ISSN 2181-158X

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

Научный журнал механика и технология
Scientific Journal of Mechanics and Technology



2023 №3

НАМАНГАН

ISSN 2181-158X

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН ВА ИННОВАЦИЯЛАР
ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

№ 3 (12), 2023

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
МЕХАНИКА И
ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF
MECHANICS AND
TECHNOLOGY

НАМАНГАН-2023

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

2020 йилдан нашр этилади.
Йилига 4 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2022 йил 01 февралдаги
№311/6 қарори билан журнал ОАК нинг илмий нашрлари
рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир: Ш.Т.ЭРГАШЕВ
Бош муҳаррир ўринбосари: Ж.З.ХОЛМИРЗАЕВ
Масъул котиб: С.К.ҚЎЧҚОРОВ

Таҳрир ҳайъати

Механика:

1	Ганиев Р.Х. академик.	-	(ИМАШ РАН, Россия)
2	Джураев А. т.ф.д., проф.	-	ТТЕСИ
3	Юлдашев Ш.С. т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
4	Кенжабоев Ш. т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
5	Умурзақов А.Х т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
6	Меликулов Н т.ф.н., доц	-	СамДАҚИ
7	Мухамедов Ж. т.ф.н., доц	-	НамМҚИ
8	Тўрақулов А.А. ф.м.ф.д., доц	-	НамМТИ

Технология:

1	Джураев Р.Х. академик	-	ЎзПФИТИ, «Итта»
2	Негматов С. академик	-	ТДТУ “Фвт” ДУК
3	Ганиев М.М т.ф.д., проф.	-	КФУ, Россия
4	Шамсиддинов И. т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
5	Хамидов А т.ф.н., проф	-	НамМҚИ
6	Абдувахобов Д. т.ф.ф.д., доц	-	НамМҚИ
7	Саримсақов О.Ш. т.ф.д., проф.	-	НамМТИ

Автомобилллар ва қишлоқ хўжалик машиналари:

1	Успенский И.А. т.ф.д., проф.	-	РГАТУ, Россия
2	Тўхтақўзиев А. Т.ф.д., проф.	-	ҚХМИТИ
3	Эргашев Т.Э. и.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
4	Алимухамедов Ш. Т.ф.д., проф.	-	ТАЙЛҚЭИ
5	Байбобоев Н. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
6	Махмудов Б. Ж. И.ф.д. доц	-	НамМҚИ
7	Солиев Р. Т.ф.д. доц	-	НамМҚИ
8	Бойдадаев М.Б. т.ф.ф.д., доц	-	НамМҚИ

Қисқа хабарлар:

1	Наумкин Н.И.п.ф.д., проф.	-	НИ МГУ, Россия
2	Дадамирзаев М. Ғ. Ф.м.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
3	Рустамов Р. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
4	Турдалиев В. Т.ф.д., проф.	-	НамМҚИ
5	Имомқулов Қ.Б. т.ф.д., проф.	-	ҚХМИТИ
6	Мансуров М.Т. т.ф.д., доц.	-	НамМҚИ
7	Хакимов А.Ф. т.ф.н., доц.		НамМҚИ

Муҳаррирлар

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

Техник муҳаррир

т.ф.ф.д (PhD). У.Имомқулов, т.ф.ф.д (PhD) А.Қосимов

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

Издаётся с 2020 года.
Выходит 4 раза в год.

Постановлением Президиума Высшей аттестационной
комиссии РУз №311/6 от 01 февраля 2022 г. журнал
включен в список научных изданий ВАК.

Главный редактор: Ш.Т.ЭРГАШЕВ
Зам главного редактор: Ж.З.ХОЛМИРЗАЕВ
Отв. секретарь: С.К.КУЧКОРОВ

Редакционная коллегия:

Р.Х.Ганиев, Р.Х. Джураев, С.Негматов, М.М.Ганиев, А.Джураев, И.А.Успенский, А.Тухтакузиев, Т.Э.Эргашев, Н.И.Наумкин, Ш.Алимухамедов, Ш.С.Юлдашев, Ж.Мухамедов, Н.Байбобоев, И.Шамсиддинов, Ш.Кенжабоев, А.Умурзаков, Р.Рустамов, К.Б.Имомкулов, М.Т.Мансуров, В.Турдалиев, О.Ш.Саримсаков, М.Дадамирзаев, А. Хамидов, Б. Махмудов, Р.Солиев, А.Ф.Хакимов, Н. Меликулов, Д.Абдувахобов, А.А.Туракулов, М.Б.Бойдадаев.

