5)$$

Endi (4) formulasidan foydalanib, (5) tenglamasidan umumiy holdagi $\omega(x,y)=0$ analitik tenglamasiga ega bo'lamiz. Bu yerda $\omega(x,y)$ - oddiy elementar funksiya. Shunday qilib, Ω sohani ichkarisida $\omega(x,y)>0$, Ω sohani tashqarisida esa $\omega(x,y)<0$ bo'ladi.

Sohani $\partial\Omega$ chegarasining $\omega(x,y)=0$ uchun normallashgan tenglamasini qurish ko'pchilikda qiziqish uyg'otadi. Tarif bo'yicha, $\omega(x,y)=0$ tenglamasi $\Omega \equiv [\omega(x,y)\ge 0]$ sohasida *birinchi tartibli normallashgan* deyiladi, agarda $\omega(x,y)>0$, Ω sohasi ichida bo'lsa va $\omega(x,y)<0$, $\partial\Omega$ chegarada bo'lsa, $\frac{\partial\omega}{\partial\nu}\big|_{\partial\Omega}=1$ (ν-$\partial\Omega$ ichki normal) bo'ladi.

Agarda $\frac{\partial^2\omega}{\partial\nu^2}\big|_{\partial\Omega} = \frac{\partial^3\omega}{\partial\nu^3}\big|_{\partial\Omega} = ... = \frac{\partial^n\omega}{\partial\nu^n}\big|_{\partial\Omega} = 0$ bo'lsa, $\omega(x,y)=0$ tenglamasi *n- tartibli normallashgan* deyiladi.

Demak, sohani chegaraviy tenglamasining birinchi tartibli normallashgan tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$\varpi = ((((\bar{\Sigma}_1 \wedge_0 \bar{\Sigma}_2) \vee_0 (\bar{\Sigma}_3 \wedge_0 \bar{\Sigma}_4)) \vee_0 \bar{\Sigma}_5) \vee_0 \bar{\Sigma}_6) \vee_0 \bar{\Sigma}_7) \vee_0 \bar{\Sigma}_8 = 0. \quad (6)$$

Bu yerda:

$$\bar{\Sigma}_1 \equiv \left[\frac{1}{2a}(a^2-x^2\ge 0)\right], \bar{\Sigma}_2 \equiv \left[\frac{1}{2br}(br^2-y^2\ge 0)\right],$$

$$\bar{\Sigma}_3 \equiv \left[\frac{1}{2b}(b^2-y^2\ge 0)\right], \bar{\Sigma}_4 \equiv \left[\frac{1}{2ar}(ar^2-x^2\ge 0)\right],$$

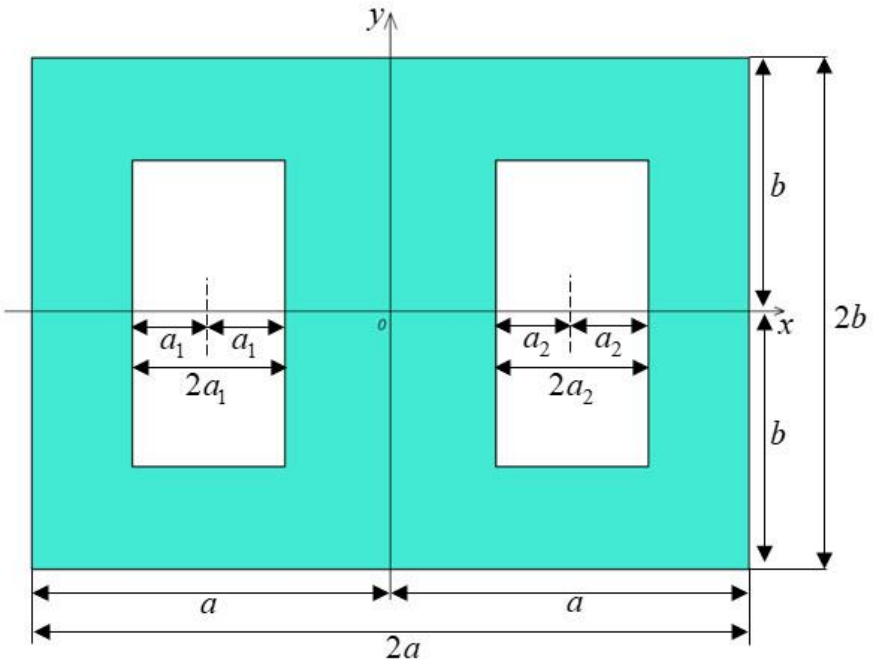
$$\bar{\Sigma}_5 \equiv \left[\frac{1}{2rs}(rs^2-(x-ar)^2-(y-br)^2\ge 0)\right],$$

$$\bar{\Sigma}_6 \equiv \left[\frac{1}{2rs}(rs^2-(x+ar)^2-(y-br)^2\ge 0)\right],$$

$$\bar{\Sigma}_7 \equiv \left[\frac{1}{2rs}(rs^2-(x+ar)^2-(y+br)^2\ge 0)\right],$$

$$\bar{\Sigma}_8 \equiv \left[\frac{1}{2rs}(rs^2-(x-ar)^2-(y+br)^2\ge 0)\right].$$

2-Amaliy misol. Misol tariqasida transformator ishlab chiqarishda qo'llaniladigan murakkab shaklli plastinani ko'rib chiqaylik (2-rasm).



2-rasm. Murakkab shaklga ega ikki o‘lchovli obyekt

R-funksiya usuli yordamida murakkab shakldagi yupqa plastinaning analitik tenglamasini ishlab chiqiladi. Bunda mantiqiy funksiyalardan analitik tenglamalar qurishga o‘tish RFM asosida, (3) - (4) formulalar yordamida amalga oshiriladi [1-4, 9, 10].

U holda yuqoridagi 2-rasmda berilgan murakkab sohaning chegaraviy tenglamasi (7) ko‘rinishida ifodalanadi, ya’ni:

$$\Omega = f_{12} \wedge f_{34} \wedge f_{56}. \tag{7}$$

Bunda:

$$f_{12} = f_1 \wedge f_2 = a^2 - x^2 + b^2 - y^2 - \sqrt{\left(a^2 - x^2\right)^2 + \left(b^2 - y^2\right)^2} \geq 0,$$

$$f_1 = \left(a^2 - x^2\right) \geq 0, \quad f_2 = \left(b^2 - y^2\right) \geq 0;$$

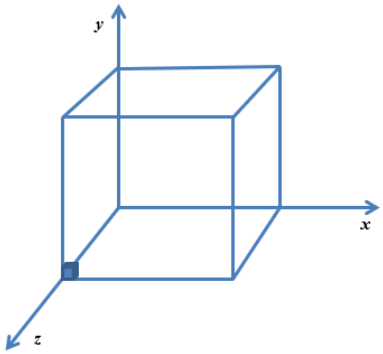
$$f_{34} = f_3 \wedge f_4 = \left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - a_1^2 + y^2 - b_1^2 - \sqrt{\left(\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - a_1^2\right)^2 + \left(y^2 - b_1^2\right)^2} \geq 0,$$

$$f_3 = \left(\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - a_1^2\right) \geq 0, \quad f_4 = \left(y^2 - b_1^2\right) \geq 0;$$

$$f_{56} = f_5 \wedge f_6 = \left(x + \frac{a}{2}\right)^2 - a_2^2 + y^2 - b_2^2 - \sqrt{\left(\left(x + \frac{a}{2}\right)^2 - a_2^2\right)^2 + \left(y^2 - b_2^2\right)^2} \geq 0,$$

$$f_5 = \left(\left(x + \frac{a}{2}\right)^2 - a_2^2\right) \geq 0, \quad f_6 = \left(y^2 - b_2^2\right) \geq 0.$$

3-Amaliy misol. Mazkur amaliy misolda 3-4 rasmlardagi sodda va murakkab uch o‘lchovli obyektlarning RFM asosida geometrik modelini ya’ni chegaraviy algebraik tenglamasini ishlab chiqishni ko‘rib chiqamiz.



3-rasm. Tog‘ri burchakli parallelepiped shakliga ega sodda uch o‘lchovli obyekt

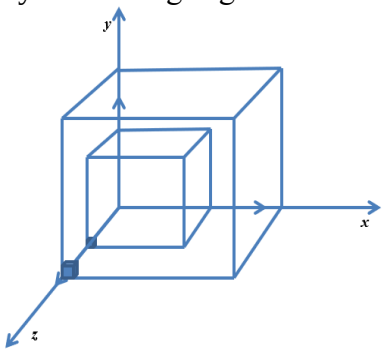
Uch o‘lchovli obyektlarni RFM asosida geometrik modellashtirish (3) va (4) formulalari yordamida quyidagicha amalga oshiriladi, ya’ni bunda (8) va (9) birlashtirilgan umumiy ko‘rinishlariga ega bo‘lamiz. Dastlab, 3- rasmdagi tog‘ri burchakli parallelepiped shakliga ega sodda uch o‘lchovli obyektning (8) chegaraviy algebraik tenglamasini ishlab chiqiladi:

$$\Omega = f_1 \wedge f_2 \wedge f_3. \qquad (8)$$

Bu yerda:

$$f_1 = \left(a^2 - x^2\right) \geq 0,\ f_2 = \left(b^2 - y^2\right) \geq 0,\ f_2 = \left(c^2 - z^2\right) \geq 0.$$

Endi, 4- rasmdagi ichki qismi bo‘sh bo‘lgan va tog‘ri burchakli parallelepiped shaklidagi murakkab uch o‘lchovli obyektning RFM asosida ishlab chiqilgan geometrik modeli ishlab chiqiladi va u (9) birlashtirilgan umumiy ko‘rinishiga ega:



4-rasm. Murakkab shaklga ega uch o‘lchovli obyekt

$$\Omega = f_1 \wedge f_2 \wedge f_3. \qquad (9)$$

Bu yerda:

$$f_1 = \left((a-w)^2 - (x-a_1)^2\right) \geq 0,\ f_2 = \left((b-w)^2 - (y-b_1)^2\right) \geq 0,\ f_2 = \left((c-w)^2 - (z-c_1)^2\right) \geq 0.$$

Shunday qilib, tadqiq qilinayotgan murakkab sohaning chegaraviy tenglamasini qurishda RFMdan foydalanish eng samarali usul bo‘lib hisoblanadi [4-10]. Sababi, RFM asosida har qanday murakkab sohaning chegaraviy tenglamasini olish mumkin. Bu esa o‘z navbatida mazkur murakkab shaklli obyektlar ustida har xil tadqiqotlar olib borish imkonini beradi [7-9].

Xulosa. R-funksiya usulini qo‘llash keng doiradagi sohalarni qamrab oladi, masalan:

1. Qurilish va strukturaviy tahlil: R-funksiya usuli murakkab shakllarni geometrik modellashtirish uchun ishlatilishi mumkin, bu ularni kuchlanish, deformatsiyalanish holatlarni va boshqa strukturaviy xususiyatlarni hisoblash imkonini yaratadi.

2. Kompyuterda modellashtirish va grafika: R-funksiya usuli oddiy algebraik amallar yordamida murakkab uch o‘lchamli obyektlarni yaratish imkonini beradi, bu esa kompyuter grafikasida modellashtirish va vizuallashtirish jarayonini osonlashtiradi.

3. Tasvirga ishlov berish va naqshni aniqlash: R-funksiya usuli tasvirlardagi geometrik

shakllarni tavsiflash va tahlil qilish uchun ishlatilishi mumkin, bu ularni kompyuterda ko‘rish va naqshni aniqlash vazifalari uchun foydalanish imkonini beradi.

Hulosa qilib shuni aytish mumkinki, R-funksiya usuli murakkab geometrik shakllarni tavsiflash va tahlil qilish imkoniyatini yaratadi. Hozirgi zamonaviy texnikaning ko‘plab sohalarida RFMdan foydalanish, bizga eng samarali natijalarga erishish imkoniyatini taqdim etishi mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Рвачев В.Л. Метод R–функция и ее некоторые применения. - Киев, «Науково-думка». 1982. -552 с.

2. Рвачев В.Л., Курпа Л.В. R-функция в задачах теории пластин. - Киев: Наукова думка, 1987. - 176с.

3. Курпа Л.В. Методом R-функции для решения линейных задач изгиба и колебаний пологих оболочек. Харьков НТУ ХПИ 2009. 391 с.

4. Лисняк А. А., Гоменюк С. И. Применение R-функций для геометрического моделирования объектов сложной формы. // Радиоелектроника. Информатика. Управления. 2009. №2. С.76–81.

5. Максименко Шейко-К.В., Шейко Т.И. Математические моделирование геометрических фракталов с помощью R-функций // Кибернетика и системный анализ. 2012, №4. – С. 155-162.

6. Aytmuratov B.Sh., Artikbayev M.A. Elektromagnit maydondagi yupqa plastinkalarning tebranish masalalarini echishda R-funksiya usili yordamida murakkab sohaning chegaraviy tenglamasini qurish // “Axborot texnologiyalarining zamonaviy muammolari hamda ularning yechimlari” mavzusida respublika onlayn ilmiy-amaliy anjuman, Urganch, 2020. – B. 433-435.

7. F. M. Nuraliev, B. S. Aytmuratov and M. A. Artikbayev, "Solving the vibration of magnetic elastic plates with sophisticated form," 2019 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT), 2019, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICISCT47635.2019.9011984.

8. Nuraliev F.M., Aytmuratov B.Sh., Safarov Sh.Sh., Artikbayev M.A. Mathematical modeling of geometric nonlinear processes of electromagnetic elastic thin plates of complex configuration // Scientific journal «Problems of Computational and Applied Mathematics». № 1(38), 2022. pp 90-109.

9. Nuraliev F., Safarov Sh., Artikbayev M., Abdirozikov O. Calculation results of the task of geometric nonlinear deformation of electro-magneto-elastic thin plates in a complex configuration // 2022 International Conference on Information Science and Communications Technologies. – 2022, pp. 1-4. doi: 10.1109/ICISCT52966.2021.9670282.

10. Артикбаев М.А., Кувандикова Д.К., Абдуллаева Д.К., Узакбаева С.Б. Мураккаб соҳаларнинг чегаравий тенгламасини R-функция усули ёрдамида қуриш // Муҳаммад ал-Хоразмий авлодлари илмий амалий ва ахборот-таҳлилий журнал, 2(24)/2023.- 187-190 бет.

ТОРОВАЯ СЕТКА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ПРИЗМАТИЧЕСКАЯ ЗАМКНУТАЯ ВИНТОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ

Комил Хомитович Мадумаров
Доцент Наманганский инженерно-строительного института

Аннотация. В статье предложены методику построения торовой сетки для выполнения изображений по заданным параметрам, и характерные ключевые определители, замкнутой винтовой поверхности. Определены взаимосвязи, количество

меридиональных и параллельных окружности тора и количество сторон с поворотом равного угла правельного **n**-угольника.

Ключевые слова: повёрнутая, винтовая односторонний поверхность призматическая, замкнутая винтовая поверхность, торовой поверхность, параллели, меридианы тора, направляющий тора, образующий окружность, пространственной кривой.

Эффект двойного увеличения поверхности по Мебиусу использует тульский инженер И. В. Киселев, изучая применения ремня и изыскивая новые технические приложения. После многих неудачных опытов он задался простым вопросом: почему лента обязательно должно плоской? А что если мысленно соединить в кольцо трёхгранный напильник так, чтобы его концы повёрнуты на 120^0 друг относительно друга[1]. Полученный напильник стал *замкнутым*. Напильник повернуть один раз на 120^0 (можно несколько раз по 120^0) стал *повёрнутым - винтовым*. Напильник был в виде трёхгранный *призмы*, грани у которого три четырёхугольный плоскость, которой при соединении стали продолжением друг с друга и получился *одной односторонней поверхностью*. Значить получена *призматическая замкнутая винтовая поверхность* (ПЗВП). Односторонние поверхности применяются в деталях механизмов и машин, на гибких основе для увеличения рабочей поверхности и не изменяя габаритные размеры. Например: Приводные ремни, шлифовальные и конвейерные ленты и. т. д.

Призматическая замкнутая винтовая поверхность вписанный в тор.

Рассмотрим краткие сведения и определения поверхности тора. Поверхность, получаемая при вращении образующей окружности ***m*** (или ее дуги) вокруг оси ***i***, лежащей в плоскости этой окружности, но не проходящей через ее центр, называется торовой. Образующая окружность ***m*** вращается вокруг оси тора ***i*** по направляющей окружности радиусом ***R*** (рис. 1, а, б).

Геометрическое тело, ограниченное торовой поверхностью, называют тором. Тор называют открытым (круговое кольцо), если образующие окружности ***m*** в осевом сечении не пересекаются и не касаются друг друга, то есть $R > r$. Проекции открытого тора с горизонтально-проецирующей осью вращения i показаны на рис. 1, а. Тор называют замкнутым, если образующие окружности ***m*** касаются, то есть $R=r$. Проекции замкнутого тора показаны на рис. 1, б.

На рисунке 2 показан пример изображения сетка на торовой поверхности.

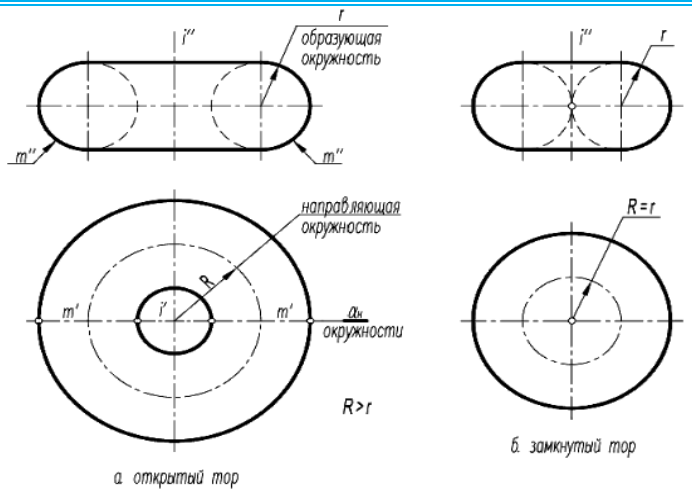
Работы по построению сетки выполняются в следующей последовательности:

1. На рис. 1, *а,* определяем один меридиональный окружность, образующего тора. Окружность направляющего тора делим целые числа- k=8, начиная где находиться образующий окружность.
2. По найденном точкам проводим к=8 меридианы тора.
3. Строим правильный треугольник АВС, вписанным образующего m -окружности тора.
4. По точкам ***A, B, C*** проводим три параллели тора.
5. Каждые дуги - ***AB, BC***, и ***CA*** делим целые числа- ***k***
6. На по найденным точкам (примере ***k=8)*** проводим остальные параллели.

На поверхности тора построены сетка, из 24 параллельные и 8 меридиональные окружности (рис. 2).

На рисунке 2 показан пример изображения сетки на торовой поверхности.

Сетка состоит из параллелей и меридианов тора. Работы по построению сетку выполняются в следующей последовательности:



Построение замкнутую винтовую призму, вписанную в тор

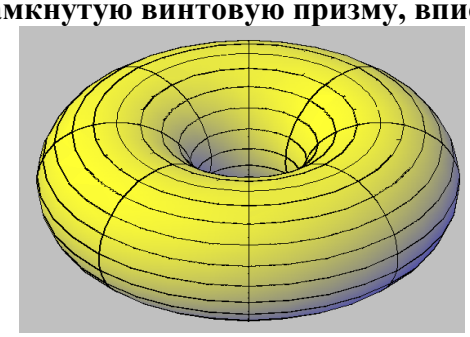


Рис 2.

1-рис. На узкой поверхности делаем сетку. Сетка состоит из параллелей и меридианов тора.

На рис. 1,*а,* определяем один меридиональный окружность- образующий тор. Направляющий окружность тора делим целые числа- k=8, начиная где находиться образующий окружность

7. По найденном точкам проводим к=8 меридианы тора.
8. Строим правильный треугольник АВС, вписанным образующего m -окружности тора.
9. По точкам ***A, B, C*** проводим три параллели тора.
10. Каждые дуги - ***AB, BC***, и ***CA*** делим целые числа- ***k***
11. По найденным точкам (на примере их ***k=8)*** проводим остальные параллели.

На поверхности тора построены сетка из 24 параллельные и 8 меридиональные окружности (рис. 2).

На поверхности тора, диагонально клеток сетки, с точки. А**,** проводим пространственную кривую линию. Эта линия соединяется с начальной точкой, три раза полного вращением, вокруг i- оси тора. Первом польном вращении точка. А**,** приходить на точку ***B.*** Во втором Польном вращении точка ***A***, приходить на точку ***C.*** Если, правильный треугольник ***ABC*** вращать, на 360^0 вокруг оси - ***i*** тора, направляясь по пространственной кривой,.

В результате получаем замкнутую винтовую призму, вписанную в тор, у которого одно ребро и один грань (Рис. 3). На рис. 4 показан замкнутую пространственную кривую линию, когда коэффициент ***k=4.*** На рис. 5 показан замкнутую винтовую призму без сетки тора. Если проецирующая секущая плоскость проходить через ось вращения, сечения

правильные треугольники.

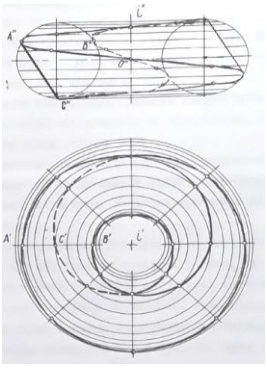


Рис. 3

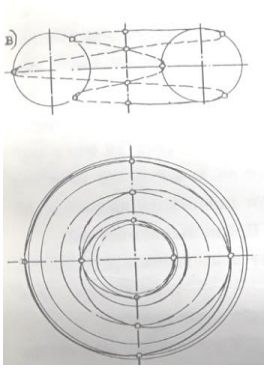


Рис. 4

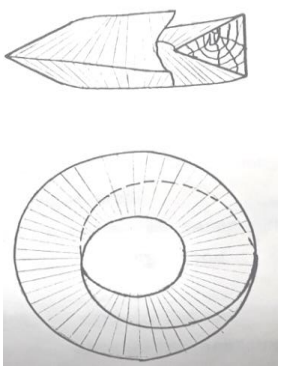
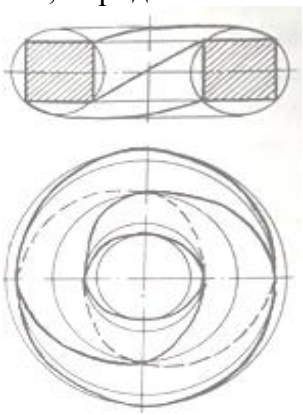


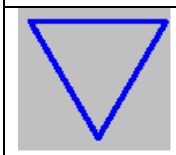
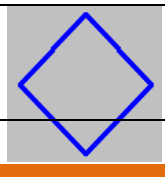
Рис. 5

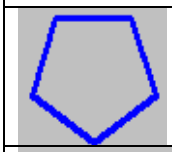
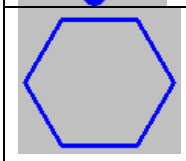
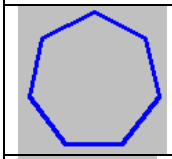
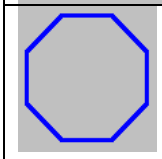
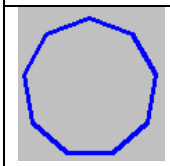
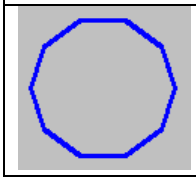
На рисунке 6-8 изображены ПЗВП, меридионального сечения, которых квадраты.



Золотое сечение делить ПЗВП на секторы. На рис 6. ПЗВП повернут два раза на 180^0, имеет 2 сектора. На рис 7. ПЗВП повернут три раза на 270^0, имеет 3 сектора. На рис 8. ПЗВП повернут четыре раза на 360^0, имеет 4 сектора.

Ниже результаты исследований, по теме «Построение замкнутую винтовую призму вписанную в тор», приведены в таблицу.

<table>
<tr><td colspan="2">Меридиональное сечение</td><td colspan="4">Призматическая замкнутая винтовая поверхность</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Вид правильный многоугольник (образующий)</td><td rowspan="2">Количество углов и сторон</td><td colspan="3">Сектор - между меридиональными сечениями</td><td rowspan="2">При количество поворотов -k</td><td rowspan="2">Названия поверхности</td></tr>
<tr><td>Количество секторов</td><td>Количество треугольников при аппроксимации</td><td>Величина угла поворота -α</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">3</td><td rowspan="4">$\frac{2\pi}{\alpha}$</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="4">$360^0/k$</td><td>кроме 0, 3, 6,…</td><td>Одно обходная</td></tr>
<tr><td>0, 3, 6,…</td><td>Три обходная</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">4</td><td rowspan="2">16</td><td>0, 4, 8, …</td><td>четыре обходная</td></tr>
<tr><td>2, 6, 10, .</td><td>Двух обходная</td></tr>
</table>

					1, 3, 5, …	Одно обходная
	5		20		Кроме 0, 5, 10, …	Одно обходная
					0, 5, 10, …	Пяти обходная
	6		24		3, 9, 15, …	Три обходная
					1, 7, 13, …; 5, 11, 17, …	Одно обходная
					2, 8, 14, …; 4, 10, 18, …	Двух обходная
					0, 6, 12, …	Шести обходная
	7		28		Кроме 0, 7, 14, …	Семи обходная
					0, 7, 14, …	Одно обходная
	8		32		1, 3, 5, …	Одно обходная
					2, 4, 6, …	Двух обходная
					4, 12, 20, …	Четыре обходная
					0, 8, 16, …	Восемь обходная
	9		36		Кроме: 3, 12, 21, …; 6, 15, 24,…; 0, 9, 18, …	Одно обходная
					3, 12, 21, ……6, 15, 24,	Три обходная
					0, 9, 18, …	Девяти обходная
	10		40		1, 3, 5, …	Одно обходная
					2, 4, 6, …	
					0, 10, 20, …	Десяти обходная

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Для построения замкнутую винтовую призму вписанную в тор, имеющий образующий правильный ***n*** – угольник и количество поворота ***t***, тогда торовая сетка будет таким:

p = k n ; ***p*** **-** количество параллельных окружности.

Первым очереди параллели тора пройти через вершин ***n*** многоуголника. Затем образующей окружности ***m*** делим равный ***p*** части.

d = k t; ***d*** **-** количество мередианальных окружности

ЛИТЕРАТУРА

1. А. С. 324137. СССР. МКИ. Бесконечный шлифовальный ремень. Киселев И. В.
2. Мадумаров К.Х., Махкамов Г.У. Графические способы изображения замкнутых винтовых поверхностей. Высшая школа. Научно- практический журнал№7. 2017г. Стр.33-37.
3. Madumarov K. H .Graphical methods for depicting prismatic closed helical surfaces (PZVP). 11 Issue: 11 in November-2022 https://www.gejournal.net/index.php/IJSSIR.

4. Komil Khomitovich Madumarov. Graphic Methods Of Image And Mathematical Description Of Lobe Closed Helical Surfaces. Nat. Volatiles & Essent. Oils, 2021; 8(4): 2686-2694.

5. Madumarov K. X. . Винт ҳалқа сирти чизиқли сиртларининг параметрларини аниқлаш. Қурилиш ва таълим илмий журнали.НамМҚИ. 2022.№1.

6. Абдурахмонов Ш., Мадумаров К.Х.К геометрии поверхностей, гранями которых служать ленты Мебиуса. Вопросы динамики сооружений и надежности машин. Сб. конф..ТашПИ. вып. 4-Наманган,1988.с.16-28.

7. Хамракулов А. К., Жамалов Б. И. Организация эффективного использования традиционных и компьютерных технологий в обучении начертательной геометрии //Universum: психология и образование. – 2020. – №. 12 (78). – С. 4-8.

8. Abdurakhmat Khamrakulov. Organization of effective use of the AutoCAD feature in teaching descriptive geometry. Journal of Pharmaceutical Negative Results. Volume 13. Special Issue 6. 2022

9. Sh.Sh.Tursunov. Effective use of decorative lighting in a modern urban environment. International Journal of Advanced Research in IT and Engineering ISSN: 2278-6244.

10. Shonazarov A. O., Tursunov Sh. Sh. Creating a Graphic test from the Subject "Drawing Geometry and Engineering Graphics".. Jundishapur Journal of Microbiology Research Article Published online 2022 October Vol. 15, No.2 (2022).

11. Sh.Abdurahmanov , S. Rahmatullaev ,S. Yoldoshev . optical theory of axonometries, used in the history of central asian painting galaxy international interdisciplinary research journal (giirj) ISSN (E): 2347-6915 Vol. 10, Issue 11, Nov. (2022) .

12. Sh. Abdurahmanov, M. Kimsanova, & S. Yuldoshev. (2022). Master shirin murodov’s drawings a type of axonometry which is most used. International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology, 9(11), 219–223. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/GB39H.

13. Sh. Abdurahmanov, S. Rahmatullaev, & S. Yoldoshev. (2022). Optical theory of axonometries, used in the history of central asian painting. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(11), 445–450. Retrieved from https://internationaljournals.co.in/index.php/giirj/article/view/2804

14. Ш. Абдурахманов, Ермухамедова Ю.И. XI века багдадские остомаксии и их формы, созданные из элементов. Международный журнал инноваций в инженерных исследованиях и технологиях , 9 (11), 1–5. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/FKVYA.

15. Акбаров А.А. , Мадумаров К . Х. Об одном способе графического и математического образования лепестковых замкнутых винтовых поверхностей. Ташкент.ин - т инж. ж - д. трансп.-Ташкент,1989. 11 с -Деп. ВИНИТИ, №5651-В89.

ULTRASONIC SENSORIDAN FOYDALANIB AVTOMOBIL TO‘QNASHUVLARINING OLDINI OLISH USULINI ISHLAB CHIQISH

Madaipov Abdulhay Abduraim o‘g‘li
“TRANSFORMERS EDUCATION” MCHJ rahbari

Abdusamatov Bekmurod Zafarmirza o‘g‘li
“ROBOSMART” MCHJ rahbari

Tumanbayeva Bibixon Izzatulla qizi
NamMQI, Transport logistikasi kafedrasi stajyor-o‘qituvchisi

Mirzoxid To‘xtaboyev Akhmadjanovich
NamMQI, PhD, Transport Logistikasi kafedrasi dotsenti

Annotatsiya. Maqolada Ultrasonic sensoridan foydalanib avtomobil to‘qnashuvlarining oldini olish usulini ishlab chiqish bo‘yicha tavsiyalar keltirilgan. Intellektual tizimlarni avtomobil tizimlarida qo‘llash maket namunasida ko‘rsatib berilgan.

Аннотация. В статье представлены рекомендации по разработке способа предотвращения столкновений автомобилей с использованием ультразвукового датчика. Использование интеллектуальных систем в системах автомобиля показано на макете.

Abstract. The article presents recommendations for the development of a method of preventing car collisions using an ultrasonic sensor. The use of intelligent systems in car systems is shown in a mock-up.

Kalit so‘zlar: Ultrasonic sensoridan, intellektual tizim, transport, yo‘l transport hodisasi, robot.

Ключевые слова: Ultrasonic sensor, интеллектуальная система, транспорт, дорожно-транспортное происшествие, робот.

Keywords: Ultrasonic sensor, intelligent system, transport, road traffic incident, robot.

Hozirgi kunda transport vositalari haydovchilarining ehtiyotsizligi yoki charchoqlari oqibatida yo‘llarda turli xil yo‘l transporti hodisalari vujudga kelmoqda. Bu esa yo‘lovchilar hayotiga zomin bo‘lishiga olib kelmoqda. Ma’lumki, yo‘l transport hodisalari natijasida vafot etayotganlarning soni turli darajadagi kasalliklar yoki epidemiya sababli hayotdan ko‘z yumayotganlar sonidan ko‘proqni tashkil etmoqda. Shu bois yo‘l transport hodisalarining oldini olish yoki unga sabab bo‘layotgan omillarni bartaraf etish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi [1-3].

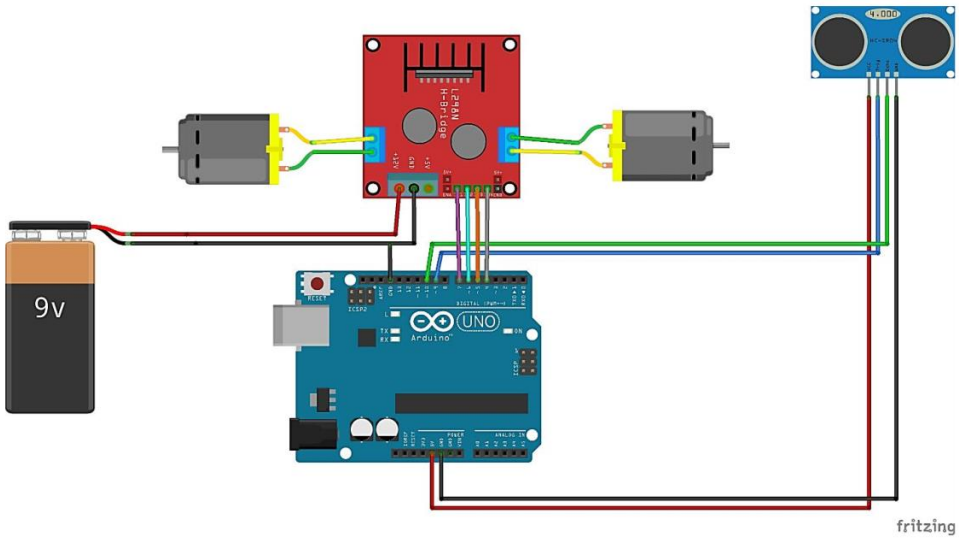
Yo‘l transport hodisalari (YTH) sodir bo‘lishiga ko‘pincha qoidalarga amal qilmaslik, haydovchining malakasini yetishmasligi yoki tezlikni me’yoridan ortiqcha oshirish, yo‘l belgilarining noto‘g‘ri o‘rnatilishi yoki ko‘rinmay qolishi, chorrahadagi svetoforning nosozligi, yo‘lovchilarning e’tiborsizligi sabab bo‘ladi. Yo‘l transport hodisalari yuz berishi mumkinligini oldindan aniqlash va ushbu xabarni barcha transport harakati ishtirokchilarga yetkazish hozirda yechimini kutayotgan muhim masalalardan biridir.

Intellektual tizimlarni avtomobil tizimlarida qo‘llash yuqoridagi muammoning yechimini operativ hal qilib bera oladi. Bunday maxsus va oddiy tizimlardan birini dastlabki YTHlarini oldini olish tizimini ishlar chiqishda qo‘llaymiz. Buning uchun Ultrasonic sensoridan foydalanamiz.

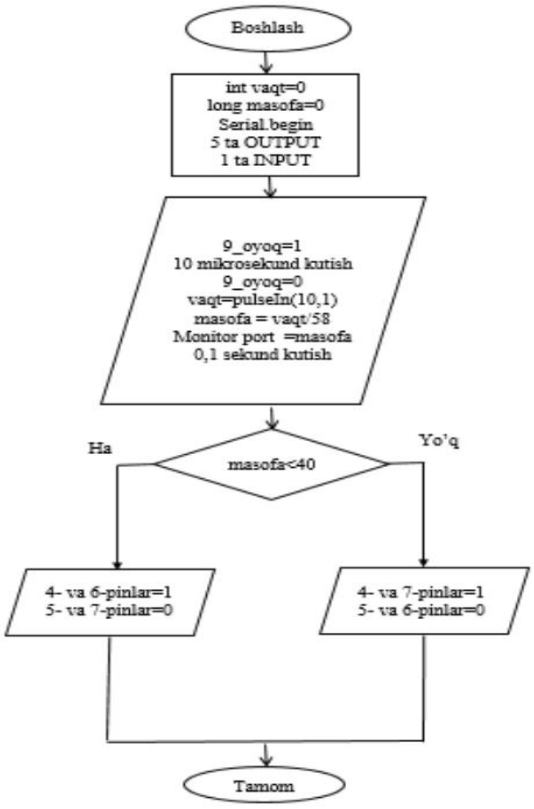
Ultrasonic sensor (G‘ildirakli robot)lar yengil avtomobillarda avtomobilning yaqin atrofini kuzatish va to‘siqlargacha bo‘lgan masofani o‘lchash uchun ishlatiladi. Ular ko‘pincha to‘xtashga yordam berish tizimlarida qo‘llaniladi [4,5]. Avtomobillar kabi harakatlanuvchi

jismlarning joylashuvi va tezligini aniqlash ultratovush sensorlarini avtomobillar o‘tadigan yo‘l chetiga o‘rnatish orqali ham o‘lchanishi mumkin.

Ultrasonic sensorlar, masalan, ko‘rshapalaklarning ham o‘zlarini yo‘naltiradigan tovush balandligi o‘lchagich prinsipiga muvofiq ishlaydi. Datchiklar to‘siqlar tomonidan aks ettirilgan qisqa ultratovush impulslarini yuboradi. Echo signallari sensorlar tomonidan qayd etiladi va markaziy boshqaruv bloki tomonidan baholanadi. 1-rasmda ultrasonic sensordan oddiy g‘ildirakli robot [5,6] yasash sxemasini ko‘rishimiz mumkin. 2-rasmda esa uning dasturini bajarilishining algoritmik ketma-ketligi keltirilgan.



1-rasm. G‘ildirakli robot (ultrasonic)



2-rasm. Gildirakli robot (ultrasonic) blok sxemasi

Yuqoridagi sxema oddiy robotning sxemasi hisoblanib boshqa turdagi murakkab va mukammal avtomobil robotlarni ham yasash mumkin. Masalan, avtomobil atrofidagi o‘n ikkita ultratovush sensori avtomobilga yaqin obyektlarni aniqlash va past tezlikda avtonom haydovchini qo‘llab-quvvatlash uchun ishlatiladi. Ushbu texnologiya foydali bo‘lishining odatiy misoli - piyodalar kabi kutilmagan vaziyatlarni yoki avtomobilga yaqin yo‘lda xavflarni aniqlash imkonini beradi.

Avtomobilning old va orqa qismidagi bamperning ichiga o‘rnatilgan ultratovush sensori yordamida avtomobil atrofidagi to‘siqlarning masofa va joylashuvi haqidagi ma’lumotlarni baholaydi va foydalanuvchiga ogohlantirish beradi. Shuningdek, ushbu sensor to‘qnashuvning oldini olish, to‘qnashuvning shikastlanishini kamaytirish va avtonom to‘xtash tizimlari uchun ishlatiladi [2,7-10].

Nomidan ko‘rinib turibdiki, Ultrasonic sensor transmitter (Trigger) orqali ultratovush to‘lqinlarini yuboradi va qabul qiluvchi (Echo) orqali aks ettirilgan to‘lqinlarni oladi. Ultrasonic sensor arduinoga aks ettirilgan to‘lqinlarni uzatish va qabul qilish o‘rtasidagi vaqt kechikishini yuboradi.

Avtoturargoh sensorlari bir turdagi sonardan foydalanadi. Sonar atamasi tovushli navigatsiya va radarning qisqartmasi; tovush to‘lqinining nishonga va orqaga o‘tishi uchun ketadigan vaqtdan boshlab ob’ektning masofasi va/yoki yo‘nalishini hisoblash uchun ishlatiladi.

Ultrasonic transduserlar havo bilan bog‘langan ilovalar uchun 30-500 kHz oralig‘idagi chastotalarda ishlaydi. Ultrasonic chastota oshgani sayin zaiflashuv tezligi oshadi. Shunday qilib, past chastotali sensorlar (30-80 kHz) uzoq masofa uchun samaraliroq, yuqori chastotali sensorlar esa qisqa masofa uchun samaraliroq.

Datchiklar yaqin atrofdagi narsalarni aniqlashga yordam beruvchi tovush impulslarini ishlab chiqarish orqali ishlaydi. To‘lqinlar avtomobilning ob’ektdan uzoqligini ko‘rsatadi. Sensorlarda, odatda, mashina yaqinida to‘siq bo‘lsa, haydovchini ogohlantiruvchi signal mavjud. Biroq, ba’zi hollarda, sensorlar tomonidan kichik narsalar aniqlanmasligi mumkin [5,6].

Bizning datchiklarimiz 20 sm dan faqat 16,5 m sensorimizgacha (Bizning yukni aniqlash sensori) oralig‘ida. Boshqa sensorlar maksimal 254 dyum, 3,5 metr, 5 metr, 7,65 metr va 10 metr diapazonga ega.

Ultrasonic sensorlar yaqinlik sensori sifatida ishlatiladi. Ularni mashinalar texnologiyasi va to‘qnashuvga qarshi xavfsizlik tizimlarida topish mumkin. Ultrasonic sensorlar, shuningdek, robot to‘siqlarni aniqlash tizimlarida va ishlab chiqarish muhandisligida qo‘llaniladi.

Yuqori aniqlik - Ularning ishlash usuli tufayli ultratovushli sensorlar juda aniq va joylashuvdagi juda kichik o‘zgarishlarni aniqlash uchun ishlatilishi mumkin. Ular, shuningdek, obyektning qalinligini, shuningdek, parallel sirt chuqurligini o‘lchashlari mumkin.

Yuqoridagi algoritm va Ultrasonic sensoridan foydalanib avtomobil to‘qnashuvlarining oldini olish usulini ishlab chiqilgan sxemasi amalda qo‘llash mumkin bo‘lgan tayyor maket sifatida qabul qilsa bo‘ladi. Bundan foydalanib yuz berishi mumkin bo‘lgan avtomobillar to‘qnashuvlarining oldini olish imkoni mavjud. Demak, ishlab chiqilgan namuna maketidan yoki uni takomillashtirib amalda qo‘llash mumkin.

ADABIYOTLAR

1. To‘xtaboev M. A., Mamirov U. X. Shaharda avtomobilda tashishda harakat muntazamligini oshirish (Namangan shahri misolida) //Механика и технология. – 2022. – №. Спецвыпуск 1. – С. 101-108.

2. Nozimov A. N. et al. Yo ‘lovchi tashishda geoinformatsion tizimlarni qo ‘llash //Строительство и образование. – 2023. – Т. 3. – №. 5. – С. 82-86.

3. Normirzaev A. R. Implementation of innovative ideas in digitization of the transport sector in Namangan region //NamMTI ilmiy-texnika jurnali. – 2021.

4. https://maxbotix.com/blogs/blog/how-ultrasonic-sensors-work#:~:text=An%20ultrasonic%20sensor%20is%20an,information%20about%20an%20object's%20proximity.
5. https://robocraze.com/blogs/post/what-is-ultrasonic-sensor
6. https://www.fierceelectronics.com/sensors/what-ultrasonic-sensor
7. Tukhtabayev M. A., Nuriddinov A. D., Tumanbayeva B. I. Transport and pedestrian traffic at intersection of j. manguberdi and go „zal narrow streets/Scientific and technical journal of NamIET/NamMTI ilmiy-texnika jurnali //Наманган: НамМТИ. – 2021. – Т. 6. – №. 3. – С. 221-228.
8. Хакимов Р. К., Тухтабаев М. А. Факторы, влияющие на пассажиропоток городского пассажирского транспорта //Экономика и социум. – 2023. – №. 4-1 (107). – С. 1148-1153.
9. Qodirova O.A., Tumanbayeva B.I., Normirzayev A.R. Mini elektromobil uchun Ultrasonic sensor orqali yo‘l to‘siqlarini aniqlash dasturi / DGU20236456. 19.09.2023 y. O‘z.Respublikasi Intellektual milk agentligi.
10. Qodirova O.A., Tumanbayeva B.I., Normirzayev A.R. line sensor mashina / DGU 20236740. 28.09.2023 y. O‘z.Respublikasi Intellektual milk agentligi.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДУЛИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЖЕНСКОЙ ОДЕЖДЫ

Усманова Наргиза
соискатель ТТИЛП, nargiza.usmanova.88@bk.ru +998935348420

Абдукаримова Машхура Абдураимовна
д.т.н., профессор НИХД имени Камолиддина Бехзода, e-mail: mashkhura1720@gmail.com . тел: +9989 88 033 63 83

Махсудов Шохрухмирзо Абдулхамид угли
д.ф.т.н., начальник отдела НамИТИ, e-mail: shohruxmahsudov@gmail.com . тел: +998 94 309 77 90

Аннотация. Мақолада турли тўлалик ва бўйдаги типавий қоматлар хусусиятларини инобатга олган ҳолда аёллар кийимлари ассортиментини шакллантириш жараёнининг ахборот-методик таъминотини ишлаб чиқиш масалалари ёритилган. Ўрта бўй ва тўлалик учун ишлаб чиқилган базавий конструкция асосида аёллар кийими жорий ассортиментида таъминланмаган турли тўлалик ва бўйдаги типавий қоматлар учун уйғун кийим моделларини олиш ва ишлаб чиқариш имконияти кўрилади. Кийим моделларининг график ечимларини ўзгартириш жараёни типавий қоматларнинг қабул қилинган геометрик шакллари схемасига асосан композицион-конструктив ечимларни излашни формализацияси орқали амалга оширилади. Коллекция ассортиментлари таркибини шакллантириш учун кўп сонли аёллар кўйлаги ўхшаш моделларининг номинал ва миқдорий кўрсаткичларини тадқиқоти асосида кўйлак асосий деталлари типавий бўлакланишининг геометрик схемалари ва конструктив параметларининг тизимлаштирилган маълумотлар базасини ишлаб чиқилган.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы разработки информационно-методического обеспечения процесса формировании ассортимента промышленной коллекции женской одежды с учетом особенностей типовых фигур различных полнотных и ростовых групп. Представляется возможность создания предпочтительных моделей и

выпуск швейных изделий для фигур различных полнотных и ростовых групп, не обеспечиваемых действующим ассортиментом женской одежды с использованием базовой конструкции, разработанной на среднюю полноту и рост. Процесс преобразования графического решения моделей одежды осуществляется посредством формализации поиска композиционно-конструктивных решений с учетом принятых геометрических форм типовых фигур. Для формирования структуры ассортиментных коллекций на основе исследования большого число моделей аналогов и конструкций-аналогов моделей одежды по номинальным и количественным признакам сформирована систематизированная база данных геометрических схем типовых членений и конструктивных параметров основных деталей женского платья.

Annotation. The article discusses the issues of developing information and methodological support for the process of forming an assortment of an industrial collection of women's clothing, taking into account the characteristics of typical figures of various weight and height groups. It is possible to create preferred models and produce garments for figures of various weight and height groups that are not provided by the current range of women's clothing using a basic design developed for average weight and height. The process of transforming the graphic solution of clothing models is carried out by formalizing the search for compositional and constructive solutions, taking into account the accepted geometric shapes of standard figures. To form the structure of assortment collections, based on a study of a large number of analogue models and analogue designs of clothing models based on nominal and quantitative characteristics, a systematized database of geometric patterns of typical divisions and design parameters of the main parts of a woman’s dress was formed.

Таянч сўзлар. аёллар кийими, конструктив-композицион ечим, коллекцияни шакллантириш, кийимлар ассортименти, график ечимларни излаш, типавий қоматлар.

Ключевые слова. женская одежда, конструктивно-композиционное решение, формирование коллекции, ассортимент изделий, поиск графических схем, типовые фигуры.

Key words. women's clothing, design and compositional solution, collection formation, product range, search for graphic schemes, typical figures.

Современный рынок предоставляет потребителям широкий выбор швейных изделий. Выбирая изделие, потребитель ориентируется на имеющуюся размерную сетку и представленный модельный ряд товаров. При этом, промышленное проектирование изготавливает изделие на средний рост и среднюю полноту из-за трудоемкости процесса разработки лекал на все имеющиеся типовых фигур в представленных стандартах. Известно, что женщины различных полнотных и ростовых групп с трудом подбирают для себя модную одежду [1-3].

При создании перспективных коллекций одежды внешний вид модели определяется относительно условно - идеальной (модной) фигуры человека, которая задаётся художниками - модельерами в эскизах и рекламных проектах и обуславливается художественными направлениями перспективных коллекций одежды. Условно - идеальная фигура, соответствующая современным эталонам, согласно мнению экспертов определяется размерами 176-88-92 и 182-92-96 [4,5]. Параметры выделенных фигур соответствуют размерным характеристикам типовых фигур первой полнотной группы и высокого роста. Следовательно, композиционные и конструктивные элементы модной одежды определяются на пропорциях модной фигуры. Разработка конструкций модных изделий на другие типовые фигуры различной полноты и роста (ТФРПР) требует корректировки композиционного и конструктивного решения в зависимости от типа и особенностей фигуры.

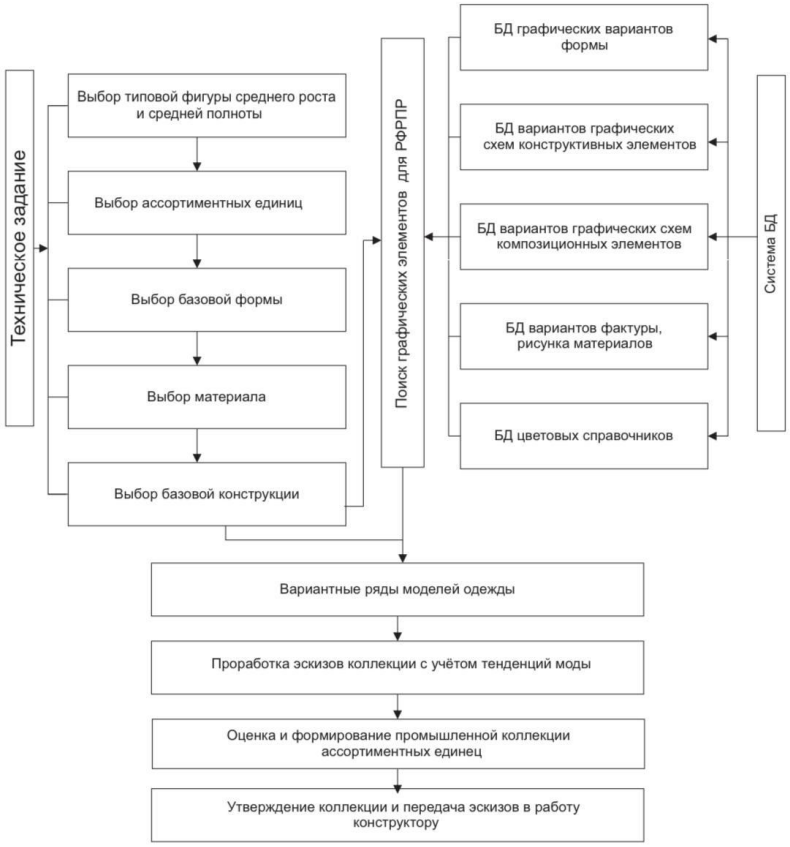


Рисунок 1. Блок-схема организации информационных модулей базы данных процесса формирования структуры ассортиментных коллекций

Широкое применение цифровых технологий в швейном производстве позволяет выпуск кастомизированной продукции, ориентированной на потребности современного потребителя [5-8]. В автоматизированных системах созданы цепочки алгоритмов, включающих построение абрисов фигуры, технических эскизов изделия, совмещённых с абрисом фигуры, разработки конструкции изделия с чётко установленной взаимосвязью их параметров. Предложены способ формализации информации по распознаванию конструктивных и композиционных характеристик модели, обеспечивающие информационную взаимосвязь на этапах формирования художественного и технического эскиза модели [8], метод морфологического анализа для синтеза моделей женских платьев на основе композиционно-конструктивных решений, ориентированные на смежные размеры, позволяющие структурировать процесс формирования ассортимента одежды [7]. Вместе с тем вопрос решения проблемы формализации процесса формирования ассортиментной коллекции женской одежды, охватывающий различные ростовые и полнотные группы на основе базовой конструкции, разработанной на среднюю полноту и рост требует проведения исследований.

Целью работы является разработка структуры информационно - методического обеспечения для формализации процесса автоматизированного формирования ассортимента женской одежды с учетом особенностей типовых фигур различных полнотных и ростовых групп на начальных этапах проектирования. В качестве объекта выбран процесс формирования ассортиментной коллекции женских платьев для потребителей сегмента масс маркет. Получение гармоничных моделей женских платьев с использованием материалов смешанных волокон требует определения способов

получения желаемых форм и методов обработки изделий.