Редакторы

Г.Шерматов, С.Абдуллаева, М. Тухтабоев, Н.Райимжанова

Техник редактор

У.Имомкулов, А.Косимов

SCIENTIFIC JOURNAL OF MECHANICS AND TECHNOLOGY

Published since 2020.
Published 4 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme Attestation
Committee of the RUz №311/6 from february, 01th, 2022
Journal is included in the list of scientificeditions of the SAC.

Editor-in-chief Sh.T. ERGASHEV
Editor-chief deputy: ZH.Z.KHOLMIRZAEV
Executive secretary: S.K. KUCHKOROV

EdItorIal board members:

R.Kh.Ganiev, R.Kh. Juraev, S.Negmatov, M.M.Ganiev, A.Dzhuraev, I.A.Uspensky, A.Tukhtakuziev, T.E.Ergashev, N.I.Naumkin, Sh.Alimukhamedov, Sh.S.Yuldashev, Zh. Mukhamedov, N. Baiboboev, I. Shamsiddinov, Sh. Kenzhaboev, A. Umurzakov, R. Rustamov, K. B. Imomkulov, M. T. Mansurov, V. Turdaliev, O.Sh.Sarimsakov, M. Dadamirzaev, A. Khamidov, B. Makhmudov, R. Soliev, A.F. Khakimov, N. Melikulov, D. Abduvakhobov, A.A. Turakulov, M.B. Boydadaev.

Editors

G. Shermatov, S. Abdullayeva, M. Tukhtaboev, N. Rayimzhanova

Technician editor

U.Imomkulov, A.Kosimov

МЕХАНИКА

Бахадиров Г. А., Рахимова З. А. Валлар жуфтликлари орасида *n* та таянч плитасининг ҳаракатланиши динамикасини лагранжнинг 2-тур тенгламалари асосида тадқиқ қилиш.... 9
Жураев А. Дж., Жўраев Н. Н. Икки киримли тўлқинсимон юзали винтли конвейернинг машина агрегати динамик таҳлили..... 17
Мурадов Р. М., Жамолов А. С., Қозоқов С. О., Тохирова М. У. Пахтани тозалаш машиналарини такомиллаштириш мақсадида ўтказилган тадқиқотлар таҳлили..... 26
Джураев А. Дж., Юлдашев К. К., Далиев Ш. Л., Низомов Т. И. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагич барабани эгри қозиқчаси эгрилик радиуси қийматларини хисоблик натижалари..... 31
Джураев А. Дж., Юлдашев К. К., Худойқулов Ш. С., Низомов Т. И. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагич барабани эгри қозиқчалари сиртида пахта бўлаги ҳаракатини математик моделлаштириш..... 37
Aliyev R., Mirkomilov O. O., O‘rinov K. I., Batirov B. B. Vertikal o‘qli shamol turbinasi aylantiruvchi kuch momentini qanotlar joylashish burchagiga bog‘liqligi..... 43
Орипов З. Б., Равшанов Ж. Р. Плунжер жуфтларини хром асосли композицион қопламаларининг триботехник хоссалари..... 49
Росулов Р. Х., Қаршиев О. Н., Райимкулов Ж. К. Влияние на очистительный эффект длины колка очистителя хлопка-сырца от мелкого сора..... 56
Умаров А. А., Кенжаева М. И., Ортикова К. И., Усмонов Ш. К. Машина унумдорлигининг ўзгаришига тезлатгич диаметри ва тезлиги таъсирини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар..... 62
Сабиржанов Т. М. Собственные колебания пространственных конструкций с упругими и вязкоупругими свойствами..... 67
Сабиржанов Т. М. Оценка динамики собственных колебаний высотных конструкций с упругим и вязкоупругими свойствами..... 72
Жумаев А. А. Результаты сравнительных исследований износостойкого белого чугунов... 75
Xo’janazarov B. F. Buldozer pichoqlarining gruntlarni qazishda qiymatlar bo‘yicha qarshilik kuchlarini hisoblash..... 83

АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИ

Тўхтақўзиев А,, Эргашев М. М., Акбаров И. А. Текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминлаш..... 93
Умурзақов А. Х., Қосимов А. А., Имомов М. Х., Набижонов Ў. А. Икки қатламда ишлов берадиган тебранма тишли борана параметрларини мақбуллаштириш..... 99
Тўхтақўзиев А., Комилов Н. М., Абдувахобов Д. А., Хайдаров К. С. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини ўлчайдиган қурилма параметрларининг мақбул қийматларини аниқлаш..... 103
Турдалиев В.М., Махкамов Ғ.У., Шералиев И., Эксанова С. Массаси ўзгарувчан комбинациялашган машиналарнинг тортишга қаршилигини аниқлашнинг янги ёндашуви..... 109
Мухамедов Ж., Абдувахобов Д., Исматуллаев К., Мухаммадалиев Б. Тупроққа ишлов берувчи ротацион борона тишининг ўлчамлари ва кинематик параметрларини агротехник иш кўрсаткичларига таъсири..... 113
Турдалиев В.М., Қўчқоров С.К, Шералиев И.И., Эксанова С.Ш. Ғалтакли экиш аппаратини ўғит солишга мослаштиришни назарий тадқиқ этиш..... 120
Имомқулов Қ. Б., Мамарасулова М. Т., Аманов А. К. Турли кенгликдаги интенсив боғ қатор ораларига ишлов берувчи қурулма конструктив схемасини ишлаб чиқиш..... 126
Nazarov A. A., Odilov N. E. Shovqin miqdorlarini avtomobil harakatlanishi jarayonida baholash..... 129
Normirzaev A.R. Substantiation parameter spherical coulter of reversible plough..... 136