Расширение возможностей создания гармоничных моделей на этапе творческого процесса для ТФРПР путем разработки системы автоматизированного проектирования предусматривает создание информационных модулей преобразования геометрических решений предложенной модной модели одежды на основе выбранной силуэтной формы базовой конструкции. Блок-схема организационной структуры базы данных процесса формирования ассортиментных коллекций с учетом особенностей ТФРПР отражена на рисунке 1.

Алгоритм формирования структуры ассортиментных коллекций, предусматривающий преобразование графического решения образца одежды с учетом особенности ТФРПР включает модули процессов эскизирования с возможностью использования экспертных рекомендаций, интеллектуальной поддержки принятия решений, технологий искуственного интеллекта [9,10]. Интеллектуальный модуль при автоматизированном проектировании основывается на методике согласования художественного решения изделия с параметрами ТФРПР. Решение данной задачи базируется на разработке методов, позволяющих «распознавать» графические решения моделей для ТФРПР. Реализация методов распознавания осуществляется экспертными знаниями, устанавливающими визуально - графические аналогии образного содержания и графического отображения модели одежды.

При формировании структуры ассортиментных коллекций, позволяющие учитывать различные полнотные и ростовые группы необходимо учитывать две составляющие: задание модели одежды на модную фигуру и задание абриса типовых фигур. Исходной информацией для графических отображений моделей одежды является контур фигуры, обеспечивающий иллюстративность графические отображения и размерные признаки ТФРПР, обеспечивающие информационный аспект задания модели одежды [11].

Известны способы разработки гармоничных форм моделей на типовые и индивидуальные фигуры, в которых стилизованный эскиз адаптируют для фигуры человека путем коррекции вертикальных и горизонтальных параметров эскиза с помощью сетки пропорционирования на основе А-ромба [12], на основе расчета коэффициента стройности индивидуальной фигуры, определяемого как отношение поперечного диаметра бедер к росту и выбора соответствующей базовой геометрической силуэтной формы модели, а также пропорционирование форм моделей одежды на типовые и индивидуальные женские фигуры на основе числового ряда Фибоначчи [13], способ геометрической гармонизации формы костюма на основе аддитивных рядов Фибоначчи и Люка [14], а также комплексная система пропорционирования на основе А-ромба и прямоугольника Хембриджа [15]. В данной работе использую вышеперечисленные способы создания гармоничных моделей одежды для различных типов фигур была сформирована база данных базовых предпочтительных геометрических форм изделий (Рис. 2).

Предложенной модной формы на этапе творческого процесса требуется решение задачи оптимизации конструктивных решений модели в зависимости от параметров базовой конструкции выбранной силуэтной формы. Для выделения типовых базовых конструкций и конструктивных решений моделей на основе исследования большого числа моделей аналогов и конструкций-аналогов по номинальным и количественным признакам сформирована база данных геометрических схем типовых членений и конструктивных параметров основных деталей женского платья. При этом установлены минимальные границы ширины базовых конструкций на горизонтальном уровне линии бедер для большой полнотной группы.

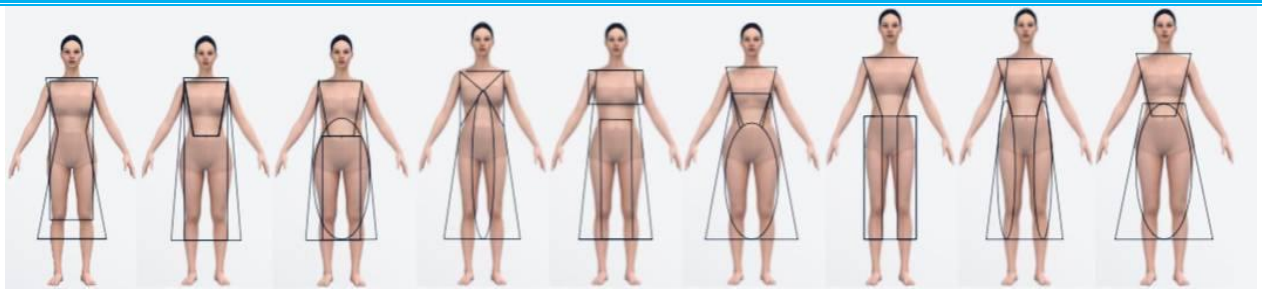


Рисунок 2. Разработка геометрических форм изделия для фигуры ТФРПР

Для создания гармоничных моделей для различных ТФРПР на основе В качестве основной исходной информацией для формирования процесса проектирования ассортимента женской одежды является определение базовой формы изделия и соответствующей ей базовой конструкции. Формирование эскиза по заданному художественному отображению модели одежды на основе выбранной базовой конструкции определяется связью между графическими элементами композиционно-конструктивных решений и абрисом фигуры на средний рост и среднюю полноту. Формирование ассортиментных коллекций изделий с учетом особенностей ТФРПР изменяют конструктивно-декоративное решение модели по размерам абриса фигуры и параметрам геометрических фигур, сохраняя идейную концепцию коллекции. Базовая форма модели адаптируется для ТФРПР путем коррекции вертикальных и горизонтальных параметров эскиза модели. Определяется предпочтительное положение, проектируемых уровней линии низа изделий, рукава членений, кокеток, подрезов, декоративных деталей и т.п. Определяется уровни гармоничных горизонталей для различных ростовых групп и значение прибавок по линии бедер в соответствии полнотной группы. С помощью правил поиска нужных графических решений по адресам, которые будут иметь наилучшее сочетание в проектируемой модели, получают графическую структуру пропорционируемого модельного ряда коллекции. На основе оценки полученных графических структур изделий дизайнером осуществляется проработка коллекции с учетом тенденции моды.



Рисунок 3. Примеропределения уровни гармоничных горизонталей на основе числового ряда Фибоначчи6

В соответствии с предложенным подходом формирования ассортимента коллекции на основе базовой модели, учитывающие особенности ТПРПР сформированы базы элементов, составляющих графическое решение женского платья. На основе числового ряда Фибоначчи (Рис.3), относительно длины изделия базовой модели определены уровни гармоничных горизонталей для различных ростовых групп. Графическое задание художественного решения моделей женского платья для ТФРПР представлен на рисунке

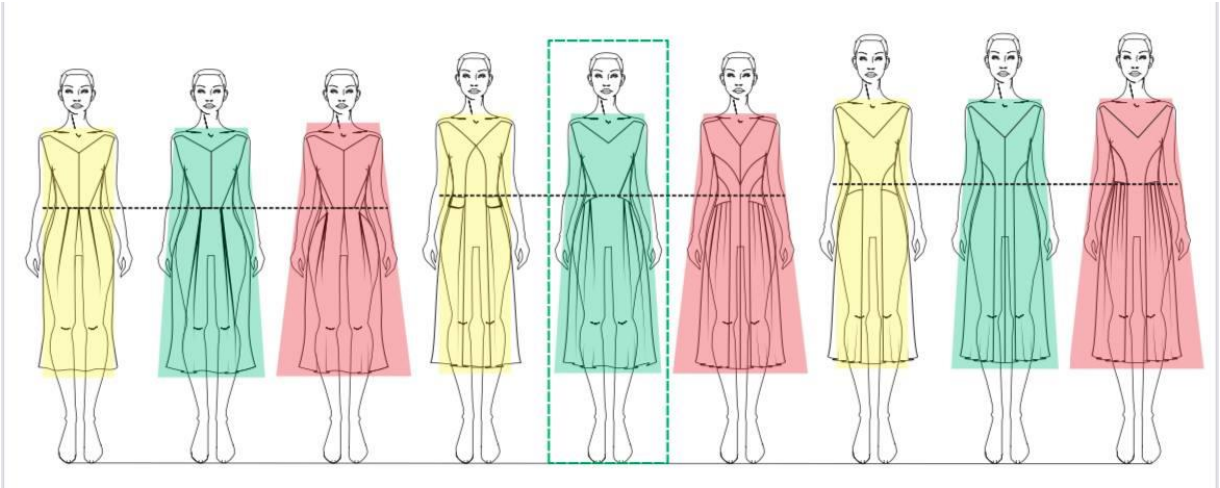


Рисунок 4. Формирование графических структур женского платья на основе базовой модели платья с учетом особенности ТФРПР

При разработке эскизов женских платьев использовалась база графических аналогий. На основе предложенной формы полуприлегающего силуэта платье и выбранной для её реализации базовой конструкции из графической базы определены варианты конструктивного решения элементов формы, соответствующие ТФРПР. В целом для трех ростовых и трех полнотных групп для создании гармоничной модели определяется конструктивно-композиционое решение с изменением горизонтальных и вертикальных членений модели не меняя параметров ширины базовой конструкции по обхвату груди. На рисунке 4. красным цветом выделены четвертые полнотные группы фигур, на которых требуется расширить параметры базовой конструкции по линии бедра с помощью проектирования складок, сборок, при этом требуется, что найденное решение должно зрительно сужать фигуру по бедрам. Для низких ростовых групп найденное решение также зрительно должно удленять фигуру. Разработка математического обеспечения процесса геометрического преобразования модели одежды позволит осуществлять трансформацию графического отображения изделия в автоматизированном режиме. Применение базы графических отображений при автоматизированном проектировании коллекций одежды позволяет значительно сократить время на разработку конструкций и уменьшить количество погрешностей, обусловленных человеческим фактором. Для определения оценок композиционного решения моделей одежды требуется оптимизация варьирования композиционно-конструкторских параметров. В настоящее время ведутся работы по определению критерия оптимальности, характеризующее качество; определению множество варьируемых технических параметров; определению пределов их варьирования.

Компоненты информационных модулей системы преобразования графических решений модели одежды реализованы в виде контрольных примеров и действующего программно - методического комплекса 3D CLO. На рисунке 5. приведены результаты исследований по созданию моделей женских платьев для сегмента масс маркет с использованием различных смесовых тканей. Проектировщик может изменять цвет или структуру ткани отдельных деталей одежды, осуществлять комбинацию различных материалов в коллекции, получая комбинированные цвета в соответствии тенденции моды.

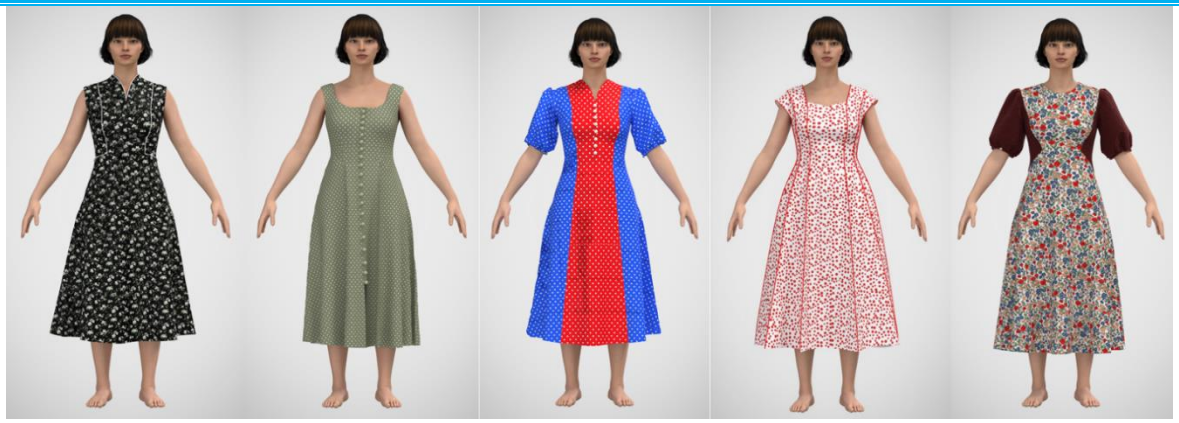


Рисунок 5. Графическое решение моделей женского платья с учетом особенностей ТФРПР

Таким образом, на основе исследования способов отображения графического решения образца одежды для разработки промышленной коллекции женской одежды, удовлетворяющие потребности типовых фигур различных полнотных и ростовых групп сформированы система базы данных функциональных модулей систем автоматизации проектирования. Сформирована база графических элементов формы женского платья и формализован процесс преобразования графической информации на творческих этапах проектирования новых моделей одежды. Формирование ассортиментной коллекции женской одежды на основе предложенного подхода автоматизации, обеспечивающий информационно-поисковый процесс графических решений моделей на начальных этапах проектирования для различных типовых фигур позволяет создавать оригинальные решения моделей одежды, расширить ассортимент выпускаемой продукции, а также удовлетворить требования женщин различных полнотных и ростовых групп. Использование графической базы отображения коллекции при автоматизированном проектировании значительно сокращает время разработки дизайна женской одежды и снижает количество ошибок, вызванных человеческим фактором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петренко Н.В., Ноздрачева Т.М. Особенности художественного проектирования женской одежды для полных фигур. // «Российские регионы как центры развития в современном социокультуром пространстве», Курск 02.2018.

2. Коробцева Н.А., Борзунов Г.И., Кочеткова М.Ю. “Методика пропорционирования и разработки формы одежды для женщин с большими бедрами”// Дизайн и технологии.-2021, № 83-84 (125-126),-Р.51-59

3. Гетманцева В.В. Разработка методов интеллектуализации процесса автоматизированного проектирования женской одежды // Дисс…канд. т. н., МГУДТ, 2006, С(168)

4. Кривобородова Е.Ю. Разработка методологии адресного проектирования одежды с использованием новых информационных технологий: Дисс... докт. т. н. М.: МГУДТ, 2004. - 362с.

5. Медведева О.А., Рыкова Е.С. Кастомизация как основной вектор развития предприятий легкой промышленности в новых условиях развития рынка // Научный журнал «Костюмология», 2021 №1. С (121).

6. Баркова Н.Ю. “Массовая кастомизация в индустрии моды” // Вестник университета. –2008–5С.85–90.https://vestnik.guu.ru/jour/article/view/1030 (дата обращения 13.09.20);

7. Евдущенко Е.В. “Реализация технологии кастомизации на примере проектирования ассортимента женских платьев”// Научный журнал «Костюмология» 2022, №2, Том 7 2022.

8. Гетманцева В.В., Белгородский В.С., Андреева Е.Г. “Концепция интеллектуализации проектирования в индустрии моды”// Дизайн и технологии. -2022, №2(398). -С.140-146.

9. Applin S. Amazon's Echo Look: Harnessing the power of machine learning or subtle exploitation of human vulnerability// IEEE Consumer Electronics Magazine. - 2017, Vol.6, Is.4. - P.125-127.

10. Januar T., Rabi A., Prasetya D. Integration of smart class control system using Amazon Echo Dot with artificial neural networks// Senatik. - 2019, Vol.5. - P.177-186

11. Abdukarimova M.A., Usmanova N.A., Mahsudov Sh.A. “Women’s clothing rasional industrial assortment collection information support of the formation” // Scientific and Technical Journal of NamIET.-2022, Vol.7, Is.3,-P.27-33.

12. Кривобородова Е.Ю., Хабирова К.М. “Способ построения пропорционально гармоничных форм моделей одежды” // Федеральная служба по интеллектуальной собственности. Патент РФ № 2483662, А41Н3/00, 10.06.2013 Бюл. № 16.

13. Медведева Т.В., Таран А.Н. “Способ Медведевой-Таран разработки предпочтительных модельных конструкций одежды” // Патент РФ № 2225698, А41Н 3/00, 20.03.2004. Бюл. № 8.

14. Маркелова И.Д. “Пространственно-геометрическое формообразование в костюме” // Автореферат дисс. канд. техн. наук. М., 2005. -16 с.

15. Агапова Ю.И., Кривобородова Е.Ю. “Создание эскизов женской одежды в соответствии с законами художественного проектирования” // В мире оборудования. ЛегПромБизнес. - 2004, № 10(50). -С.12-14.

PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF POTATO CROP

B.A.Khatamov
NamECI, associate professor, E-mail: baxatamov@gmail.com

G.K.Payziev
NamECI, associate professor

S.T.Kodirov
NamECI, associate professor

K.Ergasheva
NamECI, associate professor

Abstract. The article presents the results of experimental research conducted to study the physical and mechanical properties of potato crops, such as lodging and direction of haulms stalks on the field, which is of great importance for the correct and justified design and calculation of working bodies and machines for the mechanization of their cultivation and harvesting, including potatoes. Our experiments show that when pulling bushes with green and somewhat wilted haulms, 60-70% of the tubers are removed from the dug bed along with the stems. This condition of the haulms during the potato harvesting period in the Republic of Uzbekistan, the no- black soil zone of the Russian Federation and other countries of the Commonwealth of Independent States is typical. The given data give us grounds for the correct

choice of the location of the haulm removal working body in the technological scheme of a potato harvester, especially one that uses a method of separation by size (screens with longitudinal bars, conveyors with transverse bars with large gaps between them).

1. Introduction

The study of the physical and mechanical properties of agricultural crops is of great importance for the correct and justified design and calculation of working bodies and machines for the mechanization of their cultivation and harvesting, including potatoes.

Since this article discusses the issue of separating haulms from tubers in potato harvesters, the basic physical and mechanical properties given relate only to haulms stems and potato tubers, such as friction coefficient, strength of stems and stolons, dimensional characteristics and others. All these properties of the potato plant are not constant. They may vary depending on the potato variety and the soil and climatic conditions of its growth.

When pulling a potato bush, especially from a previously dug bed and when the haulms are green, a significant number of tubers, firmly held on the stolons, are removed along with the stems. In the works of many researchers, the number of extracted tubers is about 50% or more [1-9].

Research conducted by them shows that the number of tubers removed from the haulms depends on the degree of potato ripening. When pulling bushes with dried haulms, a small amount of tubers is extracted, only about 6% by weight of the bush harvest. With green bushes, 50 percent or more of the tubers are extracted.

2. Materials and methods

Experimental studies were carried out at the Nanai farm in the Yangikurgan district of the Namangan region on mid-season potato varieties. Before conducting the experiments, the classification of the agricultural background was studied and the size and mass indicators of potato haulms and tubers, as well as its yield, were determined.

The research was carried out on the basis of generally accepted methods of theoretical mechanics, probability theory, strength of materials and mathematical statistics. Experimental studies were carried out on the basis of multifactorial experimental plans. The analysis of the obtained data was carried out using the programs "Statistica 10", "Microsoft Excel" and "Math CAD 15". Laboratory and field studies were carried out according to Gov. St 20915-2011 "Agricultural machines. On the basis of the Methods for determining test conditions" requirements for harvesting potatoes and the operation of potato harvesting equipment, the physical and mechanical properties of the components of the tuber heap, and an analysis of the designs of rod elevators was carried out Gov. St 28713-2018 "Potato harvesting machines" Test methods [6, 9-13].

3. Results and discussion

Our experiments show, **table 1** that when pulling bushes with green and somewhat wilted haulms, 60-70% of the tubers are removed from the dug bed along with the stems. This condition of the haulms during the potato harvesting period in the Republic of Uzbekistan, the no- black soil zone of the Russian Federation and other countries of the Commonwealth of Independent States is typical.

Potato tubers, as shown by the practice of mechanized potato harvesting, as well as a number of studies carried out, when passing through the separating organ, are not completely torn off from the haulms; after passage, up to 20-30% of the tubers remain, for which additional devices in the haulm removal working bodies are required to be torn off [1].

Therefore, studying the strength of stolons, as well as haulms stems, is of great interest when justifying the parameters of the haulms removal working body. As can be seen from **table 2**, the breaking forces of the stolon itself, as well as the force of separation of the stolon from the roots, are greater than the force of separation of the tuber from the stolon.

Table 1

Results of pulling potato bushes before and after digging up the formation

Variety	Humidity, %		Weight of tubers (kg) extracted from the soil	Weight of tubers (kg) not removed from the soil	Percent tubers, extracted from the soil
	haulms	soil			
Before digging up the formation					
Lorch	88,5	18,5	0,737	0,660	52,7
Santa	70,3	16,1	0,480	1,073	30,9
After digging up the formation					
Lorch	83,7	15,4	0,687	0,270	71,2
Santa	52,4	17,2	0,580	0,340	63,0

Table 2

Strength of stolons in relation to different parts of the plant

Variety	Date	Force, N								
		tuber separation from the stolon			stolon separation from the roots			stolon rupture		
		avg	max	min	avg	max	min	avg	max	min
Lorch	22.10.93	10,3	18,0	0,8	11,7	23,0	2,0	14,6	33,5	6,0
Santa	22.10.93	11,1	23,2	1,0	12,2	30,0	4,0	20,8	34,0	6,0

Since when removing haulms from a combine it is necessary to separate the tubers from the stolons, we are more interested in these data. The minimum value of the force to separate tubers from the stolon was 0.8-1.0 N, and the maximum was 18.0-23.2 N.

Table 3 presents the breaking forces of the haulms stem by average diameter. However, this is not enough to justify the parameters of the haulmping working body. More complete data is needed to clarify the change in the tensile strength of the haulms stem depending on the height of the stem section, and therefore on the diameter.

Table 3

Breaking forces of potato haulms along the average diameter

Variety	Average diameter, mm	Breaking forces, N		
		average	maximum	minimum
Acrob	9,8	427	493	349
Lorch	8,4	417	433	349
Victoria	8,1	343	416	271
Cardinal	6,3	235	311	189
Santa	6,9	219	291	170

Work in this direction was carried out by a number of researchers. We repeated these works in order to supplement and clarify these indicators. In Fig. Figure 1 shows curves of changes in the temporary tensile strength of haulms depending on changes in the height of the section. From these data it is clear that with an increase in the height of the stem section, the temporary resistance decreases intensively, especially in the range of 0-180 mm.

In Fig. Figure 2 shows the change in the amount of haulms entering the combine over two meters of the machine's path. It is very variable and on average is 2.43 kg/m.

Thus, when designing haulm-removing working bodies operating on the principle of pulling or on the principle of separation from the stems, it is necessary to strive to ensure that the capture of the stems occurs as close as possible to the base and root. In this case, there is a

complete guarantee that the stems will not be torn off.

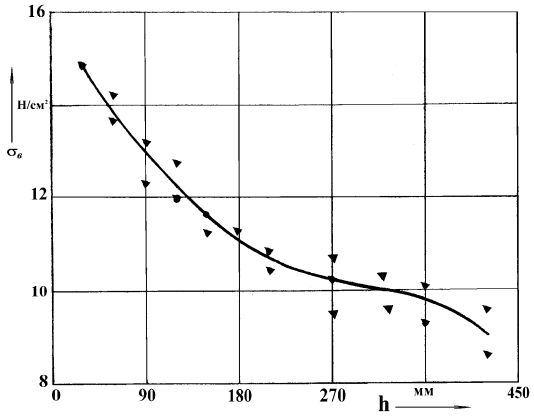


Fig.1. Change in tensile strength of haulms stem rupture potatoes depending on the height of its section

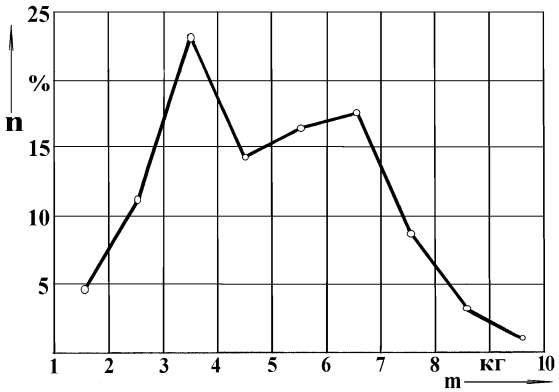


Fig.2. Variation curve of distribution of incoming haulm harvester (m) on two meters of machine path

The density and coefficient of friction of tubers and haulms are also necessary for the analysis and calculation of the parameters of the haulmping working body.

Based on numerous works [14], the density of tubers can be taken equal to 648 kg/m^3, and haulms - 133 kg/m^3.

The results of experiments to determine the coefficients of friction of haulms and potato tubers on various surfaces, carried out according to the existing methodology [14], are given in table 4.

Table 4

Friction coefficients of tubers and haulms on various surfaces (pressure - own weight.)

Elements	Definition condition	Friction surface	Movement speed m/s	Friction coefficients		
				minimum	maximum	average
Tuber	Peace	Steel	-	0,71	0,80	0,76
		the soil		0,98	1,03	1,00
	Movement	Steel	1,6 2,4 3,2	0,53 0,51 0,45	0,59 0,58 0,57	0,54 0,55 0,54
		Rubber layer	3,2	0,42	0,51	0,46
		the soil	3,2	0,43	0,91	0,62
haulm	Peace	Steel	-	0,47	0,74	0,57

		Rubber layer	-	0,71	0,93	0,80
		the soil	-	0,67	0,96	0,80
	Movement	Steel	1,2 2,4 3,2	0,60 0,63 0,55	0,84 0,76 0,68	0,73 0,71 0,63
		Rubber layer	3,2	0,42	0,49	0,45

From the data given in table. 4 it follows that the coefficient of friction of both tubers and haulms on all studied friction surfaces at rest is 1.5 times greater than in motion. With the development of sliding speed, a noticeable decrease in friction coefficients is observed.

The highest coefficient of friction was obtained between the tuber and the soil, and the lowest - between the tuber and the rubber layer of the transport belt, as well as the haulms and the rubber layer of the conveyor. To calculate the coefficient of friction of the tuber on steel, it can be taken within the limits 0.5-0.6, conveyor rubber layer – 0,4-0,5, and for haulms - accordingly – 0.6-0.7 and 0.4-0.5.

Conducted research to study the physical and mechanical properties of potato haulms and tubers, such as lodging and orientation of haulms stems on the field, weight, breaking forces of haulms and stolons, friction coefficient allows us to correctly select and justify the installation location, shape and parameters of the haulms removing working body in a potato harvester.

Typically, the literature contains data only on lodging [1-6, 14]. The direction of the stems is characterized only generally by the number of stems directed either across the bed or along. Intermediate directions are not taken into account. To carry out more complete comprehensive measurements, a special coordinator was designed and manufactured (Fig. 3).

The coordinator consists of 1 table and 2 vertical and 3 horizontal poles. In the legs of the table, 10 holes with a diameter of 14 mm and a pitch of 100 mm are drilled coaxially, into which pole 3 is inserted, thereby limiting a certain horizontal zone. The same 12 holes are drilled on the upper planks of the table in such a way that an angle of 30^0 is formed between each pair of holes relative to the center. When taking measurements, the table is installed in the middle of the grooves, as shown in the diagram. The horizontal pole is moved sequentially every 100 mm higher, starting from the bottom of the furrow, and in each zone the number of segments of haulms is counted. These data characterize the degree of lodging of the stems. After this, the number of stems is counted, located in sectors, for which the vertical poles are sequentially, starting from zero, rearranged for each subsequent division, limiting, as indicated above, an angle of 30^0. These data characterize the directionality. Repeat the experiments 20 times along the diagonal of the field.

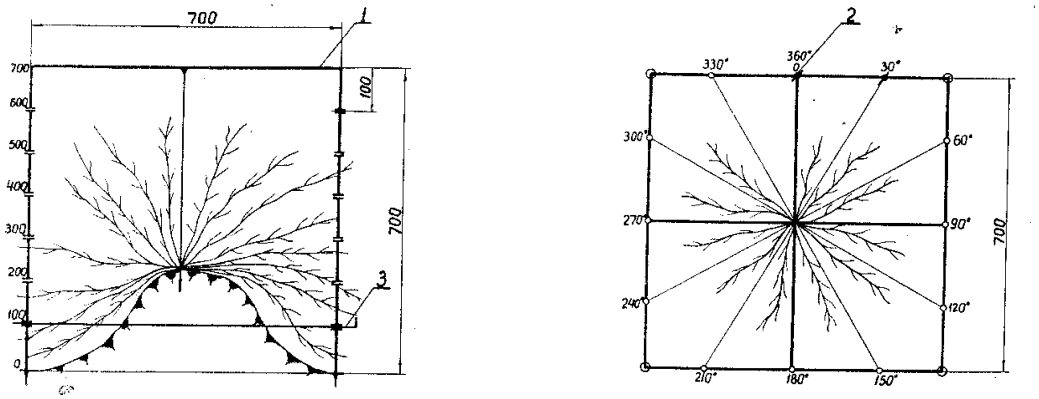


Fig. 3. Coordinator scheme

The results of these experiments show the average lodging and directionality of potato haulms stems for the varieties Lorch and Sante, it is clear that the largest percentage (23.5-38.2% for the variety Lorch and 25.6-35.7% for the variety Santa) of lodged stems is located in horizontal zones from 10 to 30 cm. To the right and left of the maximum, the indicators decrease and reach the following values: completely lodged stems account for 12.75% for the Lorch variety and 17.0% for the Sante variety, and in zones from 50-60 cm and above there are almost no haulms stems, although, as will be described below, the stems of the haulms exceed these dimensions in length.

The largest percentage of stems directed across the bed and close to this is in the sectors from 60^0 to 120^0 and 240-300^0, respectively 12.15-13.5% and 11.8-13.2% for the Lorch variety, 11.5- 14.6% and 10.77-13.1% for the Sante variety, i.e. the total is about 50%. If we also take into account sectors from 30^0 to 60^0, 120^0-150^0, 210^0-240^0, then the percentage of stems deviated to the sides from the furrow axis reaches about 90%.

The given data give us grounds for the correct choice of the location of the haulm removal working body in the technological scheme of a potato harvester, especially one that uses a method of separation by size (screens with longitudinal bars, conveyors with transverse bars with large gaps between them).

In the middle of the technological process, or, in any case, immediately after the previous separating working body, when the stems of the haulms, as the mass passes through these working bodies, change their direction and are oriented along the combine, it is advisable to install a haulm removal working body with transverse rods

4. Conclusions

Conducted research to study the physical and mechanical properties of potato haulms and tubers, such as lodging and orientation of haulms stems on the field, weight, breaking forces of haulms and stolons, friction coefficient allows us to correctly select and justify the installation location, shape and parameters of the haulms removing working body in a potato harvester.

The maximum tuber dimensions are 102 mm in length, 75 mm in width and 56 mm in thickness. With an increase in the cross-sectional height of the haulms' stem, its temporary tensile strength decreases rapidly.

As a result of the work carried out on pulling potato bushes both from dug-up beds and from un-dug ones, it was revealed that from 30 to 70% of the tubers were removed along with the stems. Experiments have shown that the effort to separate the tuber from the stolon can be taken on average to be 3-8 N. For calculations, the coefficient of friction of the tuber on steel can be taken within the range of 0.5-0.6, on the rubber layer of the conveyor - 0.4-0.5, and for haulms - 0.6-0.7 and 0.4-0.5, respectively.

It is more advisable to install a working body with longitudinal gaps between the rods at the beginning of the technological process, since here there is the possibility of hanging on the rods, and therefore removing up to 90% of the haulms.

REFERENCE

1. Zhbanov N S et al Bulletin (of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev) Vol 13 (2021) pp100-105

2. Астанакулов, К. Д., & Хатамов, Б. А. (2018). Теоретическое и экспериментальное определение скорости движения кукурузоуборочной машины. *Вестник Туринского политехнического университета в городе Ташкенте*, (2018), 81-83.

3. Khatamov B A and Fozilov G G 2022 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1076 012073

4. Байметов, Р. И., Б. А. Хатамов, and З. Х. Исакова. "Водосберегающая технология

полива хлопчатника." *механика ва технология илмий журнали* 2 (2021): 27.

5. Xatamov B A (2018) Ways of harvesting of corn: technological processes and recommendations. *Scientific-technical journal 22*(1) 171-175

6. Khatamov B A and Temirov S U 2023 *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 1231 012010

7. Dullievich A K and Arabbaevich K B 2017 Work quality indicators corn harvesting machine in harvesting of corn with a different stage of vegetation *European research* 5 (28) 15-7

8. Исокова З.Х., Хатамов Б.А., Назаров Ф.И. Результаты экспериментов по формированию искусственной трубы рабочим органом / сборник научных статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 7-8 июня 2023 г. - Минск: БГАТУ, 2023. - С. 426-430

9. Isokova Z 2018 Worker organ for education mole cast in space between rows cotton *Irrigation and Melioration* 2 62-5

10. З.Исоқова. Влияние параметров листостебельных сепараторов на качество работы кукурузоуборочной машины. "Экономика и социум" №5(108) 2023. - С.1196-1199

11. Akhmetov A et al. 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1112 (1), 012038

12. Akhmetov A et al. 2022 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 1112 (1), 012017

13. Isokova Z X 2018 European science revive 9-10 181-2

14. Physico-mechanical properties of plants, soils and fertilizers. (Moscow: Kolos) 1970. 424 p. (in Russian).

UDK:625.08

MUQOBIL YONILG‘ILARDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI

Mannonov Jahongir Adashboyevich
NamMQI, p.f.f.d.,PhD jmannonov@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada transport vositalari uchun motor yonilg‘ilarining turlari va ularning fizikaviy-kimyoviy xossalari keltirib o‘tilgan. Muqobil yonilg‘ilarni motor yonilg‘isi sifatida qo‘llashning afzalliklari yoritilgan hamda tabiiy gaz yonilg‘isining ekologik va iqtisodiy samaradorlik ko‘rsatkichlari tahlil etilgan.

Аннотация. В данной статье описаны виды моторных топлив для транспортных средств и их физико-химические свойства. Выделены преимущества использования альтернативных видов топлива в качестве моторного и проанализированы показатели экологической и экономической эффективности газового топлива.

Annotation. This article describes the types of motor fuels for vehicles, their physical and chemical properties. The advantages of using alternative fuels as motor fuels are highlighted and the environmental and economic efficiency indicators of natural gas fuels are analyzed.

Kalit so‘zlar: avtomobil, dvigatel, yonilg‘i, ekologiya, tejamkorlik, dvigatel quvvati, yonilg‘i xossalari, muqobil motor yonilg‘ilari, tabiiy gaz yonilg‘isi, gaz ballon uskunalari.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, топливо, экология, экономика, мощность двигателя, свойства топлива, альтернативные моторные топлива, газовое топливо, газобаллонное оборудование.

Keywords: automobile, engine, fuel, ecology, economy, engine power, fuel properties, alternative motor fuels, natural gas fuel, gas cylinder equipment.

Kirish. Hozirgi kunda iqtisodiyotni yanada barqarorlashtirish uchun atrof-muhitga kam zararli moddalar chiqaradigan shuningdek, yonilg‘i tejamkorligi yuqori bo‘lgan avtomobillarni ishlab chiqarish tarkibini oshirish va takomillashtirish zarur. Zamonaviy porshenli ichki yonuv dvigatellariga quyidagi asosiy talablar qo‘yiladi: atrof-muhitga salbiy ta’sir qilishning eng kam darajasi; issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylantirishda takomillashganlik darajasi yoki solishtirma yonilg‘i sarfining eng kichik qiymati va ishqalanishga sarflarning kichikligi; burovchi moment va quvvatlar maksimal qiymatlarining keng diapazoni; litrli quvvatning yuqori qiymati; solishtirma massa va gabarit o‘lchamlarining eng kichik qiymatlari; konstruksiya elementlarining ishonchliligi va uzoq muddat xizmat qilishi; konstruksiyaning soddaligi; xizmat ko‘rsatish qulayligi hamda ekspluatatsiya qilish va ta’mirlash arzonligi; ishonchli o‘t oldirish va o‘zgaruvchi ish rejimlariga tez moslashish; konstruksiya yonilg‘ining har xil turlarida ishlashi va istiqbolligi; konstruksiyaning modernizatsiyalashga imkon berishi.

Yuqorida qayd etilgan talablar ko‘p jihatdan foydalaniladigan neftdan olingan motor yonilg‘ilarining turiga bog‘liq bo‘lib, ular cheklangan resursga ega.

MAGATE, OPEK, BMT sanoat rivojlanishi departamenti ma’lumotlari va Jahon Energetika Agentligi (JEA) bashoratlarii bo‘yicha 2030-yilda jahon energiya balansida neftning ulushi 40%, gazniki – 27%, ko‘mirniki – 24% va boshqalarniki – 9%ni tashkil qiladi [3].

Hozirgi paytda dunyoda 1 yilda taxminan 5 mlrd.tonna, Rossiyada – 0,5 mlrd.tonna, O‘zbekistonda – 6 mln.tonna neft qazib olinmoqda. Shuni qayd etish lozimki, AQSHda 1 yilda 19mln.barrel (2,9 mln.tonna) neftdan foydalaniladi va Amerika neft instituti ma’lumotlari bo’yicha 43% neft mahsulotlaridan avtomobillar uchun yengil yonilg‘i sifatida, 11% – dizel yonilg‘isi sifatida, 9% – aviatsiya yonilg‘isi sifatida, 16% – moy, gudron, plastik sifatida, 4% – pech yonilg‘isi sifatida, 5% – og‘ir yonilg‘isi va 12% – turli yonilg‘i sifatida foydalaniladi [5].

Neft mahsulotlaridan foydalanishning bunday dinamikasi ularni o‘rnini bosuvchi – alternativ motor yonilg‘ilaridan foydalanishni taqozo etadi.

Shu munosabat bilan deyarli hamma yuqori rivojlangan mamlakatlarda yonilg‘i-energetik resurslar balansini ratsionallashtirish hamda iqtisodiyotning energiyani eng ko‘p iste’mol qiluvchi sohasi sifatida transportning har xil turlari uchun alternativ yonilg‘ilar bilan bog‘liq bo‘lgan ilmiy-amaliy ishlar olib borilmoqda.

Ma’lumki, quyidagilar alternativ yonilg‘i safiga kiradi: ko‘mirdan olingan sintetik benzin, yonuvchi slanets, torf, tabiiy gaz; benzonometanol va benzonoetanol aralashmalari; vodorod; suyuqlashtirilgan neftli propan butan gazlari (SNG); siqilgan tabiiy gaz (SPG) yoki suyuqlashtirilgan tabii gaz (SJPG); gazogenerator, domen, plast gazlari; biogazlar; gazokondensat yonilg‘ilari; ammiak; suv-yonilg‘i emulsiyalari va boshqalar [6]. Bundan tashqari ular mahalliy, istiqbolli va boshqa alternativ yonilg‘ilarga bo‘linishi mumkin.

Motor yonilg‘ilariga qo‘yiladigan asosiy talablar ichki yonuv dvigatellari (IYOD)ning zaruriy ko‘rsatkichlari va xarakteristikalarini ta’minlashdan kelib chiqib shakllantiriladi. Yonilg‘ining detonatsion chidamliligi, fraksion tarkibi, yonishda ajralib chiqadigan issiqlik, korrozion aktivlik va boshqalar ularning asosiy ko‘rsatkichlari hisoblanadi.

Adabiyotlar tahlili. Gaz ballonli avtomobillar zaharliligini tadqiqot qilish ishlari natijalarining tahlili shuni ko‘rsatadiki, benzinning o‘rniga tabiiy gaz ishlatilganda zaharli tashkil etuvchilarning atrof-muhitga chiqarilishi (g/km), o‘rtacha, uglerod oksidi bo‘yicha 8 marta, uglevodorodlar bo‘yicha – 3 marta, azot oksidlari bo‘yicha – 2 marta, PAU bo‘yicha – 10 marta, tutunligi bo‘yicha – 9 marta kamayar ekan [6]. Shu sababli transport vositalari uchun muqobil yonilg‘ilardan foydalanish, hamda transport vositalarini gaz yonilg‘isiga o‘tkazishni takomillashtirish bo‘yicha dunyoning yetakchi olimlari va tadqiqotchilari ko‘plab ishlarni amalga oshirmoqdalar.

Respublikamizda ham gaz ballonli avtomobillarni ishlatish ularning xavfsiz ishlashini tashkil etish bo‘yicha bir qator normativ-huquqiy hujjatlar mavjud bo‘lib ularda alohida talablar

belgilab qo‘yilgan. Jumladan:

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10-fevral 2007-yildagi 30-sonli “Avtomobillarni gaz bilan to‘ldirish kompressor shaxobchalari va avtomobillarga gaz quyish shaxobchalarini rivojlantirish hamda avtotransport vositalarini suyultirilgan va siqilgan gazga bosqichma-bosqich o‘tkazish chora tadbirlari to‘g‘risidagi” qarori. Bu qarorda kelgusida respublikamizdagi jismoniy va yuridik shaxslarning avtotransport vositalarini suyultirilgan va siqilgan gazga o‘tkazish bo‘yicha hamda suyultirilgan va siqilgan gaz bilan ta‘minlash shaxobchalarini qurish bo‘yicha strategik yo‘nalishlar belgilangan [1].

Q.M.Siddiqnazarov, U.V.Ahmedov “O‘zbekiston avtotransporti o‘tmishda va istiqlol yillarida” ushbu kitobda avtotransport va ekologiya, avtotransportni paydo bo‘lishi, mustaqillik yillarigacha O‘zbekiston avtotransporti kabi ma’lumotlar keltirilgan [3].

N.G.Pevnev, A.P.Yelgin, L.N.Buxarov, “Texnicheskaya ekspluatatsiya gazobalonnix avtomobiley”. Ushbu kitobda gaz ballonli avtomobillarni ishlatish va gaz yonilg‘isidan avtomobillar uchun yoqilg‘i sifatida foydalanish bo‘yicha ma’lumotlar keltirilgan [4].

Axmetov L.A., Ivanov V.I., Eroxov V.I. “Ekonomicheskaya effektivnost i ekspluatatsionnie kachestva gazoballonnix avtomobiley” [5]. Ushbu qo‘llanmada avtomobillarga gaz ballonli avtomobillarni ishlatishning ekologik va iqtisodiy samaradorligi bo‘yicha ma’lumotlar berilgan.

B.I.Bazarovnig “Nauchnie osnovi energo-ekologicheskoy effektivnosti ispolzovaniya alternativnix motornix topliva” nomli dissertatsiya ishida transport vositalari uchun alternativ yoqilg‘ilardan foydalanishning ekologik samaradorligi asoslari keltirilgan va asoslab berilgan [6].

Maqolada keltirilgan ma’lumotlar o‘tkazilgan tadqiqotlar va shu yo‘nalishda ish olib borgan olimlarning tadqiqotlari natijalaridan foydalangan holda tahlil etilgan.

Natijalar. O‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari shuni ko‘rsatadiki, tarkibida 83…96% metan bo‘lgan siqilgan tabiiy gaz massasi bo‘yicha 25% vodoroddan tarkib topgan va yuqori oktan soniga ega (OCHM=130 gacha) va shu sabali =13 bo‘lganda detonatsiyasiz yonishi mumkin, bu esa effektiv foydali ish koeffitsientini ηe=0,36 ga yetkazish imkonini beradi.

Tabiiy gaz yonganda benzin yonganiga nisbatan o‘rtacha SN 40% kam, SO esa 75% kam, SO^2 esa 25% kam hosil bo‘ladi, bundan tashqari dizel yonilg‘isi yonganiga nisbatan SN+NOx80% kam va SO esa 50% kam hosil bo‘ladi.

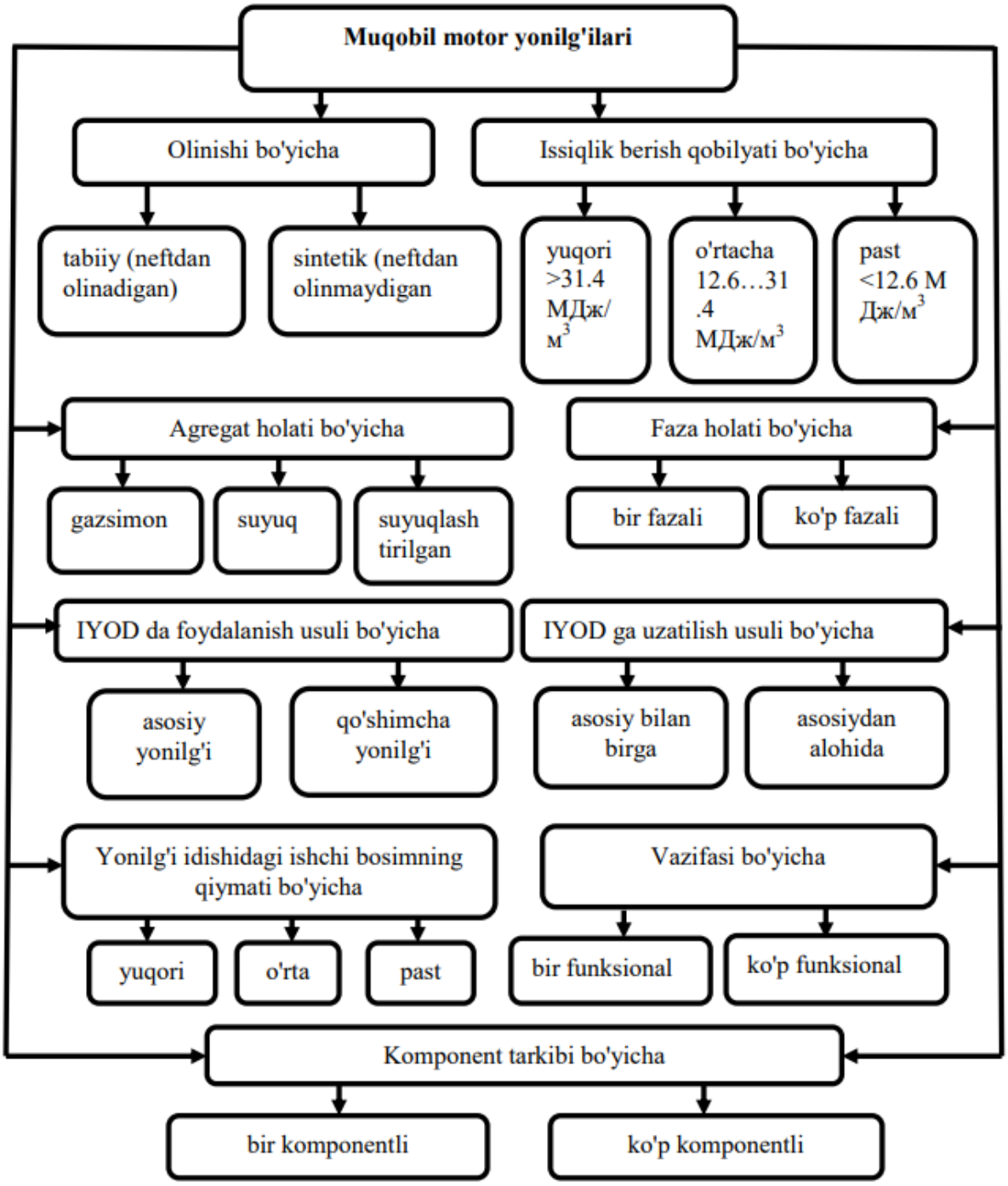
Dizel dvigateli bazasida yaratilgan gazli dvigatelda azot oksidlarini chiqarish 0,44-14,0 g/km ga, uglevodorodlarni chiqarish 0,8-1,9 g/km ga va uglerod oksidlarini chiqarish 2,8-11,6 g/km ga kamaygan [6].

Dvigatelga yonilg‘ining har xil turlarini uzatish masalasini ularning quyidagi xossalarini tahlil qilmasdan va hisobga olmasdan yechish mumkin emas:

- fizikaviy-kimyoviy xossalari, ular odatda dvigatel ishini hamda yonilg‘i uzatish yoki ta’minlash tizimining konstruktiv xususiyatlarini belgilaydi;
- energetik (issiqlik-texnik) xossalari, ular yonish jarayoni borishining va dvigatel ishchi jarayonining sifati va xarakterini belgilaydi;
- gazodinamik va texnologik-ishlab chiqarish xossalari, ular yonilg‘ilarni olish, transportirovka qilish, zapravka qilish va saqlash bilan bog‘langan;
- zaharlilik xossalari, ular atrof-muhitga ta’sirni belgilaydi.

Yuqorida bayon qilinganlarga ko‘ra muqobil motor yonilg‘ilarni ularning qator xarakterli belgilari bo‘yicha klassifikatsiya qilish mumkin (1-chizma).

Gazni tutun, qurum va chala yonishning boshqa mahsulotlarini hosil qilmasdan yoqish mumkin. Gazni oltingugurtli birikmalardan nisbatan osonlik bilan tozalash va yuqori malakali iste’molchilarni oltingugurtsiz yonilg‘i bilan ta’minlash mumkin, uni yoqqanda SO^2 va SO^3 hosil bo‘lmaydi.



1-chizma. Muqobil motor yonilg‘ilarining klassifikatsiyasi

Tabiiy gaz neftdan olingan yoki boshqa muqobil motor yonilg‘ilariga nisbatan qator muhim afzalliklarga, hamda o‘ziga xos fizikaviy-kimyoviy va ekspluatatsion xossalarga ega (1-jadval).

Gazsimon yonilg‘ining teplotexnik xarakteristikalari odatda 1 m^3 gaz uchun normal sharoitlarda, ya’ni bosim 760 mm sim. ust. va harorat 0ºS bo‘lganda o‘tkaziladi. Gazning normal sharoitlari bilan bir qatorda uning standart sharoitlarini ham farqlashadi, ularga bosim 760 mm rt. st. va harorat 20ºS mos keladi. Texnik adabiyotlarda bosim 760 mm rt. st. va harorat 15ºS da ham gazning xarakteristikalari keltiriladi [5]. 1-jadval

1-jadval

Ko'rsatkich	Neft yonilg'ilari		Metanol	Etanol	Suyultirilgan neft gazi	Tabiiy gaz		Vodorod	
	Benzinlar	Dizel yonilg'ilari				Gazsimon	Suyultirilgan	Gazsimon	Suyultirilgan
Zichligi, kg/m3	710…760	820…870	795	790	542	0,71	420	0,09	71
Qaynash harorati, 0S	35…195	180…360	64,7	78	-42	-162		-250,76	-
Qotirish harorati, 0s	-60…-80	-10…-60	-97,8	-114,6	-187	-182		-259,2	-
To'yingan bug'lar bosimi 38 0S da, kPa	65…92	0,3…0,35	12,6	17,0	160	-		-	-
Bug'lanish issiqligi, kD/kg	289-306	210…250	1173	920	412	511		-	-
Stexiometrik koeffisient, kg/kg	14,5…15,0	14,1…14,3	6,51	9,06	15,2	16,8…17,4		34,8	-
Yonish harorati, K	2336	2289	2185	2235	2149	2065		2449	-
Energiya sig'imi, MDj/kg	44,0	43,43…43,51	19,98	26,9	46	48,94…50,15		120,0	-
Energiya zichligi, MDj/I	32,56	36,55	15,88	21,25	24,93	33,27…34,1	20,92	10,8	8,52
Stexiometrik aralashmaning yonish									
kDj/kg	2782…2811	2715…2790	2660	2674	2840	2740…2749		3381	-
kDj/m3	3524…3553	3405…3418	3632	3685	3520	3121…3126		2992	-
a bo'yicha dvigatelning barqaror ishlash chegarasi	0,7…1,1	0,9…5,0	0,7…1,4	0,7…1,25	0,7…1,2	0,7…1,3		0,6…5,0	-
Oktan soni:									
motor metodi	65…85	-	88…94	92	90…94	100…105		30…40	-
tadqiqot metodi	75…95	-	102…111	108	93…113	110…115		45…90	-
Setan soni	8…14	45…55	3	8	18…22	-	-	-	-
O't olish va portlash xavfi	-	-	-	o'rta	-	-	-	yuqori	-
PDKr,z, mg/m3	100	300	5	1000	1800	-	-	-	-
Avtomobilda saqlash sharoitlari (bosim, harorat)	-	normal	-	-	16 Mpa	20…40 Mpa	-165 0S	20…40 Mpa	-255 0S

Muhokama. Hozirgi paytda dunyoda motor yonilg‘isi sifatida tabiiy gazdan foydalanadigan 20 mln.dan ortiq transport vositasi mavjud. Tabiiy gazning unikal fizikaviy-kimyoviy xossalari, ularning sezilarli darajadagi tabiiy zahiralari, magistralli gazoprovodlar bo‘yicha ularni qazib olish joyidan yetkaziladigan joygacha yetkazish tarmog‘ining rivojlanganligi hamda yonilg‘ining an‘anaviy turlariga nisbatan ekologik afzalliklari tabiiy gazga XXI asrning eng istiqbolli va universal motor yonilg‘isi sifatida qarash imkonini beradi.