Demidenko O. F., Valiyev B. F. Elektrodvigatel ishlab chiqarishda yumshoq magnitli materiallardan foydalanish avzaliklari..... 141
Тухтабаев М. А., Хатамов Б. А., Исокова З. Х. Воздействие вертикальной нагрузки и внутршиннего давления колеса на деформацию почвы..... 148
Suvanqulov Sh. A., Abulqosimov A. O., G'aniyev U. E. Dizel dvigatelga metan jixozlarini o'rnatishni takomillashtirish va ekologiyaga ta'sirini baholash..... 155
Тухтабаев М. А. Расселения трихограммы механизированным способом..... 160
Юсупов Д. Р. Отахонов Х.Р. Маккажўхори уруғини экишдан олдин унувчанлигини ошириш электротехнологияси..... 165
Abdunazarov E. E., Makhsudov A. P., G'ulomov M. N., Muxammadaliyev B. D. Vegetable cultivation technology and basics of land preparation for planting..... 170
Urazov B. A. Ichki yonuv dvigatellarning siqish va kengayish jarayonlari parametrlari tahlili... 175
Umirov I. I. Avtotransport korxona ustaxonalarida ekologik muhitni baholash uslubiyati..... 179
Умиров И. И. Транспортни ҳавфсиз бошқариш кўрсаткичларини баҳолаш..... 184
Мусаев И. М., Эргашев.М.М. Автомобиль йўллари давлат кадастрларини шакллантириш тартиби ва юритиш босқичлари..... 189
Эргашев М. М. Ўзбекистон республикасида автомобиль йўллари давлат кадастрларини юритиш босқичлари..... 195

ТЕХНОЛОГИЯ

Джамолов Р. К., Рахимов Р. Х. Колосникли панжаранинг такомиллаштирилган конструкциясини синов натижалари..... 205
Худайкулов С. И., Хайдаров Ш. Э., Нишонов Ф. Х. Математический расчет величины скоростей и удельных расходов в пределах крепления за многопролетной плотиной резаксайского водохранилища..... 209
Kuchkarova D. F., Ismatov B. S., Radjabova Sh. A. Gidrotexnika inshootlarni loyihalashda eng optimal loyiha variantini tanlash jarayoniga modellashtirish usullarini qo'llash..... 219
Arifjanov A. M., Kurbonov K. M. Suv isitish qozon qurilmasining giravlik parametrlarini asoslash..... 228
Pirmatov N. B., Mirzayev U. N. "Jizzax don mahsulotlari" AJ elevatorining elektr energiya iste'molini tahlil qilish va energiya tejash tadbirlarini ishlab chiqish..... 234
Хамидов А.И. Исследования золо-шлаковых смесей для производства строительных материалов..... 241
Ризаев Б. Ш. Анализ применение пористых заполнителей для легких бетонов..... 246
Исаев Д. Т., Уразманова З. Р., Облақулов Ж. Ш. Методы и способы получения твердых сплавов для режущего инструмента..... 252
Жўраев Д. А., Урозов М. К., Ураков Н. А., Эшонқулова И. У. Жун толасини механик усулда титиш ва тозалаш ускунасига қия таъминлаш механизми ва бункер ўрнатиш орқали тола тиқилишини олдини олиш..... 262
Раббимов Х. Т. Влияние концентрации взвешенных веществ на проницаемость пористых коллекторов при механической кольматации..... 266

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Инамидинова Д. К. Умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассислик талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни модели..... 272

МЕХАНИКА

Бахадиров Г. А., Рахимова З. А. Исследование динамики движения *n*-опорных плит между парами валов на основе уравнений лагранжа 2-го типа…….. 9
Жураев А. Дж., Жураев Н. Н. Динамический анализ машинной агрегата двухзаходного винтового конвейера с волнистой поверхностью……..... 17
Мурадов Р. М., Жамолов А. С., Козоков С. О., Тохирова М. У. Анализ исследований, проведенных по совершенствованию хлопкопроводного машиностроения…… 26
Джураев А. Дж., Юлдашев К. К., Далиев Ш. Л., Низомов Т. И. Результаты расчета значений радиуса кривизны кривого вала хлопкоочистительного барабана от мелких примесей…….. 31
Джураев А. Дж., Юлдашев К. К., Худойкулов Ш. С., Низомов Т. И. Математическое моделирование движения хлопка по изогнутой поверхности хлопкоочистительного барабана от мелких примесей..……..... 37
Алиев Р., Миркомилов О. О., Уринов К. И., Батиров Б. Б. Зависимость поворачивающего момента ветротурбины по вертикальной оси от угла лопастей..... 43
Орипов З. Б., Равшанов Ж. Р. Триботехнические свойства композиционных покрытий на основе хрома плунжерных пар..... 49
Росулов Р. Х., Каршиев О. Н., Райимкулов Ж. К. Влияние на очистительный эффект длины колка очистителя хлопка-сырца от мелкого сора..... 56
Умаров А. А., Кенжаева М. И., Ортикова К. И., Усмонов Ш. К. Экспериментальные исследования по определению влияния диаметра и скорости ускорителя на изменение производительности машины..... 62
Сабиржанов Т. М. Собственные колебания пространственных конструкций с упругими и вязкоупругими свойствами..... 67
Сабиржанов Т. М. Оценка динамики собственных колебаний высотных конструкций с упругим и вязкоупругими свойствами..... 72
Жумаев А. А. Результаты сравнительных исследований износостойкого белого чугунов…….. 75
Ходжаназаров Б. Ф. Влияние параметров профиля отвала бульдозера на величины сил сопротивления копанию..... 83

АВТОМОБИЛ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Тухтакузиев А,, Эргашев М. М., Акбаров И. А. Обеспечение требуемой степени уплотнения почвы катком выравниватель- уплотнителя..... 93
Умурзаков А. Х., Косимов А. А., Имомов М. Х., Набижонов У. А. Оптимизация параметров вибрационного зубовая борана для двухслойной обработки..... 99
Тухтакузиев А., Комилов Н. М., Абдувахобов Д. А., Хайдаров К. С. Определение соответствующих величин измеренной глубины машин обработки почвы…….. 103
Турдалиев В.М., Махкамов Г.У., Шералиев И., Эксанова С. Новый подход к определению тягового сопротивления комбинированной машины переменной массы……. 109
Мухамедов Ж., Абдувахобов Д., Исматуллаев К., Мухаммадалиев Б. Влияние метрических и кинематических параметров зуба ротационной бороны для обработки почвы на агротехнические показатели..... 113
Турдалиев В.М., Кучкоров С.К, Шералиев И.И., Эксанова С.Ш. Теоретическое исследование по приспособление катушечного высавающего аппарата к внесению удобрений……... 120
Имомкулов К. Б., Мамарасулова М. Т., Аманов А. К. Разработка конструктивной схемы интенсивного сада различной ширины..... 126
Назаров А. А., Одилов Н. Е. Оценка величин шума в процессе движения транспортного средства..... 129
Нормирзаев А.Р. Обоснование параметров сферического дискового предплужника оборотного плуга..... 136
Демиденко О.Ф., Валиев Б.Ф. Преимущества использования магнитомягких материалов при производстве электродвигателей..... 141
Тухтабаев М. А., Хатамов Б. А., Исокова З. Х. Воздействие вертикальной нагрузки и внутршиннего давления колеса на деформацию почвы..... 148

Суванкулов Ш. А., Абулкасимов А.О., Ганиев У.Э. Совершенствование установки метанового оборудование на дизельные двигателя и оценка их воздействия на окружающую среду..... 155
Тухтабаев М. А. Расселения трихограммы механизированным способом…… 160
Юсупов Д. Р. Отахонов Х.Р. Технология электростимуляции, повышающая урожайность кукурузы..... 165
Абдуназаров Э.Э., Махсудов А.П., Гуломов М.Н., Мухаммадалиев Б.Д. Технология выращивания овощей и основы подготовки земли к посадке..... 170
Уразов Б. А. Анализ параметров процессов сжатия и расширения двигателей внутреннего сгорания..... 175
Умиров И. И. Оценка показателей управления безопасным транспортом Методы оценки экологического условие участкы автотранспортного предприятие..... 179
Умиров И. И. Оценка показателей управления безопасным транспортом…… 184
Мусаев И. М., Эргашев М.М. Порядок составления государственных кадастров автомобильных дорог и этапы ведения в обслуживании..... 189
Эргашев М. М. Этапы ведения государственных кадастров автомобильных дорог в Республике Узбекистан..... 195