Motor yonilg‘isi sifatida tabiiy gazdan foydalanish – intensiv rivojlanayotgan yo‘nalish bo‘lib, u yaqin kelajakda gaz sanoatining mustaqil yuqori rentabelli sohasiga aylanadi. 7-10 yildan keyin tabiiy gazdan avtomobil transportda foydalanishning yillik hajmi 5-6 mlrd.m^3 ga yetishi, uzoq kelajakda esa 20-25 mlrd.m^3 dan ortishi uchun hamma asoslar mavjud [3].

Respublikamizda ham tabiiy gazning ko‘plab zahiralari bor va bu zahiralarda yuqori sifatli tabiiy gazlar bo‘lib ulardan avtomobil dvigatellari uchun yonilg‘i sifatida foydalanishda ortiqcha gazni qayta ishlash yoki kimyoviy usullarda ishlov berish texnologiyalari qo‘llanilmasdan, to‘g‘ridan-to‘g‘ri yonilg‘i sifatida foydalanish mumkin.

1991-yildan boshlab tabiiy gazni O‘zbekistonda ishlab chiqarish 41,9 mlrd. m^3 dan 1997-

yilda 50,4 mlrd. m^3ga va “Gazeta.uz” oldinroq xabar berganidek, 2021-yilda O‘zbekistonda 53,8 mlrd m^3 gaz qazib chiqarishmoqda. Ma’lumotga ko‘ra, ishlab chiqarishning katta qismi “O‘zbekneftgaz” korxonalari (64,3%) hisobiga to‘g‘ri kelsa, qazib chiqarish bo‘yicha ikkinchi o‘rinda “Lukoyl”, uchinchi o‘rinda Uz-Kor Gas Chemical kompaniyalari turadi [7]. Bu esa mamlakatimizni dunyo bo‘yicha gaz olish hajmi bo‘yicha sakkizinchi o‘ringa olib chiqdi. Eng boy gazli mintaqa - Ustyurt, uning territoriyasining 60% O‘zbekistonda. Gazni olish asosan 12 ta konga asoslanadi, ular asosan mamlakatimizning janubiy sharq hududida joylashgan [3].

Yonilg‘ining gazsimon turlaridan foydalanishda namoyon bo‘ladigan asosiy afzallik – bu transport vositalari ekspluatatsiyasining tejamkorligidir. Buning sabablari: ularning narxi yonilg‘ining neftdan olinadigan turlariga nisbatan arzonligi; dvigatel xizmat muddatining, o‘t oldirish shamlari va moy almashtirish muddatlarining uzayishi, yonilg‘i oktan sonining yuqoriligi va yonishda qurum hosil bo‘lmasligi.

Amalda benzinda va dizelda ishlaydigan g‘ildirakli texnika va statsionar qurilmalarning hamma turlari tabiiy gaz yonilg‘isiga o‘tkazilishi mumkin. Lekin texnikalarni gaz yonilg‘isiga o‘tkazishda asosan quyidagi vazifalarga ega bo‘lgan texnikalarni o‘tkazish kerak:

- shahar ichi va shaharlararo yo‘lovchi tashiydigan avtobuslar;
- shahar kommunal xo‘jaliklarining avtomobillari;
- yo‘nalish avtobuslari va mikroavtobuslari;
- shaharda ishlaydigan yuk avtomobillarining hamma turlari;
- mos infrastrukturaga ega bo‘lgan qishloq xo‘jalik va yo‘l qurilish texnikasi va statsionar qurilmalar;
- usti berk imoratlar va skladlarda ishlaydigan avtopogruzchiklar [4].

Gazlarning ekspluatatsion xossalari va qo‘llanilish sohalari ularning tarkibi bilan belgilanadi.

Gazga bo‘lgan ehtiyoj va uning transportabelligi ko‘p darajada yonish issiqligiga bog‘liq. Yonish issiqligi katta bo‘lgan gazlar uzoq masofalarga transportirovka qilinadi, past bo‘lgani esa ishlab chiqarilgan joydan yaqin joyda ishlatiladi.

Yonish issiqligi bo‘yicha gazlar quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

- yonish issiqligi juda yuqori bo‘lgan (25000 kDj/m^3 dan yuqori) – suyuqlashtirilgan, neft bilan birga chiqadigan, tabiiy;
- yonish issiqligi yuqori bo‘lgan (12000…25000 kDj/m^3) – koksli, biogaz, shaxtali, ko‘mirli qatlamlar degazatsiya qilish yo‘li bilan olinadigan karbyuratsiyalangan suvli;
- yonish issiqligi o‘rtacha bo‘lgan (5000…12000 kDj/m^3) – suvli, parokislorodli, koksodomenli, bituminozli yonilg‘idan olingan aralashma generatorli;
- yonish issiqligi quyi bo‘lgan (3000…5000 kDj/m^3) – unumsiz yonilg‘idan olingan aralashma generatorli, havoli domenli;
- yonish issiqligi juda kichik bo‘lgan (3000 kDj/m^3 dan kam) – vagrankali, suv gazi generatorlari havo bilan purkaladigan, ko‘mir shaxtalarining ventilyatsiyasida olinadigan.

Dvigatel gaz yonilg‘isida ishlaganida gaz yonilg‘isining detonatsiyaga bardoshliligi yuqori bo‘lgani uchun uni o‘t oldirish va yonilg‘idan foydalanadigan qurilmalarga xizmat ko‘rsatish ancha yengillashadi.

Xulosa qilib aytganda bugungi kunda tannarxi jihatidan arzon bo‘lgan tabiiy gaz bilan ishlaydigan dvigatellar zamonaviy shahar transport vositalarida keng qo‘llanilmoqda. Bunda asosan siqilgan yoki suyultirilgan holatdagi tabiiy, sanoat va sintetik gazlardan foydalaniladi. Motor yonilg‘isi sifatida qo‘llaniladigan tabiiy gaz neft mahsulotlaridan bir qancha afzalliklari bilan ustun turadi. Ulardan foydalanishda dvigatelning yuqori texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlariga erishiladi, chunki tabiiy gaz juda yaxshi antidetonatsion xossalarga ega, havo bilan aralashma hosil qilishi xususiyati juda yaxshi. Dvigatel gaz yonilg‘isida ishlaganda aralashma deyarli to‘liq yonadi va ishlatilgan gazlarning zaharliligi ancha past bo‘lganligidan atrof-muhit kam

zararlanadi. Shu sababli hozirda respublikamizda avtomobillarning taxminan 70-80% qismi tabiiy gaz yonilg‘isida harakatlanmoqda.

Siqilgan tabiiy gaz normal sharoitlarda istalgan bosimda gazsimon holatda bo‘lib, uning tarkibida asosan metan va vodorod bo‘ladi. Gazlarning qo‘llanilishi porshen va gilza devorlaridan moy pardasining yuvilib ketishiga barham beradi, yonish kameralarida qurum hosil bo‘lishini kamaytiradi, benzin bug‘lari bo‘lmaganligi uchun silindr gilzalarining devorlaridagi moy kuyib ketmaydi, natijada dvigatelning ishlash muddati va moy almashtirish davri 1,5-2 martaga uzayadi. Gaz yonilg‘isining qo‘llanilishi dvigateldan chiqayotgan ishlatilgan gazlar tarkibidagi zararli uglerod oksidi, azot ikki oksidi va uglevodorodlarning umumiy miqdorini kamaytiradi [3].

Chiqayotgan gazlarning zaharliligi gaz yonilg‘isini yoqqanda benzin bilan ishlagandagidan ko‘ra 3 marta kam, dvigatel ishchi rejimini to‘g‘ri tanlaganda undan chiqayotgan shovqinlar darajasi kam va bu holat ayniqsa shahar sharoitida muhim hisoblanadi. Shuning uchun avtomobillarni gaz yonilg‘isiga o‘tkazish va gaz ballon uskunalarini takomillashtirish ustida ko‘plab ishlar amalga oshirilmoqda.

ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 10-fevral 2007-yildagi 30-sonli qarori.

2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 11-oktabrdagi 815-son qarori.

3. Siddiqnazarov Q.M., Axmedov U.V. “O‘zbekiston avtotransporti o‘tmishda va istiqlol yillarida”. Toshkent islom universiteti: 2001-yil.

4. “Техническая эксплуатация газобаллонных автомобилей”. Н.Г.Певнев, А.П.Елгин, Л.Н.Бухаров .– Омск: Изд-во СибАДИ, 2010.– 202 с.

5. Л.А.Ахметов, В.И.Иванов, В.И.Ерохов “Экономическая эффективност и эксплуатационные качества газобаллонных автомобилей”. –Т.: Узбекистан, 1984. 198 бет.

6. Б.И.Базаров Научные основы энерго экологической эффективности использования альтернативных моторных топлива: Дисс…док техн. Наук. -Ташкент: ТАДИ, 2006-215 б.

7. Adashboyevich M.J., Qoviljanovich I.S., Abduvali o‘g‘li I.H., & Xabibullaevich X.U. (2021). Modern Technology Of Surface Hardening Applied To Parts Of The Car. Nveo-natural volatiles & essential oils Journal| NVEO, 2673-2676.

8. https://www.gazeta.uz/oz/2021/08/10/gas-reserves/

9. https://review.uz/uz/post/2021-yil-ozbekistonda-qancha-gaz-qazib-chiqariladi

УДК 519.688:8

ВЕКТОРНИНГ ЛОКАЛ ЭКСТРЕМУМЛАРИНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ АСОСИДА ТАСВИРЛАРНИНГ ИДЕНТИФИКАЦИОН БЕЛГИЛАРИНИ АНИҚЛАШ ВА ТАҚҚОСЛАШ УСУЛИ

Тўхтасинов М.Т.
НамМҚИ, доцент, E-mail: mumtozali@yahoo.com, тел.: +998939493642

Комилов С.Р.
НамМҚИ, PhD, E-mail: sahob.komilov@gmail.com, тел.: +998902154990

Аннотация: Ушбу мақолада рақамли тасвирларнинг устунлари ёки қаторлари

бўйича олинган бир ўлчамли векторларнинг таниб олинувчи белгиларини ажратиб олиш ва уларни таққослаш усули таклиф этилган. Векторларда бир байт, яъни кулранг тасвирдан олинган 0÷255 оралиғида бўлган қийматлар сақланади. Белгилар сифатида векторнинг локал экстремум қийматли чегаралари оралиқларида жойлашган тепаликларнинг ўзига хос хусусиятлари олинган. Хусусан, векторда тепаликнинг юзаси, эни, тепаликда жойлашган локал максимумнинг координатаси ҳамда тепаликлар орасидаги (марказлари бўйича) масофалар белги сифатида олинган.

Аннотация: В статье предлагается метод выделения и сравнения идентификационных признаков одномерных векторов, полученных по столбцам или строкам цифровых изображений. Векторы хранят один байт, т.е. значения в диапазоне 0÷255, взятые из полутонового изображения. В качестве признаков приняты характеристики холмов, расположенных в области границ значений локальных экстремумов вектора. В частности, в векторе в качестве признаков взяты площадь холма, его ширина, координата локального максимума, расположенного на холме, и расстояния между холмами (по их центрам).

Abstract: The article proposes a method for extracting and comparing identification features of one-dimensional vectors obtained from columns or rows of digital images. Vectors store one byte, i.e. values in the range 0÷255 taken from the grayscale image. The characteristics of hills located in the area of the boundaries of the values of local extrema of the vector are taken as features. In particular, in the vector, the area of the hill, its width, the coordinate of the local maximum located on the hill, and the distances between the hills (at their centers) are taken as features.

Калит сўзлар: рақамли тасвир, бир ўлчамли вектор, локал экстремумлар, идентификацион белгилар, таққослаш.

Ключевые слова: цифровое изображение, одномерный вектор, локальные экстремумы, идентификационные признаки, сравнение.

Keywords: digital image, one-dimensional vector, local extrema, identification features, comparison.

Кириш. Ҳозирги кунда рақамли тасвирларни қайта ишлаш ва таниб олиш билан боғлиқ илмий-амалий масалалар кўплаб учрайди. Хусусан, шахсни биометрик идентификациялаш [1-3], йўлларда авто-уловларнинг давлат рақамларини таниб олиш [4], тасвирий матнларни автоматик ўқиш [5], астрономик тасвирларни таҳлил қилиш [6] ва ҳ.к.

Ҳозирга қадар бу илмий йўналишда, хусусан, тасвирларни таниб олишга имкон берувчи бир қатор усул ва алгоритмлар ишлаб чиқилган [1,7,8]. Ўз навбатида улар янада такомиллаштирилиб борилмоқда.

Биз ҳам ушбу йўналишда тадқиқотлар олиб бордик ва баъзи натижаларга эришдик. Тадқиқотларимизда бир ўлчамли *A* ва *B* тўплам, яъни массив қийматларини таққослаш бўйича усул ва алгоритмлар ишлаб чиқилди. Тўплам сифатида рақамли тасвирларнинг устунлари ёки қаторлари бўйича бир ўлчамли векторлар олинган.

Векторларда бир байт, яъни кулранг тасвирдан олинган 0÷255 оралиғида бўлган қийматлар сақланади. Белгилар сифатида векторнинг локал экстремум қийматли чегаралари оралиқларида жойлашган тепаликларнинг ўзига хос хусусиятлари олинган.

1. Рақамли тасвирдан векторларни шакллантириш

Одатда рақамли тасвирлар рангли, яъни RGB (Red-қизил, Green-яшил, Blue-кўк) ранг шкаласида шаклланган бўлади. Лекин, тасвирлар билан боғлиқ илмий-амалий масалаларни ҳал этиш учун аксарият ҳолларда рақамли тасвирлар кулранг шкалага (grayscale) ўтказилади [1, 8]. Бунда ранг диапазони 16,7 млн.дан 256 га пасайиб, ҳисоблаш ишларини бир мунча енгиллатади. Биз ҳам тадқиқотимизда худди шу амални бажардик.

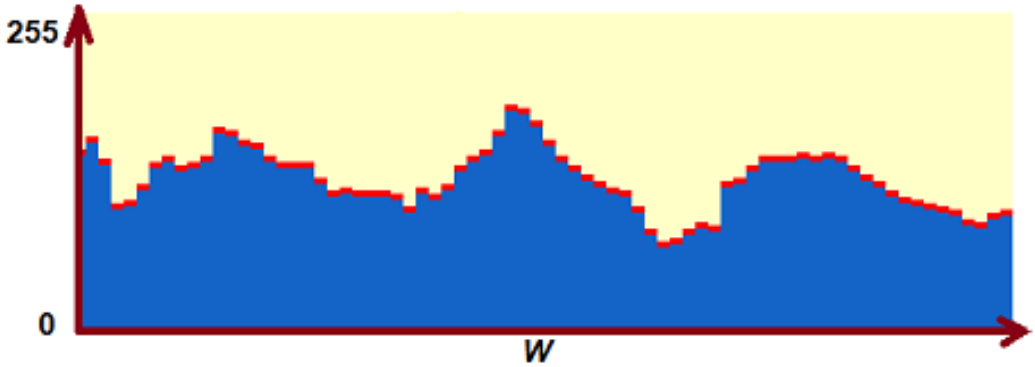
Мисол сифатида биз кулранг юз тасвирини олдик (1-расм).



1-расм. Кулранг юз тасвири

Биз тадқиқотимиз давомида бир ўлчамли векторлар билан ишлаймиз. Шу сабабли рақамли тасвирларнинг устунлари ёки қаторлари бўйича бир ўлчамли векторларни ажратиб оламиз. Фараз қилайлик, тасвир эни – *W*, бўйи – *H* пиксел бўлса, у ҳолда устунлар, яъни вертикал бўйича *H* узунликдаги *W* та векторни шакллантирамиз. Яъни, 1-устундаги пикселлардан *H* узунликдаги 1-вертикал вектор, 2-устундаги пикселлардан *H* узунликдаги 2-вертикал вектор, ҳоказо, ва ниҳоят, *W*-устундаги пикселлардан *H* узунликдаги *W*-вертикал вектор пайдо бўлади. Худди шу тартибда қаторлар бўйича ҳам *W* узунликдаги *H* та горизонтал векторларни ҳосил қиламиз. Демак, *W*×*H* ўлчамли тасвирдан вертикал бўйича *W* та, горизонтал бўйича *H* та, жами *W*+*H* та бир ўлчамли векторларни шакллантириш мумкин.

Мисол учун 1-расмдаги тасвирнинг12-қаторидан (горизонтал) олинган массив қийматларининг график кўриниши 2-расмда келтирилган.



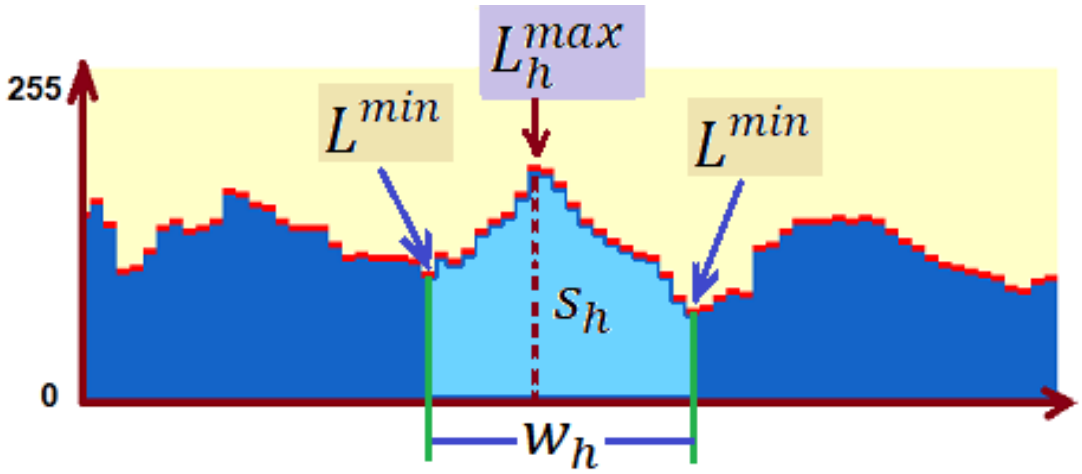
2-расм. Массив қийматларининг график кўриниши

2. Векторнинг идентификацион белгиларини ажратиб олиш учун ғоя

Бизга маълумки, векторларнинг шаклан ўхшашлигини турли усуллар билан аниқлаш мумкин. Бу каби масалаларни ҳал этиш учун бир қатор усуллар мавжуд. Масалан, корреляция коэффициентини ҳисоблаш [1], Хи-квадрат [9] ва ҳ.к. усуллар мавжуд.

Биз томондан таклиф этилаётган усулда векторни (ёки графикни) шаклан ўхшашлигини таққослаш имкониятлари қаралади. Идентификацион белгилар сифатида *V* векторнинг локал минимум ($L_V^{\min}$) қийматли чегаралари оралиқларида жойлашган тепаликларнинг (ингл. hills) ўзига хос хусусиятлари олинади. Хусусан, ажратиб олинган

тепаликнинг юзаси – s_h , эни – w_h ҳамда шу тепаликда жойлашган локал максимумнинг координатаси – $L_h^{\max}$. 3-расмда ушбу параметрларни 2-расмда берилган вектордан намуна сифатида ажратиб олинган битта тепалик учун визуал кўришимиз мумкин.



3-расм. Ажратиб олинган битта тепалик учун белгилар

Келтирилган намуна каби V вектордаги барча тепаликлар учун ҳам худди шундай белгилар аниқланади. Кейинчалик ушбу белгилар асосида векторларни таққослаш масаласи ҳал этилади.

3. Векторнинг белгиларини ажратиб олиш усул ва алгоритмлари

V вектордаги тепаликлар учун белгиларни аниқлаш учун биз томондан қуйидаги алгоритм ишлаб чиқилди.

Алгоритм қуйидаги қадамлардан иборат бўлади:

1) N ўлчамли V векторда ўрта қиймат аниқланади, яъни:

$$T = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} V_i .$$

2) Векторда “ўсиш” ва “пасайиш” жойларини аниқлаймиз. Яъни тепаликнинг T ўрта қиймат ўқидаги чап ва ўнг чеккаларини аниқлаймиз. Бу жойларни бошқа C массивга белгилаб оламиз. Яъни:

$$C_k = \begin{cases} 1, \text{ агар } V_k \le T \text{ ва } V_{k+1} > T, \\ 2, \text{ агар } V_k > T \text{ ва } V_{k+1} \le T. \end{cases}$$

Бу ерда *1-“ўсувчи”, 2-“камаювчи”*, $k \in [0, N]$.

3) Ҳар бир тепаликлар учун, унга тегишли бўлган чегаралар - 1 ва 2 оралиғидаги локал максимумларни топамиз. Локал максимумлар жойлашган ўрнини $M^{\max}$ массивга 1 рақами орқали белгилаб оламиз. Яъни:

$$M_l^{\max} = 1,$$

бу ерда $1 \exists \max\left\{C_l^1, C_l^2\right\}$, l - тепалик тартиб рақами.

4) Тепаликларнинг энг қуйи чеккаларини аниқлаймиз. Бу бизга тепаликнинг белгиларини тўлиқроқ олиш имконини беради. Тепаликнинг қуйи чеккаларни топиш учун олдин топилган локал максимумлар орасидаги локал минимумларни ($L_V^{\min}$) топамиз. Локал минимумлар жойлашган ўрнини $M^{\min}$ массивга 1 рақами орқали белгилаб оламиз. Яъни:

$$M_l^{\min} = 1,$$

бу ерда $1 \exists \min\left(C_l^{\max}, C_{l+1}^{\max}\right)$, l - тепалик тартиб рақами.

5) Иккита локал минимумлар орасида жойлашган тепаликларнинг белгиларини аниқлаймиз. Яъни, қаралаётган тепаликнинг юзаси – s_h, эни – w_h ҳамда шу тепаликда жойлашган локал максимумнинг координатаси – $L_h^{\max}$. Бу параметрларнинг визуал кўришини 3-расмда кўрган эдик. Аниқланган тепаликлар белгилари учун алоҳида массив ҳосил қиламиз ва унга белгиларни жойлаймиз. Яъни:

$$F_H = \left\{H_1^p, H_2^p, ..., H_l^p\right\},$$

$$p \forall \left(s_h, w_h, L_h^{\max}\right).$$

4. Белгиларни таққослаш усули

Фараз қилайлик бизга иккита A ва B векторлар ва уларнинг белгилар тўпламлари F_H^A ва F_H^B берилган бўлсин. Бу тўпламлардан олинган биттадан тепаликларни ўзаро таққослаш формуласи қуйидагича бўлади:

$$D^{A_h, B_h} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{\min\left(s_h^A, s_h^B\right) \cdot 100}{\max\left(s_h^A, s_h^B\right)} + \frac{\min\left(w_h^A, w_h^B\right) \cdot 100}{\max\left(w_h^A, w_h^B\right)} \right)$$

$$- \left(\frac{\left| L_h^{A_{\max}} - L_h^{B_{\max}} \right| \cdot 100}{w} + \left| d_{l,l-1}^A - d_{l,l-1}^B \right| \right).$$

Бу ерда, $d_{l,l-1}^A$ – A вектордаги иккита қўшни тепаликлар (тепалик маркази координатаси бўйича) орасидаги масофа нисбати. Яъни, $d_{l,l-1}^A = \frac{\left(c_l - c_{l-1}\right) \cdot 100}{W}$. Бу ерда c_l – l-чи ўриндаги тепалик марказий координатаси, W – вектор узунлиги.

Сўнгги натижа сифатида юқоридаги формула асосида A ва B векторлардаги белгилар тўпламларидаги барча тепалик белгиларининг фарқларини суммаси олинади:

$$D^{F(A,B)} = \frac{1}{L} \cdot \sum_{h=1}^{L} D^{A_h, B_h}.$$

Юқоридаги формула асосида таққосланганда, агар иккита вектор айнан ўхшаш бўлса, у ҳолда натижа 100 чиқади.

Юқоридаги формула асосида A ва B векторлардаги белгили тепаликлар сони ўзаро тенг бўлган ҳолатда уларни ўзаро мос тартиб рақами бўйича таққослаш мумкин. Лекин, шуни таъкидлаш керакки, аниқ амалий масалаларда A ва B векторларда белгили тепаликлар сони - L турлича миқдорда бўлиши мумкин. Шу сабабли уларни кичигини олиш тавсия этилади, яъни $L = \min\left(L^A, L^B\right)$. У ҳолда, яъни, агар $L^A \neq L^B$ бўлса, таққослашда баъзи оптималлаштиришларни амалга ошириш керак бўлади. Яъни, кичик ўлчамли массивда жойлашган ҳар бир тепалик учун катта ўлчамли массивдан мос тепаликни топиш масаласини ечиш зарур. Бунинг учун биз қуйидагича алгоритмни ишлаб чиқдик.

Алгоритм қуйидаги қадамлардан иборат бўлади:

1) Агар $L^A \neq L^B$ бўлса, кейинги қадамга ўтилади.
2) Кичик ўлчамли массивнинг x –чи тепалиги учун белгиларни катта ўлчамли массивдан

излаш чегарасини аниқлаймиз. Яъни, чап (*Left*) ва ўнг (*Right*) чегараларни аниқлаймиз. Дастлабки ҳолатда:

$x = 1;$

$Left = 0;$

$Right = L_{\max} - \left(L_{\min} - Left\right).$

бу ерда $L_{\max}$ – тепаликлар сони катта бўлган массив узунлиги, $L_{\min}$ – тепаликлар сони кичик бўлган массив узунлиги.

3) Катта ўлчамли массивда *Left* ва *Right* чегаралар оралиғида кичик массивдаги *x*–чи тепалик белгиларини таққослаб, энг максималга эришган D^{A_h,B_h} натижани оламиз ва ўша жойни $P_{\max}$ каби белгилаб оламиз. Ўз навбатида кейинги *x+1* –чи тепалик учун янги излаш чегарасини янгилаймиз, яъни:

$Left = P_{\max} + 1;$

$Right = L_{\max} - \left(L_{\min} - x\right) + 1.$

4) $x = x + 1;$ Агар $x \le L_{\min}$ бўлса, 3-қадамга ўтамиз.

5) $D^{F(A,B)} = \frac{1}{L} \cdot \sum_{h=1}^{L} D^{A_h,B_h}$ каби якуний натижани оламиз.

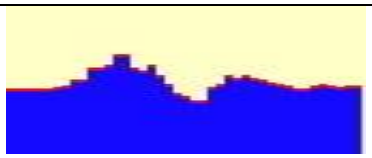
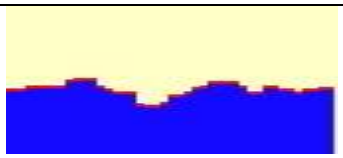
$L^A \neq L^B$ бўлганлиги учун тепаликлар фарқи нисбатини ҳисоблаймиз ва уни олинган натижадан айирамиз. Яъни, $D^{F(A,B)} = D^{F(A,B)} - \left(\frac{\left|L^A - L^B\right|}{L^B} \cdot 100 \right).$

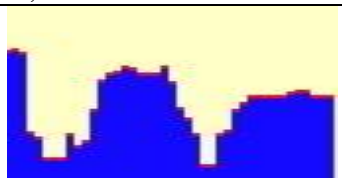
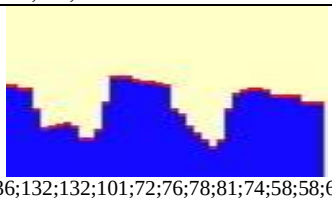
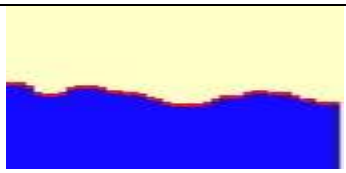
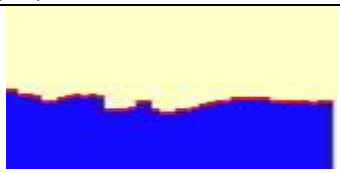
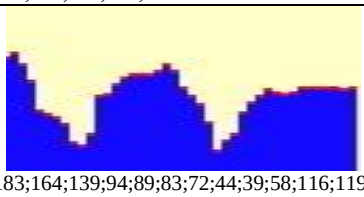
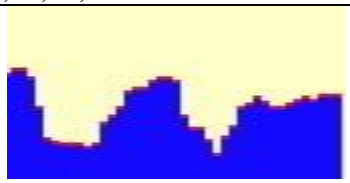
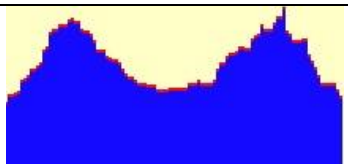
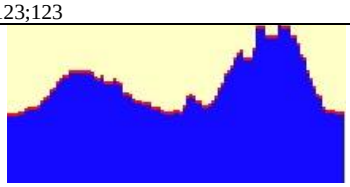
5. Олинган натижаларнинг экспериментал таҳлили

Тадқиқотимиз асосида ишлаб чиқилган усул ва алгоритмлар бўйича C++ дастурлаш тилида амалий дастур яратилди ҳамда бу дастур асосида бир қатор натижалар олиниб, экспериментал тадқиқ қилинди. Кирувчи *A* ва *B* векторлар қийматларини (0÷255 оралиғида) реал кулранг тасвирдан (қатор ва устунлар бўйича) ажратиб олинди. Қуйида, 1-жадвалда *A* ва *B* тасвирлардан ажратиб олинган баъзи векторларнинг сон қийматлари, унга мос графиклари ҳамда уларнинг ўхшашлик натижалари келтирилган.

1-жадвал

Векторлар ҳамда уларнинг ўхшашлик натижалари

№	***A*** тўплам қийматлари ва унинг графиги	***B*** тўплам қийматлари ва унинг графиги	Натижа: *A* ва *B* тўпламларнинг ўхшашлик даражаси (макс. 100%)
1.	 111;111;111;111;111;111;114;116;125;125;147;147;152;169;169;147;141;152;133;119;103;97;91;91;114;119;133;130;133;130;125;122;119;116;111;111;116;119;116;114;116;116	 112;112;112;116;116;116;116;116;125;128;128;128;116;112;107;107;107;85;83;83;89;101;101;107;114;116;123;123;123;123;116;107;107;116;116;112;112;107;110;112;114;114	27.32

2.	 116;116;116;125;128;130;136;147;152;152;155;164;164;94;72;61;47;50;44;61;69;86;111;116;136;139;150;139;133;133;130;122;122;122;122;122;119;114;114;119;125;128	 114;119;119;119;121;123;125;128;132;132;123;85;85;92;92;92;83;81;81;81;85;110;112;119;123;125;128;128;128;121;110;103;103;110;110;105;105;105;112;112;112;116	50.58
3.	 188;191;186;67;61;30;30;30;64;47;55;100;144;155;158;164;161;155;155;155;164;141;103;89;64;19;19;64;69;100;111;122;122;122;122;122;125;128;128;122;122;122	 136;136;132;132;101;72;76;78;81;74;58;58;69;112;148;150;148;145;141;141;139;136;101;94;76;65;54;45;54;101;123;130;132;132;128;121;121;121;121;110;110;110	70.01
4.	 133;133;133;128;119;116;116;119;125;128;128;128;125;122;122;119;119;116;111;108;103;100;100;100;100;103;108;114;114;114;119;122;122;119;119;119;114;108;108;103;103;103	 123;123;116;116;114;107;107;110;114;116;114;116;114;92;92;94;96;105;105;94;89;89;92;92;96;101;103;107;107;110;110;110;110;110;107;107;107;107;107;103;105;105	90.52
5.	 175;183;164;139;94;89;83;72;44;39;58;116;119;133;144;150;150;150;155;164;155;128;116;103;75;33;47;58;91;105;116;125;122;119;122;128;128;128;128;128;125;128	 154;161;161;150;105;60;54;51;51;51;47;51;83;94;107;130;134;134;143;148;148;143;94;76;76;58;38;63;78;105;112;121;114;107;107;110;116;121;116;123;123;123	91.07
6.	 97;111;111;114;116;133;136;141;152;152;158;161;183;188;211;216;216;222;222;222;230;233;227;227;216;213;213;208;197;183;183;183;172;169;166;166;161;152;144;139;139;133;130;128;128;125;125;125;119;119;119;119;122;122;122;122;122;122;128;130;130;133;130;130;128;128;133;152;161;161;172;177;177;177;180;188;188;186;186;200;205;208;222;216;216;216;225;236;236;252;213;208;197;197;197;200;200;175;164;155;141;130;130;130;128;128;119;108	 112;110;110;112;114;114;119;121;121;121;123;132;136;139;148;152;161;166;172;172;181;181;181;181;181;181;181;177;170;168;172;163;163;163;166;163;159;145;143;141;134;132;132;130;130;128;121;121;121;116;114;114;114;116;116;114;123;139;141;139;132;132;123;123;125;132;139;152;159;174;181;188;201;208;212;199;199;199;215;251;251;251;251;237;237;237;237;255;251;251;251;235;235;224;206;201;179;166;154;141;139;121;116;116;116;114;114;114	92.72

6. Хулоса. Таъкидлаш керакки, натижаларнинг ишончлилигини ошириш мақсадида кирувчи тасвирларга дастлабки ишлов бериш усулларини қўллаш тавсия этилади. Масалан, масштаблаш, тасвир сифатини яхшилаш, фильтрлаш орқали ёркинликларни нормаллаштириш ва ҳ.к.лар шулар жумласидандир.

Ишлаб чиқилган усул ва алгоритмлардан нафақат тасвирлар, балки бошқа рақамли кирувчи сигналларни ҳам таққослашда фойдаланиш мумкин.

Ҳозирги кунда юқорида таклиф этилган усул ва алгоритмларни янада такомиллаштириш устида биз томондан яна тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

АДАБИЁТЛАР

1. *Кухарев Г.А.* Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. СПб.: Политехника, 2001. 240 с.

2. *Fazilov Sh.Kh., Abdugafarov I.A., Tukhtasinov M.T.* Biometric Identification of Computer System Users // WCIS –2004, Third World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation, Tashkent. P.57-61.

3. *Фозилов Ш.Х., Тўхтасинов М.Т.* Биометрик компьютер тизимлари ҳақида // “Информатика ва энергетика муаммолари”, Ўзб. журнали, №1, Тошкент, 2011, 3-8 б.

4. *А.В. Обухов, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович.* Методы автоматического распознавания автомобильных номеров. Вестник Чувашского университета. – №3. – 2016. С.201-208.

5. *Thomas Hegghammer.* OCR with Tesseract, Amazon Textract, and Google Document AI: A Benchmarking Experiment. 12 September 2021. 38 p.

6. *Hai Jing Zhu, Bo Chong Han, and Bo Qiu.* Survey of Astronomical Image Processing Methods. Springer International Publishing Switzerland. 2015. Pp. 420-429.

7. *Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods.* Digital Image Processing, Prentice Hall. - 2002. -793 p.

8. Pratt, William *K*. Digital image processing: PIKS Scientific inside / William K. Pratt.—, 4th ed. – 2007. – 782 p.

9. M.T.Tukhtasinov, N.Mirzaev, O.M.Narzulloev. Face recognition on the base of local directional patterns // IEEE Conference 2016 Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Omsk, 2016). DOI: 10.1109/Dynamics.2016.7819101, Publisher: IEEE.

SELECTIVE EXTRACTION OF GOLD (III) BY INERT ORGANIC SOLVENTS AND DETERMINATION OF ITS METHYLENE BLUE (MB) DIRECTLY IN THE ORGANIC PHASE

V.U. Otakuziyeva
Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, E-mail: vazira.otakuz@mail.ru

Abstract. A new highly selective, highly sensitive, accelerated and simple extraction photometric method for determining gold with MB directly in the organic phase has been elaborated. The developed method is tested on the analysis of production solutions of hydrometallurgical plants, concentrates and rocks without separation of accompanying elements. The developed method of extraction-photometric determination of gold with MB is recommended for the analysis of industrial solutions, waste water, ores, concentrates, rocks and other materials complex in terms of chemical composition without separation of the accompanying elements directly in the organic phase.

Key words. photometric method, gold, complex compounds, chloroform, gold extraction.

Introduction. Existing photometric and extraction-photometric methods for the determination of gold (III) for the use of organic dyes [1,2,3,4] are not very selective. Only a few works we can see investigates about minerals and receiving concentrates for extraction chloride of metal ions [5]. The results of the leaching of the tailings from the heap leaching section with the aim of extracting gold associated with sulfides are presented [6,7].Since the complexation of gold (III) with organic reagents happens during the water phase, the resulting ions often form complex colored compounds and conflict with the definition of gold. In the work [8] given general information on the chemical composition of ash and slag wastes and the content of valuable components of the most developed and used deposits in Kazakhstan and attractive from the point of view of extracting valuable materials from them.

Recently for increase of selectivity of methods for determination of elements a new

method is applied - selective extraction of colorless complexes of elements by inert organic solvents, with the subsequent addition to the extract of organic dyes and their complexation directly in the organic phase [9,10].

This paper discusses a new selective, simple method based on selective extraction of gold chloride complex (III) with inert organic solvents and its complexation with MB directly in the organic phase.

Source solution of gold (III) with a concentration of 1MB/ml was prepared from the salt of chloride gold. Titer of solution was set by potentiometric titration with Mora salt [11]. Aqueous solution of MB was used.

The spectra of extracts of gold (III) and reagent complexes were shot on SP-26 spectrophotometer, ℓ=1 see. Optical density of the solution was measured on the photoelectric colorimeter KPC-2. Experiments have shown that gold (III) from highly acidic solutions in the presence of chloride ions and dimethylformamide (DMFA) is well extracted by chloroform. In the absence of DMFA, gold (III) is not extracted. The study of gold extraction (III) by chloroform depending on the concentration of hydrogen ions, chloride ions and DMFA showed that the optimal conditions for gold extraction (III) are: 0.50 - 6.0 g ion/l for hydrogen ions; 0.06 - 2.5 g ion/l for chloride ions and 13 - 26 % (by volume) for DMFA, shaking duration of phases 5 - 10 s. At equal volumes of aqueous and organic phases extraction of gold (III) at a single extraction is 99.9 % and does not change to a ratio of 20:1 phase volume [12].

In these optimum conditions, the composition of the extractable gold chloride complex (III) by the equilibrium shift method has been determined [13]. For this purpose, the dependence of gold extraction (III) on concentration was studied: 1) hydrogen ions (0.030 - 0.96 g ion/l) at constant concentrations of chloride ions (1.0 g ion/l), DMFA (20%) and ionic force (μ=1) created by adding NaCl solution; 2) chloride ions (0.01 - 0.34 g ion/l), at constant concentrations of hydrogen ions (1.0 g ion/l), DMFA (20%) and ionic strength (μ=1); 3) DMFA (5 - 13%), at constant concentrations of hydrogen ions (1.0 g ion/l), chloride ions (1.0 g ion/l) and ionic strength (μ=1).

The concentration of gold (III) in the extract was determined by the photometric method with the MB reagent. For this purpose, an aqueous solution of MB was added to the extract and the phases in the organic phase were shaken. The resulting colored gold complex (III) with MB was photometrically photometrical relative to the blank experience extract prepared in a similar way. The data obtained are given in Tables 1 - 3 and Figures 1 - 3, shows that in bilogorithmic coordinates coordinates $\ell gD_{Au} - \ell gC_{H+}$, $\ell gD_{Au} - \ell gC_{Cl-}$, $\ell gD_{Au} - \ell gC_{DMFA}$ DMFA (where D is the distribution coefficient, C is the equilibrium concentration, moths) there is a straight-line dependence with tangent angles of straight lines equal to 1,4,3 respectively. Consequently, gold (III) is extracted by chloroform in the form of HAuCl4; the solvate number HAuCl4 in the extract is 3 [14].

Table 1

Determination of the number of H^+-ions involved in the extraction of gold by chloroform. $A_{пр}$=0,57; C_{Au}=0,91·10^{-5} m.

$C_{н+}$, mol	A	D	ℓgD	-ℓg$C_{н+}$
0.015	0,340	1,100	0,040	1,820
0,030	0,400	2,350	0,372	1,580
0,60	0,470	4,700	0,671	1,320
0,119	0,510	8,500	0,930	0,919
0,340	0,540	18,000	1,360	0,630
0,260	0,550	27,500	1,440	0,440

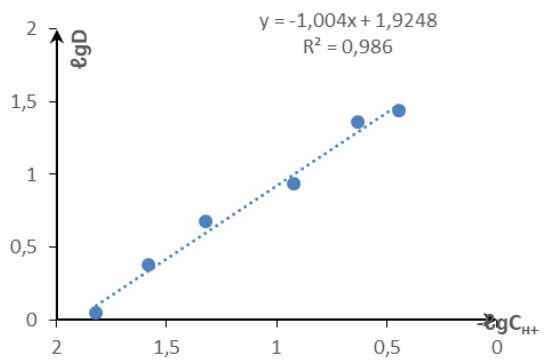


Figure 1 Determination of molar ratios of Au: H+ - ions by the equilibrium shift method during chloroform extraction, V0=10 ml ℓ = 1 cm

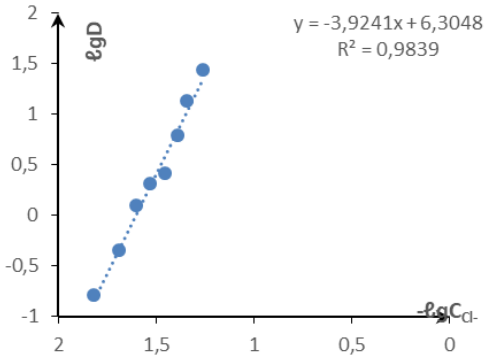


Figure 2. Determination of molar Au: Cl- ratios by the equilibrium shift method during chloroform extraction, V0 =10 ml ℓ = 1 cm.

Table 2

Determination of the number of chloride ions involved in the extraction of gold by chloroform. $A_{пр}$=0,57; C_{Au}=0,91·10^{-5} m.

C_{Cl^-}, mol	A	D	ℓgD	-ℓgC_{Cl-}
0,015	0,080	0,160	0,790	1,819
0,019	0,180	0,450	0,350	1,690
0,035	0,260	0,810	0,090	1,600
0,030	0,360	1,630	0,310	1,530
0,035	0,419	2,630	0,419	1,450
0,040	0,500	6,250	0,790	1,390
0,045	0,540	13,500	1,130	1,340
0,050	0,560	38,000	1,440	1,260

Table 3

Determination of the number of DMFA molecules involved in the extraction of gold by chloroform. $A_{пр}$=0,57; C_{Au}=0,91·10^{-5} m.

C_{DMFA^-}, mol	A	D	ℓgD	-ℓgC_{DMFA}
0,519	0,135	0,310	- 0,508	0,285
0,789	0,280	0,960	-0,0177	0,103
0,909	0,340	1,480	0,170	0,040
1,039	0,390	3,160	0,499	-0,016
1,169	0,440	3,380	0,530	-0,067
1,300	0,480	5,300	0,724	-0,113

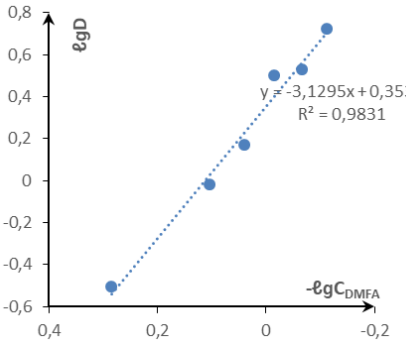


Figure 3. Determination of Au: DMFA molar ratios by the equilibrium shift method during chloroform extraction.

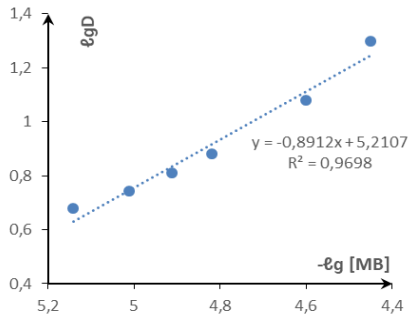


Figure 4. Determination of the composition of the gold complex with MB method of balance shift.

To fully identify the mechanism of extraction of gold (III) studied the number of hydrated water molecules in the extract. For this purpose, 10 ml of a mixture containing 1 M HCl and 20% DMFA, 10 ml of chloroform and shaking for 5 - 10 seconds was added to 5 MB of gold (III). A blank solution without gold was prepared in a similar way (III). After complete separation of the aqueous phase extract, the extracts were poured into dry cylinders with grated plugs. Determination of water was carried out by the Fisher method [15] by amperometry titration. For this purpose, Fischer reagent from micro burette was poured to 1 ml of the test extract taken by the dispenser, the titer of which was determined in advance by water suspension. Under the action of the Fisher reagent the arrow of the galvanometer was shifted towards the current increase and set constant at the end of titration. Knowing the Fisher reagent titer (T=0.0018 g/ml), the water content was determined by formula: $g_{H_2O}= T \cdot V$, (where V - is the volume of Fisher's reagent that went on hydrated water titration (V=0.101 ml), T - is the Fisher's reagent titer). The amount of hydrated water in chloroform extraction: $g_{н2о} = 0{,}0018 \cdot 0{,}101 = 0{,}0001818$ gr/ml = 0,1818 gr/l.

Given that the titration of the taken 5 MB of gold (III) and the volume of chloroform 10 ml we calculate the number of hydrated water molecules:

$$n_{H2O=}\frac{g_{н2о}}{M_{н2о}} : \frac{g_{Au}}{A_{Au}} = \frac{0{,}1818}{18} : \frac{0{,}5}{196{,}9} = \frac{35{,}7964}{9} = 3{,}9777 \approx 4.$$

Consequently, during the extraction of gold (III) chloroform hydrate 4 water molecules. Considering this, the mechanism of extraction of gold (III) can be represented by an equation: $AuCl_4^{-}{}_{(в)} + H(H_2O)_4^{+} + 3\ DMFA(в) \leftrightarrows [H(H_2O)_4\ (DMFA)_3]^{+}\ [AuCl_4]^{--}{}_{(0)}$.

Therefore, the gold chloride complex (III) in the presence of DMFA is extracted by the chloroform for the hydro-solvate mechanism [16].

After extraction of gold (III) chloroform in optimal conditions, separation of the aqueous phase of the addition to the extract of aqueous solution of MB and shaking phases for 10-15 seconds is complexing gold (III) with MB in the organic phase. The study showed that almost complete complex formation of gold (III) with MB in the chloroform occurs in the pH = 6-10 range. The stability of the gold (III) extract has been studied depending on the volume of MB aqueous solution. It is found that the chloroform extract of gold (III) is stable to the ratio of water and organic phases of 1.5:1.0. Gold complex (III) with MB in the organic phase is stable for more than 3 days.

The influence of MB concentration on the completeness of gold complexation has been studied (III). For this purpose, to a constant amount of gold (III), after extraction in optimal conditions, added an increasing amount of MB and photometric. Experimental data showed that the full complex formation of gold (III) is achieved at 18-fold molar excess of MB (Table 4 and

Fig. 4).

Table 4

Determination of the equilibrium composition of the gold complex with MB method of balance shift. C_{Au} =7,65 · 10^{-6} m, $A_{пр}$=0,52

$C_{МВ}$, М·10^{-5}	A	D	ℓgD	[kompl]М·10^{6}	[MB] М·10^{6}	-ℓg [MB]
1,357	0,430	4,777	0,679	6,319	7,255	5,140
1,630	0,440	5,500	0,740	6,470	9,819	5,010
1,900	0,450	6,419	0,808	6,619	13,385	4,910
2,172	0,460	7,619	0,880	6,760	14,950	4,819
3,358	0,480	12,000	1,079	7,060	25,530	4,600
4,344	0,500	25,000	1,297	7,360	36,085	4,450

The absorption spectra of gold (III) complexes with MB and reagent MB are shown in Figure 5.

As can be seen from Figure 5, the maximum light absorption of the complex with MB (Row1) is at 650 nm. The molar repayment ratio of the complex is 1.22·105. The Ber law is observed in the interval of 1-120 µg of gold (III) in 10 ml of the extract. Reproducibility of definitions is in the range of 2-5%. There are three graded charts in the intervals of 10 - 10, 10 - 60, 60 - 120 µg of gold. Optical density of complexes was measured in cuvettes with thickness of 20, 10, 3 mm.

The determination of molar ratios of the components in the resulting gold (III) and MB complexes was carried out by the equilibrium shift method [8]. To determine the composition of the gold (III) complex with MB to chloroform extract containing a constant amount of gold (III) (1,326 · 10-5 M, Апр = 0,7) were added 10 ml from 1,359 · 10-5 to 24,403 · 10-5 M aqueous solution of MB in the chloroform and shaken the phases 10-15 sec. The resulting painted gold complex (III) with MB was photometrically photometrical relative to the blank solution prepared in a similar way with the same amounts of reagent. From the tabular data (Table 4) we made a graph of dependence of ℓgD on -ℓg[MB] (Fig.5).

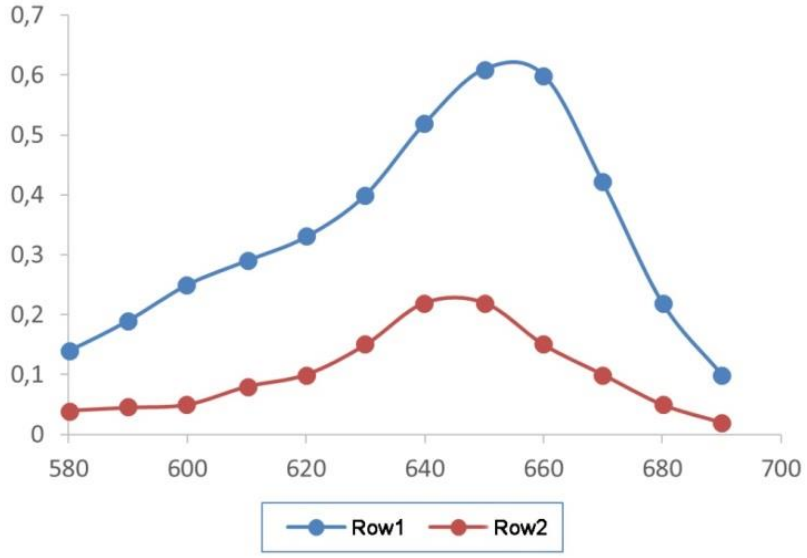


Figure 5. Absorption spectra of gold complexes (III) with MB (Row1) and MB reagent (Row2) in chloroform (CAu =0,51 · 10-5 M; V0=10 ml; ℓ =1см)

The tangent angle of the straight line on the graph shows that gold (III) in the chloroform interacts in a molar ratio of 1:1. Considering the mechanism of extraction of gold chloride complex (III) and the composition of complex compounds with MB, the reaction of complexation of gold (III) with the MB reagent in the organic phase can be presented in the

following scheme: [H (H2O)4 (DMFA)3]+ [AuCl4]-(o) + PCl(в) ⇄ PAuCl4 + 3DMFA + HCl + H2O. Where the P - is the MB cation.

Methods for determining gold in pure solutions

The dividing funnel is filled with the analyzed solution containing 1.0-120 μg of gold (III), 1 ml of concentrated hydrochloric acid is added to the dividing funnel and the volume of the solution is brought to 8 ml with water, 2 ml of DMFA, 10 ml of chloroform is added and 5-10 s are shaken. The extract is washed with 10 ml of solution containing 1 M HCl and 20% DMFA, and 5-10 s are shaken. Then add 10 ml of 0.010% aqueous solution of MB to the extract and shake 10-15 sec. The resulting colored complex is filtered through filter paper into a cuvette and measured the optical density relative to the blank extract.

In industrial samples and minerals, gold is found in mixtures with many elements. In order to identify the possibility of determining gold from complex chemical samples was studied the influence of foreign ions in determining gold with MB. The method for determining gold in the presence of foreign ions is the same as for determining it in pure solutions, with the only difference being that certain amounts of foreign ions or compounds are preliminarily added to the determined solution and in some cases, if necessary, masking agents are added and the extract is washed once with a washing solution containing HCl and DMFA.