ТЕХНОЛОГИЯ

Джамолов Р. К., Рахимов Р. Х. Результаты испытаний улучшенной конструкции колосниковой решетки..... 205
Худайкулов С. И., Хайдаров Ш. Э., Нишонов Ф. Х. Математический расчет величины скоростей и удельных расходов в пределах крепления за многопролетной плотиной резаксайского водохранилища..... 209
Кучкарова Д. Ф., Исматов Б. С., Раджабова Ш. А. Применение методов геометрического моделирования в процессе выбора лучшего проектного варианта гидротехнического строительства..... 219
Арифжанов А. М., Курбонов К. М. Обоснование гидравлических параметров устройство водонагревательного котла..... 228
Пирматов Н. Б., Мирзаев У. Н. Анализ потребления электроэнергии и разработка мероприятий по энергосбережению элеватора АО "Jizzax don mahsulotlari "…….. 234
Хамидов А.И. Исследования золо-шлаковых смесей для производства строительных материалов……... 241
Ризаев Б. Ш. Анализ применение пористых заполнителей для легких бетонов……... 246
Исаев Д. Т., Уразманова З. Р., Облакулов Ж. Ш. Методы и способы получения твердых сплавов для режущего инструмента..... 252
Жураев Д. А., Урозов М. К., Ураков Н. А., Эшонкулова И. У. Предотрашение заклинивания волокна за счет установки механизма и бункера наклонной подачи шерсти к механическому чесально-чесальному обарудованию..... 262
Раббимов Х. Т. Влияние концентрации взвешенных веществ на проницаемость пористых коллекторов при механической кольматации..... 266

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Инамидинова Д. К. Модель процесса формирования и развития творческих способностей у студентов технических специальностей при преподавании общетехнических дисциплин…… 272

MECHANICS

Bakhadirov G. A., Rakhimova Z. A. Research of the dynamics of the movement of n base plate between pairs of shafts on the basis of lagrange's equations of the 2nd type…… 9
Zhuraev A. J., Zhuraev N. N. Dynamic analysis of the machine assembly of a two-speed corrugated surface screw conveyor..... 17
Muradov R. M., Zhamolov A. S., Kozokov S. O., Tokhirova M. U. Analysis of research carried out to improve cotton line machinery..... 26
Dzhuraev A. J., Yuldashev K. K., Daliev Sh. L., Nizomov T. I. Results of calculation of the values of the radius of curvature of the curved shaft of the cotton gining drum from small impurities……... 31
Dzhuraev A. J., Yuldashev K. K., Khudoykulov Sh. S., Nizomov T. I. Mathematical modeling of cotton movement on the curved surface of cotton gining drum from small impurities……. 37
Aliyev R., Mirkomilov O. O., Urinov K. I., Batirov B. B. Dependence of the turning torment of a wind turbine in the vertical axis on the angle of the blades..... 43
Oripov Z. B., Ravshanov Zh. R. Tribotechnical properties of chromium based composite coatings of plumbing pairs..... 49
Rosulov R. Kh., Karshiev O. N., Raimkulov Zh. K. Influence on the cleaning effect of the length of the cleaner of the raw cotton cleaner from small litter..... 56
Umarov A. A., Kenzhaeva M. I., Ortikova K. I., Usmonov Sh. K. Experimental investigations to determine the effect of the diameter and accelerator speed on the change in the machine performance..... 62
Sabirzhanov T. M. Own vibrations of spatial structures with elastic and viscoelastic properties……. 67
Sabirzhanov T. M. Evaluation of dynamics own vibrations of high-rise structures with elastic and viscoelastic properties..... 72
Jumaev A. A. Results of comparative studies of wear-resistant white cast iron…… 75
Xujanazarov B. F. Impact of parameters of the bulldozer blade profile on the magnitudes of digging resistance..... 83

AUTOMOBILE AND AGRICULTURAL MACHINERY

Tukhtakuziev A,, Ergashev M. M., Akbarov I. A. Provision of the required degree of compaction of the soil with the roller of the leveler- compactor..... 93
Umurzakov A. Kh., Kosimov A. A., Imomov M. Kh., Nabijanov U. A. Optimization of the parameters of the vibration gear borana processed in two layers..... 99
Tukhtakuziev A., Komilov N. M., Abduvakhabov D. A., Khaidarov K. S. Determination of appropriate values of measured depth of soil processing machines..... 103
Turdaliev V.M., Makhkamov G.U., Sheraliev I., Eksanova S. A new approach to determining the traction resistance of a combined machine with variable mass..... 109
Mukhamedov J., Abduvakhabov D., Ismatullaev K., Mukhammadaliev B. The influence of the dimensions and kinematic parameters of the rotary harrow teeth of the soil processor on agrotechnical performance indicators..... 113
Turdaliev V.M., Kuchkorov S.K, Sheraliev I.I., Eksanova S.Sh. Theoretical study on the adaptation of the reel pumping device to fertilization…… 120
Imamkulov K. B., Mamarasulova M. T., Amanov A. K. Development of a constructive construction scheme that works between intensive garden rows of different widths……... 126
Nazarov A. A., Odilov N. E. Evaluation of noise during vehicle movement……... 129
Normirzaev A.R. Substantiation parameter spherical coulter of reversible plough…….. 136
Demidenko O. F., Valiyev B. F. Advantages of using soft magnetic materials in the production of electric motors..... 141
Tukhtabaev M. A., Khatamov B. A., Isokova Z. X. Influence of vertical load and tire pressure on soil deformation..... 148
Suvankulov Sh. A., Abulkosimov A. O., Ganiyev U. E. Improvement and environmental impact assessment of methane equipment installation on diesel engines……. 155

Tukhtabaev M. Settlement of trichogramma in mechanized way……. 160
Yusupov D. R. Otakhanov H.R. Electrical stimulation technology boosting maize yields…….. 165
Abdunazarov E. E., Makhsudov A. P., G‘ulomov M. N., Muxammadaliyev B. D. Vegetable cultivation technology and basics of land preparation for planting…….. 170
Urazov B. A. Analysis of parameters of compression and expansion processes of internal combustion engines..... 175
Umirov I. I. Methods of evaluating the environmental condition of a plot of a motor vehicle enterprise..... 179
Umirov I. I. Evaluation of safe transport management indicators..... 184
Musaev I.M., Ergashev M.M. Procedure for creation of state cadastras of motor roads and stages of management..... 189
Ergashev M.M. Steps of maintaining the state cadasters of automobile roads in the Republic of Uzbekistan..... 195

TECHNOLOGY

Dzhamolov R. K., Rakhimov R. Kh. Test results of the improved construction of the grate……... 205
Khudaykulov S. I., Khaidarov Sh. E., Nishonov F. Kh. Mathematical calculation of the value of velocities and specific rates within the fastening behind the multi-span dam of the rezaksay reservoir..... 209
Kuchkarova D. F., Ismatov B. S., Radjabova Sh. A. Application of geometric modeling methods to the process of selecting the best project option of hydrotechnical construction projects…… 219
Arifjanov A. M., Kurbonov K. M. Justification of the hydraulic parameters of the boiler water heater device..... 228
Pirmatov N. B., Mirzayev U. N. Analysis of electricity consumption and development of measures for energy saving of elevator jsc "Jizzax don mahsulotlari"..... 234
Khamidov A.I. Research of ash-slag mixtures for the production of construction materials……... 241
Rizaev B. Sh. Analysis of the use of porous aggregates for lightweight concrete…… 246
Isaev D. T., Urazmanova Z. R., Oblakulov Zh. Sh. Methods and procedures for producing hard alloys for cutting tools……... 252
Zhuraev D. A., Urozov M. K., Urakov N. A., Eshonkulova I. U. Prevention of fiber jamming by installing a mechanism and a hopper for she inclined supply of wool to she mechanical carding and cleaning equipment..... 262
Rabbimov Kh. T. Influence of the concentration of suspended substances on the permeability of porous reservoirs at mechanical colormatation..... 266

SHORT COMMUNICATIONS

Inamidinova D. K. A model of the process of formation and development of creative abilities among students of technical specialties when teaching general technical disciplines…….. 272

УДК: 675.055

ВАЛЛАР ЖУФТЛИКЛАРИ ОРАСИДА *n* ТА ТАЯНЧ ПЛИТАСИНИНГ ҲАРАКАТЛАНИШИ ДИНАМИКАСИНИ ЛАГРАНЖНИНГ 2-ТУР ТЕНГЛАМАЛАРИ АСОСИДА ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Бахадиров Гайрат Атаханович
Проффессор ЎзР ФА Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти
instmech@rambler.ru

Рахимова Зарнигор Абдулқаюмовна
ЎзР ФА Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти, PhD
instmech@rambler.ru, zarnigor.rahimova.92@mail.ru

Аннотация: Ушбу мақолада валлар жуфтликлари орасида *n* та таянч плитасининг ҳаракатланиши жараёни динамикаси Лагранжнинг 2-тур тенгламаларидан фойдаланилган ҳолда назарий тадқиқ қилинган. Тадқиқот жараёнида валлар жуфтликлари орасида *n* та таянч плитасининг ҳаракатланиши жараёнига таъсир қилувчи бир қатор факторлар: валлар диаметри, валларнинг қопламаси қалинлиги, таянч плитасининг геометрик ўлчамлари, босим кучи, занжирнинг тортиш кучларини инобатга олган ҳолда текисловчи, сиқувчи валлар ва бутун занжир бўйлаб *n* та таянч плитасининг ҳаракатланиши жараёни учун харакат тенламалари келтирилиб чиқарилган.