Under conditions of extraction of gold (III) partially extracted thallium ions (III) and antimony (V) and interfered with the definition. However, thallium (III) in chloroform extract with MB in the medium of 0.05 - 0.5 M of borax does not form a colored complex compound and its 5000-fold amount does not interfere with the definition of gold. In the presence of tungsten to prevent the deposition of tungsten acid and to eliminate the interfering effects of antimony (V) previously added 0.01 - 0.5 g tartaric acid. Data on the definition of gold in the presence of foreign ions are given in Table 5 with a relative error within 2-5%.

Table 5

Determination of gold (III) with MB in the presence of foreign ions (10 μg gold was taken)

M	M/Au	M	M/Au	M	M/Au	M	M/Au
Ag (I)	2000	Mn (II)	100000	Cr (III)	20000	W (VI)	2000[2]
Ag (I)	15000	Cd (II)	80000	Ti (IV)	15000	Mo (VI)	15000
Pb (II)	2000	Hg (II)	10000	Sn (IV)	50000	Te (VI)	30000
Pb (II)	20000[3]	Bi (III)	20000	Th (IV)	22000	Mn (VII)	1000
Zn (II)	50000	Fe (III)	30000	Pt (IV)	2000	Os (VIII)	200
Ca (II)	20000	Iu (III)	15000	Se (IV)	3000	NaF	5000
Ba (II)	20000	Al (III)	15000	Zr (IV)	15000	NO_3^-	6000
Cu (II)	20000	Ga (III)	10000	Sb (V)	150	PO_4^{-3}	2000
Ni (II)	30000	La (III)	20000	Sb (V)	3000[2]	tartaric acid	100000
Co (II)	35000	Tl (III)	1000[1]	As (V)	20000	citric acid	100000
Pd (II)	2000	Tl (III)	5000[4]	U (VI)	10000		
Be (II)	2000	Tl (III)	10000[1]	W (VI)	150	thionalide	10000

Where M - ion or compound; M/Au - allowable ratio to gold by weight; 1 - in the presence of 100 MB thionalide; 2 - in the presence of 0.5 g of tartaric acid; 3 - after heating the solution with sludge in a water bath for 2 - 3 minutes; 4 - when shaking the extract with aqueous solution of MB, containing 0.05 - 0.5 borax.

In order to find out the possibility of determining gold in various objects, we carried out the analysis of production solutions, (Table 6) concentrates and rocks (Table 7).

In determining the gold (III) in the production solutions are taken 1 - 2 ml of aliquot part of the solution and further analysis is carried out as in the analysis of gold from pure solutions. The gold content is determined from the calibration chart.

Table 6

Determination of gold in production solutions (n = 4; p = 0.95)

Content of gold in the production solution, MB/l	Found $(\bar{x})$ gold, MB/l	Sr	$\Delta_{\bar{x}}$	$\pm\frac{\Delta x}{x}\cdot 100$
1,60	1,55	0,0160	± 0,039	± 2,50
15,20	15,30	0,0094	± 0,220	± 1,50
45,00	45,50	0,0056	± 0,410	± 0,990
101,00	101,60	0,0075	± 1,220	± 1,20
142,50	142,30	0,0094	± 2,134	± 1,50

To determine the gold (III) in the concentrates and rocks calcined at 600 – 6500 C for 1.5 hours a canopy (10 - 20 g) is placed in a conical flask for 250 ml, 30-60 ml of a mixture of hydrochloric (p 1.19) and nitric (p 1.4) acids (3:1) and evaporated to wet salts. Then add 10 - 20 ml of the same mixture of acids and again evaporate to wet salts, then pour 30 - 40 ml of 1 M HCl and boil for 5 - 10 minutes. Cool the solution and filter it into a measuring flask for 50 or 100 ml, then dilute the filtrate 1 M HCl to the mark and determine the gold content from the aliquot of the solution.

Table 7

Results of gold (III) determination in concentrates and rocks at chloroform extraction (n = 4; p = 0.95)

Sample	Contents, Au gr/t	Found Au $(\bar{x})$, gr/t	Sr	$\Delta_{\bar{x}}$	$\pm\frac{\Delta x}{x}\cdot 100$
Concentrate	50,00	51,20	0,034	± 2,780	± 5,42
Concentrate	37,50	96,50	0,022	± 1,277	± 3,50
Concentrate	22,00	21,60	0,028	± 0,972	± 4,50
Breed	8,30	7,60	0,036	± 0,441	± 4,80
Breed	5,60	5,15	0,041	± 0,334	± 6,50

Discussion of results

Therefore, our research allows us to conclude that the low selectivity of metalloids definitions using basic dyes, as well as the use of other organic reagents in the complex formation in the aqueous phase is the main disadvantage of existing methods.

Our research has focused on ways to increase the selectivity and sensitivity of photometric definitions, as these analytical characteristics play an important role in the practice of analytical chemistry. We have investigated the conditions of selective extraction of the gold chloride complex in the presence of DMFA inert organic solvents and its determination directly in the organic phase without separation of the accompanying elements.

Researches have shown that gold (III) from a highly acidic environment is selectively extracted by chloroform in the presence of chloride ions and DMFA. At 5 - 10 second phase shaking gold (III) is extracted by 99.9% without changes to the ratio of phase volumes 20:1.

Under these optimal conditions, thallium (III), antimony (V) and tungsten (VI) are partially extracted together with gold and interfere with the definition. However, thallium, antimony, and tungsten interfere with the extraction by adding masking agents to the extraction mixture.

The research of substance of extracting gold chloride complex (III) in the extract has shown that the gold chloride complex (III) is extracted by the hydro-solvate mechanism. Gold chloride complexes (III) in the extract are stable for a long time and subject to the Beer`s law in a wide concentration range. The method is valuable also by the fact that after the extraction of gold in the organic phase there is a possibility of forming complexes with more sensitive organic reagents, which due to low selectivity have not received wide application.

Conclusions. The research resulted in the development of a new highly selective, accelerated and quick spectrophotometric extraction method for the determination of gold directly in the organic phase. It has been established that gold (III) is extracted by chloroform from a highly acidic medium in the presence of chloride ions and DMFA by the hydro-solvate mechanism. The influence of foreign ions that do not interfere with the definition of gold in large multiples has been studied. The developed method was tested on the analysis of production solutions, concentrates and rocks without separation of accompanying elements. The method is easy to perform, highly selective and rapid.

The developed method of extraction-spectrophotometric determination of gold is therefore suggested for the analysis of industrial solutions, wastewater, concentrates, ores, rocks and other materials with complex chemical composition without the separation of the corresponding elements directly in the organic phase.

REFERENCE

1. Busev A.I., Ivanov V.M. (1973) Analytical chemistry of gold. Moscow: Nauka, P - 263.

2. Nesterenko P.N., Ivanov V.M., Kudryavtsev G.V., Lisichkin G.V. (1984) Extraction and photometric determination of gold (III) by methylene blue with preliminary concentration on chemically modified silica. JAKH.№ 3, P - 456-461.

3. K. Rakhmatullayev, B.G. Zakirov. (1980) Selective Extraction Photometric Determination of Tin (IV) 1-(2-pyridylaso) -2-naphthol, Journal analytic chemistry.№ 2, P.282-288.

4. K.Rakhmatullayev, A.Sh.Giyasov. (1984) Thallium (III) extraction in the presence of chloride ions of dimethylformamide and its complexation with 1-(2-pyridylazo -2-naphthol in the organic phase, Higher education institutions. Chemistry. Technology. P. 1028-1031.

5. A.P.Kreshkov. (1970) The bases of analytical chemistry: Chemistry. P.65-66.

6. Turabdjanov S. M., Rakhimova L. S.,OtakuziyevaV.U.,Kayumova I.K, PonamaryovaT. V., Giyasov A. Sh.(2019) Избирательное экстракционно-спектрофотометрическое определение золота (III) непосредственно в органической фазе Selective extraction photometric definition of gold (III) is direct in an organic phase, Universum: Chemistry and biology.No 8(62).P.22-28.

7. Bulatov, M.I.; Kalinkin, I.P. (1986) Practical manual on photo colorimetric methods of analysis: Chemistry. P.244-251.

8. Turabdjanov S. M., OtakuziyevaV.U., PonamaryovaT. V., Rakhimova L. S.,Giyasov A. Sh. (2020) Избирательная экстракция золота (III) и определение его в виде ионного ассоциата с бриллиантовым зеленым спектрофотометрическим методом Selective extraction of gold (III) and its definition in the form of ionic associate with diamond green photometric method. VIII Global science and innovations 2020: Central Asia». Series of Chemical Sciences, Nur-Sultan, Kazakhstan. No.3(1.). P.56-60.

9. Denesh I. (1971) Purification of solvents, Titration in non-aqueous media.M.: Mir.P.131.

10. Yu.A.Zolotov, B.Z.Iofa, L.K.Chuchalin (1979) Extraction of metal halide complexes.M.: Nauka. P.29,59,153-158.

УДК 697.94

ҲАВОНИ МЎТАДИЛЛАШ ТИЗИМЛАРИДА ҲАВОНИ ТОЗАЛАШ ЖАРАЁНИ

И.А.Тошпўлатов
Ислом Каримов номидаги ТДТУ Қўқон филиали, PhD

Аннотация. Ҳавони мўтадиллаш ва шамоллатиш тизимлари кундалик ҳаётимизнинг ажралмас қисмига айланмоқда. Уларнинг мақсади турар-жой ва ишлаб чиқариш биноларида, саноат соҳаси, транспорт ва индивидуал объектларда нормал яшаш шароитларини таъминлашдан иборат. Ҳавони мўтадиллаш тизимларининг асосий вазифалари: ҳаётни таъминлашнинг санитария меъёрларига комплекс тарзда, шу жумладан технологик жараёнда хона ичидаги босими, ҳарорати, намлик ва ҳаво тозалигини тартибга солишни таъминлашдан иборат. Параметрларни сақлаб туриш олдиндан ишлов беришда (иситиш, совитиш, намлаш, қуритиш) ўтказиладиган тоза ҳавони етказиб бериш орқали эришилади. Ушбу мақолада нам ҳавони қайта ишлашнинг асосий энг оддий жараёнлари муҳокама қилинади, жумладан: сирт аппаратларида иситиш ва совитиш, буғ билан ҳаво намлаш, сувни тозалашдан иборат бўлиб, ушбу жараёнларни ўрганиш нам ҳавонинг мўтадиллиги ҳақида дастлабки фикрни беради ва микроиқлимнинг белгиланган параметрларини олиш учун ҳисоб-китобларга ўтишга имкон беради.

Аннотация. Системы кондиционирования и вентиляции становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Их назначение – обеспечение нормальных условий жизни в жилых и промышленных зданиях, промышленном секторе, на транспорте и отдельных объектах. Основными задачами систем кондиционирования являются обеспечение комплексного регулирования давления, температуры, влажности и чистоты воздуха в помещении, включая технологический процесс. Поддержание параметров достигается за счет подачи чистого воздуха, которая осуществляется при предварительной обработке (нагрев, охлаждение, увлажнение, сушка). В данной статье рассмотрены основные простейшие процессы обработки влажного воздуха, в том числе: нагрев и охлаждение в поверхностных устройствах, увлажнение воздуха паром, очистка воды.

Annotation. Air conditioning and ventilation systems are becoming an integral part of our daily life. Their purpose is to ensure normal living conditions in residential and industrial buildings, industrial sector, transport and individual facilities. The main tasks of the air conditioning systems are to ensure the regulation of pressure, temperature, humidity and air cleanliness in the room in a comprehensive manner, including the technological process. Maintenance of parameters is achieved by supplying clean air, which is carried out during pre-treatment (heating, cooling, humidification, drying). This article discusses the main simplest processes of humid air processing, including: heating and cooling in surface devices, air humidification with steam, water purification. allows to pass.

Калит сўзлар. ҳарорат, босим, нисбий намлик, ҳавони тозалаш жараёнлари, h-d диаграммаси.

Ключевые слова. температура, давление, относительная влажность, процессы очистки воздуха, h-d диаграмма.

Key words. temperature, pressure, relative humidity, process clearing air, h-d diagram.

КИРИШ. Шамоллатиш ва ҳавони тозалаш тизимлари турар-жой ва ишлаб чиқариш биноларида, шунингдек саноат, транспорт ва индивидуал объектларда мақбул ва қулай яшаш шароитларини таъминлаш учун мўлжалланган. Улар ҳаётни таъминлашнинг санитария меъёрларига комплекс тарзда, шу жумладан технологик жараёнда босим, ҳарорат, намлик ва хонадаги ҳаво тозалигини тартибга солишни таъминлаш учун

мўлжалланган [1].

Ички ҳаво ўзининг таркибини, ҳарорати ва намлигини турли хил омиллар таъсирида ўзгартириши мумкин: ташқи (атмосфера) ҳаво параметрларининг ўзгариши, иссиқлик, намлик, чанг ва одамлардан ва технологик асбоб-ускуналардан чиқадиган зарарли газлар. Ушбу омилларнинг таъсири натижасида ички ҳаво одамларнинг фаровонлиги учун ноқулай бўлган шароитларни олиши ёки технологик жараённинг нормал оқимига тўсқинлик қилиши мумкин. Ички ҳаво сифатининг ҳаддан ташқари ёмонлашишига йўл қўймаслик учун ҳаво алмашинувини амалга ошириш, яъни хонадаги ҳавони ўзгартириш керак бўлади. Шу билан бирга, ифлосланган ҳаво хонадан чиқарилади ва унинг ўрнига тоза, одатда очиқ ҳавода ҳаво берилади [2,4].

Атмосфера ҳавоси ҳар доим сув буғи шаклида маълум миқдорда намликни ўз ичига олади. Қуруқ ҳаво ва сув буғининг бу аралашмаси нам ҳаво деб аталади. Сув буғидан ташқари, нам ҳавода майда сув томчилари (туман шаклида) ёки муз кристаллари (қор, музли туман) бўлиши мумкин. Нам ҳаводаги сув буғлари тўйинган ёки қизиб кетган бўлиши мумкин. Қуруқ ҳаво ва тўйинган сув буғининг аралашмаси тўйинган нам ҳаво деб аталади. Қуруқ ҳаво ва қизиб кетган сув буғининг аралашмаси тўйинмаган нам ҳаво деб аталади. Кам бўлган (атмосферага яқин) босимларда, техник ҳисоб-китоблар учун етарли аниқлик билан қуруқ ҳаво ҳам, сув буғлари ҳам идеал газлар сифатида қаралиши мумкин бўлади. Нам ҳаво билан жараёнларни ҳисоблашда одатда 1 кг қуруқ ҳаво ҳисобга олинади. Шунинг учун нам ҳавони тавсифловчи барча ўзига хос қийматлар 1 кг қуруқ ҳавога тегишли (аралашма эмас) ҳисобланади.[3]

Ҳар қандай модда сингари, нам ҳаво ҳам унинг ҳолатини аниқлайдиган асосий параметрларга эга ва унинг ҳолатини тўлиқ аниқлаш учун иккита мустақил параметр етарли ҳисбланади. Бироқ, мувозанат бўлмаганлиги сабабли мураккаблик туфайли, шунингдек, жараёнларни тавсифлаш қулайлиги учун одатда нам ҳавонинг 6 та асосий параметрлари ажралиб туради. Келинг, уларни санаб ўтамиз:

1. Босим (мутлақ), П, атм;
2. Ҳарорат, t, К ёки ℃;
3. Нисбий намлик, φ, %;
4. Энталпия, h, кЖ/кг*С;
5. Намлик миқдори, d, г/кг;
6. Сув буғининг қисман босими, Па. [5,6,7]

Юқоридаги барча олтита параметрдан фойдаланган ҳолда нам ҳавони мумкин бўлган ҳолатларининг энг тўлиқ тасвири h-d нам диаграммаси билан берилган. Нам ҳавонинг диаграммаси нам ҳавонинг параметрлари орасидаги боғланишнинг график тасвирини беради ва ҳаво ҳолатининг параметрларини аниқлашда иссиқлик ва намлик билан ишлов бериш жараёнларини ҳисоблаш учун асос бўлади.

Нам ҳаво h-d диаграммаси 1918 йилда машҳур иссиқлик муҳандиси Л.К. Рамзин (1887-1948). У буғ қозонларининг печларида нам торфни қуритиш жараёнларини аналитик ҳисоблашда катта қийинчиликларга дуч келган ва уни қуришга эришган. Ҳозирги вақтда h-d диаграммаси ҳар хил материалларни қуритиш жараёнларини ҳисоблаш ва лойиҳалашда, мўтадилликда ва нам ҳаво ҳолатини ўзгартириш жараёнлари билан шуғулланиш керак бўлган барча ҳолатларда кенг қўлланилади. Аниқроқ ва h-d диаграммаси чизилган майдонидан оқилона фойдаланиш учун диаграмма тўртбурчаклар шаклида эмас, балки қия координаталар тизимида қурилган. Вертикал ўқ - энталпия ўқи, эгрилик ўқ - намлик ўқи ҳисобланади.[5]

Шамоллатиш ва мўтадиллаш тизимларини лойиҳалашда ҳаво ҳолатини ўзгартиришнинг турли жараёнлари билан шуғулланиш керак. Ушбу ўзгаришлар хизмат

кўрсатиладиган биноларда ҳам, ҳаво ҳолатини маълум бир йўналишда ўзгартириш учун мўлжалланган қурилмаларда ҳам ҳаво мавжуд бўлганда содир бўлади. [6,7]

Ҳавони мўтадиллаштириш тизимларида қўлланиладиган ҳавони иссиқлик ва намлик билан тозалашнинг энг оддий жараёнлари қуйидагилардан иборат: сирт аппаратларида ҳавони иситиш ва совитиш (намсизлантириш билан), ҳавони буғ билан намлаш, ҳавони сув билан тозалаш (адиабатик ва политропик жараёнлар) ҳисобланади. Иссиқлик ва намликни етказиб бериш ва ундан олиб ташлаш пайтида ҳаво ҳолатини ўзгартиришнинг турли жараёнларини кўриб чиқайлик.

Ҳавони иситиш (1-расмдаги Н-К жараёни) ёки совитиш (1-расмдаги $Н_2$-К жараёни) ҳаводан сув буғини қўшмасдан ёки олиб ташламасдан, унинг намлигини ўзгартирмасдан фақат ҳаво ҳароратининг ўзгариши содир бўлади. Агар нам ҳаво шудринг нуқтаси остида совитилса, жараён қаттиқ сиртларда конденсация билан бирга келади ва ҳавони совитиш унинг қуришига олиб келади (1-расмда $Н_2$-$К_2$ жараёни).

Юзаки ҳаво иситгичидаги иситиш жараёни тасвирланади:

$$Q_T = c_B G_B (t_K - t_H) \quad (1)$$

$$Q_{T(B)} = G_B (h_K - h_H) \quad (2)$$

$$Q_{T(w)} = c_w G_w (t_K - t_H) \quad (3)$$

Юзаки ҳаво совитгичида совитиш жараёни:

$$Q_{x(B)} = G_B (h_K - h_H) \quad (4)$$

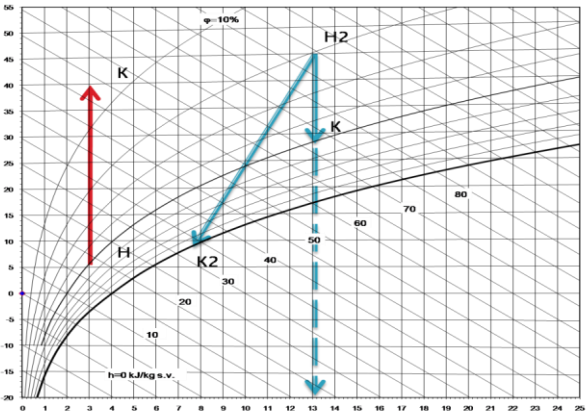
$$Q_{x(w)} = c_w G_w (t_{w_1} - t_{w_2}) \quad (5)$$

Совитиш намлик конденсациясиз содир бўлганда $t_{пов} > t_p$

$$d_k = d_{k_1} \quad (6)$$

$$c_B \Delta t = \Delta h \quad (7)$$

$$Q_x = c_B G_B \Delta t = G_B \Delta h \quad (8)$$



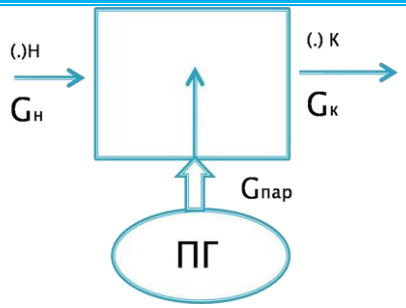
1-расм. Иситиш ва совитиш жараёни

$t_{пов} < t_p$ жараён қаттиқ сиртларда конденсация билан бирга бўлса ва ҳавони совитиш унинг қуриб кетишига олиб келади:

$$d_K < d_H \quad (9)$$

$$Q_x = G_B (h_H - h_{K_2}) = [c_B G_B (t_H - t_{K_2})] + [r G_B (d_H - d_{K_2})] \quad (10)$$

Сув буғини етказиб бериш орқали ҳавони намлаш жараёни 1-ҳисоблаш схемасига мувофиқ кўриб чиқилиши мумкин.



2-Расм. Ҳисоблаш шаклининг схемаси

$$(d_H * G_B) + (G_{bug'}) = (d_K * G_B) \quad (11)$$

$$(h_H * G_B) + (r * G_{bug'}) = (h_K * G_B) \quad (12)$$

$$\frac{(h_K - h_H)}{(d_K - d_H)} = \frac{\Delta h}{\Delta d} = r = 2500(\frac{кДж}{кг}) = 2,5(\frac{кДж}{г}) \quad (13)$$

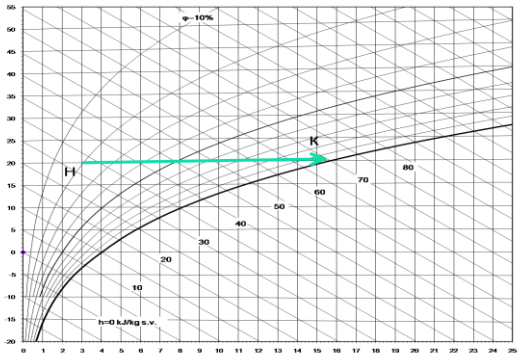
Ҳавони сув билан тозалаш жараёни бир томчи сув юзаси ва ҳаво ўртасида иссиқлик ва масса алмашинуви жараёни сифатида қаралади. Идеал шароитларда ($F \to \infty$ *ва* $t \to \infty$) охирги ҳаво параметрлари (К) сув ҳароратига боғлиқ. Адиабатик намлантириш (**3-расм**, Н-К) кондиционер тизимларида, хусусан, суғориш камерасида кенг қўлланилади, бу ерда форсункалар ёрдамида сув пуркалади.

Адиабатик жараёнлардан ташқари барча жараёнлар (3-расм Н-К) политропик деб аталади (3-расм Н-К1\К2\К3\М). (2) Адиабатик жараён

$$-Q_{явн} = c_B G_B (t_H - t_K) \quad (14)$$

$$+Q_{скр} = r[G_B (d_H - d_K)] \quad (15)$$

$$Q_{полн} = -Q_{явн} + Q_{скр} = 0 \quad (16)$$



3-Расм. Ҳавони намлаш жараёни

$$Q_{полн} = G_B (h_H - h_K) = 0 \quad (17)$$

$$h_H = h_K = h_M \quad (18)$$

$$E = \frac{\overrightarrow{HK}}{\overrightarrow{HM}} = \frac{t_H - t_K}{t_H - t_M} = 1 - \frac{t_K - t_M}{t_H - t_M} \quad (19)$$

Шундай қилиб, шуни хулоса қилиш мумкин:

$\Delta h > 0$: иссиқлик $\Delta d > 0$: намлик

$\Delta h < 0$: совуқлик $\Delta d < 0$: дренаж

Ҳавони мўтадиллаштириш тизимларнинг асосий вазифалари кондиционер объектларда оптимал ва мақбул ҳаво параметрларини сақлашдан иборат. Нам ҳавонинг

асосий параметрларига қуйидагилар киради: босим, ҳарорат, намлик, хонадаги ҳаво тозалиги ва бошқалар киради. Бу параметрларни таъминлаш учун ҳавони мўтадиллаштириш тизимларида ҳавони тозалаш жараёнларини ўрганиш керак бўлади. Ушбу жараёнларни билиш мўтадиллашлик объектидаги микроиқлимнинг белгиланган параметрларини ҳисоблаш имконини беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Кондиционирование и вентиляция/ Учебное пособие для магистров РГАТА / Пиралишвили
Ш. А., - Рыбинск: РГАТА, 2002. - 80 с.

2. Вентиляция общественных зданий. Курс лекций / Ивашкевич А.А., - Хабаровск: Хабаровский Государственный технический университет, 2002.

3. Основы теории кондиционирования воздуха: Учебное пособие. /Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. / Расщепкин А.Н., Архипова Л.М., - Кемерово: Хабаровский Государственный технический университет, 2006. - 78 с.

4. Влажный воздух. Параметры влажного воздуха. // AboutDC.ru URL: http://www.aboutdc.ru/page/354.php

5. В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин "Техническая термодинамика" . - М.: Издательство МЭИ., 2008. - 416 с.

6. Стефанов Е.В. Вентиляция и кондиционирование воздуха. - СПб.: Издательство "Авок Северо-Запад", 2005. - 400 с.

7. Изельт П., Арндт У. Кондиционирование воздуха // http:www.technosphera.ru /lib/book/10?read=1

8. Учебник для технологических факультетов // http://www.bibliotekar.ru/ spravochnik-139santehnika/20.htm

9. Вентпром // http://www.ventprom.spb.ru/&panel1-2.

10. Коченков Н.В. Проблема разработки научно-методических основ создания систем кондиционирования воздуха для помещений с разнохарактерными нагрузками // Вестник Международной академии холода. 2014. №3. С. 48 -52.

11. Коченков Н.В., Коченков В.Н. Сравнительная оценка годовых энергозатрат в центральной и децентрализованной системах кондиционирования воздуха // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Холодильная техника и кондиционирование. 2014. № 3. С. 37-49.

12. Коченков Н.В., Немировская В.В. Содержательная постановка задачи векторной оптимизации для систем кондиционирования воздуха // Вестник Международной академии холода. 2012. №1.
С. 40 - 43.

13. Цыганков А.В., Белоглазова (Фонякова) А.С. Комплексная оценка эффективности систем кондиционирования воздуха в помещениях жилых зданий // Вестник Международной академии холода. 2011. №4. С. 33 -36.

ИЗБИРАТЕЛЬНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ ЗОЛОТА (III) ИНЕРТНЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ И АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫМ МЕТОДАМИ

Вазира Усмонжоновна Отакузиева
Кокандский филиал ТГТУ

Аннотация. Существующие фотометрические и экстракционнофотометрические

методы определения золота (111) с применением органических красителей мало избирательны, так как комплексообразование золота (III) с органическими реагентами происходит в водной фазе, в которой сопутствующие ионы также образуют комплексные соединения и мешают определению золота. В настоящее время поиск и разработка новых избирательных, чувствительных, простых и экспрессных методов определения элементов является актуальной задачей аналитической химии.

Abstract Background. Existing photometric and extraction-photometric methods for the determination of gold (III) using organic dyes are not very selective, since the complexation of gold (III) with organic reagents occurs in the aqueous phase, in which the concomitant ions also form complex compounds and interfere with the determination of gold. Currently, the search for the development of new selective, sensitive, simple, and rapid methods for the determination of elements is an urgent task in analytical chemistry.

Ключевые слова: экстракция, инертные, комплексные, избирательные, чувствительные, экс¬тракционно-спектрофотометрические, атомно-абсорбционные.

Key words: extraction, inert, complex, selective, sensitive, extraction spectrophotometric, atomic absorption.

Целью исследования является разработка новых селективных, чувствительных, простых и экспрессных экстракционно-спектрофотометрических и атомно-абсорбционных методов определения золота (III) непосредственно в органической фазе.

Методология. Для повышения селективности методов определения золота (III) исследовали избирательную экстракцию хлоридного комплексного иона золота (III) инертными органическими растворителями и определяли его непосредственно в органической фазе спектрофотометрическим и атомно-абсорбционным методами. Для этого исходный раствор золота (III) готовили из соли хлорида золота (III) марки «хч». Титр раствора установили потенциометрический с помощью соли Мора.

Научная новизна. Разработанные новые методы экстракционно-спектрофотометрического и атомно-абсорбционного определения золота (III), отличающиеся от существующих избирательностью, чувствительностью, простатой и экспрессностью, рекомендуются для анализа производственных растворах, сточных вод, руд, концентратов, пород и других сложных по химическому составу материалов без отделения сопутствующих ионов непосредственно в органической фазе.

Полученные данные. В результате исследования разработаны новые избирательные, чувствительные, простые и экспрессные методы экстракционно-спектрофотометрического и атомноабсорбционного определения золота (III) непосредственного в органического фазе с применением инертных органических растворителей.

Особенности:

- выявлен гидратно-сольватный механизм избирательной экстракции золота (III) с применением инертных органических растворителей;
- определен состав хлоридного комплекса золота (III) методом сдвига равновесия;
- сделаны выводы о повышении селективности и чувствительности методов определения элементов.

Введение. Высокая чувствительность фотометрических определений с применением трифенилметановых красителей [1] делают их ценным для определения следовых количеств элементов. Обладая высокой чувствительностью, все эти реагенты не избирательны.

В работе [2] изучено комплексообразование золота (III) с азореагентом и установлена зависимость оптической плотности от pH среды, состава буферных растворов, определен состав комплекса Me:R молярный коэффициент светопоглащения

комплекса и другие физико-химические характеристики, изучено влияние посторонних ионов и оптимизированы условиях селективного определения золота (III) в присутствии сопутствующих элементов. Установлено, что определению золота (III) мешали многие сопутствующие ионы в больших кратных количествах.

Предложен новый высокочувствительный реагент 2-[2-(4-метоксифенилоамино)-винил]-1,3,3-триметил-3Н-индолия для спектрофотометрического и атомно-абсорбционного определения золота [3]. Этот метод обладает высокой чувствительностью, но недостаточно избирателен, так как определению золота мешают многие сопутствующие ионы ртути, серебра, платины, палладия, таллия, железа и алюминия. Мешающие влияния ионов устраняют маскированием.

Для комплексообразования редкоземельных элементов применяют антраноловой кислоту [4]. Обладая высокой чувствительностью, однако этот реагент является не избирательным.

Высокая чувствительность и селективность делают атомно-абсорбционный метод одним из перспективных в аналитической химии золота.Для определения используют резонансную линию 242,8 нм. Высокой чувствительности определения достигают подбором режима подачи раствора в пламя горелки и концентрированием золота; селективность повышают отделением золота. Отмечается [5], что на чувствительность и правильность определения влияет температура пламени горелки. Показано [6], что при определении золота в отходящих газах пламени чувствительность увеличивается в 8 раз. Чувствительность определения повышают также использованием ацетилен-воздушного пламени [7].

Для концентрирования золота чаще всего пользуются экстрагированием золота метилизобутилкетоном [8]. Значительно реже золото экстрагируютизоамиловым спиртом [9]. Авторы [9] повышали чувствительность определения золота в 10-20 раз экстрагированием золота изоамиловым спиртом из растворов, содержащих диэтилдитиокарбоминат и иодид калия. Метод позволяет определять золотое чувствительностью 0,01 мкг/мл.

Разработан метод избирательного экстракционно-спектрофотометрического определения золота (III) непосредственно в органической фазе [10]. В этом методе в условиях экстракции золота (III) определению не мешали многие посторонние ионы в больших кратных количествах. Частично экстрагируются ионы таллия и сурьмы. Мешающие влияния этот ионов устраняют маскированием.

Для повышения селективности методов определения элементов применяют-экстракцию бесцветных комплексов элементов инертными органическимирастворителями с последующим добавлением к экстракту органических красителей и комплексообразованием их непосредственно в органической фазе [11-13].

В настоящей работе обсуждается новый селективный, простой метод, основанный на экстракции хлоридного комплекса золота (III) инертными органическими растворителями и определение его непосредственно в органической фазе.

Методы и материалы. Исходный раствор золота (III) готовили из соли хлорида золота (III) марки «хч». Титр раствора устанавливали потенциометрически с помощью соли Мора [1]. Спектры хлоридногокомплекса золота снимали на спектрофотометре СФ-26. Оптические плотности комплексов измеряли также на спектрофотометре СФ-26 и на атомно-абсорбционном спектрофотометре PerkinElmer AAnalyst 600.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что золото (III) из сильнокислых растворов в присутствии хлорид-ионов и диметилформамида (ДМФА) избирательно экстрагируется хлороформом (бензолом). Исследование экстракции золота (III) хлороформом в зависимости от концентрации ионов водорода, хлорид-ионов и

ДМФА показало, что оптимальными условиями экстракции золота (III) являются: 0,5-6,0 г-ион/лH^+- ионов, 0,06-2,5 г-ион/л хлорид-ионов; 0,13-0,26 моль/л) ДМФА, время встряхивания фаз 5-10 сек.В указанных оптимальных условиях определён состав экстрагирующегося хлоридного комплекса золота (III) методом сдвига равновесия [14]. Для этого изучена зависимость экстракции золота (III) от концентрации: 1) водород-ионов (0,03-0,96г-ион/л) при постоянных концентрацияхДМФА (20%), хлорид-ионов (1,0 г-ион/л) и ионной силе *(р* = 1,3), создаваемой добавлением необходимого количества раствора NaCl; 2) хлорид-ионов (0,01 - 0,34 г-ион/л), при постоянных концентрациях водород-ионов (1,0 г-ион/л), ДМФА (20%) и ионной силе *(р* = 1,3); 3) ДМФА (от 5,0 - 13% (по объёму)), при постоянных концентрациях водород-ионов (1,0г-ион/л), хлорид-ионов (1,0 г-ион/л) и ионной силе (л = 1,3).

Концентрацию золота в экстракте определяли спектрофотометрическим методом. Полученные данные приведены в таблицах 1 - 3 и на рисунках 1 - 3 в билогорифмических координатах:

^дДАи ~^8^н+-> ^9ДЛи ~ ^9^с1-^9ДАи — ^9^ДМФА (где, Д - коэффициент распределения, С - равновесная концентрация, моль).Наблюдается прямолинейная зависимость с тангенсами угла наклона прямых, равными 1,4,3.

Таблица 1

Определение числа ТГ-ионов, участвующих в экстракции золота хлороформом. А„р=0.57; САи=0.9ТШ5М

C_{H^+}, *М*	*А*	$D = \frac{A}{A_{пр} - A}$	lgD	lgC_{H^+}
0.015	0.340	1.100	0.040	1.820
0.030	0.400	2.350	0.372	1.580
0.60	0.470	4.700	0.671	1.320
0.119	0.510	8.500	0.930	0.919
0.340	0.540	18.000	1.360	0.630
0.260	0.550	27.500	1.440	0.440

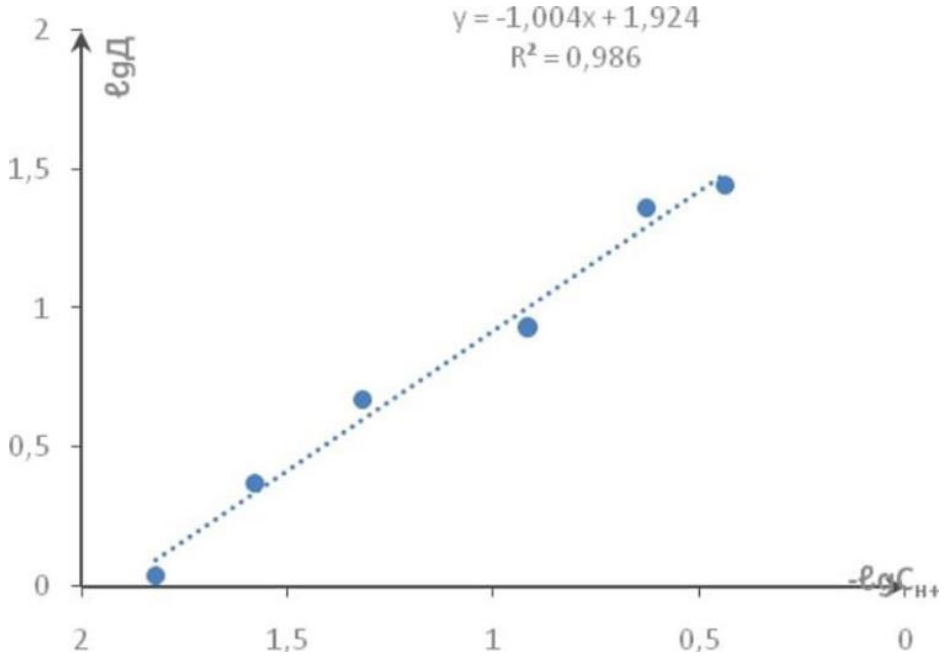


Рис.1. Определение молярных соотношений Аи: ТГ-ионовметодом сдвига равновесия при экстракции хлороформом, Vo=10 мл б =1см

Таблица 2

Определение числа хлорид-ионов, участвующих в экстракции золота хлороформом. $A_р$=0.57; $C_{Аи}^{=}$0.9T10'^{5}M

C_{Cl^-}, M	*A*	$D = \frac{A}{A_{пр} - A}$	lgD	lgC_{Cl^-}
0.015	0.080	0.160	0.790	1.819
0.019	0.180	0.450	0.350	1.690
0.035	0.260	0.810	0.090	1.600
0.030	0.360	1.630	0.310	1.530
0.035	0.419	2.630	0.419	1.450
0.040	0.500	6.250	0.790	1.390
0.045	0.540	13.500	1.130	1.340
0.050	0.560	38.000	1.440	1.260

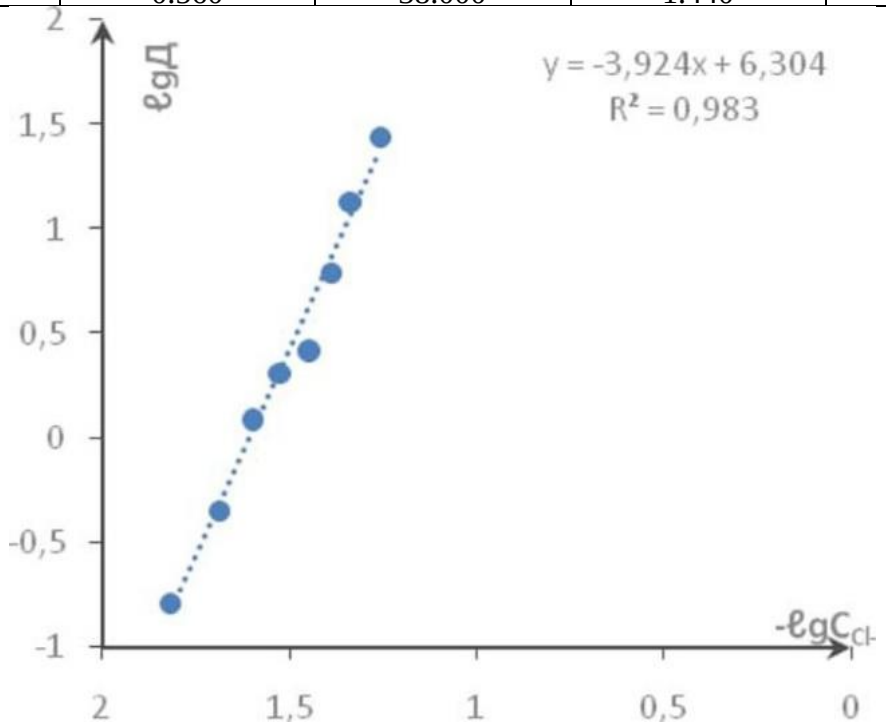


Рис. 2. Определение молярных соотношений Ли: СГ методом сдвига равновесия при экстракции хло¬роформом, Vo—10 мл С =1см

Таблица 3

Определение числа молекул ДМФЛ, участвующих в экстракции золота хлороформом. А„р=0,57; *$C_{Ач}$=0,91 -10'^{5}M*

Сдмфл, М	*А*	$D = \frac{A}{A_{пр} - A}$	lgD	$-lgC_{ДМФА}$
0.519	0.135	0.310	-0.508	0.285
0.789	0.280	0.960	-0.0177	0.103
0.909	0.340	1.480	0.170	0.040
1.039	0.390	3.160	0.499	-0.016
1.169	0.440	3.380	0.530	-0.067
1.300	0.480	5.300	0.724	-0.113

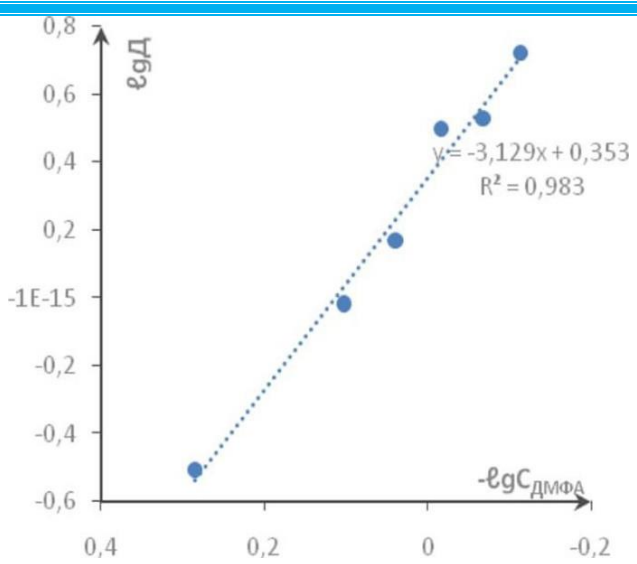


Рис. 3. Определение молярных соотношений АиДМФА методом сдвига равновесия при экстракции хлороформом

Таким образом установлено, что хлоридный комплекс золота (111) в присутствии ДМФА экстрагируется хлороформом по гидратно-сольватному механизму [16].

Изучена устойчивость экстракта хлоридного комплекса золота (III) во времени. Найдено, что хлороформный экстракт золота (III) устойчив более 3 суток. Максимум светопоглощения хлоридного комплекса золота (III) находится при ЗЮнм. Молярный коэффициент светопоглошения комплекса при этом составляет $6,58\text{-}10^3$. Хлоридный комплекс золота (III) в экстракте подчиняется закону Бера в широком интервале концентраций 10 - 1000 мкг золота в 10 мл экстракта. Построены три градуированных графика в интервалах 10 - 100, 100 - 500, 500 - 1000 мкг золота. Оптическую плотность комплексов измеряли в кюветах 20,10,5 мм. Воспроизводимость определений находится в пределах 2-5 %.

При равных объёмах водной и органической фаз извлечение золота (Ш)при однократной экстракции составляет 99,9% и не изменяется до соотношения объёмов фаз 50:1.

Регулированием соотношения объемов фаз в интервалах (1 -50): 1 можно сочетать экстракционное отделение с концентрированием золота и снизить предел его обнаружения до 0,02 мг/л (экстракционно-спектрофотометрический вариант определения) и 0,06 мкг/л (определение непосредственно в экстрактах методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии).

Методика определения золота в чистых растворах.

В мерные цилиндры ёмкостью 25 мл с притёртой пробкой вносят анализируемый раствор, содержащий 10-1000 мкг золота (III), разбавляют до 7 мл дистиллированной водой, приливают 1 мл HC1 (d =1,19), 2 мл ДМФА, 10 мл хлороформа и встряхивают 5-10 сек. Затем смесь переливают в делительную воронку, экстракт фильтруют в кювету через фильтровальную бумагу и измеряют оптическую плотность экстрактов на спектрофотометре СФ-26 при ЗЮнм относительно холостого опыта. При измерениях методом атомно-абсорбционной спектрометрии 20 мклотделенного экстракта помещали в графитовую кювету и далее измеряли величину абсорбции при 242,8 нм на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAnalyst 600 при оптимизированных параметрах и температурновременной программе нагревания атомизатора (табл.4).

Таблица 4

Температурно-временная программа нагрева атомизатора

Шаг программы	Температура, DC	Время достижения температуры, сек	Время выдержки, сек	Расход внутреннего газа, мл
1	ПО	1	25	250
2	130	5	10	250
3	800	10	10	250
4	1800	0	2	0
5	2415	1	3	250

В промышленных образцах и минеральном сырье золото встречается в смесях со многими элементами. Для выявления возможности определения золота из сложных по химическому составу образцов было изучено влияние посторонних ионов. Методика определения золота в присутствии посторонних ионов такая же, что и при определении его в чистых растворах с той лишь разницей, что в определяемый раствор предварительно добавляли определённые количества посторонних ионов или соединений и в отдельных случаях, по необходимости, добавляли маскирующие агенты и однократно промывали экстракт промывочным раствором, состоящим из 1 МНС1 и 20% ДМФА. В условиях экстракции золота (III) частично экстрагируются ионы таллия (III) и сурьмы (V), однако небольшие количества этих ионов не мешают определению золота. Мешающие влияния таллия (III) и сурьмы (У)в больших кратных количествах устраняют добавлением в экстракционную смесь тиоиалида и винной кислоты соответственно. Результаты определения золота (III) в присутствии посторонних ионов, где ошибка определения не превышает 2 - 5 % приведены в таблице 5.

Для выяснения возможности определения золота в различных объектах нами проведен на анализ производственных растворов, концентратов и пород Алмалыкского горно-металлургического комбината без отделения сопутствующих элементов непосредственно в органической фазе.

При определении золота в производственных растворах (табл. 6) отбирали аликвотную часть раствора (1-2мл) и дальнейший анализ проводили как при анализе чистых растворовзолота, включая однократное промывание промывочным раствором, содержащим 1М НС1 и 0,2 МДМФА.

Таблица 5

Определение золота (III) в присутствии посторонних ионов (взято 100 мкг золота)

м	M/Au	м	M/Au	M	M/Au	M	M/Au
Ag (1)	200	Mn (II)	10000	Cr (III)	2000	W(VI)	2000[2]
Ag (I)		Cd (II)	8000	Ti (IV)	1500	Mo(VI)	1500
Pb(II)	200	Нк (II)	1000	Sn (IV)	5000	Te(VI)	3000
Pb(II)	2000[3]	Bi (III)	2000	Pt(IV)	200	Os(VIII)	5000
Zn (11)	50000	Fe (III)	3000	Se(IV)	300	NaF	5000
Ca (II)	20000	Iu(III)	1500	Zr(IV)	1500	$N0_3$-	6000
Ba (II)	20000	A1 (III)	1500	Sb(V)	150	POy[3]	2000
Си (II)	2000	Ga (III)	1000	Sb(V)	3000[2]	винная кислота	10000
Ni(II)	3000	La(III)	2000	As(V)	2000	лимонная кислота	10000
Co (II)	3500	T1 (III)	100	U(VI)	1000	тиоиалид	10000
Pd (II)	200	T1 (III)	1000[1]	W(VI)	150		
Be(II)	200	Th(IV)	2000	Mn (VII)	100		

где, М - ион или соединение; М/Аи - допустимое отношение к золоту по массе; 1 - в

присутствии 100 мг тионалида; 2 - в присутствии 0,2 г винной кислоты; 3 - после нагревания раствора с осадком на водяной бане в течение 2-3 мин.

Таблица 6

Определение золота в производственных растворах (п = 4;р - 0,95)

Содержание золота в производственном	Найдено Q,") золота, мг/л	Сг		-100X
1.60	1.55	0.0160	± 0.039	±2.50
15.20	15.30	0.0094	± 0.220	± 1.50
45.00	45.50	0.0056	±0.410	± 0.990
101.00	101.60	0.0075	± 1.220	± 1.20
142.50	142.30	0.0094	±2.134	± 1.50

При анализе концентратов и пород (табл.7) прокалённую при 600-650 °С в течение 1,5 часана- веску (5-10 г) помещают в коническую колбу на 250 мл, приливают 30-60 мл смеси соляной (пл. 1.19) и азотной (пл. 1.4) кислот (3:1) и выпаривают до влажных солей. Затем добавляют 10-20 мл этой же смеси кислот и снова выпаривают до влажных солей, затем наливают 20-30 мл 1 М НС1 и кипятят 5-10 мин. Раствор охлаждают и отфильтровывают в мерную колбу на 50 или 100 мл, затем фильтрат разбавляют 1 М НО до метки и из аликвоты раствора определяют содержание золота (111) по методике определения золота в чистых растворах.

Таблица 7

Результаты определения золота (III)в концентратах и породах при экстракции хлороформом (п = 4;р = 0.95)

Образец	Содержание Аи, г/т	Найдено Au, г/m	Сг	х	
Концентрат	50.00	51.20	0.034	±2.780	±5.42
Концентрат	37.50	96.50	0.022	± 1.277	±3.50
Концентрат	22.00	21.60	0.028	±0.972	±4.50
Порода	8.30	7.60	0.036	±0.441	±4.80
Порода	5.60	5.15	0.041	±0.334	±6.50

Таким образом, проведённое нами исследование позволяет заключить, что малая избирательность определений металлоионов с применением основных красителей, также как и при применении других органических реагентов, при комплексообразовании в водной фазе является основным недостатком существующих методов.

В наших исследованиях большое внимание было уделено способам повышения избирательности и чувствительности определений, так как эти аналитические характеристики играют важную роль в практике аналитической химии. Нами исследованы условия избирательной экстракции хлоридного комплекса золота в присутствии ДМФА инертными органическими растворителями и определения его непосредственно в органической фазе без отделения сопутствующих элементов.

Исследования показали, что золото (III) из сильнокислой среды в присутствии хлорид-ионов и ДМФА избирательно экстрагируется хлороформом. При 5-10 секундном встряхивании фаз золото (III) извлекается на 99,9% без изменений до соотношения объёмов фаз 50:1.

В этих оптимальных условиях совместно с золотом частично экстрагируются таллий (III), сурьма (V) и мешают определению. Однако, мешающие влияния таллия и сурьмы устраняют добавлением в экстракционную смесь маскирующих агентов.

Изучение состава экстрагирующегося хлоридного комплекса золота (III) показало, что хлорид- ный комплекс золота (III) экстрагируется по гидратно-сольватному

механизму. Хлоридные комплексы золота (III) в экстракте устойчивы в течении длительного времени и подчиняются закону Вера в широком интервале егоконцентраций. Методы ценны ещё и тем, что после извлечения золота в органической фазе появляется возможность образования комплексов с более чувствительными органическими реагентами, которые из-за низкой избирательности не получили широкого применения.

Заключение. В результате исследования разработаны новые высокоизбирательные, ускоренные простые методы экстракционно-спектрофотометрического и атомно-абсорбционного определения золота непосредственно в органической фазе. Установлено, что золото (III) экстрагируется хлороформом из сильнокислой среды в присутствии хлорид-ионов и ДМФА по гидратно-сольватному механизму. Изучено влияние посторонних ионов, которые не мешают определению золота в больших кратных количествах. Разработанные методы применены к анализу производственных растворов, концентратов и пород без отделения сопутствующих элементов. Методы отличаются простотой выполнения, высокой избирательностью, чувствительностью и экспрессностью.