Аннотация: В данной статье приводится теоретическое исследование динамики движения *n*-опорных плит между парами валов на основе уравнений Лагранжа 2-го типа. В ходе исследований был изучен ряд факторов, влияющих на перемещение *n*-опорных плит между парами валов: диаметр вала, толщина покрытия валов, геометрические размеры опорной плиты и выведены уравнения движения для процесса движения выравнивающих, компрессионных валов и *n*-опорных плит по всей цепи с учетом тяговых усилий цепи, силы давления и сжатия валов.

Abstract: In this article, the dynamics of the movement of *n* base plates between pairs of shafts is theoretically studied using Lagrangian equations of the 2nd type. During the research, a number of factors affecting the movement of n base plates between pairs of shafts: shaft diameter, thickness of the coating of the shafts, geometric dimensions of the base plate, compressive force, leveling, compressing shafts taking into account the pulling forces of the chain and the number of *n* base plates along the entire chain Equations of motion for the process of motion are derived.

Калит сўзлар: валлар жуфтлиги, кўн ярим маҳсулот, таянч плита, қамров бурчаги, оғирлик кучи, ишқаланиш кучи, инерция кучи, тортувчи куч.

Ключевые слова: пара валов, полуфабрикат, опорная плита, угол захвата, сила тяжести, сила трения, сила инерции, сила тяги.

Keywords: pair of shafts, semi-finished product, base plate, coverage angle, gravity force, friction force, inertia force, traction force.

КИРИШ

Бугунги кунда сифатли чарм маҳсулотларини ишлаб чиқаришда, тери хом ашёсига ишлов берувчи юқори самарадор усуллар ҳамда валикли технологик машиналардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади. Тери хом ашёсини ишлаб чиқаришда меҳнат ҳамда энергия сарфини камайтириш, ишлов беришда технологик жараёнларнинг самарадорлигини оширадиган юқори самарадор техника ва усулларни ишлаб чиқиш

юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб келинмоқда. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, тайёрланадиган чарм маҳсулотлари учун тери хом ашёсига сифатли ишлов бериш билан бирга, технологик талабларни бажариш жараёнларининг назарий асосларини ишлаб чиқиш катта ахамият касб этади. Бу борада кўплаб илмий тадқиқот ишларини келтириб ўтишимиз мумкин.

Вал жуфтликлари қамров соҳасига кўн ярим маҳсулотини таянч плитасига илинган ҳолда вертикал узатиш жараёнлари назарий ва тажрибавий тадқиқ қилинган. Таъсир қилувчи факторларнинг ишлов берилаётган маҳсулот кўрсаткичларига механик таъсирлари ўрганилган [1-4].

Ушбу тадқиқотларда валли соҳа эгри чизиқлари шаклининг математик моделлари, ишқаланиш кучланишлари ва умумлаштирилган икки валли модулда таъсир соҳа кучланишларининг тақсимланиш қонуниятлари ишлаб чиқилган. Чарм материалларни валли машиналар билан сиқиш назариясининг асосий гидравлик муаммоларидан бири сиқиш соҳасида гидравлик босим тақсимотини моделлаштиришдир [5-6]. Ярим тайёр чарм маҳсулотини транспортер воситаси билан кўп ишлайдиган машинанинг иш майдонига етказиб бериш жараёнида кучларнинг нисбати ўрганилган [7-9].

Кўн ярим маҳсулотининг намлигини йўқотиш масаласини ҳал қилишда, текис материал массасининг ўзгариши ундаги намликнинг пасайиши ҳисобига келиб чиқади, механик пардозлаш жараёнлари эса намликка кучли таъсир қилиши мумкин [10-11]. Ярим тайёр маҳсулотларни механик қайта ишлаш учун кўп операцион машиналарнинг ишлаш жараёни механизмининг барқарор ҳаракатини таъминлаш муаммолари кўриб чиқилган [12]. Нам тери ярим тайёр маҳсулотларнинг икки қатламидан бир вақтнинг ўзида ортиқча намликни олиб ташлашни аниқлаш учун экспериментал тадқиқот ўтказилди [13].