Таким образом, разработанные методы экстракционно-спектрофотометрического и атомноабсорбционного определения золота рекомендуются для анализа производственных растворов, сточных вод, концентратов, руд, пород и других сложных по химическому составу материалов без отделения сопутствующих элементов непосредственно в органической фазе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусев А.И., Иванов В.М. Analiticheskayakhimiyazolota. М.: Наука, 1973.-С.122, 263с.
2. Махмодалиев С.Б., Сманова З.А., Яхшиева З.З., Жураев И.И. Установление состава комплекса по методу изомолярных серий при определении золота //Журн. Химия. «Молодой учёный»-2017. - № 29(163). С.3-5.
3. Сербин Р., Базель Я.Р., Андрух В. Балог И.С. Экстракционное отделение, концентрирование и определение золота в виде ионного ассоциата с хлоридом 2-[2(4-метоксифенилоамино) винил] -1,3,3-триметил- 3Н- индолия спектрофотометрическим и атомно-абсорбционным методами. Журнал анал. Химии -2011. Том 66, №9.- С.916-922.
4. Турбанов А.И., Юсуфова С. С. Исследование коомплексообразования редкоземельных элементов с антраноловой кислотой. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследованный, г. Баку, Азербаджанский государственный педагогический университет. 2015. -№ 10.
5. Lockyer R., Hames G.E. Analyst, 84, 385 (1959).
6. Зелюкова Ю.В, Полуэктов И.С. Ж. аналит.химии, 18, 435 (1963).
7. Skewes H.R. Proc. Australas Inst. Mining and Metallurgy, No. 211,217 (1964); РЖХим, 1965, 19Г142.
8. Law S.L., Green T.E. Analyt. Chem., 41, 2008 (1969).
9. Михайлова Г.П., Баранов С.В., Александров В.В., Резепина В.А. Тезисы докладов на 8-м совещании по химии, анализу и технологии благородных металлов. Новосибирск, 1969, стр. 121.
10. Турабджанов С.М., Рахимова Л.С., Отакузиева В.У., Каюмова И.К., Понамарёва Т.В., Гиясов Ш.А. Избирательное экстракционно-спектрофотометрическое определение золота (III) непосредственно в органической фазе. Москва, Изд-во: Химия и биология, 2019, Вып.: 8(62). С.22-29. К. Рахматуллаев, А.Ш.Гиясов. Экстракция таллия (III) в присутствии хлорид-ионов иди- метилформамида и его комплексообразование с 1-(2-пиридилазо-2-нафтолом в органической фазе//Известия вузов. Химияи хим.

технология.-1984.-Т.27.-Высш.9.-С. 1028-1031.

11. Турабджанов С.М., Гиясов Ш.А., Рахимова Л.С., Бекназарова И.К. Современный экоана- литическийэкстракционно-спектрофотометрический метод определения меди с 1 - (2- пиридилазо) - 2-нафталом (ПАН) // Журнал Химическая технология. Москва 2018.Т.19. №11 .С.523-530. (WebofScience)

12. Турабджанов С.М., Отакузиева В.У., Гиясов Ш.А., Рахматуллаева Н.Т., Рахимова Л.С., Экстракционно-фотометрическое определение висмута (III) с 1-(2-пиридилазо)-2- нафтолом. -Ташкент 2019. №2 (С.66-72).

13. Булатов М.И., Калинкин И.П. Практическое руководство по фотоколориметрическим методам анализа.-Л.:Химия, 1986. -С.244-251.

14. Денеш И. Очистка растворителей//Титрование в неводных средах.-М.:Мир. 1971.-С. 131.

15. Ю.А.Золотов, Б.З. Иофа, Л.К.Чучалин. Экстракция галогенидных комплексов метал- лов.М.:Наука.-1979.-С.29,59,153-158.

УДК 677.021.152

ПАХТАНИ ТАБИИЙ ХУСУСИЯТЛАРГА ТАЪСИР КИЛМАСДАН МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Хашимов Сабитхан ХХХ
НамМҚИ, доцент

Мардонов Ботир Мардонович
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти

Икромов Шахобиддин Шамсутдин ўғли
НамМҚИ

Аннотация. Мақолада пахта таркибидаги майда ифлосликларни тозалашни сепаратор ёрдамида амалга оширишни вертикал усули келтирилиб, пахтанинг табиий ҳолати сақланиши ҳамда ундан тайёрланадиган маҳсулотлар сифати янада ошиши баён этилади.

Аннотация. В статье описан вертикальный метод очистки мелких примесей в хлопке с помощью сепаратора, позволяющий сохранить естественное состояние хлопка и дополнительно повысить качество продукции, изготовленной из него**.**

Калит сўзлар. Пахта саноати, пахта таркибидаги майда ифлосликлар, вертикал тозалаш қурилмаси, сепаратор(виброэлак), вертикал технология, тозалаш қурилмасининг қисмлари, тўрли сирт юзаси(сепаратор), пахта индустрияси, иқтисодий самара.

Ключевые слова. хлопковая промышленность, мелкие примеси в хлопке, вертикальное очистное устройство, сепаратор (вибросито), вертикальная технология, детали очистного устройства, сетчатая поверхность (сепаратор), экономическая эффективность.

Кириш. Ўзбекистонда давлат томонидан пахта саноатига алоҳида берилиши туфайли бу соҳада у пахта толаси етиштириш бўйича дунёда етакчи давлатлардан бири бўлиб, ишлаб чиқариш ҳажми қарийиб 1 миллион тонна толани ташкил этади. У жаҳон пахта саноатининг етакчи ҳиссасига айланди. Дунёнинг 97 давлатида пахта хомашёси етиштирилади. АҚШ Қишлоқ хўжалигининг вазирлиги ма’лумотларига кўра, ўтган йили бу мамлакатлар фермерлари томонидан 27,3 миллион тоннадан ортиқ “оқ олтин”

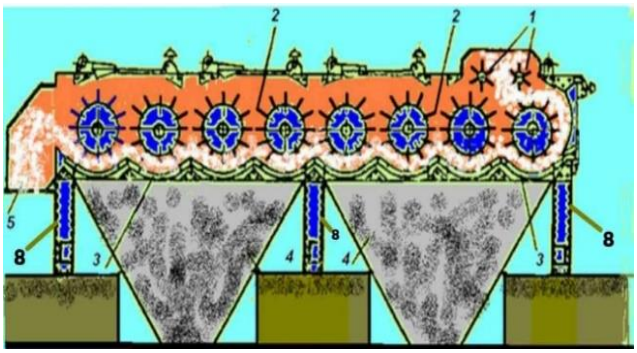
етиштирилган. Ялпи ҳосилнинг асосий қисмини Хитой, АҚШ, Ҳиндистон, Покистон, Бразилия, Ўзбекистон ва Туркия давлатлари ҳисса қўшади [1-4].

Айтиш мумкинки, пахта хомашёси етиштириш бўйича юқори кўрсаткичларга эга бўлсакда, уни қайта ишлаш бўйича халқаро талаб даражасида эмаслигимизни хитойлик мутахассислар тан олишмоқда. Уларнинг фикрича: ўзбек пахта толасининг “жозибадорлиги” ва рақобатбардошлиги паст; толанинг сифати паст; "Бошқа пахта толасини ишлаб чиқарувчиларга қараганда ёмонроқ"; пахта толасида нисбатан кўп непслар (калта толалар) мавжуд. Бундай салбий кўрсаткичлар пахта толасини етарли даражада тозаламаганлиги сабабли толасиз бирикмалар мавжудлигига асосланади ва улар туфайли толанинг сифати талаб даражасида бўлмайди [5] .

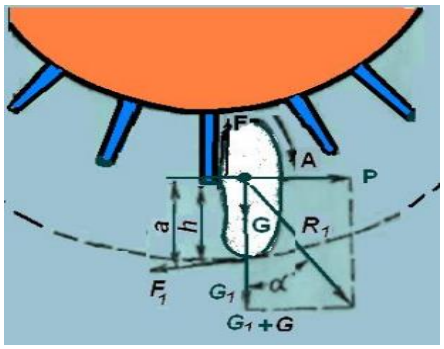
Юқорида айтиб ўтилган камчиликлар бизни бу борада амалга оширишимиз мумкин бўлган тадқиқотга ундайди. Бу йўналишда олиб борилган кўплаб тадқиқотларни таҳлилий ўрганиш натижасида тозалаш жараёнида пахтага таъсир этувчи механик кучларни камайтириш усули асосида тола сифатини ошириш муҳимроқ эканлиги қайд этилди. Бундай методологияларни танқидий нуқтаи назардан таҳлил қилиш натижасида янада чуқурроқ ўрганиб, тола ва чигит сифатининг ёмонлашуви сабабларини ўрганиш ва уларни бартараф этувчи ечимларни топиш муҳимлигини аниқладик.

Адабиётлар таҳлили ва метадологияси. Шу боис барча талабларга жавоб берадиган пахта тозалаш технологиясини яратиш учун пахта толасини нуқсонларини бартараф этувчи инновatсион тозалаш мосламасини яратиш мақсадида, юқоридаги муаммоларни бартараф этиш учун тозалаш тизимини чуқурроқ ўрганишни муҳим деб билдик.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, вилоятдаги кўплаб пахта тозалаш заводларида пахта тозалаш учун барабанли тозалагичлардан фойдаланилади. Бу усулда - пахтани майда ифлосликлардан тозалашда, ҳар бир барабан қозиғи чигитни шикастлайди. Пахта хомашёси сифатининг пасайишига олиб келади. Бундан ташқари, пахта сифатига нафақат ифлос аралашмалар, балки унга таъсир этувчи механик жараёнлар ҳам сабаб бўлаётгани маълум бўлди. Пахта тозалаш заводларида пахтани майда ифлосликлардан ажратиш учун бир неча марта қозиқли барабанлардан (2) ўтказилади(1-расм). Бунда барабан қоозиғи тозаланаётган пахтага механик зарба шаклида таъсир қилади ва уни тўр юзаси бўйлаб ҳаракатлантиради[5-6]. Натижада, пахтадаги майда аралашмалар тўр юзасининг тешикларидан ажралиб, шнекка (3) киради (1-расм).



Расм-1. Пахта тозалагич тури 1ХК

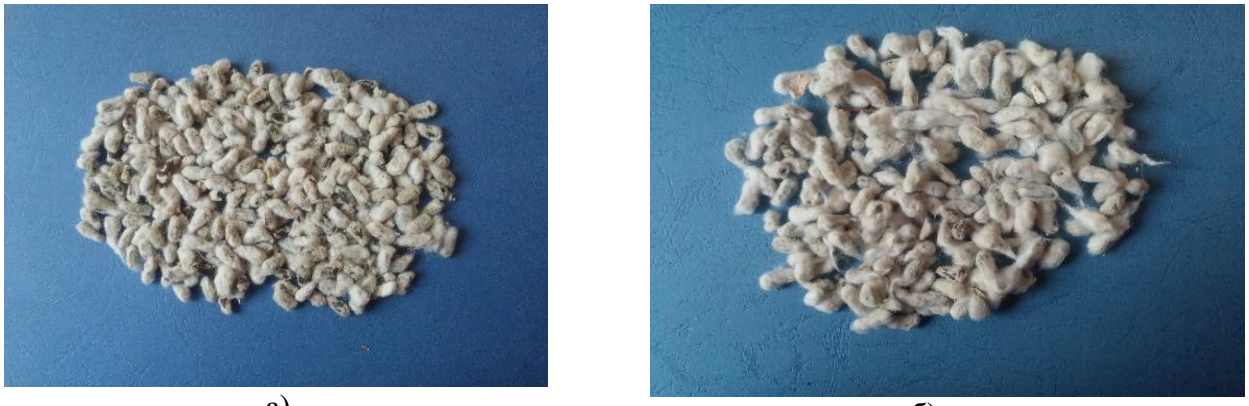


Расм-2. 1ХКда барабан қозиқчаларининг пахта бўлагига таъсири

Бу қурилма асосан пахта хомашёсини майда аралашмалардан тозалаш учун ажратувчи қисмдан ҳамда майда аралашмалар ва тозаланган пахта йиғиш қисмларидан иборат. Қурилма асосан қуйидагилардан: таъминлагич роликлари (1), қозиқ барабанлари

(2), шнек (тешилган тўр) (3), бункерлар (4), иш камераси (5).

Тозалаш жараёнида барабан қозиқлари орасига тушган пахта бўлаклари тозалаш жараёнида кичикроқ бўлакларга бўлиниши, толанинг калтакланиши (2-расм) ва чигитнинг шикастланиши(Расм-2, -3 (а, б)) мумкин.



а) б)

Расм-3. Жин қурилмасидан кейин ажратилган пахта чигити (қисман шикастланган чигитлар-а) ва б) вариантлар)

Мутахассисларнинг фикрича, пахта таркибидаги аралашмалар миқдори 0,5 фоиздан кам бўлса, пахта тозалаш қурилмаларидан ўтмайди. Бугунги кунда етиштириладиган пахтанинг кўп қисми қўлда терилганлиги сабабли улардаги аралашмалар миқдори тахминан 2,0% ни ташкил қилади, аралашмаларнинг асосий қисмини майда аралашмалар (барглар, қўсоқ бўлакчалари, қум ва майда зарралар ва чанг) ташкил этади[7].

Ўтказилган тадқиқотлар асосида пахтага таъсир этувчи механик кучлар қанчалик кучли бўлса, чигит шунчалик кўп зарарланиши, тозалаб бўлмайдиган тола нуқсонлари ҳосил бўлиши ва уларнинг кўпайиши маълум бўлиши аниқланди. Олинган натижаларга кўра, пахтани майда аралашмалардан тозалашда ҳар бир қозиқ барабани чигитни 0,05% га шикастлайди. Агар ҳар бир тозалагичда 8 та қозиқ барабан борлигини ҳисобга олсак, бу ҳолда саккиз барабандаги зарар 0,4% ни ташкил қилади. Бу ўз навбатида тахминан 0,2% тола нуқсонларини келтириб чиқаради. Бу 0,2% рад этиш даражаси баъзи ҳолларда тола сифатининг юқоридан яхши ёки яхши ўртача даражага тушишига олиб келади, натижада толанинг нархи халқаро миқёсда пасаяди.

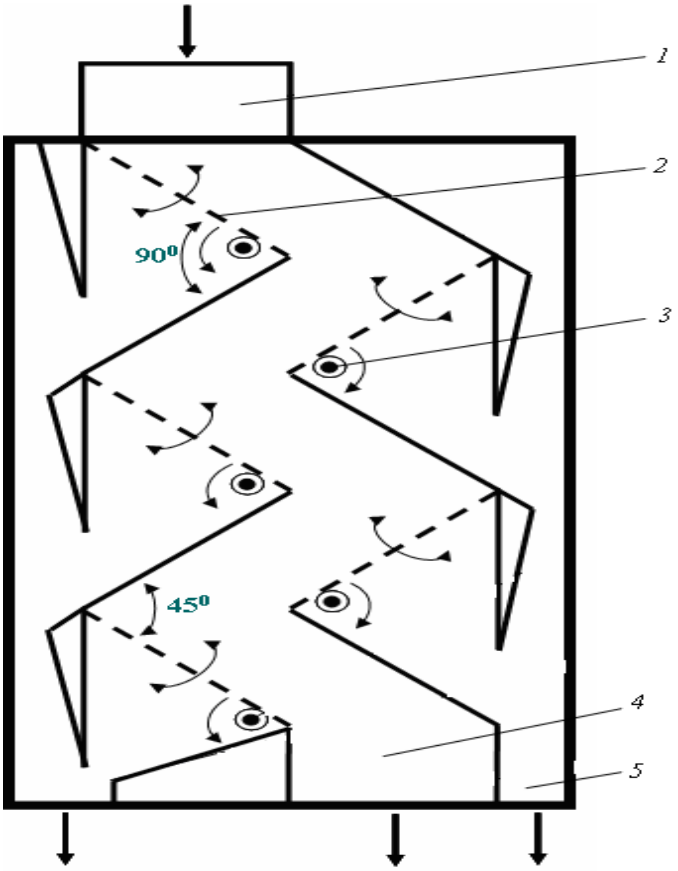
Бу борадаги камчиликларни бартараф этиш мақсадида бизни назарий ва амалий изланишлар олиб боришга ундаланилади. Биз таклиф этаётган қурилмада пахта бутунлай янги вертикал технология – сепараторлар ёрдамида тозаланади (бу усул пахта хомашёсини тўр юзалари (виброэлаклар) ёрдамида майда аралашмалардан тозалашга асосланган). Бу усулда тозалаш ишлари олиб борилганда, чигит ва унинг пўстлоғининг пахта бўлагидаги шикастланиши ҳамда пахта толасининг бўлакларга бўлиниб кетиш хавфи бартараф қилинади, тола ва чигит табиий ҳолатини сақлаб қолган ҳолда тозаланади ва пахта ғоваклиги даражаси ортади (4-расм).

Ушбу қурилма пахта хом ашёсидан турли хил майда аралашмаларни ажратиш учун ишлатилади. Тўр юзалари-сепаратор (2) бир-бирига перпендикуляр бўлганлиги сабабли, пахта бўлаклари қўшни тўр юзасига думалаб тушади ва толанинг табиий хусусиятларини сақлаб, чигитга зарар бермасдан уларни майда аралашмалардан тозалаш мумкин бўлади.

Вертикал тозалагичнинг ишлаши пайтида пахта кириш трубкаси (1) орқали тўр юзасига (2) тушади. Тўр юзаси элипсоида (3) ёрдамида тебраниш ҳаракатини қабул

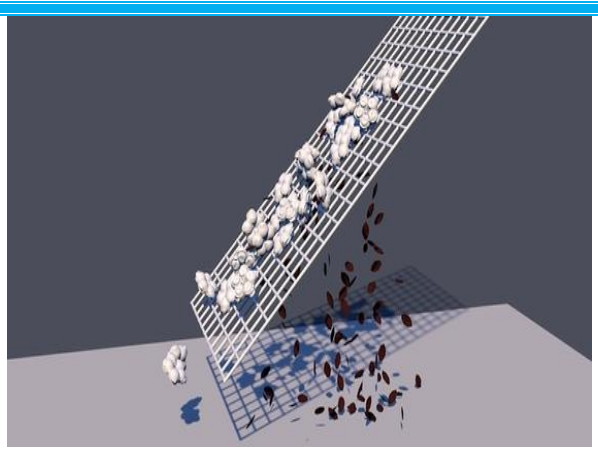
қилади. Пахта тебраниш юзасида ҳаракатланаётганда майда ифлосликлардан ажратилади. Пахтани майда аралашмалардан ажратиш қуйидаги вертикал равишда жойлаштирилган тўр юзаларида тескари тартибда содир бўлади. Тўрнинг сиртлари бир-бирига перпендикуляр бўлгани учун пахта бўлаклари тўрнинг кейинги юзасига думалаб ўтади ва толанинг табиий хоссаларини сақлаб, чигитга зарар етказмасдан майда аралашмалардан тозаланади. Тозаланган пахта туйнуги(камера) (4) орқали чиқарилади.

Натижалар. Кузатишларда пахта таркибидаги йирик аралашмаларнинг пахта хомашёсига камроқ киришига ёки сингиб кетишига, кичик аралашмалар эса пахта хомашёсига чуқур сингиб кетишига эътибор қаратилди. Пахта таркибидаги бундай майда аралашмаларни олиб ташлаш ва ажратиш мураккаб тебранишларни (горизонтал ва вертикал тебранишларни) талаб қилади ва уни амалга ошириш учун қия тебранувчи тўр юзасига эга янги қурилма ишлаб чиқиш керак. Тола сифатини яхшилаш ва непсни камайтириш учун босқичма-босқич тадкикотларда ва қурилмаларни лойиҳалаш жараёнида илмий изланишлар дастлаб оддий ҳолатда (5-6-расм) олиб борилган бўлса, кейинчалик бу жараён мураккаброқ ҳолатларда давом эттирилди ва бу борада эришилган натижалар йиллар давомида нашр этилган.



Расм-4. Вертикал тозалагичнинг схемаси. 1 - кириш, 2 - тўрли юза, 3 - эллипсоида, 4 – тозаланган пахта учун чиқиш, 5 - ифлосликлар учун чиқиш

Муҳокама. Ушбу йўналишдаги тадқиқот ишларини давом эттириб, биз пахтани майда ифлосликлардан тозалашда ушбу вертикал усул орқали масалага ёндашишни таклиф қилдик. Пахта тозалаш қурилмаси биз томонимиздан ишлаб чиқилган бўлиб, унинг иш жараёнини кўрсатувчи схема қуйида келтирилган (7-расм) [8].

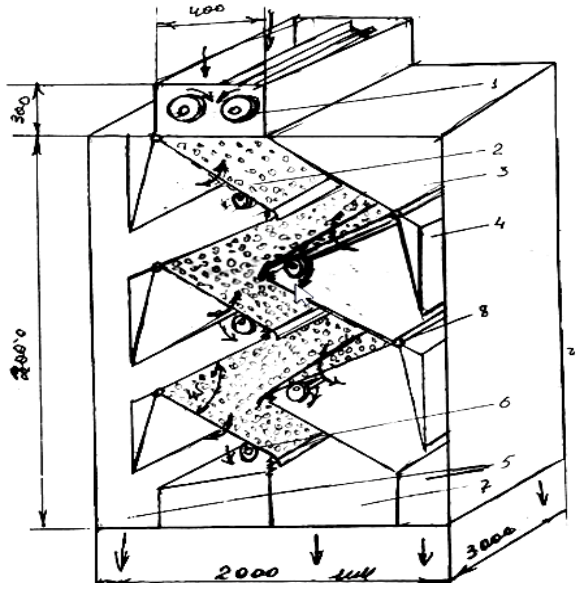


Расм-5.Тебранма тўрли юзада(Сепаратор) пахтани тозалаш жараёни



Расм-6. Вертикал пахтани тозалаш мосламасининг макети

Бу қурилмада пахта бутунлай янги технология – сепаратор (бу усул пахта парчасининг кетма-кет тўр юзаларидан ўтишига асосланган) ёрдамида тозаланади. Ажратиш жараёнида ифлосликлардан халос бўлиш учун тўрли юзасидан максимал даражада фойдаланиш таъминланади, яъни биринчи тўр юзасидан иккинчисига ўтадиган пахта бўлаги биринчи навбатда ҳимоя юзасига (4) урилади ва ўз йўналишиини ўзгартиради.



Пахта тозалаш қурилмасининг қисмлари:
1. Ҳаракатни таъминлагич
2. Тўрли сирт юзаси (сепаратор)
3. Ҳимоя-йўналтирувчи сирт
4. Ҳимоя юзаси
5. Ифлослик камераси
6. Эллипсоидалар (кулачоклар- тўр юзасини ҳаракатлантиради)
7. Тозаланган пахта учун камера.

Расм-7. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш учун тавсия этилган вертикал қурилма

Давлат патент идораси Ихтиро тавсифи Патент № УЗ ИАП 03256 ИАП 2005 02.03.2005 Ўзбекистон Республикасининг ҳимояланган рақами. Кейинги жараёнда асбобнинг 3-4-5-6 тўр юзаларидан бир парча пахта ўтади, тозаланган пахта тушган камерага (7) йиг‘илади ва керакли жойларга ўтказилади. Пахта парчасини пахта хом ашёси таркибидаги аралашмалардан ажратиш жараёнида улар махсус камера (5) орқали қурилмадан чиқарилади [9].

Хулоса. Бундай истиқболли технологиянинг яратилгани ҳисобига пахта толаси ва чигитни табиий ҳолати сақланиб, улардан тайёрланаётган маҳсулотлар юқори сифат

кўрсаткичларига эга бўлади, жаҳон андозалари талабларига жавоб беради. Натижада тола сифати яхшиланиб, корхонага маълум даражада иқтисодий фойда келтирилади. Янги вертикал қурилма тозалаш вақтида чигитга ҳеч қандай зарба бермагани учун, чигит ичидаги уруғларнинг табиий хоссаларини сақлаб қолади. Бундай қурилманинг пахта тозалаш заводларида амалда қўлланилиши чигитнинг шикастланишига барҳам беради ва тозалаш жараёнида ҳар тонна пахта хомашёсидан 874 минг сўм фойда келтиради. Бу эса йилига 8130,4 миллион сўм миқдорида сезиларли иқтисодий фойда келтириши мумкин. Бундай натижалар заводнинг иқтисодий ўсиши ва рентабеллигига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Фармонининг (28.01.2022 йилдаги ПФ-60-сон) “2022 — 2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида” /Тараққиёт стратегияси маркази, ҳттпс://стратегй.уз/индех.пҳп?статис=о_стратегии/ 67477 | 30 Ян. 2022 й.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг қарори, 22.06.2020 йилдаги 397-сон “Пахта-тўқимачилик ишлаб чиқаришини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида ”.

3. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 28 апрелдаги “Рақамли иқтисодиёт ва электрон ҳукуматни кенг жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида” ПҚ-4699-сон қарори.

4. Ўзбекистон Республикасининг пахта-нефт саноатини 2016-2020-йилларда ривожлантириш консепсияси. "Ўзпахтасаноатекспорт" холдинг компанияси. Тошкент - 2016 йил.

5. Х.Т. Ахмедходжаев, А.А. Умаров “ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ” Наманган-2015 с. 44-45.

6. Х.Т.Ахмедходжаев, А.М.Салимов, Т.О.Тўйчиев. Табиий толаларни дастлабки ишлаш технологияси. Н., 2020, 288 бет.

7. Муродов Р., Каримов А., Тадаева Е. “Турли юзаларда эгри чизиқли контурлар билан ҳаракатланувчи пахта хомашёсидаги ифлослик зарраларини ажратиш” Фарғона илмий-техника журнали ФарПИ ИТЖ-2015.

8. Муродов Р.М., Хошимов С., Дадажанов А. “Пахта тозалаш мосламаси” Ўзбекистон Республикаси Давлат патент идораси. Ихтирога патент бериш тўғрисидаги қарор Илова Но ИАП 2050069, Ариза санаси 03.02.2005й.

9. Ҳошимов С., Шокиров Д. Пахта хомашёсини тозалаш учун модернизатсия қилинган қурилмани лойиҳалаш ва ишлаб чиқиш. НамДУ илмий ахборотномаси, 2018 йил, 1-сон, 96-100-бет.

УДК 621.538

SHAMOL TURBINASI ROTORI ORQALI ISHLAB CHIQARILGAN ENERGIYA

Деҳқонов Улуғбек Ғофурович
НамМҚИ доценти, тел.: +998 93 242 48 51, эл. манзил: znaniyasila7@yandex.ru

Нажмиддинов Инсомиддин Билолдинович
НамМҚИ катта ўқитувчиси, тел.: +998934035062, najmiddinov1962@jmail.com

Аннотация: Мақолада шамол босимининг ротор ёрдамида бажарган ишининг тенгламасини аниқлаш ва уни ҳисоблаш масаласи қўйилган ва унга ечим топилган.

Шамол тезлиги, ротор радиуси ва қаршилик моментининг ўзаро нисбатида ҳосил бўлувчи ротор ўзлаштирган энергия қийматини аниқлаш бўйича якуний хулосалар берилган.

Аннотации: В статье поставлена задача определения и расчета уравнения работы, совершаемой давлением ветра с помощью ротора, и найдено ее решение. Сделаны окончательные выводы по определению величины поглощаемой ротором энергии, которая генерируется в обратном соотношении скорости ветра, радиуса ротора и момента сопротивления.

Annotation: In the article, the problem of determining and calculating the equation of the work done by the wind pressure with the help of the rotor was discussed and a solution was found for it. The final conclusions are given on the determination of the energy value absorbed by the rotor resulting from the mutual ratio of wind speed, rotor radius and resistance moment.

Калит сўзлар: Шамол агрегати, ротор, момент, бурчакли тезлик, радиус, оптимал режм, қаршилик моменти, бажарилган иш.

Ключевые слова: Ветродвигатель, ротор, крутящий момент, угловая скорость, радиус, оптимальный режим, момент сопротивления, совершаемая работа.

Keywords: Wind turbine, rotor, torque, angular velocity, radius, optimum mode, resistance torque, work done.

We present the equation of the driving torque of the rotor:

$$M_1=\frac{C}{24}\cdot\rho\cdot h\cdot \ell^2\cdot(6\cdot\upsilon^2\cdot(1-k^2)\cdot Sin^2\varphi-8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \ell\cdot(1-k^3)\cdot Sin^4\varphi+3\cdot\omega^2\cdot \ell^2\cdot Sin^6\varphi\cdot(1-k^4))$$

$$M_2=\frac{C}{24}\cdot\rho\cdot h\cdot \ell^2\cdot(6\cdot\upsilon^2\cdot(Sin^2(\varphi+\theta)-Sin^2\varphi)\text{-}Sin^3\varphi)\cdot Sin(\varphi+\theta)\text{-}8\cdot\omega\cdot\upsilon\cdot \ell\cdot(Sin^3(\varphi+\theta)+$$

$$3\cdot\omega^2\cdot \ell^2\cdot(Sin^4(\varphi+\theta)-Sin^4\varphi)\cdot Sin^2(\varphi+\theta)) \quad (1)$$

Here, M_1 is the driving torque when the rotor is in one active vane operating state, and M_2 is the driving torque in one partially active state.

We also calculate the cost of the work done according to two conditions:

$$\begin{cases} A=\int M_1\cdot d\varphi & \text{Condition 1} \\ A=\int (M_1+M_2)\cdot d\varphi & \text{Condition 2} \end{cases} \quad (2)$$

The intervals of turning angle satisfying the conditions are estimated according to Table 1.

1. The work done by the first wing driving torque:

$$A1=\int M_1\cdot d\varphi=\int \frac{1}{24}\cdot\rho\cdot h\cdot \ell\cdot(6\cdot\upsilon^2(1-k^2)\cdot Sin^2\varphi\text{-}8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \quad \cdot(1-k^3)\cdot$$

Here, using the equation (1) given in Appendix 1 with the values h, υ, k, ω constant, we write (3) as $A_1=\frac{1}{24}\cdot\rho\cdot C\cdot h\cdot \ell^2(6\cdot\upsilon^2(1-k^2)\cdot A_3\text{-}8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \ell\cdot(1-k^3)\cdot A_4+3\cdot\omega^2\cdot \ell^2\cdot(1-k^4)\cdot A5)+C_1$ (4) follows:

$$Sin^4\varphi+3\cdot\omega^2\cdot \ell^2\cdot Sin^6\varphi\cdot(1\text{-}k^4))\cdot d\varphi \quad (3)$$

In this case, we accept the sum of C_3, C_4, C_5 as C_1.

2. The work done by the second wing driving torque:

$$A_2=\int M_2\cdot d\varphi=\int \frac{\rho}{24}\cdot C\cdot h\cdot \ell^2\cdot[6\cdot\upsilon^2\cdot(Sin^2(\varphi+\theta)\text{-}Sin^2\varphi)\text{-}8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \ell\cdot(Sin^3(\varphi+\theta)\text{-}$$

$$Sin^3\varphi)\cdot Sin(\varphi+\theta)+3\cdot\omega^2\cdot \ell\cdot(Sin^4(\varphi+\theta)\text{-}Sin^4\varphi)\cdot Sin^2(\varphi+\theta)]\cdot d\varphi \quad (5)$$

With a short modification, we write (5) as follows:

$$A_2=\int \frac{1}{24}\cdot C\cdot\rho\cdot h\cdot \ell^2\cdot[6\cdot\upsilon^2\cdot(\mathrm{Sin}^2(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^2\varphi)-8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \ell\cdot(\mathrm{Sin}^6(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^6\varphi\cdot \mathrm{Cos}\theta-$$

$$\mathrm{Sin}^3\varphi\cdot\mathrm{Cos}\varphi\cdot\mathrm{Sin}\theta)+3\cdot\omega^2\cdot \ell^2\cdot(\mathrm{Sin}^6(\varphi+\theta)-\mathrm{Sin}^6\varphi\cdot\mathrm{Cos}^2\theta-2\cdot\mathrm{Sin}^5\varphi\cdot\mathrm{Cos}\varphi\cdot \mathrm{Cos}\theta\cdot\mathrm{Sin}\theta-$$

$$\mathrm{Sin}^4\varphi\cdot\mathrm{Cos}^2\varphi\cdot\mathrm{Sin}^2\theta)]\cdot d\varphi \qquad (6)$$

If we find the last equation (6) by finding equation (4),

$$A_2=\frac{1}{24}\cdot C\cdot\rho\cdot h\cdot \ell^2\,[6\cdot\upsilon^2\cdot(A_6-A_3)-8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \ell\cdot(A_7-A_4\cdot\mathrm{Cos}\theta-A_9\cdot\mathrm{Sin}\theta)+3\cdot\omega^2\cdot \ell\cdot$$

$$(A_8-A_5\cdot\mathrm{Cos}^2\theta-2\cdot A_{10}\cdot\mathrm{Cos}\theta\cdot\mathrm{Sin}\theta-A_{11}\mathrm{Sin}^2\theta)]+C_2 \qquad (7)$$

we will have.

We determine the constant coefficients S1, S2 formed in equations (4) and (7):

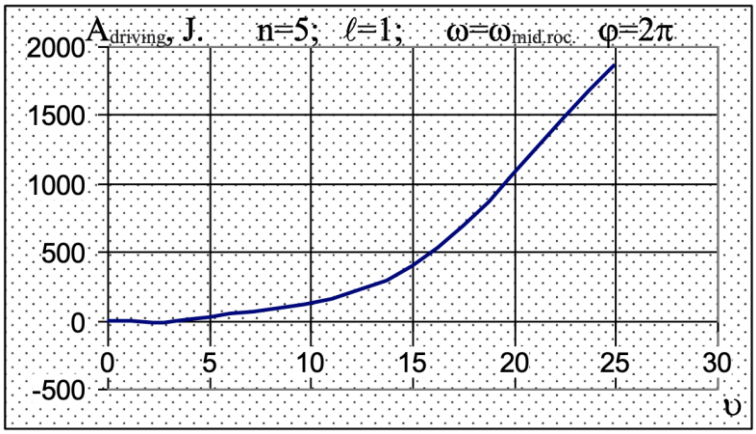
Using the initial conditions $\varphi=\varphi_0=0$ and $A=A_0=0$ when $\omega=\omega_0=0$, we find that S1=0 and the coefficient S2, n=3 in $C_2=0{,}0563\cdot\upsilon$; n=4 in $C_2=0$; n=5 in $C_2=0{,}0382\cdot\upsilon$ n=6 in $C_2=0{,}0563\cdot\upsilon$ (8) we find that accepts the values.

We determine the constant coefficients C_1, C_2 formed in equations (4) and (7):

Using the initial conditions $\omega=\omega_0=0$ and $A=A_0=0$ when $\varphi=\varphi_0=0$, we find that $C_1=0$ and the coefficient C_2 takes the values

n=3 in $C_2=0{,}0563\cdot\upsilon$; n=4 in $C_2=0$; n=5 in $C_2=0{,}0382\cdot\upsilon$ n=6 in $C_2=0{,}0563\cdot\upsilon$ (8)

a)



So, we have the general expression of the work done by the driving torque of the rotor in the following final form:

$$\begin{cases} A = A_1 & \text{Condition 1} \\ A = A_1 + A_2 + C & \text{Condition 2} \end{cases} \qquad (9)$$

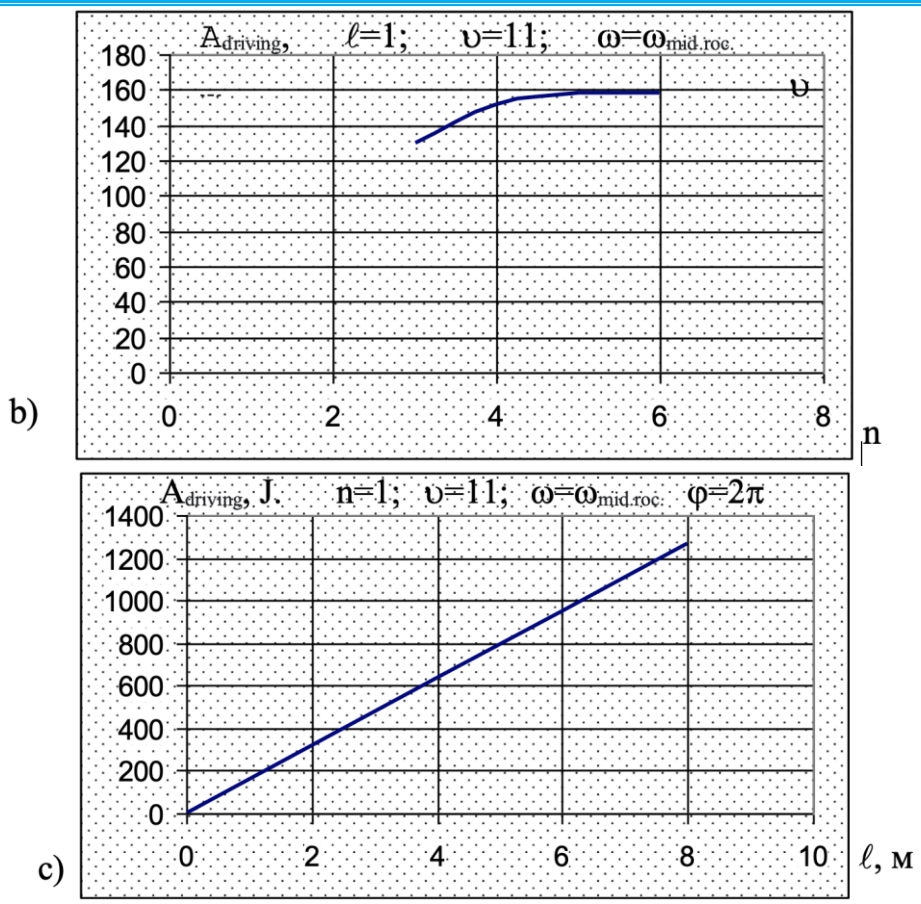


Figure 1. Regarding the description of the work performed by the rotor under wind pressure

Here, $C=C_2$, A1 is the work done by the active wing, and A2 is the work done by the partially active wing. Intervals satisfying the conditions are obtained according to Table 1

Graphs showing the value of the work done by the driving torque calculated according to equation (9) are presented in Fig.

CONCLUSIONS

1. The value of the work done increases proportionally to the value of the wind speed.
2. An increase in the number of wings almost does not increase the value of the work performed.
3. The increase in the diameter of the rotor blades is directly proportional to the value of work.

REFERENCE

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 цель 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). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 230-234.

10. 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.

11. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

12. 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.

13. Деҳқонов, У. Ғ., & Исабоев, Ш. М. (2022). Шамол агрегати фойдали қаршилик моментининг зарурий қиймати. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnalI*, 216-222.

14. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnalI*, 199-204.

15. Деҳқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор моментининг характеристикаси. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 205-215.

16. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 199-204.

17. Gafurovich, D. U. Analysis of the solution and results of the differential of equation of wind aggregate motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

18. Жўраев, 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).

20. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

21. 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.

22. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. General Equation of the Moment of a Concave Wing. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ), Volume: 01 Issue: 06 2022 ISNN:(2751-7543), 70-74.

23. Gafurovich, D. U. (2022). Practical equation of torque for a concave wing rotor drive. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 7613-7617.

24. U Dekhkonov, I Najmiddinov, I Sharofiddin, K Azamov (2022). Новая конструкция ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Journal of Northeastern university 25 (04)

25. Дехқонов, У. Ғ., & Акбаров, А. И. (2021). Инерция моменти қийматини барқарорлаштирувчи фактор. *механика ва технология илмий журнали*, (4), 22.

26. Деҳқонов, У. Ғ., & Тиллабоев, Ё. К. (2021). Вертикал ўқли ротор қанотларининг ишчи ҳолатлари. *механика ва технология илмий журнали*, (3), 40.

27. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Рахимов, А. М. (2021). Шамол агрегатининг барқарорлигини таъминлаш масаласи. *Механика ва технология илмий журнали*, (1), 26.

28. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnalI*, 199-204.

УДК 621.538

GENERATED POWER BY THE ROTOR OF A WIND TURBINE WITH A VERTICAL AXIS OF ROTATION

Деҳқонов Улуғбек Ғофурович
доценти, +998 93 242 48 51, эл. манзил: znaniyasila7@yandex.ru

Исабоев Шарофиддин Мусомиддинович
доценти в.б, +998936750004, эл. манзил: shisaboyev_82@yandex.com

Аннотация. Ушбу мақолада “вертикал ўқли роторли шамол агрегатининг оптимал режимда ишлаши учун ишчи валда ҳосил бўлувчи моментининг ҳосил қилувчи қувват қиймати қанйдай характерга эга бўлиши керак” деган масала қўйилган ва ечилган. Шамол тезлиги, ротор радиуси ва қаршилик моментининг ўзаро нисбатида ҳосил бўлувчи ротор бурчакли тезлиги ишлаб чиқарувчи қувватни максимал қийматини таъминлаши бўйича якуний ҳулосалар берилган. Ушбу вазифа ротор қувватининг тенгламасиини тузиш ёрдамида ҳал этилган.

Аннотации. В данной статье была поставлена и решена задача «какова мощность крутящего момента, создаваемого на рабочем валу, для оптимальной работы ветроустановки с ротором с вертикальной осью». Сделаны окончательные выводы о том, как угловая скорость ротора, возникающая из взаимного соотношения скорости ветра, радиуса ротора и момента сопротивления, обеспечивает максимальное значение вырабатываемой мощности. Эта задача решалась с помощью уравнения мощности ротора.

Annotation. In this article, the problem of "what kind of power value of the torque generated on the working shaft should be for the optimal operation of the wind unit with a vertical axis rotor" was posed and solved. The final conclusions are given that the rotor angular velocity resulting from the mutual ratio of wind speed, rotor radius and resistance moment provides the maximum value of the generating power. This task was solved using the equation of rotor power.

Таянч сўзлар: Шамол агрегати, ротор, момент, бурчакли тезлик, радиус, оптимал режим, қаршилик моменти, қувват.

Ключевые слова: Ветродвигатель, ротор, крутящий момент, угловая скорость, радиус, оптимальный режим, момент сопротивления, мощность.

Key words: Wind turbine, rotor, torque, angular velocity, radius, optimal mode, resistance torque, power.

From the equation of the work performed by the rotor, we find its power equation.
It is known that power is expressed by the first-order differential of work done over time, we can write it as follows:

$$N = \frac{dA}{dt} \qquad \text{or with a short change,} \qquad N = \omega \cdot \frac{dA}{d\varphi} \tag{1}$$

In our previous calculations, we determined the equation for the work done by the vertical axis rotor. According to it, the following equations were derived for the active and partially active wings:

The equation for the work done by the active wing:

$$A1=\frac{1}{24}\cdot\rho\cdot C\cdot h\cdot \quad [6\cdot\upsilon^2\cdot(--\frac{Sin2\varphi}{4})\cdot(1-k^2)-8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot \quad \cdot(-\frac{Sin^3\varphi Cos\varphi}{4}+\frac{3}{4}\cdot(--\frac{Sin2\varphi}{4}))\cdot(1-$$

$$k^3)+3\cdot\omega^2\cdot \quad \cdot(-\frac{Sin^5\varphi Cos\varphi}{6}+\frac{5}{6}\cdot(-\frac{Sin^3\varphi Cos\varphi}{4}+\frac{3}{4}(--\frac{Sin2\varphi}{4})))\cdot(1-k^4)]+C_1 \tag{2}$$

The equation for the work done by a partially active wing:

$$A2=\frac{1}{24}\cdot C\cdot\rho\cdot h\cdot \quad [6\cdot\upsilon^2\cdot((-\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2(\varphi+\theta)}{4})-(\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2\varphi}{4}))-8\cdot\upsilon\cdot\omega\cdot((-$$

$$\frac{Sin^3(\varphi+\theta)Cos(\varphi+\theta)}{4}+\frac{3}{4}(-\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2(\varphi+\theta)}{4}))-(-\frac{Sin^3\varphi Cos\varphi}{4}+\frac{3}{4}\cdot(\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2\varphi}{4}))\cdot Cos\theta-$$

$$(\frac{Sin^4\varphi}{4})\cdot Sin\theta)+3\cdot\omega^2\cdot\ell^2\cdot((-\frac{Sin^5(\varphi+\theta)Cos(\varphi+\theta)}{6}+\frac{5}{6}(-\frac{Sin^3(\varphi+\theta)Cos(\varphi+\theta)}{4}+\frac{3}{4}(-$$

$$\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2(\varphi+\theta)}{4})))-(-\frac{Sin^5\varphi Cos\varphi}{6}+\frac{5}{6}\cdot(-\frac{Sin^3\varphi Cos\varphi}{4}+\frac{3}{4}\cdot(\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2\varphi}{4})))\cdot Cos^2\theta-2\cdot\frac{Sin^6\varphi}{6}\cdot$$

$$Cos\theta\cdot Sin\theta-(\frac{Cos\varphi Sin^3\varphi}{6}+\frac{1}{6}(-\frac{Sin^3\varphi Cos\varphi}{4}+\frac{3}{4}\cdot(\frac{\varphi}{2}-\frac{Sin2\varphi}{4})))\cdot Sin^2\theta)]+C_2 \tag{3}$$

By briefly changing them and based on equations (3), (4), we derive the power equation by taking the first-order derivative of the work done with respect to the angle of rotation:

$$N_1=\frac{1}{24}\rho\cdot c\cdot h\cdot\ell^2\cdot\omega\cdot\left[\ 6\cdot\upsilon^2\cdot\sin^2\varphi\cdot(1-k^2)+\omega\cdot\upsilon\cdot\ell\cdot\left(\sin^2\varphi+2\cos 2\varphi\cdot\left(\sin^2\varphi+\frac{3}{2}\right)-3\right)\cdot\right. \tag{4}$$

$$\left.(1-k^3)-\frac{1}{16}\cdot\omega^2\cdot\ell^2\cdot\left((8\cdot\sin^2\varphi-5)\cdot\sin^2 2\varphi+2\cdot\cos 2\varphi\cdot\left(4\sin^4\varphi+5\sin^2\varphi+\frac{15}{2}\right)-15\right)\cdot(1-k^4)\ \right]$$

$$N_2=\frac{1}{24}\cdot c\cdot\rho\cdot h\cdot\ell^2\cdot\omega\cdot\left[\ -3\cdot\upsilon^2\cdot(\sin^2\varphi+\cos 2(\varphi+\theta)+1)+\upsilon\cdot\omega\cdot\ell\cdot\left(\ \cos 2\cdot(\varphi+\theta)\cdot(2\sin^2(\varphi+\right.\right.$$

$$\theta)+3)+\left(\ \sin^2(\varphi+\theta)+(2\cos^2\varphi+1)\cdot\cos\varphi\right)\cdot\cos\theta+3\cdot(1-\cos\varphi)+8\cdot\sin^3\varphi\cdot\cos\varphi\cdot\sin\theta\ \Big)+$$

$$\omega^2\cdot\ell^2\cdot\left(\ \sin^2(\varphi+\theta)\cdot\left(\frac{1}{2}\sin^2(\varphi+\theta)+\frac{5}{4}\cos 2(\varphi+\theta)+\sin 4(\varphi+\theta)\right)+\frac{15}{4}\cos(\varphi+\theta)+\frac{5}{4}\sin^2 2(\varphi+\theta)+\right. \tag{5}$$

$$2\cos 2\varphi\cdot\cos^2\theta\cdot\left(\sin^4\varphi+\frac{1}{4}\cdot\sin^2\varphi+2\right)+\sin^2 2\varphi\cdot\cos^2\theta\left(2\sin^2\varphi+\frac{1}{4}\right)+3\cdot\sin\varphi\cdot\sin 2\theta\cdot\left(\ \sin 2(\varphi+\right.$$

$$\left.\left.\left.\theta)-2\sin^4\varphi-\sin^3\varphi\cdot\sin 2\varphi\ \right)+\frac{1}{4}\cdot(15\cdot\cos\theta+18)\ \right)\ \right]$$

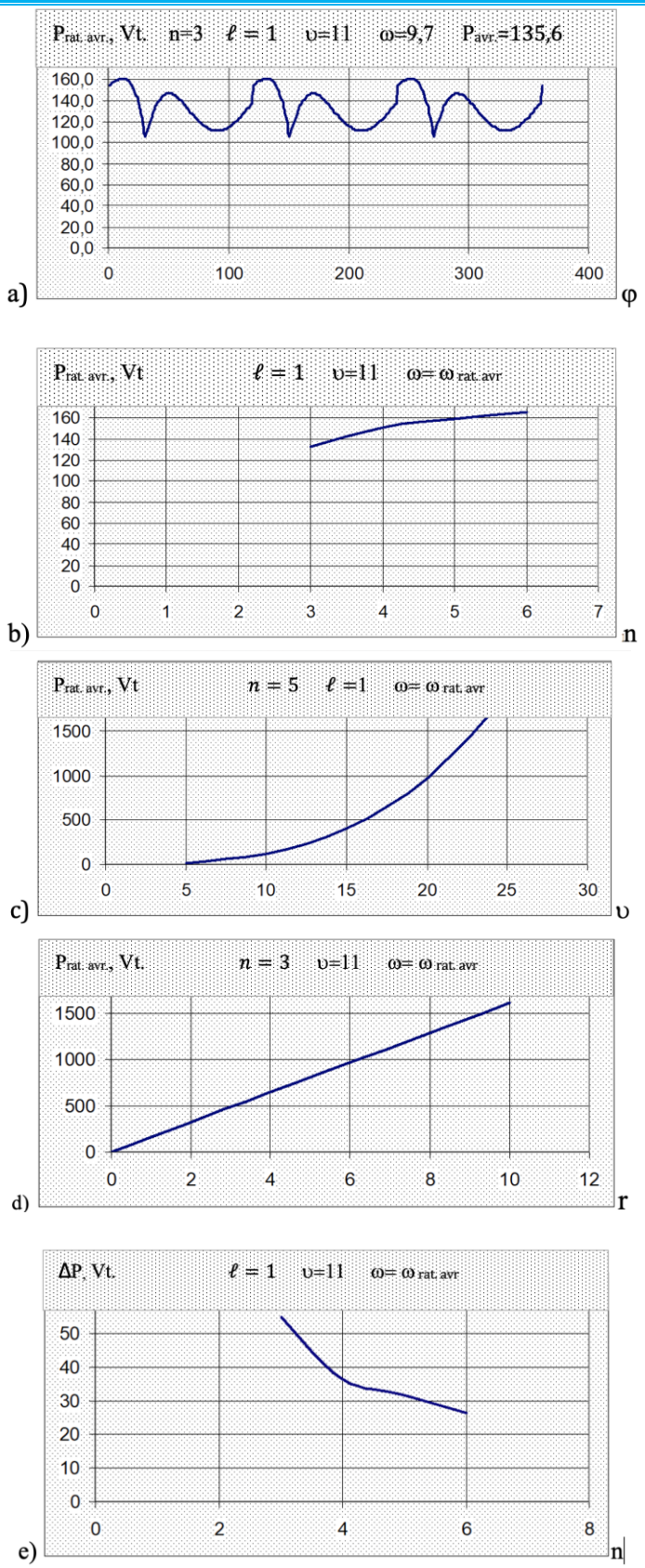


Figure 1. To study the characteristics of rotor generating power

The generating power of the rotor is as follows, taking into account the conditions of the

above equation:

$$\begin{cases} N = N_1 & \text{Condition 1} \\ N = N_1 + N_2 & \text{Condition 2} \end{cases} \quad (6)$$

In this case, one asset under condition 1, one asset under condition 2, and one partial asset indicate that the wing is in working condition. Taking into account these conditions, we present below the graphs representing the description of the rotor power calculated using expressions (4), (5):

We draw the following conclusions from the graphs:

- the power value has a periodic change depending on the rotation angle of the rotor,
- with an increase in the number of wings, the value of the amplitude of fluctuations in the power graph decreases
- the difference ΔP between the maximum and minimum values of the graph is between 26.2 and 54.9 W.
-The power value graph is linear with increasing wing radius and parabolic with increasing wind speed.

REFERENCE

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 цель 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). Practical Equation of Torque for a Concave Wing Rotor Drive. *Web of Scholars: Multidimensional Research Journal*, *1*(6), 230-234.

10. 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.

11. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

12. 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.

13. Деҳқонов, У. Ғ., & Исабоев, Ш. М. (2022). Шамол агрегати фойдали қаршилик

моментининг зарурий қиймати. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 216-222.

14. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 199-204.

15. Деҳқонов, У. Ғ., Исабоев, Ш. М., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор моментининг характеристикаси. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 205-215.

16. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 199-204.

17. Gafurovich, D. U. Analysis of the solution and results of the differential of equation of wind aggregate motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

18. Жўраев, 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).

20. Gafurovich, D. U. (2021). Analysis of the Solution and Results of the Differential Equation of Wind Aggregate Motion. *Design Engineering*, 5618-5627.

21. 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.

22. Dehkanov, U. G., Makhmudov, Z. S., & Azamov, Q. S. General Equation of the Moment of a Concave Wing. Web of Scholars: Multidimensional Research Journal (MRJ), Volume: 01 Issue: 06 2022 ISNN:(2751-7543), 70-74.

23. Gafurovich, D. U. (2022). Practical equation of torque for a concave wing rotor drive. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 7613-7617.

24. U Dekhkonov, I Najmiddinov, I Sharofiddin, K Azamov (2022). Новая конструкция ротора ветрового агрегата с вертикальной осью вращения. Journal of Northeastern university 25 (04)

25. Деҳқонов, У. Ғ., & Акбаров, А. И. (2021). Инерция моменти қийматини барқарорлаштирувчи фактор. *Механика ва технология илмий журнали*, (4), 22.

26. Деҳқонов, У. Ғ., & Тиллабоев, Ё. К. (2021). Вертикал ўқли ротор қанотларининг ишчи ҳолатлари. *механика ва технология илмий журнали*, (3), 40.

27. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Рахимов, А. М. (2021). Шамол агрегатининг барқарорлигини таъминлаш масаласи. *механика ва технология илмий журнали*, (1), 26.

28. Деҳқонов, У. Ғ., Нажмиддинов, И. Б., & Уришев, Ў. Ғ. (2022). Ротор ишчи қанотларини аниқлаш. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 199-204.

БАРБОТАЖЛИ АБСОРБЦИЯ ҚУРИЛМАСИДА ГАЗ ЁСТИҒИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УСУЛИ

Нурматов Сардорбек Хасанбой ўғли
ТДТУ Қўқон филиали, ассистент. sardornurmatov51@gmail.com

Йўлдашев Билол Иқболжон ўғли
ТДТУ Қўқон филиали, ассистент, bilolxonyuldashev462@gmail.com

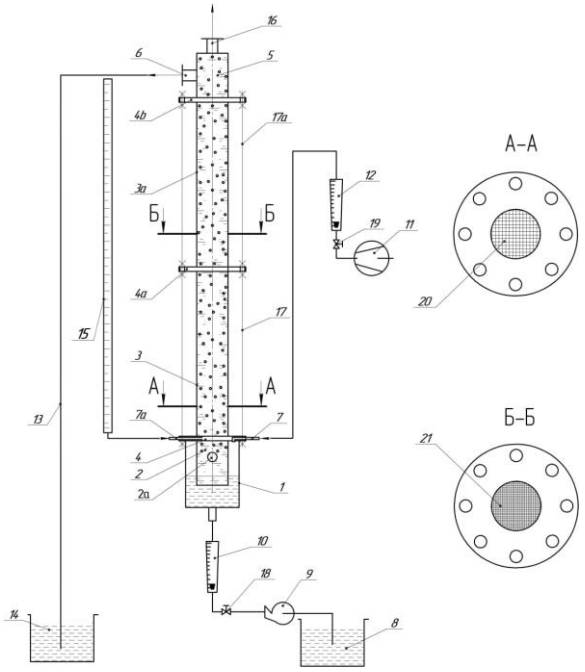
Ўлмасов Фаррух Ёркинжон ўғли
ТДТУ Қўқон филиали, ассистент, tmjfarruxulmasov@gmail.com

Хомидов Хушнудбек Рапиқжон ўғли
ТДТУ Қўқон филиали, ассистент, xomidovxushnudbek207@gmail.com

Аннотация. Илмий татқиқот ишида газларни абсорбцион тозалавчи барботажли қурилманинг янги тузилмаси ишлаб чиқилган ва тажриба қурилмаси тайёрланган. Назарий тадқиқотлар натижасида қурилманинг газ тақсимлаш насадкасидаги газ ёстиғи қийматини ҳисобловчи тенглама олинган. Тажрибавий тадқиқотлар натижасида газ сарфига боғлиқ ҳолда ёстиғи қийматлари аниқланган. Абсорбция жараёнини самарали амалга ошириш учун аппарат поғоналарида мавжуд бўлган бир неча контакт элементларига газни тенг тақсимланиши учун газ ёстиғини қиймати мухим ҳисобланади. Газ ёстиғини аниқлаш бўйича ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар келтириб чиқарилган бу тенгламани тўла тасдиқлаган.

Калит сўзлар. Абсорбция, Барботажли, газ ёстиғи, насадка, аралаштириш зонаси, абсорбент, поғоналар, газ сарфи, контакт элементлар.

Текширилаётган барботажли абсорбция қурилмасини (1-расм) [74] газ тақсимлаш қурилмасидаги газ ёстиғини ҳисоблаш учун тенглама яратилган бўлиб, бу тенгламани текшириш учун тажрибалар ўтказилди. Қуйида тажрибаларни ўтказиш усули келтирилган.



1-Газ тақсимлаш бўлими, 2-газ тақсимлаш насадкаси, 2а-газ узатувчи тешик, 3-остки секция, 3а-устки секция, 4,4а,4б-фланецлар, 5-ажратувчи қисм,6-тўйинган абсорбент қувури,7- газ узатиш канали, 8-абсорбент учун идиш, 9-насос, 10-ротаметр, 11-захарли газ компрессори, 12-захарли газ ротаметри, 13-тўйинган абсорбент идиши, 14-абсорбентни оқизувчи қувур, 15-туташ идиш найчаси, 16-тозаланган газ қувури, 17- тортувчи шпилкалар, 18-абсорбент вентиль, 19-газ вентили, 20-йирик сетка, 21- майда сетка.

1-Расм. Барботажли абсорбция аппарати схемаси

Қурилманинг аралаштириш зонасига газ узатувчи тешиклари орқали КВ-10 маркали компрессордан РС-3 маркали ратометр орқали газ берилди. Газ тақсимлаш патрубкасидаги тешик диаметрлари d_0=0,6;0,8;1;1,5;2; мм ни ташкил этади. Ҳар бир тешик диаметри учун алоҳида-алоҳида тажрибалар ўтказилиб, газ сарфининг ўзгариши билан газ ёстиғини ўзгариши текширилди.

Ўтказилган тажрибаларда суюқлик 0,7 $м^3$ /соат дан 0,39 $м^3$ /соатгача ўзгартирилди.

Қурилманинг конструкцион тузилиши қуйидагича. Қурилма йиғилувчи ва ажралувчи қисмлардан ташкил топган бўлиб, бир-бирининг устига ўрнатиладиган секциялардан иборат. Бу секциялар қурилманинг поғоналари вазифасини ўтайди. Аппарат секциялари 3, 3а, шиша турбалардан тайёрланган. Шиша турбалар метал фланец 4, 4а, 4б, ларга ўқдош холатда 4 тадан шпилка 17а ва $17_б$ лар ёрдамида тортилади. Шиша трубаларнинг кўндаланг кесилган юзалари (торец) бензин ва кислотага чидамли иккитадан резина прокладкалар билан фланец 4, 4а, 4б, ларга зичланади. Секция пастки фланеци 4 нинг марказига металл патрубка 2 пайвандлаш орқали ўрнатилган бўлиб, унинг бир қисми фланец 4 нинг пастки қисмидан бўртиб чиқиб туради. Унда очилган тешик 2а аппаратнинг остки ва устки секциялари 3 ва 3а га газ ўтказиш учун хизмат қилади. Остки фланец 4 га қурилма остки секциясига йирик ўлчамдаги сетка 14 ва фланец 4а га устки секциясига, майда ўлчамли сетка 15 тўшалган. Бу сеткалар захарли газ пуфакларини майдалаш учун хизмат қилади.

Фланец 4 нинг ён томонларида каналлар 7 ва 7а пармалаш йўли билан очилган. Канал 7 аппаратга захарли газни узатиш учун хизмат қилади. Канал 7а эса аппарат секциялари 3 ва 3а лардаги абсорбент суюқлиги сатҳини аниқлаш учун туташ идиш шаклида шиша патрубка 15 га боғланган.

Қурилма секцияларини тўлиқ режимда ишлашини таъминлаш мақсадида фланец 4б га абсорбент ва газни бир биридан ажралишини таъминловчи патрубка 5 ўрнатилган. Бу патрубкадаги канал 6 орқали газ ютилган иккиламчи абсорбент махсус қувур 14 орқали идиш 13 га тўкилади. Канал 16 орқали эса тозаланган газ атмосферага чиқарилади. Қурилмага абсорбентни идиш 8 дан бериш учун насос 9 хизмат қилади. Берилаётган абсорбентни керакли хажми ротаметр 10 ва жумрак 18 орқали созланади. Қурилмага захарли газ компессор 11 ва жумрак 19 ҳамда ротаметр 12 орқали узатилади. Газ пуфакларини майдалаш учун аппаратнинг фланецлари 4 ва 4а ларга йирик ўлчамли 20 ва майда ўлчамли 21 сеткалар ўрнатилган.

Тажриба ускунасининг ишлаши қўйидаги тартибда амалга оширилади. Абсорбент суюқлиги идиш 8 дан аппарат секциялари 3 ва 3а ларга газ тақсимловчи бўлими 1 орқали насадка 2 нинг остки қисмидан насос 9 ёрдамида узатилади. Абсорбент суюқлиги сарфининг керакли миқдори РС-3 маркали ротаметр 10 ёрдамида таъминланади ва вентил 18 билан чегаралаб турилади. Абсорбент суюқлиги билан бирга қурилманинг остки 3 ва устки 3а секцияларига тозаланадиган газ компрессор 11 орқали насадка 2 даги тешиклар 2а орқали берилади. Аппаратнинг аралаштирувчи секцияларига газ узатиш канали 7 орқали берилаётган захарли газни текис ва бир меъёрда киришини таъминлаш учун газ ёстиғи ҳосил қилинади. Газ ёстиғини керакли қиймати, компрессор 11 ёрдамида берилаётган газ сарфи, вентил 19 орқали РС-5 маркали ротометр 12 ёрдамида таъминланади. Газ ёстиғини баландлигини шиша турба 1 га ёпиштирилган ўлчамли қоғоз лентадаги шкалалар ёрдамида кузатиб турилади. Қурилманинг аралаштирувчи секцияларидаги хажмий газ миқдорини қийматини аниқлаш учун бу секциялар туташ идиш шаклида шиша найча 15 билан боғланган.

Остки 3 ва устки 3а барботаж патрубкалари ичида абсорбент суюқлиги пастдан юқорига ҳаракатланади. Қурилманинг бу барботаж патрубкаларига тешик 2а лар орқали кираётган захарли газ пуфакчалари, фланецлар 4,4а, ларга ўрнатилган йирик квадрат ўлчамдаги 20 ва майда квадрат ўлчамдаги 21 метал сеткаларда босқичма-босқич майдаланиб, абсорбент суюқлиги билан жадал аралаштирилади. Натижада газ таркибидаги захарли компонентлар абсорбентга ютилади.

Аралаштириш зонасида пастдан юқорига ҳаракатланадиган тўйинган абсорбент суюқлиги ва тозаланган газ, ажратувчи қисм 5 га чиқади ва тўйинган абсорбент суюқлиги

чиқарувчи қувур 6 орқали махсус қувур 14 ёрдамида идиш 13 га қуйилади. Тозаланган газ эса қувур 16 орқали атмосфераги чиқариб юборилади. Қурилмага берилаётган абсорбент ва захарли газ сарфлари нисбати массаалмашинув жараёни самарадорлигига боғлиқ ҳолда тажрибалар йўли билан аниқланади. Бу ўз навбатида аралаштириш зоналаридаги абсорбент ва захарли газни аралаштириш вақтига боғлиқ бўлади. Қурилманинг поғоналар сони ҳам массаалмашинув жараёни самарадорлиги орқали тажрибалар орқали аниқланади. Аппаратни аралаштириш зоналарига захарли газни текис узатилишида газ ёстиғи “h” нинг қиймати ҳам газ узатувчи тешик 2а ва фланецлар 4,4а ларга ўрнатилган сеткаларнинг қаршилик коэффициентларига ва газ киритилаётган тешиклар марказларига таьсир этаётган ички ва ташқи босимларга боғлиқ ҳолда назарий ва тажрибалар ёрдамида аниқланади. Аралаштириш зоналаридаги газнинг хажмий миқдорларини мақбул қийматлари ҳам суюқлик ва газ тезликларига боғлиқ ҳолда массаалмашинув самарадорлигининг мақбул қийматлари асосида тажрибалар орқали аниқланади.

Ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар таҳлили

Газ ёстиғини тадқиқ қилишда ўтказилган тажрибалар таҳлили

а) Қурилманинг аралаштириш зонасига газ узатувчи d=0,6;0,8;1;1,5;2; мм ли тешикларининг хар бири алохида-алохида очилиб газ ёстиғи қийматини ўзгариши текширилди. Газ сарфининг қиймати $Q_Г$=0,15÷0,850 м^3/соат гача, 0,1 м^3/соат қадам билан, қурилмага берилаётган суюқлик сарфининг қиймати эса $Q_С$=0,07÷0,39 м^3/соат гача 0,08 м^3/соат қадам билан ўзгартирилиб узатилди. Енгил суюқлик сифатида сув олинди. Суюқлик сарфининг $Q_С$=0,07; 0,23; 0,31; 0,39 м^3/соат қийматларининг ҳар бири учун алоҳида – алоҳида газ сарфлари $Q_Г$=0,15; 0,25; 0,35; 0,45; 0,55; 0,65; 0,75; 0,85 м^3/соат қийматларда берилиб, газ ёстиғини ўзгариши текширилди. Газ ёстиғининг қиймати шиша труба 1а га ёпиштирилган ўлчамли қоғоз лента шкалалари ёрдамида аниқланди (3.3-расм). Газ тақсимлаш қурилмасидаги d_1=0,6 мм ўлчамли тешиги очилиб газ берилди. Суюқлик беришда юқоридаги тартиб сақланган ҳолда газ ёстиғини ўзгариши аниқланди. Газ сарфининг $Q_Г$=0,05; 0,1; 0,135 м^3/соат қийматларига мос ҳолда газ ёстиғининг қиймати h_1=8; 18; 60 мм гача ўзгарди. Тажрибалар шуни кўрсатадики газ сарфининг 0,135 м^3/соат дан оширилганда газ ёстиғининг қиймати кескин кўпайиб кетиб, тўсиқ остидаги газ тақсимловчи насадка узунлиги етарли бўлмай қолди. Қурилманинг иш режими бузилди. Тешик Q_1=0,135 м^3/соат газ сарфидан ортиғини қабул қилмади.

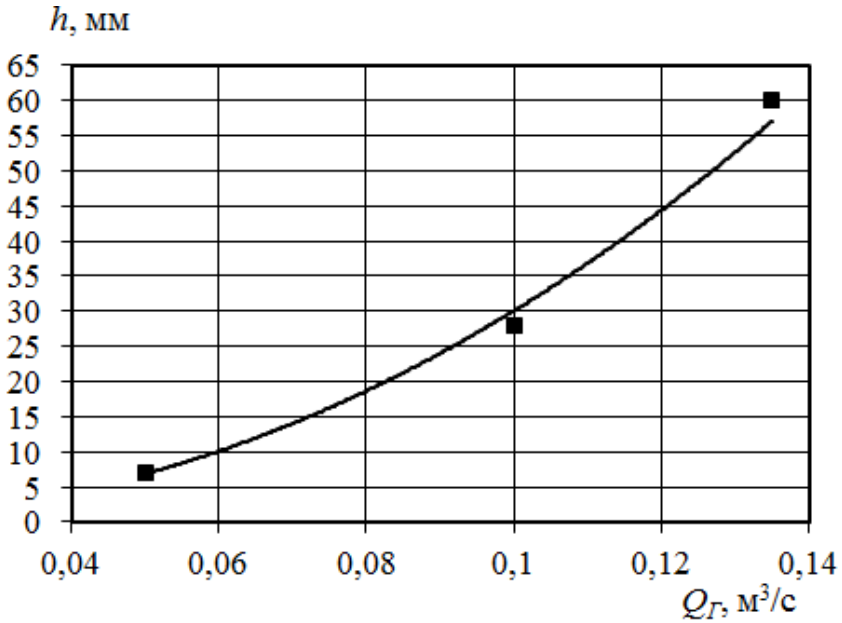
Газ тақсимлаш насадкасидаги d=0,8 мм ўлчамли тешиги очилиб, газ берилганда газ сарфининг Q_1=0,15; 0,2; 0,25; 0,280 м^3/соат қийматларига мос ҳолда газ ёстиғи h_2=10; 18; 40; 70 мм гача ўзгарди. Бу ҳолатда тешик $Q_Г$=0,280 м^3/соат дан ортиқ газ сарфини қабул қилмади.

d_1=1,0 мм ўлчамли тешик очилганда, газ сарфининг чегаравий қ иймати Q_1=0,15; 0,25; 0,35; 0,45; 0,465 м^3/соат бўлиб, шунга мос газ ёстиғи h_3=5; 15; 30; 70; 82 мм гача ўзгарди.

Аралаштириш зонасидаги d_0=1,5 мм ўлчамли тешик орқали газ сарфининг $Q_Г$=0,15; 0,25; 0,35; 0,45; 0,55; 0,65; 0,75; м^3/соат қийматлари берилганда, шунга мос ҳолда газ ёстиғининг қийматлари h=6; 14; 31; 52; 74; 101; 122 мм гача ўзгарди. Газ сарфининг $Q_Г$=0,85 м^3/соат қиймати берилганда эса газ ёстиғининг қийматини аниқлашни имкони бўлмади. Сабаби газ тақсимловчи насадка узунлиги етарли бўлмай қолди. Аралаштириш зонасидаги, d=2 мм ўлчамли тешиги очилиб тажрибалар ўтказилганда, юқорида қайд қилинган газ сарфи қийматларига мос ҳолда h=4; 7; 9; 12; 16; 19; 32; 40 мм гача ўзгарди. Тажрибалар ҳар бир газ сарфи қиймати учун танланган тешикларда алохида ўтказилди. Текширишлардан шу нарса маълум бўлдики қурилмага берилаётган суюқлик сарфининг ортишини газ ёстиғига таъсири сезилмади.



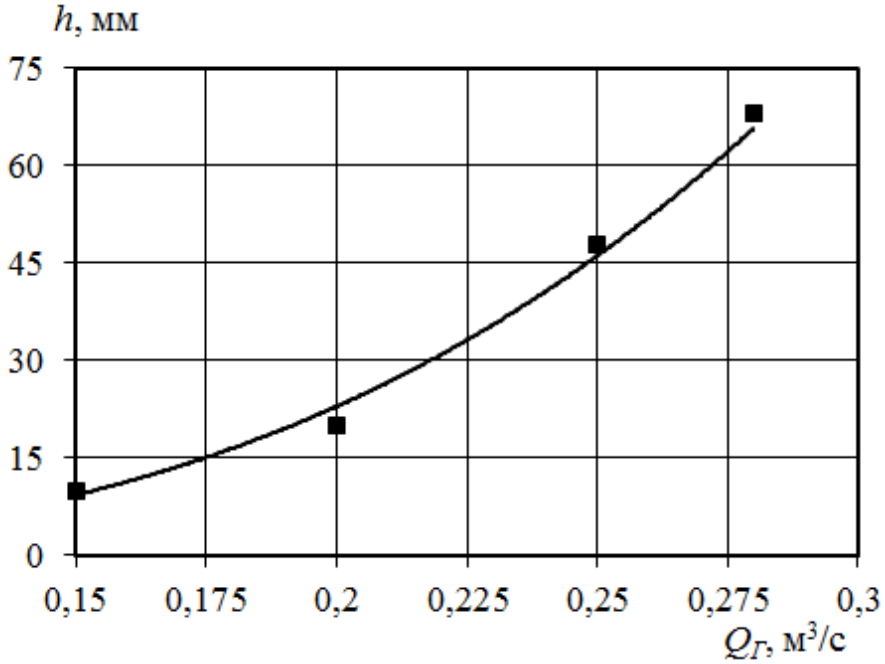
2-Расм. Газ ёстиғини тажрибавий аниқлаш усули



3-Расм. Газ сарфининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ ёстиғини ўзгариши (тақкословчи график).d_0=0,6 мм

Олинган регрессия тенгламасини кўриниши қуйидагича

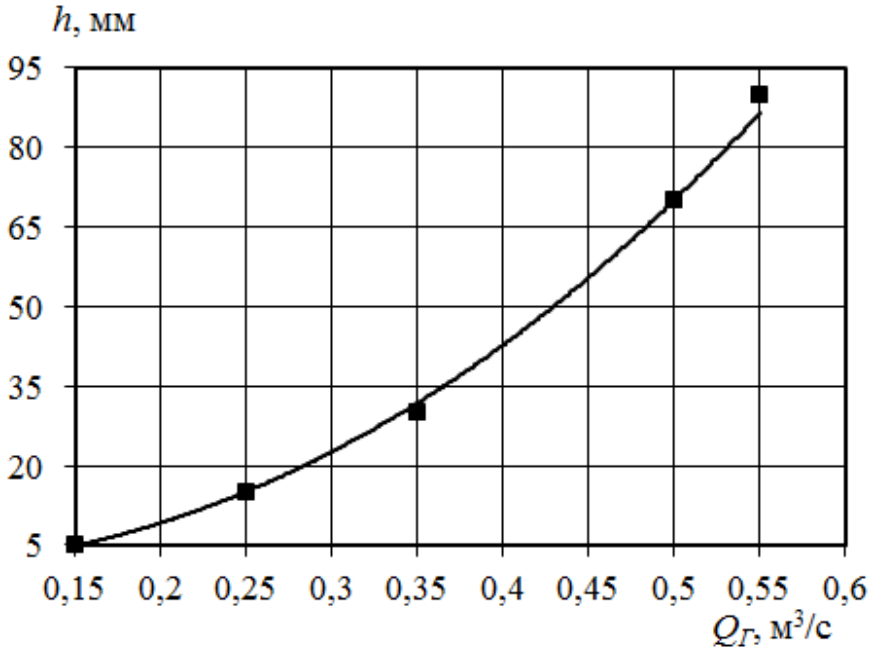
$y = 4099{,}8x^{2{,}1345}$ $R^2 = 0{,}9966$



4-Расм. Газ сарфининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ ёстиғини ўзгариши (таққословчи график).d_0=0,8 мм

Олинган регрессия тенгламасини кўриниши қуйидагича

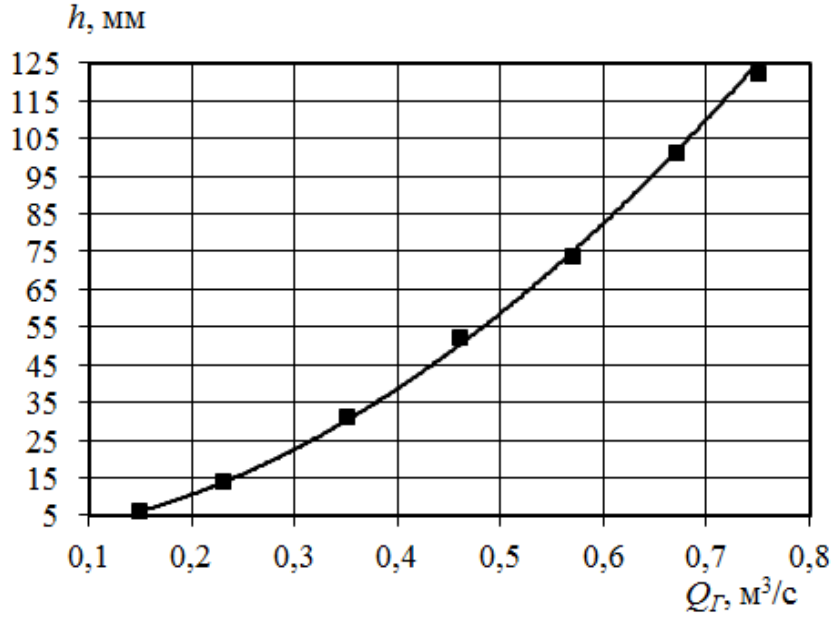
$y = 3529{,}6x^{3{,}128}$ $R^2 = 0{,}9883$



5-Расм. Газ сарфининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ ёстиғини ўзгариши (таққословчи график).d_0=1 мм

Олинган регрессия тенгламасини кўриниши қуйидагича

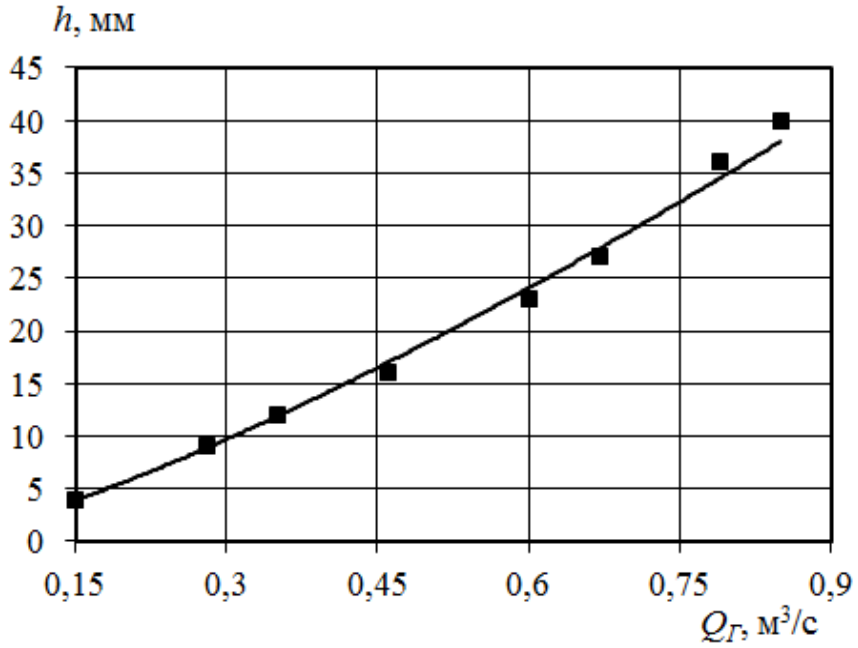
$y = 324{,}33x^{2{,}2122}$ $R^2 = 0{,}999$



6-Расм. Газ сарфининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ ёстиғини ўзгариши (таққословчи график).d_0=1,5 мм

Олинган регрессия тенгламасини кўриниши қуйидагича

$$y = 214{,}39x^{1{,}8679} \qquad R^2 = 0{,}9994$$



7-Расм. Газ сарфининг ўзгаришига боғлиқ ҳолда газ ёстиғини ўзгариши (таққословчи график).d_0=2 мм

Олинган регрессия тенгламасини кўриниши қуйидагича

$$y = 46{,}986x^{1{,}3089} \qquad R^2 = 0{,}9972$$

ХУЛОСА

Ўтказилган назарий тадқиқотлар натижасида қурилманинг гидродинамик

параметрларини аниқловчи қуйидаги натижалар олинди.

1. Қурилманинг аралаштириш зоналари барқарор, тенг жадалликдаги гидродинамик режимда ишлашини таъминловчигаз ёстиғи қийматини ҳисобловчи тенглама олинди.

2. Тажрибавий тадқиқотлар натижасида 0,6;0,8;1;1,5;2 мм ли тешикларнинг қаршилик коэффициенлари аниқланди.

3. Газ сарфига ва суюқлик сарфига боғлиқ ҳолда тешикларнинг қаршилик коэффициентларига боғлиқ ҳолда газ миқдорини ўзгариши аниқланди ва назарий тадқиқотлар билан таққосланди. Ўтказилган тажрибалар тавсия этилган тенгламани тўғрилигини тасдиқлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Karimov, I., Halilov, I., Nurmatov, S., & Qodirov, A (2021). Hydrodynamics of Absorption Bubbling Apparatus. *Bulletin of Science and Practice*, *7*(11), 210-219.

2 .Каримов И.Т., Халилов И.Л., Нурматов С., Қодиров А. “Барботажли абсорбция аппарати” ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2021, Т.24, спец. №1 49-52 бетлар

3. Каримов И.Т., Халилов И.Л., Нурматов С., Қодиров А. “Гидродинамика абсорбционного барботажного аппарата” международная научно-практическая конференция«ауэзовские чтения–20: наследие мухтара Ауэзова - достояние нации» посвященная 125 - летию м.о. ауэзова. 259-263 бет

4. И.Л.Халилов, С. Нурматов. “Барботажли абсорбцион аппаратнинг гидродинамик параметрларни асослаш” Андижон *«Фан, таълим ва техникани инновацион ривожлантириш масалалари»* Халқаро илмий-амалий онлайн анжуман 380-382 бетлар

5. Adhamjon, Akbarov, and Nurmatov Sardor. "Methodology of graphic competence development of future engineers based on an innovative approach." *American Journal of Technology and Applied Sciences* 7 (2022): 10-12.

6. Karimov, Ikromali, et al. "Barbotage absorbation apparatus." *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali* 1.5 (2021): 35-41.

7. Ibroximjon o’g’li, Muhammedov Islomjon. "Барботажли абсорбцион аппаратнинг гидродинамик параметрларни асослаш."

8. Xomidov, Xushnudbek, Elmurod Rabbimov, and Dilnora Baxriddinova. "Calculation of the displacement of the oscillating bearing according to the intensity of the radial pressure." *Инновационные исследования в современном мире: теория и практика* 2.17 (2023): 198-199.

9. Xomidov, Xushnudbek, Dilnora Bakhriddinova, and Sarvinoz Khusanova. "Calculation of heat exchange in drying devices." *Молодые ученые* 1.5 (2023): 90-91.

10. Xomidov, Xushnudbek, Dilnora Baxriddinova, and Sarvinoz Xusanova. "Qattiq yoqilg'ini issiqlik berish qobilyatini aniqlash." *Наука и инновация* 1.10 (2023): 159-162.

11. Akmalkhonovich, Khamzaev Asrorkhon, Abdullayev Zakirjon Dzhorayevich, and Xomidov Xushnudbek Rafiqjon o’g’li. "Calculation of operating modes of cards transfers of the experimental digger for harvesting topinambur." *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development* 16 (2023): 121-126.

12. Akhmadjonovich, Ergashev Nasimbek, Isomidinov Azizjon Salomidinovich, and Ovloyorov Xaydarali Aliyorovich. "Experimental determination of the industrial application and determination efficiency of fluid gases cleaning apparatus by contact element method." *American Journal of Technology and Applied Sciences* 7 (2022): 72-78.

13. Rapiqjon o’g’li, Xomidov Xushnudbek, and Rabbimov Elmurod Farhod o’g’li. "Namlikning elektr tokiga ta'siri: namlik va o'tkazuvchanlik o'rtasidagi bog'liqlikni o’rganish." *E Conference Zone*. 2023.

14. Rapiqjon o’g’li, Xomidov Xushnudbek, and Rabbimov Elmurod Farhod o’g’li. "ISO

9000-9001 standardlarining amaliyotda qo'llanilishi." *образование наука и инновационные идеи в мире* 23.7 (2023): 88-89.

15. O‘G‘Li, Xomidov Xushnudbek Rapiqjon, et al. "Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarining dispers tarkibi taxlili." *Al-Farg’oniy avlodlari* 1.4 (2023): 66-69.

САНОАТ РОБОТЛАРИНИНГ БОШҚАРИШДАГИ МАНТИҚИЙ ИМКОНИЯТЛАР ДАРАХТИ УСУЛЛАРИ

Р. Ў. Сиддиқов
ТДТУ Қўқон филиали (PhD)

Аннотация. Мақолада саноат роботларининг математик моделини тузиш, робот ишчи қўлининг звеноларининг ўзаро ҳаракатида биринчи хатоликни аниқлаш имконини беришини ҳисобга олган ҳолда ҳаракатнинг звенодан звенога ўтишида ўтиш қонуни ўзгарувчи параметрлари тўғрисида ўрганилган. Роботнинг позицион аниқлигини ошириш масаласи учун бошланғич маълумотлар сифатида робот ишчи қўли ҳаракатини қайси қонун асосида ҳаракатланиши, тасодифий катталик ёки тасодифий функция кўринишида биринчи хатоликни аниқловчи эҳтимолий характеристика ҳақида маълумотлар кўриб чиқилган.

Аннотация. В статье рассмотрены переменные параметры закона перехода при движении от звена к звену с учетом того, что построение математической модели промышленного робота позволяет определить первую ошибку взаимодействия звеньев рабочей руки робота. Для задачи повышения точности позиционирования робота в качестве исходных данных используется информация о возможной характеристике, определяющей первую ошибку в виде случайной величины или случайной функции, по какому закону робот перемещает рабочую руку.

Annotation. The article examines the variable parameters of the transition law when moving from link to link, taking into account the fact that the construction of a mathematical model of an industrial robot makes it possible to determine the first error in the interaction of the links of the robot’s working arm. For the task of increasing the accuracy of robot positioning, information about a possible characteristic that determines the first error in the form of a random variable or random function, according to which law the robot moves the working arm, is used as initial data.

Калит сўзлар: саноат роботларининг ҳаракати, хатолик имитацияси, дастгоҳ.

Ключевые слова: движение промышленных роботов, моделирование ошибок, станок.

Keywords: movement of industrial robots, error modeling, machine tool.

Роботларнинг позицион аниқлигини оширишда бир қатор тасодифий омилларни ҳисобга олиш зарур бўлади. Роботларнинг аниқлигини ошириш масаласини эҳтимолий моделлаштириш асосида ечишда сонли усулларни одатдаги усуллардан фарқли янги ўзига хос махсусликка эга бўлган кўринишларидан фойдаланишни талаб қилади.

Роботнинг позицион аниқлигини ошириш масаласи учун бошланғич маълумотлар сифатида қуйидагилар зарур:

- робот ишчи қўли ҳаракатини қайси қонун асосида ҳаракатланиши ҳақида маълумот;
- тасодифий катталик ёки тасодифий функция кўринишида биринчи хатоликни аниқловчи эҳтимолий характеристика ҳақида маълумот;
- роботнинг ўзгармас параметрлари ҳақида маълумот.

Олинган бошланғич маълумотлар асосида шундай математик модел тузиш керакки, робот ишчи қўлининг звеноларининг ўзаро ҳаракатида биринчи хатоликни аниқлаш имконини беришини ҳисобга олган ҳолда ҳаракатнинг звенодан звенога ўтишида ўтиш қонуни ўзгарувчи параметрлар тўғрисида маълумот берсин. Тасодифий биринчи хатолик имитацияси икки хил статистик тажрибалар(СТ) ва мантиқий имкониятлар дарахти(МИД) усулларини қўллаш ёрдамида бажарилади.

Робот ҳаракатининг аниқлик масаласида СТ усулини қўллаш билан тасодифий жараёнларни моделлаштириш учун мос тақсимот қонунларига бўйсинувчи зарурий тасодифий сонларни шакллантиришдан иборатдир. Эҳтимоллар назариясининг марказий лимит теоремаси бўйича ҳодисанинг рўй бериш частотаси L/N ($L-$рўй беришлар сони, $N-$ тажрибалар сони) етарлича катта N ларда ўзининг математик кутилмаси ва дисперсияси билан нормал тақсимотга яқин бўлади [1].

$$M[L/N]=p, \qquad D[L/N]=\frac{P(1-p)}{N}.$$

$P-N$ та тажрибадан L тасининг рўй бериш эҳтимоллиги.

Лаплас функциясини ва нормал тақсимотнинг t_p қийматларини ҳисобга олиб, қуйидаги P эҳтимолликни аниқлаш мумкин:

$$P\left(\left|\frac{L}{N}-p\right|\right)<\xi=t_p\sqrt{\frac{P(1-p)}{N}}.$$

Натижада, $\xi=3\sqrt{\frac{P(1-p)}{N}}$.

Булардан, ξ нинг аниқлигини ва L/N частотани олиш учун $N-$нинг конкрет сонини аниқлаш мумкин:

$$N=t_p^2\frac{P(1-p)}{\xi^2}.$$

Бу назария асосида [1] да мисол кўрилган бўлиб, ҳаракатланувчи системанинг идеал ҳолатдаги тенгламаси $m\ddot{x}_0+cx_0=G$ кўринишда олинади. Бу тенглама механик ишлов бериш жараёнига тегишли бўлиб, металл қирқувчи дастгоҳга ҳизмат кўрсатувчи саноат роботи (СР)нинг идеал ҳолатдаги тенгламаси деб олинган. Келтирилган тенглама СРнинг позицион аниқлигини оширишда осилиб турган детални тебраниш амплитудасини ҳисоблаш деб қаралса, иккинчидан қуруқ ишқаланишнинг кичик бир миқдорини олиб, роботнинг динамик тенгламасини қуйидагича ёзади [1]:

$$m(\ddot{x}_0+\Delta\ddot{x})+c(x_0+\Delta x)+\Delta F sign(\dot{x}_0+\Delta\dot{x})=G$$

Бу тенглама билан идеал ҳолатдаги тенгламанинг ўнг томонлари тенг бўлгани учун тенгланади ва натижада қуйидаги тенглик ҳосил бўлади:

$$m\Delta\ddot{x}+c\Delta x+\Delta F sign(\frac{G\omega}{c}\sin\omega t+\Delta\dot{x})=0 \qquad (1)$$

Идеал ҳолатдаги тенглама ечилганда, ечим қуйидаги кўринишда бўлади:

$$x_0(t)=\frac{G}{c}(1-\cos\omega t)$$

Бундан, вақт бўйича ҳосила олинса:

$$\dot{x}_0(t)=\frac{G\omega}{c}\sin\omega t$$

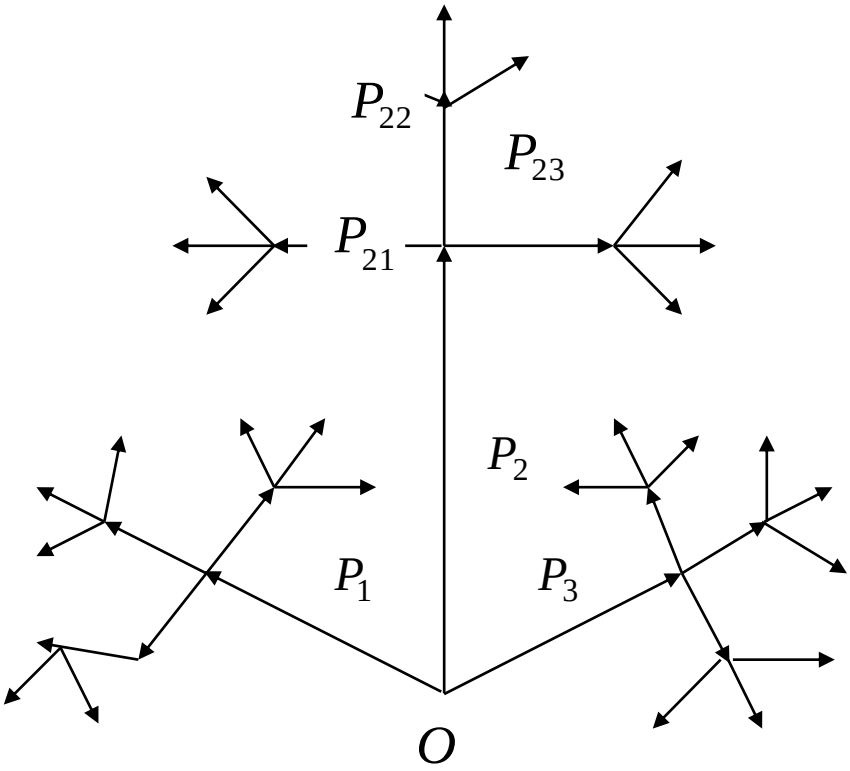
Охирги тенгламада шу ҳисобга олинган.

(1) тенглама аналитик кўринишда ечилмасдан, ечим мавжуд деб олиниб, МИД усулидан фойдаланиш асосида ҳар бир ечимга аниқланган P эҳтимоллик мос қўйилади.

СРнинг идеал ҳолатдаги ҳаракат тенгламаси ва унинг натижасида келиб чиққан юқоридаги ҳисоблашларни тўла келтиришимиздан мақсад, келтирилган ҳаракатларнинг камчиликларини кўрсатишдир [2].

1). МИД дискрет кўринишда биринчи хатолик тақсимоти қонунлари кўринишида робот позицион аниқлигини таъминловчи қисқа ва содда усулдир. Лекин бу усулда ҳам ўзига хос камчилик мавжуд. Усулда модел норавшан кўринишда бўлиб, кўпроқ [aaa]Шнинг билими ва хулосаларига таянади. Бунда манипуляция вақтида қатнашувчи параметрлар ҳисобга тўла олинмасдан фақат звеноларнинг мантиқий кўчишлари дарахтсимон кўринишда берилади (1-расм).

МИД кўпроқ кетма-кет ҳаракатланувчи звеноларга хос бўлиб, бирпайтда ҳам кетма-кет, ҳам параллел ҳаракатланувчи звенолар учун ўринли бўлмайди.



1-расм. Дискрет тасодифий қийматлар бўйича мантиқий имкониятлар дарахтининг кўриниши

ХУЛОСА

Ишлаб чиқаришда СРдан фойдаланишнинг асл мақсади, жараённи тез, аниқ бажариш билан бирга олинадиган маҳсулот ёки яримфабрикатни сифатли қилиб истеъмолчига етказишга қаратилган бўлади. Айниқса, бу механик ишлов бериш жараёнлари мисолида ўз аксини топган. Лекин тенгламада СРга ташқи кучлар таъсири келтирилиб, ички кучлар таъсир қилмайди, деб олинган. Ваҳоланки, робот детал билан ҳаракат қилар экан, ташқи кучлар билан ички кучлар жараёнда баробар иштирок этади.

АДАБИЁТЛАР

1. Проблемы машиностроения и автоматизации. Журнал 1991, №6.

2. Онорбоев Б.О., Хонбобоев Х.И., Абдуллаев А . Асоси ҳаракатланувчан саноат

роботларининг бошқарув масалаларига доир// "Информатика ва энергетика муаммолари" Ўзбекистон журнали. 2008. №1. 19-23 б.

3. Онорбоев Б.О., Абдуллаев А., Сиддиқов Р. Робототехник тизимларни бошқаришда позицион аниқлик ва сезгирликни ошириш масалалари//«Информацион технологияларнинг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш йўллари» Республика илмий-техник анжумани. Тошкент, 2008 й. 23-25 сентябрь. 209-212 б.

4. R. Siddiqov, T. Bo‘tayev, X. Raxmonov Varieties of Robot movement Trajectory// “Central Asian journal of theoretical and Applied sciences” Volume:02 Issue: 06/ June 2021 ISSN: 2660-5317. PP.137.

UDC: 625. 7/8

AVTOMOBIL YO‘LLARI QOPLAMASI TISHLASHISH SIFATINI ZAMONAVIY DYNATEST 1295 QURILMASI YORDAMIDA BAHOLASH

Yunusov Abduvokhid Gafurovich
Dotsent, Toshkent Kimyo xalqaro universiteti. https://orcid.org/0000-0002-5569-4172,
abduvokhid.yunusov@gmail.com, 998909609770.

Malikov Mukhammad Ahmad ogli
Toshkent davlat transport universiteti, tayanch doktoranti.
https://orcid.org/0000-0002-2175-6240,
malikovmukhammad@gmail.com, 998939558844.

Kurbonov Salohiddin Ziyadullayevich
Avtomobil yo‘llari ilmiy-tadqiqot instituti davlat muassasasi sinov laboratoriya boshlig‘i.
12251987@mail.ru, 998909892939.

Annotatsiya: Avtomobil yo‘llarida yuqori darajadagi harakat xavfsziligini ta’minlash, yangi texnologiyalarni qo‘llash orqali yo‘l qoplamasini monitoring qilish hamda qoplama tishlashish sifatini mavjud uslublar va qurilmalar talablarini hisobga olgan holda baholash hozirgi kunda juda ham dolzarb. Ushbu maqolada hozirda rivojlangan mamlakatlarda yo‘l qoplamalarining tishlashish sifatini o‘lchashda qo‘llanilayotgan Dynatest 1295 zamonaviy sinov qurilmasi tavsiflari ko‘rib chiqildi. Hozirgi vaqtda ushbu ko‘rsatkichni yuqori aniqlikda o‘lchash va baholash yo‘l qoplamalari diagnostikasi sohasida dolzarb masala hisoblanadi. Asosiy maqsad qurilmani kalibrovka qilish, aniqlangan ma’lumotlarni qayta ishlash, qurilmaning afzalliklarini va kamchiliklarini tahlil qilish va tishlashish sifatini baholash. Tishlashish sifatini baholash uslubini takomillashtirish, yangi xorijiy uslublarni tadbiq qilish va olingan natijalar tahlili yo‘llarning xizmat qilish muddatini oshishi va transport xarajatlarini kamayishini ta’minlaydi.

Аннотация: Обеспечение высокого уровня безопасности движения на автомобильных дорогах, контроль состояния дорожного покрытия за счет использования новых технологий и оценка качества сцепления с поверхностью с учетом требований существующих методов и устройств сегодня весьма актуальны. В данной статье рассмотрены характеристики современного испытательного устройства Dynatest 1295, которое в настоящее время используется для измерения качества сцепления дорожных покрытий в развитых странах. В настоящее время измерение и оценка этого показателя с высокой точностью является актуальной задачей в области диагностики дорожных покрытий. Основная цель – откалибровать прибор, обработать обнаруженные данные, проанализировать преимущества и недостатки прибора, оценить качества сцепления дорожнога покрытия. Совершенствование метода оценки качества сцепления, применение

новых зарубежных методик и анализ полученных результатов позволят увеличить срок службы дорог и снизить транспортные расходы.

Abstract: Ensuring a high level of traffic safety on roads, monitoring the condition of the road surface through the use of new technologies and assessing the quality of friction to the surface, taking into account the requirements of existing methods and devices, are very relevant today. This article examines the characteristics of the state-of-the-art Dynatest 1295 test device, which is currently used to measure the quality of road surface skid resistance in developed countries. Currently, measuring and assessing this indicator with high accuracy is an urgent task in the field of road pavement diagnostics. The main goal is to calibrate the device, process the detected data, analyze the advantages and disadvantages of the device, and evaluate the friction quality of the road surface. Improving the method for assessing the quality of friction, using new foreign techniques and analyzing the results obtained will increase the service life of roads and reduce transportation costs.

Kalit so‘zlar: Yo‘l qoplamasi teksturasi, tishlashish sifati, ishqalanish soni, trim kalibrlash, platforma kalibrlash, tormozlanishning yuqori qiymati (TYQ), tekstura to‘lqin uzunligi.

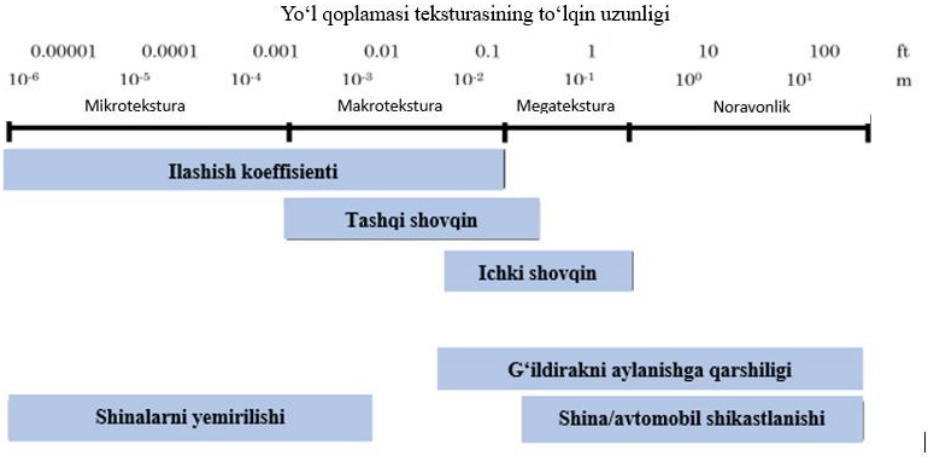
Ключевые слова: текстура покрытия, качество сцепления, коэффициент трения, калибровка трима, калибровка платформы, пиковое значение торможения (ПЗТ), длина волны текстуры.

Key words: pavement texture, grip quality, friction coefficient, trim calibration, platform calibration, peak braking value (PBV), texture wavelength.

Kirish: Yo‘l qoplamasining teksturasi, tishlashish sifati, avtomobil g‘ildiragi shinasi va qoplama orasidagi ta’sir natijasida hosil bo‘lgan shovqin darajasi, transport vositasi sirpanishga qarshiligi, shinaning yemirilishi kabi omillarni tavsiflaydi.

Avtomobil yo‘lining yo‘l qoplamasi bilan tishlashish koeffitsiyenti bu sinov uskunasi va yo‘l qoplamasining yo‘l qoplamasi bo‘ylab sinov maydonida maksimal urinma kuchning sinov uskunasi va yo‘l qoplamasiga urinishidagi normal reaksiyasi orqali ifodalanadigan ko‘rsatkich [1].

Yo‘l kengashlari bo‘yicha doimiy xalqaro kengash (PIARC) tomonidan ishlab chiqilgan turli to‘lqin uzunlikdagi qoplama yuzasi xususiyatlariga asoslangan yuza teksturasining kategoriyalari 1-rasmda keltirilgan. Yo‘l qoplamasi yuzasining teksturasi uning o‘lchamlariga asosan quyidagi to‘rtta turni o‘z ichiga oladi mikrotekstura (to‘lqin uzunligi 0,5 mm gacha), makrotekstura (0,5 dan 50 mm gacha), megatekstura (50 dan 500 mm gacha) va noravonlik (to‘lqin uzunligi 500 mm dan katta) kiradi [2].



1-rasm. Tekstura tavsiflari (Yo‘l kengashlari bo‘yicha doimiy xalqaro kengash PIARC) va ularning qoplama yuzasi xususiyatlariga ta’siri

Tekstura yo‘l harakati xavfsizligi va qulayligining ko‘plab jihatlariga ta’sir qiladi. 1-rasmda qoplamaning ushbu xususiyatlariga ta’sir qiluvchi tekstura diapazonlari ko‘rsatilgan.

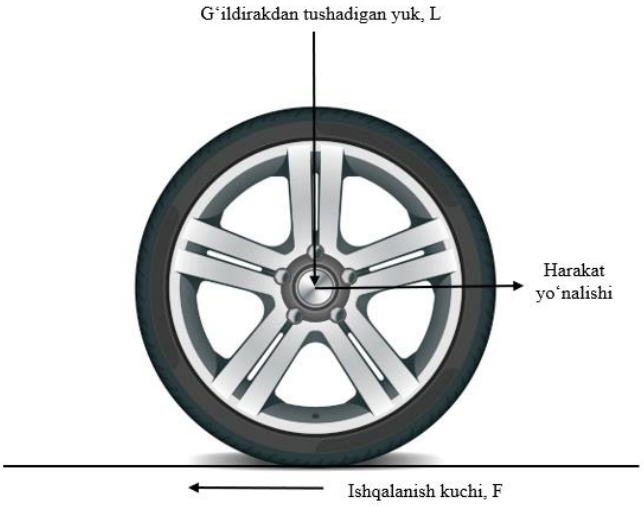
Material va metodlar: Hozirgi kunda O‘zbekiston Respublikasida avtomobil yo‘llari qoplamasining tishlashish sifatini baholashda quyidagi uslublardan va qurilmalardan keng foydalaniladi. Bular teksturaga asoslangan hajmli “Qumli dog‘” usuli, portativ PPK-MADI (IKS-M) qurilmalari va avtotrasport vositasiga mahkamlangan (g‘ildirakning blokirovka qilinishi orqali aniqlanadigan) “TRASSA PKRS-2U” mobil laboratoriya qurilmalaridir.

Tishlashish sifatini yuqorida nomi qayd etilgan qurilmalar amaldagi me’yoriy hujjatlar GOST 30413-1996, 33078-2014 ga asosan o‘lchash ishlari rejalashtiriladi va olib boriladi. IQN 05-2011, SHNQ 3.06.03-2008ga asosan yo‘l qoplamasining tishlashish sifati baholanadi [1,3,4,5].

Avtomobil yo‘llari qo‘mitasi Jahon banki bilan hamkorlikda Daniyaning Dynatest kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan Dynatest 1295 mobil laboratoriya qurilmasi O‘zbekiston avtomobil yo‘llari tarmog‘ini transport-ekpluatatsion ko‘rsatkichlarini o‘lchash va baholah uchun taqdim etildi[6].

Tadqiqot natijalari: Yo‘l transport hodisalarining sodir bo‘lishi va xavflilik darajasi qoplamaning tishlashish sifatiga bog‘liq [7]. Rivojlangan mamlakatlarda g‘ildirak blokirovka sinovi qurilmasi sirpanish qarshiligini o‘lchashning eng keng tarqalgan usuli hisoblanadi [8]. Blokirovka qilingan g‘ildirak sinovining odatiy o‘lchov tizimi unga bir yoki bir nechta sinov g‘ildiraklari yoki avtomobil tirkamasining bir qismi sifatida kiritilgan sinov vositasini o‘z ichiga oladi. Bunda shaklli yoki silliq shinalardan foydalanish mumkin. Shaklli shinalar yo‘l qoplamasidagi mikrotekstura o‘zgarishlariga, silliq shinalar esa qoplama makroteksturasiga ma’lumotlarini aniqlashda ko‘proq samarali hisoblanadi [9].

Blokirovkalangan g‘ildirak sinovi qurilmasidagi asboblar sinov shinalari va qoplama orasidagi ishqalanish kuchini o‘lchaydi va natijani tishlashish soni (skid number) sifatida taqdim qiladi. Blokirovkalangan g‘ildirak sinovi sirpanish qarshiligini tishlashish koeffitsienti yoki sirpanishlar soni sifatida o‘lchaydi. Blokirovkalangan g‘ildirakda harakat qiluvchi kuchlarning umumiy ifodalanishi quyidagi 2-rasmda ko‘rsatib o‘tilgan. G‘ildirakning pastki qismidagi tekis gorizontal chiziq yo‘l qoplamasi yuzasini ifodalaydi. G‘ildirakning o‘rtasiga yo‘naltirilgan vertikal belgi “G‘ildirakka tushadigan yuk, L” g‘ildirak markazidan o‘ngga yo‘naltirilgan gorizontal chiziq “Harakat yo‘nalishi” deb belgilangan. Yo‘l qoplamasi ostida chap tomonga yo‘naltirilgan gorizontal chiziq “Ishqalanish kuchi, F”ni ifodalaydi.



2-rasm. Blokirovkalangan(tormozlanishga doir) sinov g‘ildiragiga ta‘sir qiluvchi kuchlar.

$$f = {}^{F}/_{L} \quad (1)$$

Tishlashish koeffitsienti formulasi.

SN – sirpanishlar soni (Skid number) $SN = 100f$ (2)

Amerika Davlat avtomobil yo‘llari va transport boshqarmasi assotsiatsiyasi (AASHTO) ASTM E501 sinov uchun standart shaklli shinalarga, ASTM E524 standarti esa silliq shinalarga bo‘lgan talabni belgilaydi. Ana shunday mobil laboratoriya qurilmalardan biri Ford F350 avtomobilida yig‘ilgan Dynatest 1295 mobil laboratoriya qurilmasi yo‘l qoplamasining tishlashish sifatini baholash uchun mo‘ljallangan (3-rasm). Avtomobil kerakli sinov tezligiga keltiriladi va nam qoplama yuzasini hosil qilish uchun sinov shinasidan oldin suv purkaladi. Sinov shinasining tormoz tizimi sinov shinasini blokirovkalash uchun ishga tushiriladi [10,11].

Standart blokirovkalangan g‘ildirak sinovi AASHTO T 242, mukammal turdagi qoplamali yo‘llarning tishlashish xususiyatlarini sinovdan o‘tkazishning standart usuli yoki ASTM E274, to‘liq o‘lchov yordamida mukammal turdagi qoplamali yo‘llarning sirpanish qarshiligini sinovdan o‘tkazishning standart usuli bo‘yicha amalga oshirilishi mumkin [12,13].



3-rasm. “Dynatest 1295 pavement friction tester” mobil qurilmasining umumiy ko‘rinishi

Dynatest 1295 mobil sinov qurilmasi blokirovkalangan g‘ildirakning quruq holatda tormozlanishning yuqori qiymati (TYQ) va nam qoplamada ishqalanishlar soni aniqlash orqali qoplamaning tishlashish sifatini o‘lchash uchun ishlab chiqilgan. “TYQ” test tanlovidan ishqalanish ma’lumotlarini olish uchun foydalanish mumkin emas. “TYQ” testi, birinchi navbatda, ishqalanishning eng yuqori ma’lumotlari kerak bo‘lganda qo‘llaniladi. Dynatest 1295 qurilmasi 20-70 mil/soat (32-112 km/soat) tezlikda dinamik tishlashish sonini FN(t) xisoblash uchun ishlab chiqilgan. Kompyuterlashtirilgan 1295 to‘liq asbob-uskunalar bilan jihozlangan tirkama mashinasi va o‘qga o‘rnatilgan bir yoki ikkita M1270 ikki o‘qli kuch ko‘rsatkichlaridan foydalanadigan ikki g‘ildirakli treylerdan iborat. Dynatest 1295 qurilmasi Windows dasturi operatorga tishlashish tajribasini o‘tkazish, ma’lumotlarini kiritish, sozlamalarini sozlash, tizimni kalibrlash va tizim diagnostikasini amalga oshirish imkonini beradi.

Qurilma bort kompyuteri real vaqt rejimida ikki o‘qli kuch ko‘rsatkichidan FN(t) dinamik sirpanishlar sonini hisoblab chiqadi va noutbukning sinov ekranida tishlashish va tezlik qiymatlari chizig‘ini ko‘rsatadi. Qo‘shimcha dasturiy ta’minot imkoniyatlariga tizimni avtomatik kalibrlash, to‘liq tizim diagnostikasi va sozlanishi sinov davri vaqtini (ASTM E274 me’yoriy hujjat doirasida) o‘z ichiga oladi.

Yo‘l qoplamasida tishlashish sinovi ikkita usuldan biri yordamida amalga oshiriladi. Bu usullar uzluksiz yuqori tishlashish sinovi (Continuous Peak Friction Test) va g‘ildirakning blokirovka holatidagi tishlashish sinovi (Locked Wheel Friction Test). 1295 qoplama tishlashish sinov qurilmasi g‘ildirakning blokirovka holatidagi tishlashish sinovi (Locked Wheel Friction Test) usulidan foydalanadi.

Birinchidan, operator sinov quruq yoki nam qoplamada bo‘lishini tanlaydi. Keyinchalik,

ikki g‘ildirakli treyler sinov maydoniga yetib borishdan oldin tezlikni me’yoriy qiymatiga keltiriladi. O‘ng yoki chap sinov g‘ildiragidagi tormoz g‘ildirak blokirovkalanishidan oldin qo‘llaniladi. Sinov mashinasi doimiy o‘zgarmas tezlikda (+/- 1 MPH) ushlab turilganda, g‘ildirak oldindan dasturlashtirilgan chegarada blokirovkaga erishishi kerak. G‘ildirak tormozlanishining tortishish kuchi, avtomobil tezligi va boshqa barcha kerakli parametrlar sinov siklida tormoz birinchi marta qo‘llanilganda qayd etiladi. Sinov g‘ildiragi blokirovkadan chiqarilgunga qadar bu parametrlar yozilishi davom etadi. Blokirovka holatidagi g‘ildirakning ishqalanish va yuqori tormozlanishning qiymati kuchlari kompyuter tomonidan har bir aniq sinov uchun hisoblab chiqiladi. Sinov natijalari noutbukda ham grafik, ham raqamli ko‘rinishda ko‘rsatiladi va qattiq diskda saqlanadi.

O‘lchov ishlari amalga oshirilayotganda ASTM E274 me’yoriy hujjatiga asosan qoplamaga suv sepish boshlanganidan taxminan 0,5 soniya o‘tgach, g‘ildirakni to‘liq blokirovkalash uchun sinov g‘ildiragining tormozi qo‘llanilishi kerak. Ma’lumotlarni o‘rtacha qiymatini o‘lchash vaqti davomida sinov qurilmasi g‘ildiragi blokirovkalangan bo‘lishi kerak. O‘lchov ma’lumotlari 1-3 sekund vaqt oralig‘ida yozib olinishi kerak. G‘ildirakni blokirovkadan chiqarilgandan (tormoz bo‘shatilgandan) so‘ng suv yetkazib berish to‘xtatilishi mumkin.

Blokirovkalangan(tormozlash) g‘ildirak sinovi sirpanish qarshiligini ishqalanish (tishlashish) koeffitsienti yoki sirpanishlar soni sifatida o‘lchaydi. 2-rasmda ko‘rsatilganidek, L - interfeysga perpendikulyar yuk. Qurilma sinov g‘ildiragi blokirovkalangandan so‘ng, yo‘l yuzasi va blokirovkalangan g‘ildirakning interfeysida ishqalanish kuchi (F) sodir bo‘ladi.

Kundalik ishlatish tartibi quyidagicha:

1. Sinov tirkamasi qurilmasining aniqligini ta’minlash uchun ba’zi mexanik tekshiruvlar talab qilinadi. Shinalarning haddan tashqari eskirishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun avtomashinaning shinalari bosimini har kuni tekshirish tavsiya etiladi.
2. Har sinov oldidan tirkama shinalarini tekshirish kerak. Har bir sinov tajribasidan oldin normal harakat tezligida kamida 5 milya (10 km) yo‘l bosib, shinalarni ishchi holatga keltirish(qizdirish).
3. Tirkama aniq texnik xizmat ko‘rsatish uchun to‘g‘ri tortuvchi avtomobilga to‘g‘ri o‘rnatish lozim(foydalanish qo‘llanmasida ko‘rsatilganidek).
4. Har kuni avtomobil va tirkamadan suyuqlikning sizib chiqmasligi vizual tekshiriladi.
5. Suv idishi uning hajmiga qadar to‘ldirilishi mumkin. Avval suv idishining suv chiqadigan qismi yopilganligini tekshirib keyin suv to‘ldirish mumkin.
6. DYNATEST 1295 tizimini har safar quvvat o‘chirilganda kalibrlash kerak. Kalibrlashni tekis yuzada, tortuvchi mashina to‘xtab turgan holatda va oyog‘ingiz tormozdan uzilgan holda bajarilishi shart. Barcha quvvat tizimi yoqilgan bo‘lishi kerak (AC va DC). Kalibrlashdan 15 daqiqa oldin tizimni ishchi holatga keltirish kerak.

Qurilma orqali olingan turli ko‘rsatkichlar va natijalarni ekranda tavsiflanishi quyida berilgan (4-rasm).

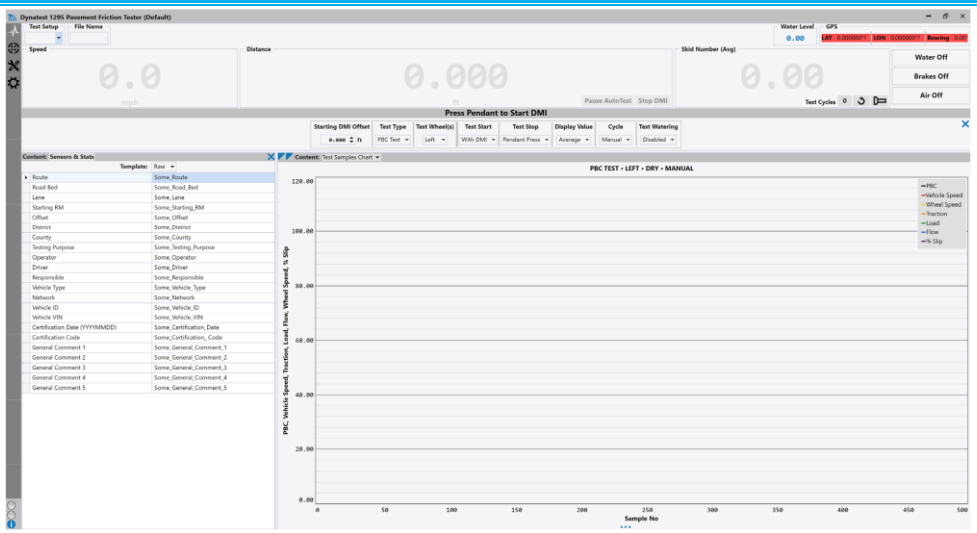
Sinov sozlamalari/Hujjat nomi (**Test Setup/File Name)** (Yuqori chap tomonda): Sinov sozlamalarini tanlash uchun ochiladigan menyu. Yangi sinov sozlamalarini tahrirlash va yaratish sozlamalar sahifasida amalga oshirilishi mumkin. “Friction file” nomini “Fayl nomi” maydonini bosish orqali tahrirlash mumkin.

Suv darajasi **(Water Level)** (yuqori o‘ng tomonda): Bu sozlamalarga asosan qurilmadagi suv darajasini gallon yoki litrda ko‘rsatadi.

GPS: Bu foydalanuvchiga sinov qurilmasinning joylashuvini ko‘rsatadi.

Tezlik **(Speed)**: bu avtomobilning joriy tezlik qiymati o‘lchovidir.

Masofa **(Distance)**: Bu sinov jarayonida bosib o‘tilgan sinov masofasini ko‘rsatadi. “**Distance**” oynasida masofani o‘lchash interferometrini (DMI) ishga tushirish/o‘chirish tugmasi ham mavjud



4-rasm. Qurilma orqali olingan natijalar tavsiflari

Ishqalanishlar soni (SN) (O‘rtacha) **(Skid Number (SN) (Avg)**: Bu sinov uchun o‘rtacha “Ishqalanishlar soni” (SN) qiymati o‘lchovidir.

Suv tizimini yoqish/o‘chirish **(Water On/Off)**: Suv tizimini holatini ko‘rsatadi.

Tormozlar tizimini yoqish/o‘chirish (**Brakes On/Off)**: Sinov tormozining faollashuv holatini (activation status) ko‘rsatadi.

Havo tizimini yoqish/o‘chirish **(Air On/Off)**: Havo kompressorining holatini ko‘rsatadi.

Sinov sozlamalari: (grafikning yuqori qismi) **(Test settings: (Just above graph**): Bu masofani o‘lchash qurilmasini (DMI) ishga tushirish sozlamalarini, sinov turini, grafik uchun sinov g‘ildiragini tanlashni, sinovni boshlash va to‘xtatishni, o‘lchov qiymati ko‘rsatkichini, sinov jarayoni va sinovda paytida suv sepish holatini ko‘rsatadi.

Grafikdagi ma’lumotlar **(Data on the graph)**: Grafik ma’lumotlar “Ishqalanishlar soni” (skid number) yoki tormozlanishning yuqori qiymati (PBC), avtomobil tezligi (vehicle speed), sinov g‘ildirak tezligi (wheel speed), tortishish kuchi (traction), yuk (load), oqim (flow) va % sirpanish (slip) natijalarini ko‘rsatadi.

Mobil laboratoriya qurilmasini kalibrlash

Kalibrlash tizim ko‘rsatkichlari (datchiklari), harorat sensori va masofani o‘lchash tizimini o‘z ichiga oladi.

Kuch ko‘rsatkichlarini (datchiklari) kalibrovkalash **(Force Transducer Calibration):** O‘lchov tizimi aniq tishlashish o‘lchovlarini taqdim etishi uchun kuchni aniq kalibrlash talab qilinadi. Kuch ko‘rsatkichlari (datchiklari) tortish kuchi va yuk o‘qidagi kuchni o‘lchash uchun ishlatiladi (5-rasm).

Tishlashish SN = F/L ishqalanish kuchi (F) yuk (L) sifatida hisoblanadi.

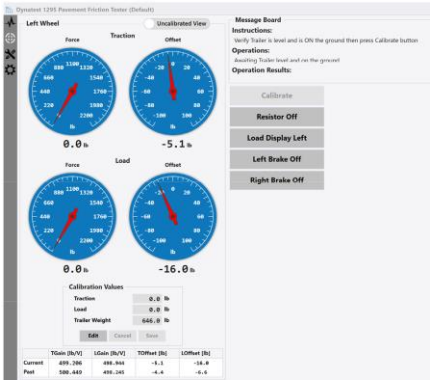
To‘g‘ri kalibrlashni amalga oshirish uchun sinov avtomashinasi va tirkama tekis holatda bo‘lishi kerak. Kalibrlash jarayoni tizim kompyuterida kuch o‘lchovlarini o‘z ichiga oladi.

Kalibrlashning ikki xil turi mavjud:

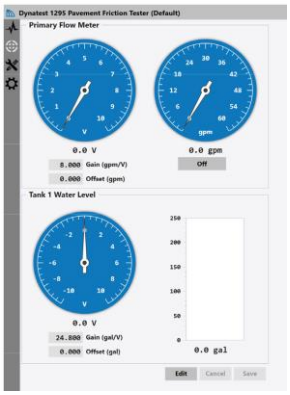
- kalibrlashning birinchi turi “Trim kalibrlash” deb ataladi, u har bir sinov sessiyasidan oldin amalga oshiriladi. Ushbu kalibrlash odatda 30 soniya davom etadi.
- kalibrlashning ikkinchi turi “Platforma kalibrlash” deb ataladi. Bu odatda yillik yoki yarim yillik oraliqda amalga oshiriladigan uzoq muddatli kalibrlashdir. Ushbu kalibrlash yuqoridagi “Kalibrlash turi 1” da tavsiflangan “Trim kalibrlash” da ishlatiladigan tortish kuchi, yuk va kalibrlash vazni qiymatlarini aniqlash uchun ishlatiladi. Ushbu kalibrlash bir necha soat ichida amalga oshiriladi va havo yordamida ko‘taruvchi platforma va kalibratorni talab qiladi.

Tadqiqot natijalari tahlili: Dynatest 1295 mobil sinov qurilmasida Toshkent shahrida

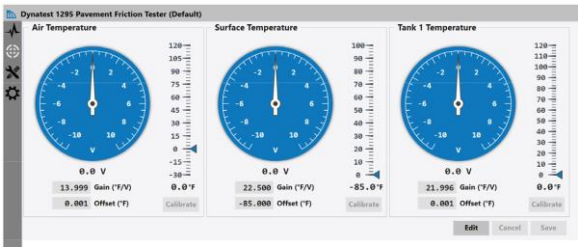
yo‘l qoplamasini tishlashish sifatini aniqlash uchun sinov tajriba o‘tkazildi. Bunda Toshkent Katta Halqa Avtomobil yo‘lining (TKAD) “Chaqiqtosh mastikali asfaltobeton qorishmasi”si yotqizilgan (93m uzunlikda, 14.7m kenglikda) yo‘l bo‘lagida tajriba-sinov ishlari Dynatest 1295 qo‘llanmasiga asosan olib borildi. Qoplamaning o‘rtacha “Ishqalanishlar soni” qiymati SN=35.49 ekanligi o‘lchandi. Yuqoridagi ikkinchi $SN = 100f$ formulaga asosan qoplamaning



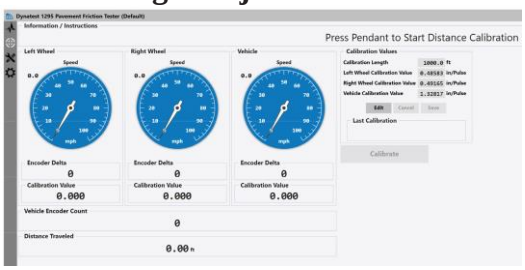
a) G‘ildirakdagi kuch va yukni kalibrlash



b) Suv sarfini o‘lchagich va suv idishidagi suvning darajasini kalibrlash



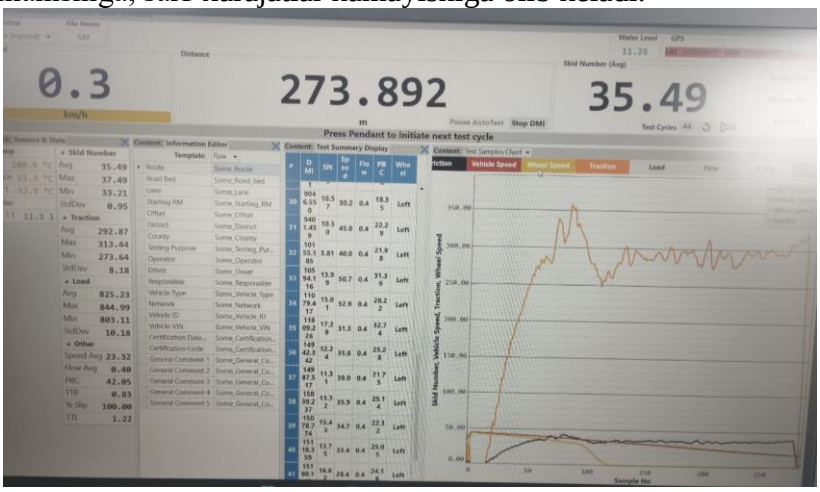
c) Temperaturani kalibrlash



d) Masofa/tezlikni kalibrlash

5-rasm. Mobil laboratoriya qurilmasini kalibrlash

tishlashish koeffisienti 0,35ga tengligi hisoblandi (6-rasm) [4]. Tishlashish koeffitsientining o‘lchangan qiymatlariga asosan chora-tadbirlar ishlab chiqiladi va tamirlash turini belgilanadi. Ushbu yo‘l qoplamasining tishlashish koeffitsienti me’yorda ekanligi aniqlangandan so‘ng mavsumiy saqlash ishlari reja bo‘yicha davom ettirilishi tavsiya etildi. Yo‘llarda transport-ekspluatatsion ko‘rsatkichlarni diagnostika qilish yo‘llarning xizmat muddati oshishiga, harakat xavfsizligi ta’minlanishiga, sarf-xarajatlar kamayishiga olib keladi.



6-rasm. Dynatest 1295 qurilmasi orqali olingan natijalar tavsiflari

Blokirovkalangan g‘ildirak sinovi qurilmasining afzalliklari quyidagilardan iborat:

- Tizimlar foydalanuvchilarga qulay va nisbatan sodda;

- Sinov ko‘p vaqt talab qilmaydi;
- Qurilma magistral yo‘llarda harakatlanganda avtomobilllarga yaqin tezlikda o‘lchov ishlarini amalga oshiradi;
- Harakat tasmalarini yopish shart emas.

Blokirovkalangan g‘ildirak sinovi qurilmasining kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- Diagnostika faqat yo‘lning to‘g‘ri bo‘laklarida qo‘llanilishi mumkin (egri yo‘l bo‘laklari, T-tutashmalar yoki aylanma harakat orqali tashkil qilingan yo‘l bo‘laklarida o‘lchov ishlari samara bermaydi [8].
- Uslub namunaga asoslangan sinov jarayonidir. 40 mil/soat (65 km/soat) tezlikda qurilma taxminan 60 fut (18 m) yo‘lning o‘rtacha sirpanish qarshiligini aniqlaydi. Yo‘l tarmog‘ida qoplama yuzasi bo‘ylab ishqalanish(tishlashish) xususiyatlari o‘zgarib turadi; Shunday qilib, sinov yo‘lning ma’lum bir aniq nuqtasi uchun o‘tkazilmasligi mumkin.
- Ishqalanishga qarshilik faqat sinov tezligi bilan tavsiflanadi. Ishqalanishga qarshiligi va tezlik o‘rtasidagi bog‘liqlik yo‘lning bir xil bo‘laklari uchun turli tezliklarda takroriy o‘lchovlar bilan aniqlanishi kerak [14].
- Sinov faqat 100 foizli ishqalanishga qarshilik nisbati bo‘yicha sirpanish qarshiligini o‘lchaydi.

Xulosalar: Jahonda avtomobil yo‘llari qoplamalari tishlashish sifatini baholash uslubini takomillashtirishga qaratilgan resurs-tejamkorlik, atrof-muhit muhofazasi hamda yo‘l infratuzilmasi barqarorligi yo‘nalishlarida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Yuqorida imkoniyatlari tahlil qilingan qurilmani O‘zbekiston avtomobil yo‘llari tarmog‘inining tishlashish sifatini baholash bo‘yicha maqsadli qurilma sifatida e’tirof etsak bo‘ladi. Ushbu Dynatest 1295 mobil sinov qurilmasi tishlashish sifatini shaharlar va boshqa aholi punktlarining ko‘chalari, umumiy foydalanishdagi va xo‘jalik avtomobil yo‘llarida 30-110 km/soat tezlikda minimum 100 metr oraliq masofalarda o‘lchaydi va baholaydi. O‘zbekistondagi mavjud muqobil “TRASSA mobil laboratoriyasi balansidagi PKRS-2U” qurilmasi 60±2 km/soat tezlikda minimum 300 metr oraliq masofalarda o‘lchaydi va baholaydi. Dynatest 1295 qurilmasi qoplamaning tishlashish sifatini shahar ko‘chalari va ichki xo‘jalik avtomobil yo‘llarida minimal 30 km/soat tezlikda va umumiy foydalanishdagi avtomobil yo‘llarida 110 km/soat tezlikda o‘lchashi va baholashi qurilmaning muqobilidan ustunligini asoslab beradi.

Rivojlangan xorijiy mamlakatlarida AQSh, Germaniya, Daniya, Yaponiya va boshqa davlatlarda avtomobil yo‘llarini loyihalash, qurish, ekspluatatsiya davrida qoplama tishlashish sifatini o‘lchashning yangi usullarini ishlab chiqish, mavjud baholash uslublarini takomillashtirish, yo‘llarning xizmat qilish muddatini oshishi va transport xarajatlarini kamayishi ilmiy asoslanib kelinmoqda bu yuqorida ko‘rib chiqilgan masalalarning dolzarbligini yanada yuqori darajaga ko‘taradi.

ADABIYOTLAR

1. ST (GOST) 33078-2014. Automobile roads of general use. Methods for measuring the adhesion of a coated car wheel. https://docs.cntd.ru
2. Hall, J.W., et al. (2009) Guide for Pavement Friction. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board of the National Academies. https://doi.org/10.17226/23038
3. ST (GOST) 30413-1996. Automobile roads. Method for determining the friction coefficient of wheel vehicle with road pavement. https://docs.cntd.ru
4. Urban Planning Norms and Regulations of Republic of Uzbekistan 3.06.03-2021. https://mc.uz/gradostroitelnye-normy/
5. Rules for diagnostics and assessment of the condition of automobile roads. IQN 05-2011. УДК 625.76.004.58. https://mc.uz/gradostroitelnye-normy/National
6. O‘zbekistonga yo‘l sifatini aniqlaydigan maxsus avto texnikalar keltirildi. https://kun.uz/uz/news/2023/09/13/ozbekistonga-yol-sifatini-aniqlaydigan-maxsus-avto-

texnikalar-keltirildi

7. Beketov, A., Khalimova, Sh. (2023). Impact of roughness and friction properties of road surface of urban streets on the traffic safety. Komunikácie, 25(3). DOI: 10.26552/com.C.2023.051.

8. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2009). Guide for Pavement Friction, The National Academies Press, Washington, DC. Available online: https://doi.org/10.17226/23038, last accessed March 3, 2019.

9. American Association of State Highway and Transportation Officials. (1996). Standard Specification for Rib-tread Standard Tire for Special-Purpose Pavement Frictional-Property Tests, AASHTO M 261, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC.

10. ASTM E501-08. (2015). “Standard Specification for Standard Rib Tire for Pavement Skid-Resistance Tests.” Book of Standards 04.03, ASTM International, West Conshohocken, PA.

11. ASTM E524-08. (2015). “Standard Specification for Standard Smooth Tire for Pavement Skid-Resistance Tests.” Book of Standards 04.03, ASTM International, West Conshohocken, PA.

12. American Association of State Highway and Transportation Officials. (1996). Standard Method of Test for Frictional Properties of Paved Surfaces Using a Full-Scale Tire, AASHTO T 242, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, DC.

13. ASTM E274. (2015). “Standard Test Method for Skid Resistance of Paved Surfaces Using a Full-Scale Tire.” Book of Standards 04.03, ASTM International, West Conshohocken, PA.

14. Saito, K., Horiguchi, T., Kasahara, A., Abe, H., Henry, J. (1996). “Development of Portable Tester for Measuring Skid Resistance and Its Speed Dependency on Pavement Surfaces.” Transportation Research Record, 1536, pp. 45–51, Transportation Research Board, Washington, DC.

УДК.67.05

ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАШ ҚУРИЛМАСИ ТОЗАЛАГИЧИНИНГ АМОРТИЗАТОРЛИ ҚАЙТАРГИЧИ БЎЙИЧА ТАЖРИБАВИЙ ТАДҚИҚОТЛАРНИ ЎТКАЗИШ МЕТОДИКАСИ

А.Джураев
ТТЕСИ т.ф.д., проф.

Д.Абдувахобов
НамМҚИ т.ф.ф.д (PhD)., доц.

И.Ғофуржонов
НамМҚИ докторант

М.Мадрахимова
НамМҚИ ўқитувчи

Аннотация: Мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаси тозалагичининг амортизаторли қайтаргичи бўйича экспериментал тадқиқотлар дастурига

мувофиқ режалаштирилган ишлар тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Аннотация: В статье представлена информация о планируемых работах в соответствии с программой экспериментальных исследований амортизирующего дефлектора очистителя устройства для очистки хлопка от мелких примесей.

Abstract: The article provides information on the planned works in accordance with the program of experimental research on the shock-absorbing deflector of the cleaner of the device for cleaning cotton from small impurities.

Калит сўзлар: амортизаторли қайтаргич, валлар, тензодатчик, кўприк усули, тарировкалаш жараёни, тензобалка, электродвигател, тўлқинсимон юзали қайтаргич**,** қозиқли барабанлар.

Ключевые слова: демпфирующий дефлектор, валы, тензометрический датчик, мостовой метод, процесс тарирования, натяжная балка, электродвигатель, волнообразная поверхность дефлектора, свайные барабаны.

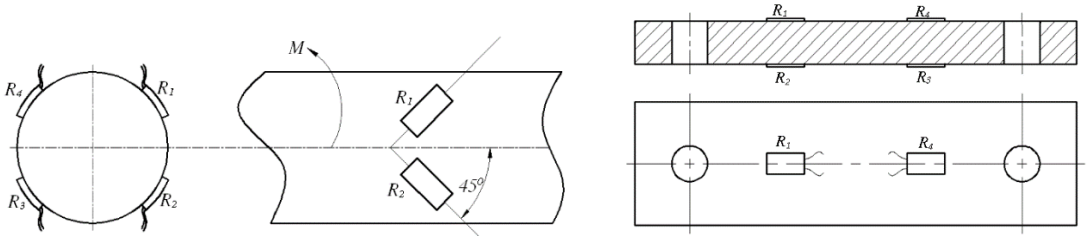
Key words: damping deflector, shafts, strain gauge, bridge method, taring process, tension beam, electric motor, undulating surface deflector, pile drums.

Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаси тозалагичининг амортизаторли қайтаргичи бўйича ўтказилган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириб кўриш ҳамда унинг параметрларининг мақбул қийматларини асослаш мақсадида экспериментал тадқиқотлар дастурига ишлаб чиқилди.

Экспериментал тадқиқотларни ўтказишда пахтани тозалагич агрегати валларидаги қаршилик моментларни ва тўлқинсимон юзали қайтаргичнинг титраш кучини ўлчашда тензодатчиклардан фойдаланиш тавсия этилади [1, 2].

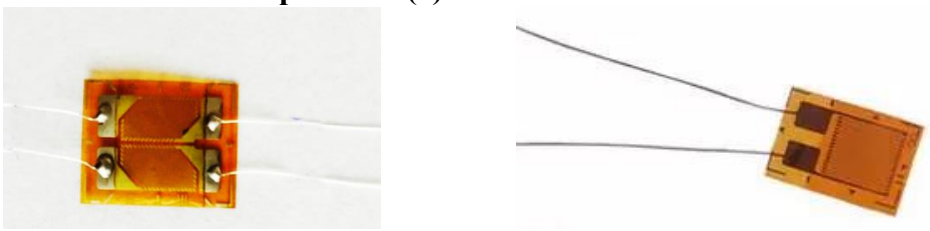
Тензодатчиклар валнинг тозаланган сиртига унинг ўқига нисбатан 45° бурчак остида елимлашга мосланган. Тензодатчикларни вал ва тортқиларга елимланиш схемаси 1-расм, *а* да келтирилган. Валлардаги қаршилик моментларни ўлчаш учун қаршиликлари 350 Ом, узунлиги 10 мм бўлган тензодатчик (BHF350-3HA) ларни (2-расм, *а*) кўприк усулида елимланди.

Тўлқинсимон юзали қайтаргичда ҳосил бўладиган тебранишни тензобалка ёрдамида аниқланди (1-расм, б), бунда тензобалкага қаршилиги 1000 Ом, узунлиги 5 мм бўлган тензодатчиклар (BF1000) ни (2-расм, б) тўла кўприк усулда йиғилди.



а) **б)**

1-расм. Тензодатчикларни валларга (*а*) ва тўлқинсимон юзали қайтаргичдаги тармоғига (*б*) елимлаш схемаси

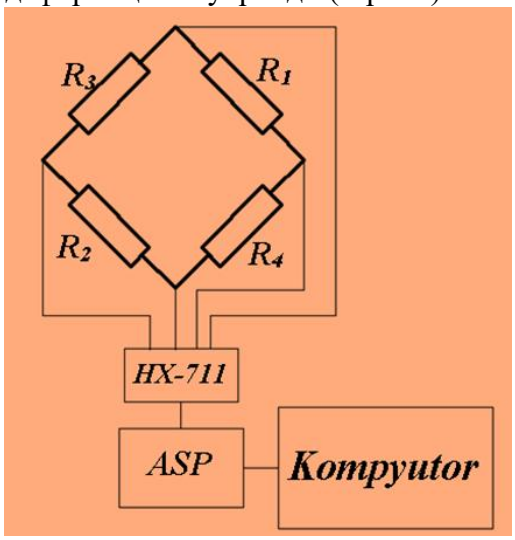


а) **б)**

2-расм. BHF350-3HA (а) ва BF1000 (б) маркали тензорезисторлар

Тензодатчиклар елимланиши лозим бўлган сиртнинг тозалик даражаси ўта юқори

бўлиши талаб этилганлиги сабабли, биринчи навбатда энг кичик ўлчамли (нулевой) жилвир қоғозидан фойдаланиб, сўнгра техник спирт ёрдамида артилди. Тозаланган сиртга тензодатчиклар махсус елимлар ёрдамида елимланди. Бунда иш жараёнига тензодатчикларнинг бир чизиқдаги иккитаси сиқилишдаги деформацияга учраса, бошқа иккитаси эса чўзилишдаги деформацияга учрайди (3-расм).



3-расм. Тензодатчикларни йиғиш схемаси

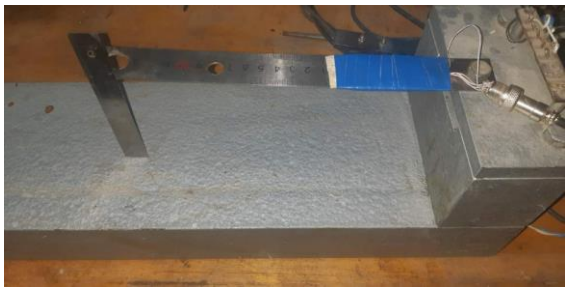
Тажриба синовлари тўғри амалга оширилганлиги ва тензодатчиклардан олинаётган сигналларни узатиш қобилиятини текшириш мақсадида валлар юкланишсиз ҳаракатлантириб кўрилди ва компьютер экранида амплитуда ўзгариши кузатилди. Бу ҳолатда сигнал келаётгани ва тажриба жиҳозларнинг соз ҳолда эканлигига ишонч ҳосил қилинди.

Олинган тажриба натижалар ишончлилиги даражасини ошириш мақсадида синовлар 3 мартадан бир хил иш режимда такроран ўтказилди.

Синовлар бошида ва якунида тажриба стенднинг вали статистик ҳолатда тарировка қилинди. Бунда 1 м узунликдаги махсус ричаг тайёрланиб, кетма-кетлик билан мос равишда қозиқчали барабан етакловчи (қозиқчали барабан) валнинг чиқиш қисмига, етакланувчи (қозиқчали барабан) валнинг кириш қисмига қўзғалмас қилиб маҳкамланди. Ричагнинг иккинчи учига юк осиш учун махсус илгак ўрнатилди. Тарировкалаш жараёнида валларнинг иккинчи учлари ҳаракатланмайдиган қилиб маҳкамланди. Ричакка юк бир хилда 1 *кг* дан 35 *кг* гача юк осилди (4-расм, а).



а)



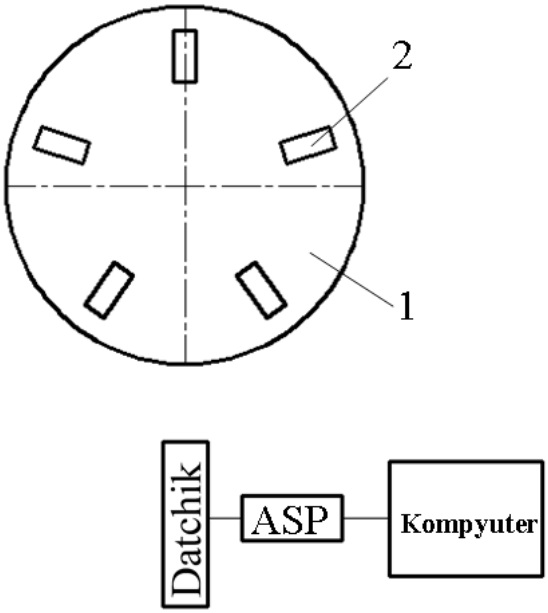
б)

4-расм. Тензовални (а)ва тензобалкани (б) тарировкалаш жараёни кўринишлари

Тезоболкани эгилиш масофасига тарировка қилинди, бунда ҳар бир бирлик масофага тўғри келадиган импулси ва тарировка коэффициенти аниқланди (4-расм, б).

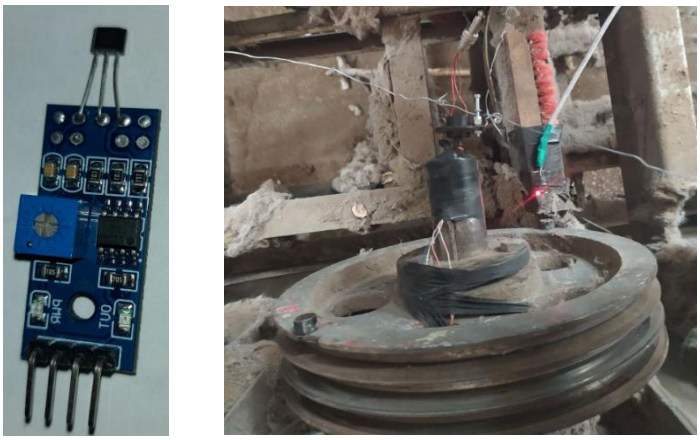
Валнинг айланишлар сони магнитли Холл датчиги ёрдамида аниқланди. Бунда вал шкивига магнитлар ёпиштирилди. Датчикнинг ишлаши қуйидагича бўлади: ҳар бир магнит датчикка яқинлашган токни улайди ва узоқлашганда узади [3, 4].

Узиб-уланишларни орасидаги вақт ҳисобга олиниб, бир минутдаги айланишлар сонини аниқланди. 5-расмда уланиш схемаси ва 6-расмда датчик ва унинг ўрнатилган расмлари келтирилган.



1-вал шикиви, 2-магнит

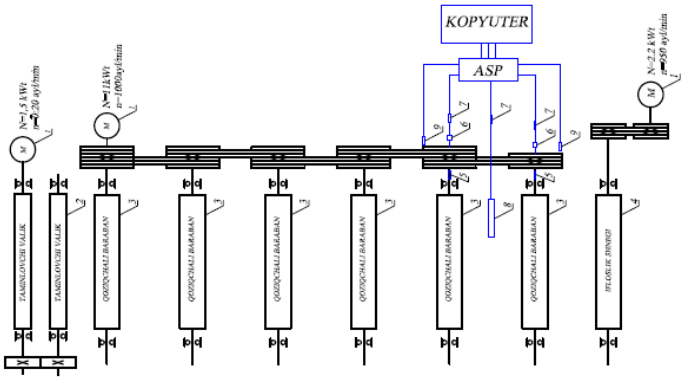
5-расм. Валнинг айланишлар сонини аниқлаш схемаси



6-расм. Холл датчиги (а) ва уни ўрнатилиши (б)

Тажрибалар пахта заводида, қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтини тажрабаларни ўтказиш ва синаш лабораторияси билан ҳамкорликда ўтказилди. Тажрибани УХК русумли пахта тозалаш машинасида ўтказилди.

7-расмда УХК русумли пахта тозалаш машинасининг қозиқчали барабан юритмасининг кинематик схемаси келтирилган.



1-электродвигатель; 2-таъминловчи валик; 3-қозиқчали барабан; 4-ифлосликлар шнеги; 5-вал усулида елимланган BHF350-3HA маркали тензорезистор; 6-MSC-22-04A маркали токосъёмник; 7-XFW-HX711 маркали датчик (усилитель); 8- тўлқинсимон юзали қайтаргич елкаси усулида елимланган BF1000 маркали тензорезистор; 9-LM393 маркали датчик холла; 10-Arduino (АЦП) UNO R3 маркали микроконтроллер; 11-компьютер.

7-расм. УХК пахта тозалаш машинасининг майда ифлосликлардан тозалаш секциясининг кинематик схемаси

8-расмда Тўлқинсимон юзали қайтаргичли пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясининг кинематик схемаси ва ён томондан кўриниши келтирилган. Тозаловчи агрегатнинг ишчи органларини узлуксиз ишлашини таъминлаш учун учта электр юритувчилар ўрнига қуввати 11,0 кВт, n=1000 мин$^{-1}$ электр юритувчидан ва таъминлагич валиклари учун қуввати P=1,5 кВт, n=(0-20)мин$^{-1}$, электр юритувчидан, шунингдек, флосликлар шнеги учун қуввати 2,2 кВт, n=930 мин$^{-1}$ электр юритувчидан фойдаланилди.



8-расм. Тўлқинсимон юзали қайтаргичли пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясининг схемаси (а) ва тўлқинсимон арикчали қайтаргич (б)

Тўлқинсимон юзали қайтаргичли пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясининг схемасини хусусияти, асосий ишчи органлари, 1-электродвигатель, 2-тўлқинсимон юзали қайтаргич**,** 3-қозиқли барабанлар, 4-ифлосликларни чиқарувчи шнек орасидаги кинематик боғланиш ҳисобланади. Бунда қозиқли барабанлар ўзаро боғланган битта оқим занжирида ишлаши таъминланади. Модернизация қилинган УХК агрегати пахтани майда ифлосликлардан тозалаш секциясидаги қайтаргичлари тебраниш амплитудасини етарли даражасида таъминлаш учун қайтаргичлар тўлқисимон арикчали этиб тайёрланди (8-расм, б).

Тавсия қилинаётган тўлқинсимон юзали қайтаргич таҳлили шуни кўрсатдики, қозиқли ташувчи барабанларнинг пахтани зарур бўлган юмшатишга ва тозалашга имкон берадиган бурчак тезликларини талаб қилинган нотекислик коэффициентларини таъминлаш учун тўлқинсимон юзали қайтаргичдан фойдаланиш ҳисобига тикилишларни камайтиришга, тозалаш самарадорлигини ортишига, тола ва чигитларни шикастланишини

камайтиришга имкон беради.

Мазкур методика ёрдамида юқорида кедлтирилган жараёнлар кетма-кетлигига мувофиқ, қурилманинг бир ва кўп омилли экспериментал тадқиқотларини ўтказиш мумкин бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Джураев А. Дж., Абдувахобов Д. А., Ғофуржанов И. И., Мадрахимова М. Б. Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш қурилмаси тозалагичининг амортизатори қайтаргичини тебранишлари таҳлили // МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ, МАХСУС СОН 2023, № 1 (4): Б. 9-14., НАМАНГАН – 2023.

2. A.Djurayev, Sh. Kh. Madrakhimov, A.P. Mavlyanov, S. Urinova. Delopment and Substantiation of the Parametrs of the Battery Mechanisms with Elastic Elements of the Weaving machines // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3075, Volume-9 Issue-3, January 2020, P. 3343-3348.

3. Тўхтақўзиев А, Абдувахобов Д, Хайдаров К, Мадрахимова М, И.Ғофуржанов. Study of device vertical vibration for measuring the working depth of soil working machines // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. ETESD-2022.

4. A.Djurayev, K.Yuldashev. Dynamics of the Screw Conveyor for Transportation and Cleaning of Fiber Material // International Journal of Advanced Science and Technology. Vol. 29, No. 5, (2020), P. 8557-8566.ISSN: 2005-4238

5. A.Djurayev, Sh. S. Khudaykulov, A. S. Jumaev. Development of the Design and Calculation of Parameters of the Saw Cylinder with an Elastic Bearing Support Jin // international journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-5, 2020.

6. A.Djurayev, Kuliev T.M. Designing and methods of calculating parameters of a fibrous material cleaner from large litter // International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No. 8s, (2020), pp. 444-452

7. Д.Абдувахобов., К.Хайдаров., И.Ғофуржанов. determination of tension strength of equipment pressure spring measuring developing depth. // MIDDLE EUROPEAN SCIENTIFIC BULLETIN, ISSN: 2694-9970., POLSHA 2022.

8. А.Джураев., Д.Абдувахобов., М.Мадрахимова., И.Ғофуржанов. Tiny dirt's Cleaner of Resource-saving cotton buds // MIDDLE EUROPEAN SCIENTIFIC BULLETIN, ISSN: 2694-9970., POLSHA 2022.

9. А.Джураев., Д.Абдувахобов., Д.Хабибуллаев., И.Ғофуржанов. Косозубой цилиндрической зубчатой передачи с упругими элементами // TADQIQOTLAR jahon ilmiy – metodik jurnali 15-son_2-to‘plam_Iyun-2023.

UDK. 631.313.2

YERLARGA EKISH OLDIDAN ISHLOV BERUVCHI MASHINALARNING ISHLASH CHUQURLIGI VA UNING BARQARORLIGINI ISH KO‘RSATKICHLARIGA TA’SIRI

A.X.Umurzaqov
t.f.d., dos., NamMQI

D.A.Abduvaxobov
t.f.f.d (PhD)., dos., NamMQI

M.Madraximova
o‘qituvchi, NamMQI

D.A.Abduvaxobov
magistrant, NamMQI

Аннотация. Maqolada ishlab chiqilgan yerlarga ekish oldidan ishlov beruvchi tishli borona tomonidan tuproqqa ishlov berish chuqurligi talab darajasida bir tekis bo‘lishini ta’minlash bo‘yicha o‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных исследований по обеспечению требуемой равномерности глубины обработки почвы разработанной зубовой бороной, работающей перед посевом.

Abstrakt. The results of the research to ensure the required soil treatment depth uniformity developed oscillatory spike-tooth harrow.

Kalit so‘zlar: tishli borona, ishlov berish chuqurligining barqarorligi, boronaga ta’sir etuvchi kuchlar, boronani tuproqqa botiruvchi kuch, kuchlar ko‘pburchagi, borona tayanch tekisligi, borona tortish chizig‘ini gorizontga og‘ish burchagi, boronaning osish qurilmasi va nuqtalari.

Ключевые слова: зубовая борона, равномерность глубины обработки, действующие на борону силы, сила заглубляющая борону в почву, многоугольник сил, опорная плоскость бороны, угол наклона силы тяги бороны к горизонту, навесное устройство и точки навески бороны.

Keywords: tooth harrow, acting on the harrow power harrow power of bury in the ground, a polygon of forces supporting plane harrows angle traction harrows to horizon, and the attachment point linkage harrows.

Yerlarga ishlov berish qishloq xo‘jaligi ekinlaridan yuqori hosil yetishtirishga yo‘naltirilgan agrotexnika tadbirlari ichida eng muhim o‘rinni egallaydi. Bu agrotexnika tadbiri o‘z vaqtida va sifatli bajarilgandagina urug‘larni bir tekis ekish va qiyg‘os undirib olish, o‘simliklarni rivojlanishi hamda hosil to‘plashi uchun maqbul sharoitlar yaratiladi. Bundan tashqari tuproqqa sifatli ishlov berilganda ekish, ekinlarni parvarishlash va hosilni yig‘ishtirib olishda qo‘llaniladigan mashinalarning ish sifati va unumi ortadi, yonilg‘i sarfi kamayadi [1].

Ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi(bir tekisligi) barcha tuproqqa ishlov berish mashinalarining asosiy ish ko‘rsatkichlari hisoblanadi. Ishlov berish chuqurligi talab darajasida bo‘lsa va uning barqarorligi, ya’ni bir tekisda bo‘lishi ta’minlansa ekinlarni bir tekis rivojlanishi va pishib yetilishiga hamda ulardan yuqori hosil olinishiga erishilinadi, aks holda esa, ya’ni belgilangan ishlov berish chuqurligi va uning barqarorligi ta’minlanmasa o‘simliklarni notekis rivojlanishi va pishib yetilishi kuzatiladi, hosildorlik 12-15 foizga pasayadi. Shu sababli ham har bir tuproqqa ishlov berish mashinasi uchun ishlash chuqurligi va uning belgilangandan chetlanishlari(notekisligi)ga qat’iy talablar qo‘yilgan.

Hozirda respublikamizda tuproqqa asosan osma plug, tirkama va osma tishli borona hamda chizel-kultivator va boshqalar yordamida ishlov beriladi.

Ushbu maqolada tuproqqa sayoz ishlov berishda qo‘llaniladigan yangi ishlab chiqilgan tishli boronaning ishlov berish chuqurligi bo‘yicha barqaror (bir tekis) yurishini ta’minlash maqsadida o‘tkazilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlarning natijalari keltirilgan.

Ishlab chiqilgan borona [2] asos va unga o‘rnatilgan tishlardan tashkil topgan ishchi zvenolardan yig‘iladi. Ular, ya’ni ishchi zvenolar bir-biri bilan halqalar, rama bilan esa halqalar va tortqilar orqali bog‘langan. Shu sababli ish jarayonida har bir ishchi zveno dala yuzasidagi notekisliklarga moslashish va uchchala fazoviy tekislik bo‘yicha tebranma harakat qilish imkoniyatiga ega. Bu o‘z navbatida tuproqqa ishlov berish sifati yaxshilanishi va energiya sarfi kamayishiga olib keladi.

Boronani ishlov berish chuqurligi bo‘yicha barqaror yurishi asosan uni tuproqqa botiruvchi kuchning o‘zgaruvchanligiga bog‘liq. O‘z-o‘zidan ravshanki boronaning ishlov berish

chuqurligi bo‘yicha barqaror yurishini ta’minlash va demak u tomonidan tuproqqa ishlov berish (boronalash) chuqurligi bir tekis bo‘lishi uchun ta’kidlangan kuch ish jarayonida mumkin qadar kam o‘zgarishi, eng maqbuli esa u o‘zgarmasligi lozim [3].

1-rasmda boronaga bo‘ylama – tik tekislikda ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi va ko‘pburchagi keltirilgan. Ulardan foydalanib boronani tuproqqa botiruvchi kuch $Q_б$ ni aniqlaymiz

$$Q_б = N = m_б g - P_{XZ} \sin\alpha \qquad (1)$$

yoki $P_{XZ} = R_0 / \cos\alpha$ ekanligini hiosbga olganda (bu kuchlar ko‘pburchagidan kelib chiqadi)

$$Q_б = N = m_б g - R_0 tg\alpha\,, \qquad (2)$$

bunda N – tuproq tomonidan boronaga ta’sir etuvchi tik reaksiya kuchi;

$m_б$ – boronaning massasi (rama bilan);

g – erkin tushish tezlanishi;

P_{XZ} – bo‘ylama – tik tekislikda traktor tomonidan boronaga qo‘yilgan tortish kuchi (bu kuch boronaning oniy aylanish markazi π ga qo‘yilgan);

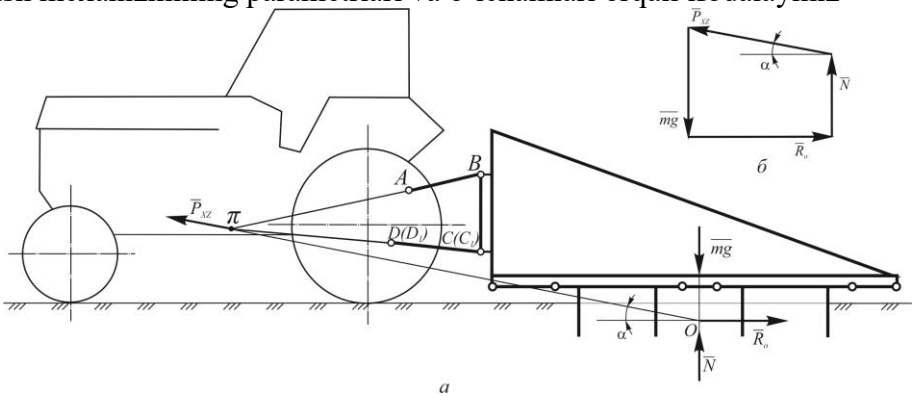
α – boronaning bo‘ylama – tik tekislikdagi tortish chizig‘ini, ya’ni u oniy aylanish (1-rasmdagi π nuqta) va qarshilik (1-rasmdagi O nuqta) markazlarini birlashtiruvchi πO chiziqni gorizontga og‘ish burchagi;

R_0 – boronaning tortishga qarshilik kuchi.

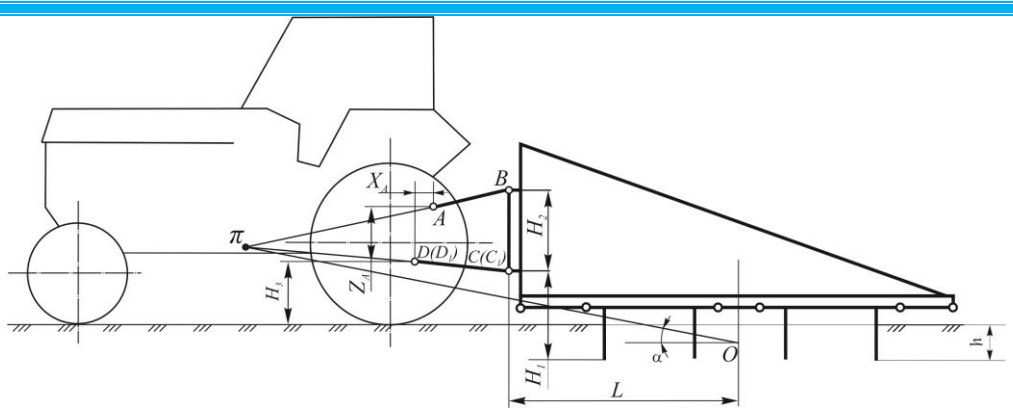
Tuproq fizik – mexanik xossalarining o‘zgaruvchanligi va dala yuzasining notekisligi sababli ish jarayonida boronaning tortishga qarshiligi R_0 to‘xtovsiz o‘zgarib turadi. (2) ifodadan ko‘rinib turibdiki, bu o‘zgarish boronani tuproqqa botiruvchi kuch Q_b ni va demak uning tuproqqa botish chuqurligini o‘zgarishiga olib keladi. Natijada ishlov berish chuqurligining bir tekisda bo‘lishi ta’minlanmaydi [4].

(2) ifoda bo‘yicha yana shuni ta’kidlash mumkinki, R_0 kuchning va demak tuproq fizik – mexanik xossalari o‘zgaruvchanligi hamda dala yuzasi notekisligining Q_b ga ta’siri borona tortish chizig‘i πO ning gorizontga og‘ish burchagi α ga bog‘liq bo‘lib, bu burchak qanchalik kichik bo‘lsa, R_0 kuchni Q_b ga ta’siri shunchalik kam, boronaning ishlov berish chuqurligi bo‘yicha barqaror yurishi esa shunchalik yuqori bo‘ladi. Eng yaxshi natijaga $\alpha=0$ bo‘lganda erishilinadi. Chunki bunda (2) ifodaning ikkinchi tashkil etuvchisi nolga aylanishi natijasida ish jarayonida Q_b kuchni o‘zgarmasligi ta’minlanadi [5].

2-rasmda keltirilgan sxemadan foydalanib, α burchakni borona, uning osish qurilmasi va traktor osish mexanizmining parametrlari va o‘lchamlari orqali ifodalaymiz



1-rasm. Bo‘ylama – tik tekislikda boronaga ta’sir etuvchi kuchlar sxemasi (a) va ko‘pburchagi (b)



2-rasm. Borona tortish chizig‘ining gorizontga og‘ish burchagini aniqlashga doir sxema

Demak, ishlab chiqilgan boronaning ishlov berish chuqurligi bo‘yicha barqaror yurishini ta’minlash uchun u tortish chizig‘i πO ning gorizontga og‘ish burchagi mumkin qadar kichik yoki nolga teng bo‘lishi lozim.

$$\alpha = arctg\left\{\left\{ H_2\left(H_3 - H_1 + h\right)\left[\sqrt{l_б^2 - \left(H_3 - H_1 + h\right)^2} - X_A\right] + \left(H_1 - 0{,}5h\right)\times\right.\right.$$

$$\left.\times\left[\left(H_2 - Z_A\right)\sqrt{l_б^2 - \left(H_3 - H_1 + h\right)^2} - X_A\left(H_3 - H_1 + h\right)\right]\right\}:$$

$$:\left\{H_2\sqrt{l_б^2 - \left(H_3 - H_1 + h\right)^2}\left[\sqrt{l_б^2 - \left(H_3 - H_1 + h\right)^2} - X_A\right] + \right.$$

$$\left.\left. + L\left[\left(H_2 - Z_A\right)\sqrt{l_б^2 - \left(H_3 - H_1 + h\right)^2} - X_A\left(H_3 - H_1 + h\right)\right]\right\}\right\}, \qquad (3)$$

bunda H_1 – borona tayanch tekisligi(tishlari uchi)dan u osish qurilmasining pastki osish nuqtalari $C(C_1)$ gacha bo‘lgan tik masofa;

H_2 – borona osish qurilmasining pastki $C(C_1)$ va yuqorigi B osish nuqtalari orasidagi tik masofa;

H_3 – traktor tayanch tekisligidan u osish mexanizmi pastki bo‘ylama tortqilarining qo‘zg‘almas sharnirlari $D(D_1)$ gacha bo‘lgan tik masofa;

X_A, Z_A – mos ravishda traktor osish mexanizmining qo‘zg‘almas nuqtalari A va $D(D_1)$ orasidagi gorizontal va tik masofalar;

h – ishlov berish chuqurligi;

$l_б$ – traktor osish mexanizmi pastki bo‘ylama tortqilarining uzunligi;

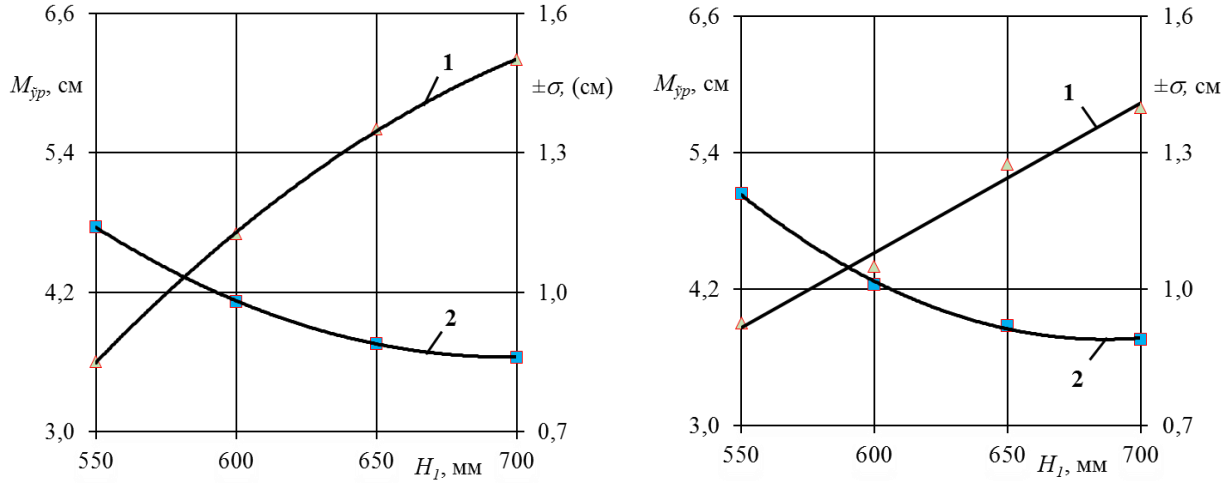
L – borona pastki osish nuqtalaridan uning qarshilik markazi O gacha bo‘lgan masofa.

(3) ifodadagi H_2, H_3, X_A, Z_A, $l_б$ va L masofalar standartlashganligi [6] hamda traktor va borona konstruksiyalaridan ma’lum bo‘lganligi, ishlov berish chuqurligi esa agrotexnika talablariga mos kelishi lozimligi sababli boronani ishlov berish chuqurligi bo‘yicha barqaror yurishini ta’minlovchi yuqorida ta’kidlangan shart, ya’ni borona tortish chizig‘ini gorizontga og‘ish burchagi mumkin qadar kichik yoki nolga teng bo‘lish sharti asosan H_1 masofani o‘zgartirish hisobiga ta’minlanadi.

O‘tkazilgan nazariy tadqiqotlar asosida ishlab chiqilgan tishli boronaning eksperimental

tadqiqotlari o‘tkazildi. Bunda tishli boronaning tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa 50 mm interval bilan 550 dan 700 mm gacha oraliqda o‘zgartirildi. Agregat harakat tezligi 6,7 va 9,3 km/soat etib belgilandi. Asosiy ko‘rsatkich sifatida ishlov berish chuqurligi qabul qilindi va qo‘shimcha ravishda boronaning tortishga qarshiligi o‘rganildi (3 va 4-rasmlar).

Ma’lum bo‘lyaptiki, tishli boronaning tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofa ortishi bilan ishlov berish chuqurligi ortib borgan, uni o‘rtacha kvadratik chetlanishi

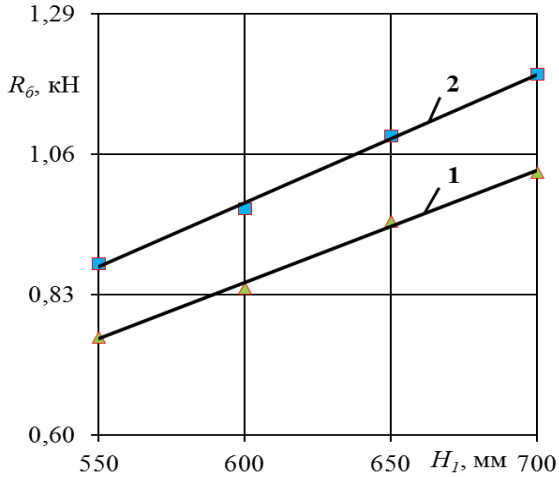


a) **b)**

1 – $M_{o'r}=f(pH_1)$; **2 –** $\pm\sigma=f(H_1)$

a) va b) – mos ravishda agregat harakat tezligi 6,7 va 9,3 km/soat bo‘lganda

3-rasm. Tishli boronaning tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani ishlov berish chuqurligi ($M_{o'r}$) va uning o‘rtacha kvadratik chetlanishi (±σ) ga ta’siri



1 va 2 – mos ravishda agregat harakat tezligi 6,7 va 9,3 km/soat bo‘lganda

4-rasm. Tishli boronaning tortishga qarshiligini uning tayanch tekisligidan osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofaga bog‘liq holda o‘zgarish grafigi

esa kamaygan, ya’ni ishlov berish chuqurligining bir tekisligi yaxshilangan. Yana shuni ta’kidlash o‘rinliki, borona tayanch tekisligidan uning pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan masofa 600 mm dan kichik bo‘lganda u belgilangan chuqurlikka botmagan va nobarqaror ishlagan, 600 mm va undan katta bo‘lganda esa boronani belgilangan chuqurlikka botishi va shu chuqurlikda

barqaror ishlashi ta’minlangan. Borona tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki taqish nuqtasigacha bo‘lgan tik masofani 550 mm dan 700 mm gacha ortishi uning tortishga qarshiligini 0,27-0,31 kN ga ortishiga olib kelgan.

O‘tkazgan tajribalarimiz 1,4-2,0 klassdagi traktorlar bilan ishlatilganda borona tomonidan tuproqqa ishlov berish chuqurligi talab darajasida (5±1 cm) hamda energiya sarfi kam bo‘lishi uchun H_1 masofa, ya’ni boronaning tayanch tekisligidan u osish qurilmasining pastki osish nuqtalarigacha bo‘lgan tik masofa kamida 600-650 mm bo‘lishi lozimligini ko‘rsatdi.

ADABIYOTLAR

1. Abduvaxobov D.A. Sharnirli – tebranma tishli borona ishchi zvenolarini ramada joylashtirish // “Iqtisodiyot tarmoqlari rivojlanishi-ni ta’minlovchi fan, ta’lim hamda modernizatsiyalashgan energiya va resurstejamkor texnologiyalar, texnika vositalari: muammolar, yechimlar, istiqbollar” mavzusidagi Respublika ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami (II-qism). – Jizzax, 2016. – B.17-19.

2. Абдувахобов Д. А., Мадрахимова М. Б., Крыгин С. Е. Равномерность хода почвообрабатываюших машин по глубине обработки и их устойчивость //Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса. – 2019. – С. 8-11.

3. Качармин А. А. и др. Переработка пожнивных остатков для использования в качестве удобрения //вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса. – 2019. – С. 152-156.

4. Абдувахобов Д. А. Разработка и обоснование параметров зубовой бороны, копирующей рельеф поля //автореф. дис.… д-ра философи техн. наук. – 2018.

5. Abduvahidovich A. D., Jobirhon M., Hakimovich U. A. Layout diagram of the hinged oscillatory spike-tooth harrow and determination of its row-spacing width //European science review. – 2016. – №. 5-6. – С. 175-176.

6. ГОСТ 10677-2001. Устройство навесное заднее сельскохозяйственных тракторов классов 0,6-8. –Минск: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 11 с.

УДК 621.01

ТАРКИБЛИ ҚИЯ ТИШЛИ УЗАТМАДА АМАРТИЗАТОРНИ ДЕФОРМАЦИЯ ҚИЙМАТЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Джураев Анвар Джўраевич
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти; т.ф.д., профессор
Email: djdjurayev@gmail.com; тел: +998935374697

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович
Наманган муҳандислик-қурилиш институти;PhD., доцент
Email: d.a.abduvahobov@gmail.com; тел: +998977071825

Хабибуллаев Давронбек Хикматулло ўғли
Наманган муҳандислик-қурилиш институти; докторант;
Email: davronbekhabibullayev1@gmail.com; тел: +998935374697

Мадрахимова Муяссархон Боқижоновна
Наманган муҳандислик-қурилиш институти; ўқитувчи;
Email: m.b.madrahimova@gmail.com; тел: +998970501825

Аннотация. Мақолада тавсия этилган таркибли қия тишли узатмада қўлланилган резинали втулка илашишдаги ўқлари бўйича деформацияларини ҳисоблашнинг усули тавсия этилган ва ўқлар бўйича деформациялашнинг аниқлаш ифодалари олинган. Боғланиш графикларини таҳлили асосида параметрларининг тавсия қийматлари аниқланган.

Abstract. In the article, the method of calculating the axial deformations of the rubber bush used in the bevel gear with the recommended composition is recommended, and the formulas for determining the axial deformations are obtained. Based on the analysis of the connection graphs, the recommended values of its parameters were determined.

Калит сўзлар: Тишли узатма, қия тишлар, резинали втулка, ўқлар, деформация, айлантирувчи, радиал, ўқ йўлидаги куч, буровчи момент, диаметр, бикрлик, қиялик бурчаги, илашиш бурчаги, қопланиш диаметри, мустаҳкамлик.

Keywords: Gear, bevel teeth, rubber bushing, axles, deformation, rotational, radial, axial force, torque, diameter, uniformity, pitch angle, engagement angle, coverage diameter, strength.

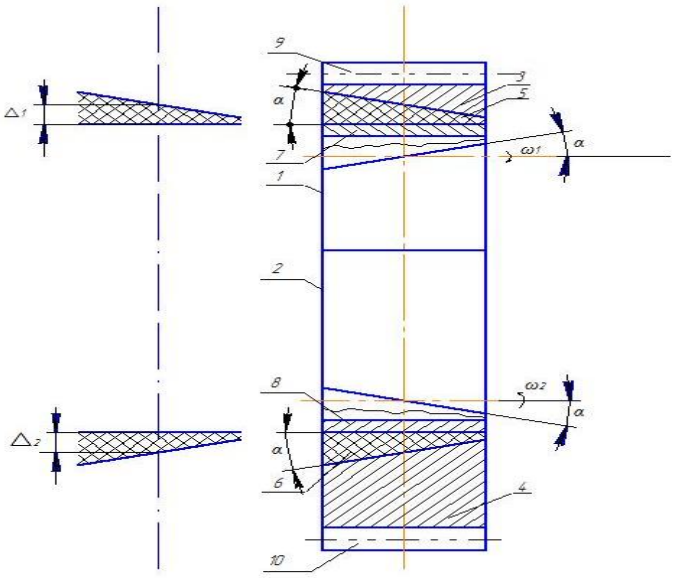
КИРИШ

Технологик машиналар ишчи органларининг турли ҳаракат қонунларини амалга ошириши бирикмада уларга ҳаракатни узатиш механизмларининг ҳарактеристикаларига боғлиқ бўлади [1, 2]. Уларнинг ичида тишли ғилдиракли механизмлар катта ўрин тутади [3]. Цилиндрик тишли узатмаларнинг асосий камчилиги қопланиш конструкциясининг кичиклиги, яъни бир вақтнинг ўзида илашаётган куч тишлар сонини камлиги ҳамда ҳаракат звенога дискрет узатилишидир [4].

Қия тишли цилиндрик узатмаларда бу камчилик етарлича бартараф этилган бўлса ҳам, қўшимча илашиш ўқи бўйлаб ҳосил бўладиган кучларнинг пайдо бўлиши салбий оқибатларга олиб келади [4, 5]. Мос равишда шеврон тишли узатмалар юқоридаги камчиликларни бартараф этади, лекин уларнинг ўлчамлари ортиши, массалари юқори, қувват сарфи каттадир. Шунинг учун янги симметрик қия тишли узатма конструктив схемаси тавсия этилди [6].

Қайишқоқ элементли таркибли қия тишли ғилдиракли узатма схемаси ишлаб чиқилди.

Тавсия этилган қия тишли резина втулкаси бўлган таркибли тишли ғилдираклардан иборат бўлган узатманинг кинематик схемаси 1-расмда келтирилган.

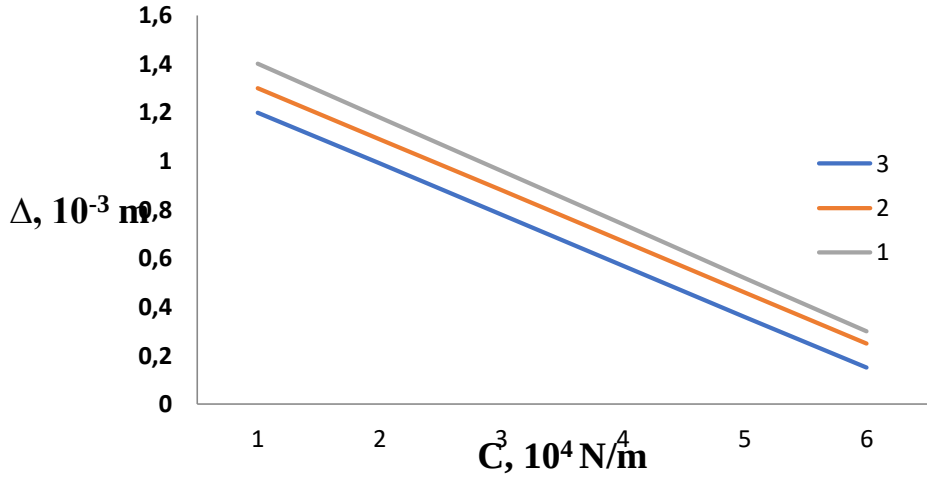


1-расм. Тавсия этилган тишли узатма кнематик схемаси.

Кинематик схемага асосан 1 ва 2 тишли ғилдираклар тишларининг қалинликлари α бурчагига тенг қилиб олинган. Резинали втулка 5 ва 6 кесик конуссимон шаклда бўлиб, конуслик бурчаклари мос равишда тишлар қиялик бурчаклари α га тенг қилиб ва қарама-қарши томонга йўналгандир. Етакловчи тишли ғилдиракда қия тишлар 9 тишли ғилдирак 3 ни ва ички втулкаси 7 оралиғига конуссимон резинали втулка 5 жойлаштирилган. Мос равишда етакланувчи тишли ғилдирак 2 таркибли бўлиб 10 қия тишли ташқи резинали втулка 4 ва ички втулка 8 оралиғида конуссимон резинали втулка 6 жойлашган. Таъкидлаш лозимки тишли ғилдираклар 1 ва 2 симметрия ўқлари бўйлаб конуссимон резинали втулкалар 5 ва 6 га қалинликлари Δ_2 ва Δ_1 мос равишда узатма узатиш нисбатига тенг қилиб олинган, яъни:

$$U_{12} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{\Delta_1}{\Delta_2} \qquad (1)$$

Бунда, ω_1, ω_2 - тишли ғилдиракларнинг бурчак тезликлари.



1. $\Delta y = f(c);$
2. $\Delta \chi = f(c);$
3. $\Delta z = f(c);$

Тишли ғилдираклар резинали втулкасининг деформация кучларини аниқлаймиз.

Маълумки [7] қия тишли цилиндрик узатмаларда тишларнинг илашиш зонасида қуйидаги кучлар ҳосил бўлади:

Айлантирувчи куч: $F_{ay} = \frac{M}{r}$

Ўқ бўйлама кучи: $F_{o`q} = \frac{M}{r}\tan\beta$

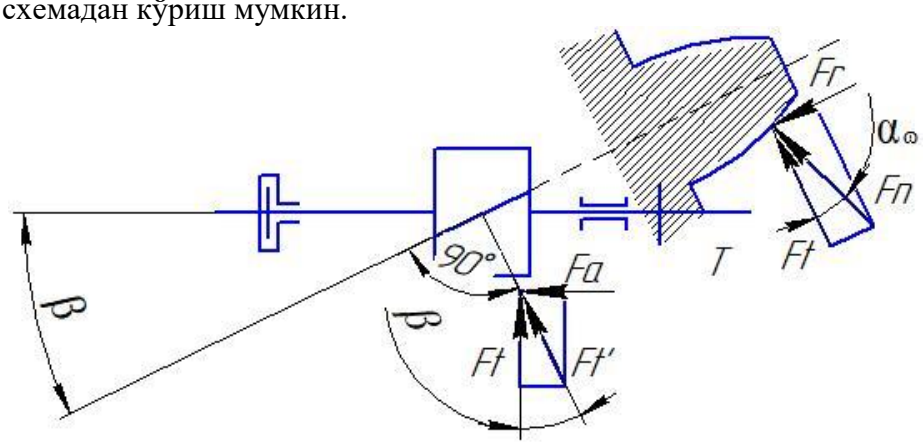
Радиал куч: $F_r = \frac{M\tan\alpha_\omega}{r\cos\beta}$

Тишларни ўзаро босим кучи: $F_{ay} = \dfrac{M}{r\cos\alpha_\omega \cos\beta}$

бунда, М-буровчи момент ва асосий айланалар радиуси;

β-тишларнинг қиялик бурчаги, α_ω - илашиш бурчаги.

Қия тишли узатмадаги кучларни ўзаро қўйилганлигини 2-расмдаги схемадан кўриш мумкин.



2-расм. Схемадаги кучларни қўйилиш схемаси.

Таъсир қилувчи кучларни x, y, z ўқлари бўйича таъсирида резинали втулкалар мос равишда деформацияланади. Шунинг учун таъсир кучлари билан бикирлик кучлари мувозанатда бўлади, яъни [8]

$$\mathbf{F_{ay} = F_1 = C_1 \Delta Y};$$

$$\mathbf{F_{o`q} = F_2 = C_2 \Delta X};$$

$$\mathbf{F_r = F_3 = C_3 \Delta Z}, \qquad (3)$$

бунда, C_1, C_2, C_3-резинали втулканинг ўқлар йўналишидаги бикирлик коэффициентлари; ΔX, ΔY, ΔZ -резинали водилонинг ўқлар бўйича деформацияланиш қийматлари.

Мос равишда (2) ни инобатга олган ҳолда (3) дан резинали втулкалари ўқлар бўйича деформацияланиш қийматларини аниқлаш ифодаларини ҳосил қиламиз:

$$\Delta X = \frac{2Mtg\beta}{dC_2}$$

$$\Delta Y = \frac{2M}{dC_1}$$

$$\Delta Z = \frac{2M}{dC_3 \cos\alpha_\omega \cos\beta} \qquad (4)$$

Ифодаларнинг сонли ечими ва катталиклар тахлили бўйича тавсия қилинган қия тишли таркибли, резинали втулкани тишли ғилдиракли узатмада илашиш звеносидаги кучларни аниқлашда шартли равишда ишқаланиш кучлари инобатга олинмади. Олинган (4) ифодаларни сонли ечимларини аниқлашда параметрларнинг бошланғич қуйидаги қийматлари ҳисобга олинган [8]:

α_w=20°;

β=(0÷30)·10 grad;

C_1=C_2=C_3=(1,2÷6,0)·10^4, N/m;

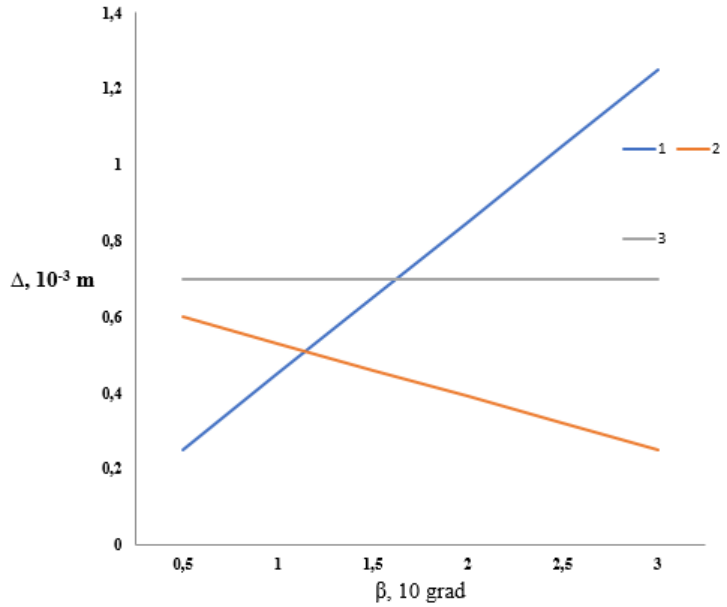
M=(35÷120), Nm;

R=(24÷36)·10^{-3}, m^3;

N_1=(500÷700), ayl/min

Амалга оширилган ҳисоблашлар натижасида параметрларнинг боғланиш графиклари кўрилди.

1. $\Delta x = f(\beta);$
2. $\Delta y = f(\beta);$
3. $\Delta z = f(\beta);$



3-расмда Таркибли резинага втулкали қия тишли узатмада ўқлар бўйича деформацияланиш миқдорларини втулка қайишқоқлик коэффициентига боғлиқлик графиклари келтирилган

Қурилган графиклар асосан резинали втулкаларни бир жинсли деб, барча ўқлар бўйича бикрлик координаталари бир хил деб қабул қилинди [9]

$$C=C_1=C_2=C_3 \ldots \quad (5)$$

3-расмдаги графикларда қия тишли таркибли ғилдиракларнинг резинали втулкаларини бошланғич қийматини 1,2·10^4 N/m дан 6·10^4 N/m гача ортирилганда X ўқи бўйича деформацияланиш қийматлари 1,26·10^{-3} m дан 0,98·10^{-3} m гача чизиқли боғланишда ҳисоблаб борилди. Мос равишда Y ўқи бўйича резинали втулкани деформацияланиши 1,42·10^{-3} m дан 0,465·10^{-3} m гача чизиқли боғланишда келади (3-расм, 1, 2-графиклар). Резинали втулкани радиал йўналишдаги деформацияси ўртача 1,21·10^{-3} m дан 0,21·10^{-3} m гача камайиши кузатилди (3-расм, 3-график).

Кўрилаётган оғма тишли таркибли ғилдираклари бўлган механизмда етарли даражада кучларни амортизациялаш, ҳамда тирқиш масофаларни сақлаш учун ΔX, ΔY, ΔZ қийматларни 1,0·10^{-3} m дан ошмаслигини таъминлаш учун конуссимон резинали втулкаларнинг бирлик коэффициентининг тавсия қийматлари (3,1÷4,5)·10^4 N/m бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Қайд қилиш керакки, қия тишли ғилдиракли узатмада тишлар қиялик бурчаги β қанча ката бўлса, шунча узатманинг қопланиш коэффициенти ортади, ҳаракат равонлашади.

4-расмда тавсия этилган таркибли қия тишли узатмадаги ўқлар бўйича резинали втулканинг деформацияланиш миқдорининг тишлар қиялигига боғлиқлик графиклари келтирилган. Қурилган графиклар таҳлили шуни белгилайдики, узатма ғилдираклари тишлари қиялиги β қийматлари 50 дан 300 гача ортирилганда ΔX қийматлари 0,14 mm дан 1,19 mm гача чизиқли қонуниятда кўпайиб боради. Таъкидлаш лозимки, ўқлар бўйича таъсир кучлари қийматларини ўлчаб мос деформациялар олинади. Бунда бу қийматлар ўзгармас бўлади, чунки унинг ўзгаришига β бурчак таъсир кўрсатмайди. Лекин радиал йўналишда деформация камайиб боради, чунки бунда ўгиш бурчаги коэффициентга боғлиқ бўлиб ΔZ қийматлари $0{,}62\cdot10^{-3}$ m дан $0{,}24\cdot10^{-3}$ m гача чизиқли қонуниятда камаяди.

Таҳлилларга асосан радиал йўналишдаги резинали втулканинг деформацияси тишларни учки қисмларидаги ишқаланишни кучайтиради, тишларни мустаҳкамлиги камаяди. Шунинг учун тиш қиялик бурчаги тавсия қийматлари $\beta\leq(19\div26)$ бўлиши мақсадга мувофиқдир.

АДАБИЁТЛАР

1. И.И.Артоболевский Механизмлар ва машиналар назарияси. Ед. «Фан», М. 1988.
2. Джураев А.Дж. ва бошқ. Машина ва механизмлар назарияси. Ғофур Ғулом номидаги нашриёт-матбаа уйи, Тошкен-2004.
3. Ривин Е.И. “Машина асбоблари драйвларининг динамикаси”, М., Машинасозлик, 1966.
4. А.Джураев, Ж.Х.Бекназаров, Ш.Ш.Кенжабаев “Ресурсни тежайдиган самарали лойиҳани ишлаб чиқиш ва аралаш ғилдиракли тишли узатмалар параметрларини ҳисоблаш усуллари” 2019 й
5. А.Джураев, Ш.С.Худайқулов, А.С.Жумаев. “Эластик подшипникли Жинли арра цилиндрининг дизайни ва параметрларини ҳисоблашни ишлаб чиқиш” 2020
6. Цилиндрсимон қия тишли узатма. Ўзбекистон Республикаси патенти. FAP№ 20230413.
7. М.Н.Иванов Машина Деталлари, 1976.
8. А.Жураев, Ш.Кенжабоев “Еластик елементлар ва егилувчан боғламли дастаги механизмларини таҳлил қилишнинг структуравий схемалари ва илмий асосларини ишлаб чиқиш. Технологик машиналарнинг узатувчи звенолари” Наманган 2019.
9. Джураев, А. Д., Мухамедов, Ж. М., Абдувахобов, Д. А., Махсудов, А. П., & Хабибуллаев, Д. Х. Тишли борона тиши изларининг кенглигини аниқлаш. Механика и технология, 2022.

UDK 678.

SHAHARLAR KO‘CHA VA YO‘LLARIDA YUZAGA KELAYOTGAN TIRBANDLIKLARNING SABABLARI VA ULARNI BARTARAF ETISHNING SAMARALI USULLARI

Mahmudov Sanjarbek Toxirjon o‘g‘li
(Namangan muhandislik-qurilish institut stajajyor-o‘qituvchi)

A’zamov Rahmatali Rohatali o‘g‘li
(Namangan muhandislik-qurilish institut stajajyor-o‘qituvchi)

Annotatsiya: Ushbu maqolada hozirgi kundagi shahar ko‘chalarimizning joylashish shakli, shahar ichidagi shox ko‘chalarda transport harakatini ortishi va buning oqibatida vujudga

kelayotgan noqulayliklar batafsil o‘rganilganligiga to‘xtalib o‘tilgan. Shox ko‘chalarni bir biriga bog‘lovchi ko‘chalar sonini oshirish, shox ko‘chalardagi tirbandliklar natijasida maxsus xizmat ko‘rsatuvchi transport vositalarini uzoq vaqt davomida to‘xtalishlari, qoplamada transport vositalarini ko‘p qolib ketishi sababli qoplamada buzilishlarni tez-tez kuzatilayotgani, harakat oqimini izga solish kabi muammolarning yechimlari to‘g‘risida yoritib o‘tilgan.

Аннотация: Данная статья посвящена детальному изучению планировки улиц нашего города сегодня, увеличению трафика на ответвительных улицах внутри города и вытекающим из этого неудобствам. В связи с увеличением количества дорог, соединяющих улицы-ответвления, длительными простоями автомобилей специальных служб из-за пробок на улицах-ответвлениях, а также тем, что на тротуаре остается много транспортных средств, часто происходит повреждение тротуара, обсуждаются решения таких проблем, как отслеживание транспортных потоков.

Annotation This article focuses on the detailed study of the layout of our city streets today, the increase in traffic on branch streets within the city, and the resulting inconveniences. Due to the increase in the number of roads connecting the branch streets, long stoppages of special service vehicles as a result of traffic jams on the branch streets, and the fact that there are many vehicles left on the pavement, damage to the pavement is often observed, solutions to problems such as traffic flow tracking are discussed.

Kalit so‘zlar: radial, aralash, radia-xalqasimon, to‘g‘ri to‘rtburchakli, shox ko‘cha, magistral ko‘cha, chorraxa, tarmoq, harakat oqimi, harakat jadalligi.

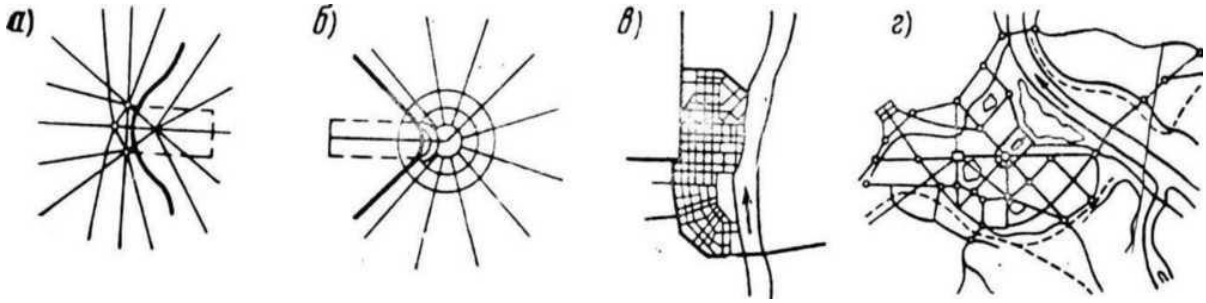
Ключевые слова: радиальная, смешанная, радиально-кольцевая, прямоугольная, улица-ответвление, главная улица, перекресток, сеть, транспортный поток, скорость движения.

Key words: radial, mixed, radial-annular, rectangular, branch street, main street, intersection, network, traffic flow, traffic speed.

Kirish. Shahar ko‘chalari tarmoqlarining rejasi ishlab chiqarish korxonalari, turar joy mavzelari, jamoat binolari, vokzallar, pristanlar, shuningdek, shahar tashqarisidagi yo‘llarning tutashishlarini joylashtirish bilan belgilanadi.

Eski shaharlarning rejalashtirilishi ijtimoiy, topografik va iqlim sharoitlarining ta’sirida tarixan yuzaga kelgan (tarkib topgan). Yangi shaharlarni rejalashtirishda aholi uchun eng yaxshi qulayliklar yaratishdek asosiy tamoyildan kelib chiqiladi. Yangi shaharlarni rejalashtirish, mavjud shaharlarni rivojlantirish va qayta qurish kabi, sanoat, transport aloqalarini joylashtirishni, turar joy mavzelari uchun eng yaroqli uchastkalar tanlashni va yashil massivlar yaratishni har tomonlama o‘rganishga asoslanadi.

Shaharlarni rejalashtirishning bir nechta tizimlari farq qilinadi: radial, radial-halqasimon, to‘g‘ri to‘rtburchakli va aralash



1-rasm. Shaharlarni rejalashtirish tizimi: a-radial; b-radial-halqasimon; v - to‘g‘ri to‘rtburchakli; g-aralash.

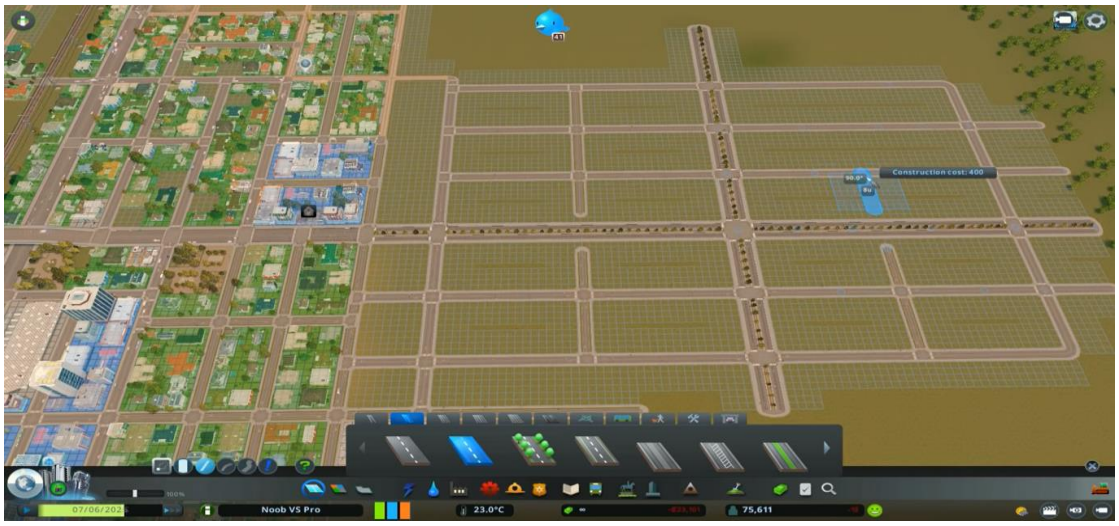
Aralash rejalashtirish tizimida muntazam to‘g‘ri to‘rtburchakli rejalashtirish diagonal ko‘chalar-nurlar yotqizish bilan qo‘shib olib boriladi, ular to‘g‘ri to‘rtburchakli rejalashtirishdagi biroz birxilliklarni buzadi va chiroyli maydonchalar hamda ko‘chalar perspektivasini vujudga

keltiradi.

Asosiy qism. Yangi shaharlarni loyihalashda ko‘chalar tarmog‘i rejasi shahardagi harakatlanish oqimlarining ko‘zda tutilgan yo‘nalishlariga asoslanib belgilanadi. Ishlab chiqarish korxonalari, muassasalar, vokzallar, pristanlar va jamoat foydalanadigan joylarning joylashuvi haqidagi ma’lumotlarni tahlil qilib, yuk oqimlarining yo‘nalishi va miqdori belgilanadi. Birinchi navbatda, eng qisqa yo‘nalish bo‘yicha asosiy magistrallar loyihalanadi. Qolgan ko‘chalar turar joy mavzelarini sanoat korxonalari, muassasalar, vokzallar va hokazolar bilan qulay transport aloqasi bilan bog‘lash shartiga ko‘ra asosiy magistrallarga yordamchi yo‘llar tarzida joylashtiriladi.

Shahar ko‘chalari tasnifi ularning belgilari (alomatlari) ni nazarda tutishga asoslanadi: imoratlarning xarakteri, istiqboldagi harakatlanish jadalligi va turlari, yer osti xo‘jaligining rivojlanish darajasi, ko‘chalarning ko‘cha tarmog‘i planidagi va shahar atrofi yo‘llarining kirib kelishiga nisbatan vaziyati.

Umumshahar ahamiyatiga ega bo‘lgan magistral ko‘chalar kengligini qizil chiziqlar orasida 75...60 m, tuman ahamiyatiga ega bo‘lgan magistral kuchalariniki 35 m qabul qilinadi. Turar joy binolari joylashgan ko‘chalarning kengligi binolarning qavatliligi (balandligigi) ga qarab belgilanadi: ko‘p qavatli imoratlar bo‘lganida-25 m, kam qavatli imoratlar bo‘lganida-15 m.



2-rasm. Ko‘chalarni to‘g‘ri to‘rtburchak shaklida loyihasini dastur orqali amalga oshirish

Ko‘chaning joylashishi rejasi - shahar rejasiga mos ravishda asosiy planirovkasi orqali belgilanadi. Ko‘chaning asosiy elementlari: transport xarakati uchun yo‘lning qatnov kismi, yo‘lning qatnov kismi uki. Yo‘lning qatnov kismini uki asosan kuchaning o‘qiga to‘gri yo‘nalishda bo‘lsa. Lekin shaxar sharoiti va planrirovkasi shaxar yo‘llariniyunalishini tugri chizikli emas, balki sinik chizikli kilib loyixalashni belgilaydi.

Avtomobillarni xarakatini qulay va xavfsiz bo‘lishi uchun ichki aylana yoylari loyihalanadi.

Yer osti kommunikasiyalari ko‘cha qatnov qismining, yo‘lkalarning va daraxt (buta)lar o‘tqazilgan yerlarning ostida joylashtiriladi. Zamonaviy katta shaharlarning ko‘chalari murakkab va turli xil yer osti xo‘jaliklarining joylashuvi va ulardan foydalanish uchun qulay sharoitlar yaratishni hisobga olgan holda loyihalanadi. Yer osti kommunikasiyalariga jala suvlari va xo‘jalik suvlari oqib tushadigan kanalizasiya, vodoprovod, gaz quvurlari, issiq suv quvurlari, zovurlar (drenajlar), turli maqsadlarda foydalaniladigan yuqori va past kuchlanishli elektr kabellari, telefon kabellari, telegraf, radio eshittirish kabellari, yong‘in to‘g‘risida xabar beruvchi signalizasiya kabellari va maxsus ishlarga mo‘ljallangan kabellar kiradi.

Shahar ko‘chalari va yo‘llarini loyihalashda yerning relyefi hisobga olinshi bu albatta Sharsozlik normalari va qoidalariga asoslangan holda amalga oshiriladi. Yana bir jihatga e’tibor qaratilsa ya’ni, ko‘chalar kesishmalar sonini ko‘paytirish transport hakatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Tirbandliklar kamayishini oldini olishga xizmat qiladi. Qolaversa o‘sha hududda yashovchi aholining turli sohalarga (Tez tibbiy yordam, Yong‘in xavfsizligi xizmati, militsiya) va boshqa shunga o‘xshash sohalar ehtiyojini to‘laqonli qondirish imkoni yartar edi.



3-rasm: Xizmat transporti (Internet tarmog‘idan olingan lavha)

Bir manzilga turli hil ko‘chalar orqali borish bu bizning tanlovimiz ko‘pligini bildiradi va yo‘llardagi holatlarni anglashimiz, to‘g‘ri, xavfsiz, tirbandliklarsiz, ko‘cha tanlovini qilishimizga sabab bo‘ladi.

Xulosa. Transport jadalligi ko‘p bo‘lgan shox ko‘chalarga va ularga yondash ko‘chalarni bir-biriga bog‘lab turuvchi ko‘chalar sonini ko‘paytirish, transport oqimini kamaytirishda asosiy usullardan hioblanadi. Buning avfzalligi ko‘chalardagi tirbandliklarni kamaytiradi, qoplamaga meyoridan ortiq tushayotgan yuklamani kamytirishga asos bo‘ladi. Yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan transport hodisalar sonini kamaytirishda va buning natijasida xavfsizlik ta;minlashiga erishiladi.

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. Qo‘ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO‘LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational

sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.

6. Hidoyatillayevich X.A. et al. Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 198-204.

7. MS Toxirjon o'g'li, RD Ilxomjon o'g'li - AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING …, 2023.

8. Toxirjon o‘g‘li M. S., Ilxomjon o‘g’li R. D. Problems Arising in the Water Drainage System of Automobile Roads and the Use of Modern Methods for Their Elimination //AMERICAN JOURNAL OF SCIENCE AND LEARNING FOR DEVELOPMENT. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 50-52.

9. Toxirjon o‘g‘li M. S. AVTOMOBIL YO‘LLARIDA ZAMONAVIY SUV QOCHIRISH TIZIMIDAN FOYDALANISH //IQRO. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 436-439.

Илмий журналида мақолаларни чоп этиш учун расмийлаштиришга қўйиладиган талаблар

1. Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг «Қурилиш ва таълим илмий журнали» («Научный журнал Строительство и образование», «Scientific journal Construction and education»)да республикамизнинг олий таълим ва илмий-тадқиқот институтлари, илмий-ишлаб чиқариш марказлари ва хорижда бажарилган илмий аҳамиятга молик илмий-тадқиқот ишларининг натижалари нашр этилади. Илмий журнал бир йилда олти мартагача чоп этилиб, унда қуйидаги йўналишлар бўйича мақолалар эълон қилинади:

- *Қурилиш;*
- *Таълим муаммолари;*
- *Саноат чизмачилиги;*
- *Қисқа хабарлар*.

2. Таҳририятга тақдим этилаётган мақола қўлёзмаси бўйича муаллиф фаолият олиб бораётган муассаса раҳбарияти томонидан имзоланган йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ва мақола муаллифларининг таркибида фан доктори бўлмаган тақдирда тегишли фан йўналиши бўйича фан докторининг расмий тақризи бўлиши шарт. Мақолалар ўзбек, рус ёки инглиз тилларида тақдим этилиши мумкин. **Мақоланинг номи, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида** берилади.

3. Мақола матни “MS Word” дастурида “Times New Roman” шрифтида 12 pt ўлчамда, ҳажми 1 интервалда 6-10 бет бўлиши керак. Вароқ ўлчами 210х297 мм (А4-формат), матн чегара ўлчамлари юқоридан ва пастдан– 2,0 см, чапдан – 3,0 см, ўнгдан – 1,5 см бўлиши лозим.

4. Мақолани расмийлаштириш қоидалари қуйидагилардан иборат: Мақола бошининг чап томонида УЎТ (УДК), кейинги қаторда мақоланинг номи ўзбек, рус ва инглиз тилларида (бош ҳарфларда, ўртада, қалин ёзувда (жирный)), ундан кейинги қаторда муаллифлар тўғрисидаги маълумотлар (фамилияси, исми, отасининг исми, иш жойи, лавозими, илмий даражаси ва унвони, электрон манзили ҳамда телефон рақамлари) ўзбек, рус ва инглиз тилларида кичик босма ҳарфларда ёзилади, қисқача аннотацияси (8-10 қатор) ва калит сўзлар (10-15 та) ўзбек, рус ва инглиз тилларида берилади.

Мақоланинг аннотацияси(abstract) яъни мақоланинг қисқача мазмунида мақсади(objective), усуллари(methods), натижалари(results) ва хулоса(conclusion) қисмлари қисқача ёритилиб ўтилиши шарт. Чунки мақола аннотациясини ўқиб чиқиб, олим мақолани тўлиқ ўқишга қарор қилиши учун мақоланинг асосий тушунчаларини етарлича тушиниши керак. Аннотациядан сўнг мавзуга тегишли терминлар, калит сўзлар(keywords) ҳам келтирилиши керак;

Мақоланинг асосий қисмида Кириш(Introduction), усуллари(methods), натижалар(results), муҳокамалар(discussion), ва хулосалар(conclusion) бўлимлари аниқ маълумотлар асосида ёритиб берилиши керак.

Бир қатордан сўнг мақола матни ёзилади. Мақоладаги формулалар Word даги Вставкани ичида Объект бор шунга кириб Microsoft Equation 3.0 да ёзилади. Расм (график, схема ва чизма)лар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10х10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, уларни сони 5 тагача, қисқа хабарларда эса 2 тагача рухсат этилади. Номлари эса расмдан сўнг қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-расм. Номи**). Жадвалларнинг номлари жавалнинг юқори қисмида қалин ёзувда ўртада ёзилади (**1-жадвал. Номи**). Адабиётларга ҳаволалар мақола ичида [1] кўринишда бўлиб, фойдаланилган адабиётлар мақола охирида ҳаволалар кетма-кетлиги тартибида берилади. Адабиётлар рўйхатида қуйидагилар кўрсатилади: журналда чоп этилган мақолалар ва

маъруза тезислари учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мақоланинг номи // Журналнинг номи. – Нашр жойи ва йили. – Сони ёки қисми. – Бетлари. (1. Тураев Н.С., Саидов Р. Анор тупларини ярим очадиган машинанинг лемехлари ва тупроқ йўналтиргичларининг қамраш кенгликларини асослаш // Наманган муҳандислик-қурилиш институти илмий-техника журнали. – Наманган, 2019. – №1. – Б. 77-81.); монографиялар учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Номи. – Нашриёт номи, жойи ва нашр йили. – Бетлар сони. (1. Имомкулов Қ.Б., Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрлариниасослаш. – Фан ва технологиялара: Тошкент, 2021. – 180 б.); автореферatлар учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларин асослаш: т.ф.ф.д., (PhD). дисс. автореф. – Наманган, 2022. – 44 б.); диссертация учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Тураев Н.С. Анор тупларини ярим очадиган машина параметрларин асослаш: т.ф.ф.д., (PhD). дисс. – Наманган, 2022. – 120 б.); китоблар учун - муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи, китобнинг номи, нашр жойи, нашриёт номи, нашр йили, қисми ва бетлари (1. Жўраев А., Мавлявиев М., Абдукаримов Т., Мирахмедов Д. Механизм ва машиналар назарияси. – Т.: Ғ.Ғулом, 2004. – 592 б.); патент учун – Патент олинган давлат ва унинг рақами / эълон қилинган йил. Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси // Патент рақами, нашр йили. – Бюллетен рақами. (1. Патент ЎзР FAP 00848 / 31.10.2013. Джураев А., Тўхтақўзиев А., Мухамедов Ж., Мамаханов А. Занжирли узатма // Ўзбекистон Республикаси патенти, 2013. – Бюл. №10.); интернет маълумотлари учун - URL, маълумотга мурожаат этилган сана. (1. ZiyoNet таълим портали. http://library.ziyonet.uz/ru. 20.07.2022.)

5. Таҳририят барча мақолаларни тақризга юборади, ушбу тақриз натижалари асосида мақолани чоп этиш масаласи бўйича тегишли қарор қабул қилади.

6. Юқоридаги талабларга жавоб бермайдиган мақолалар таҳририят томонидан кўриб чиқилмайди.

7. Келтирилган талаблар якуний эмас, баъзи мақолалар борасида таҳририят қўшимча маълумот сўраш ҳуқуқини сақлайди.

Таҳририят манзили:
160103. Наманган шаҳри, Ислом Каримов кўчаси, 12-уй.
Телефон/факс: (0-369) 234-15-23,
Бизнинг сайт: qurilishtalim.uz
E-mail: qurilishta’lim@edu.uz
Алоқа учун
+998939254606

Telegram
+998939254606

НамМҚИ кичик босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Наманган вил. Наманган шаҳар И. Каримов кўча, 12-уй