АСОСИЙ ҚИСМ

Кўн ярим маҳсулотларга механик ишлов берувчи вертикал турдаги валли машинани илмий жиҳатдан ўрганишдан мақсад, ушбу машинанинг камчиликларини бартараф этиш, унинг ишлаш тезлигини ошириш ва амалиётга татбиқ этишдир. Шу муносабат билан олиб борилган тадқиқотлар натижасида, Донали ясси материалларга механик ишлов бериш машинаси мавзусида IAP 06628 сонли ихтирога патент олинган [14]. Ихтиро чарм саноатида, яъни донали ясси материалларга, асосан кўн ярим маҳсулотларга механик ишлов бериш учун қўлланилади. Иккита текислаш ва иккита сиқиш валлари бир-бирининг устига жойлашган бўлиб, уларнинг ҳар бир жуфти териларни узатиш йўналиши бўйича симметрик тарзда ўрнатилган, иккита симметрик ярмидан ташкил топган таянч плитаси, қайта ишланган кўн ярим маҳсулотни эгиш ва олдинга силжитиш учун материалнинг иккала ярмини бир вақтнинг ўзида қайта ишлаш учун текислаш ва сиқиш валлари ўртасида ҳаракатланади. Тадқиқот ишимизда ихтиро асосида вертикал турдаги технологик машинанинг, валлар жуфтликлари орасида n та таянч плитасининг ҳаракатланиши жараёни динамикасини Лагранжнинг 2-тур тенгламаларидан фойдаланган ҳолда кўриб чиқамиз. Тадқиқот жараёнида валлар жуфтликлари орасида n та таянч плитасининг ҳаракатланишига таъсир қилувчи бир қатор факторлар: валлар диаметри, валларнинг қопламаси қалинлиги ва унинг физик-механик хоссалари, таянч плитасининг геометрик ўлчамлари, босим кучи, занжирнинг тортиш кучларини инобатга олган ҳолда текисловчи, сиқувчи валларнинг харакат тенламаларини келтириб чиқардик. Дастлаб қаралаётган система учун (1-расм) умумлашган координаталарни киритамиз. Умумлашган координаталар қаралаётган системанинг эркинлик даражасига ва ҳаракатланаётган валлар ва таянч плитасининг ҳаракатидан келиб чиқиб танланади, яъни: кўрилаётган системада n та таянч плитаси занжир бўйлаб

илгариланма ҳаракат қилгани учун умумлашган координаталари $y_1, y_2, y_3 \ldots y_n$ га тенгдир. 1-расмдаги схемага кўра текисловчи ва сиқувчи валлар текис параллел ҳаракат қилади, уларнинг умумлашган координаталари сифатида валларнинг қамров бурчакларини ψ, φ ни киритамиз. Масаланинг ечимини олиш учун, таянч плитасининг валларнинг кинетик энергияларини ҳисоблаймиз.

НАТИЖАЛАР

Бунда кўн ярим маҳсулот илинган n та таянч плитаси бутун занжир бўйлаб илгариланма ҳаракат қилади ва унинг кинетик энергияси қуйидагича ифодаланади [15]:

$$\sum_{i=1}^{n} T_i = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} m_i \dot{y}_i^2, \quad (i = 1 \ldots n) \tag{1}$$

бу ерда T_i – таянч плитанинг кинетик энергияси; m_i – занжир (i-плитага мос келувчи занжир қисми), таянч плитаси ва кўн ярим маҳсулотнинг массаси. y координатани таянч плитасининг баландлиги билан боғласак қуйидаги ифодага тенг бўлади.

$$y = l - 2r\sin\alpha, \tag{2}$$

бу ерда l – таянч плитанинг баландлиги, r – таянч плитанинг “бурун” қисми радиуси.
(2) ифодадан ҳосила олсак қуйидагига тенг бўлади.

$$\dot{y} = \dot{l} - 2r\dot{\alpha}\cos\alpha. \tag{3}$$

Схемага кўра текисловчи вал жуфтлиги текис параллел ҳаракат қилади ва уларнинг кинетик энергияси қуйидагича ёзилади:

$$T_2 = T_3 = \frac{1}{2}m_2\left(\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2\right) + \frac{1}{2}J_x\omega^2, \tag{4}$$

бу ерда $T_2 = T_3$ – текисловчи валларнинг кинетик энергияси; $m_2 = m_3$–валларнинг массаси; J_x – валнинг массалар маркази орқали ҳаракат текислигига перпендикуляр равишда ўтувчи ўққа нисбатан инерция моменти; ω – бурчак тезлик.

Масалада валнинг инерция моменти $J_x = \frac{m_2 R^2}{2}$ га тенг, бу ерда R – валларнинг радиуси.

Сиқувчи вал жуфтликлари ҳам текис параллел харакат қилали ва уларнинг кинетик энергияси қуйидагига тенг бўлади.

$$T_4 = T_5 = \frac{1}{2}m_4\left(\dot{x}_2^2 + \dot{y}_2^2\right) + \frac{1}{2}(J_в + J_м)\omega^2, \tag{5}$$

бу ерда $T_4 = T_5$ – сиқувчи валларнинг кинетик энергияси; $m_4 = m_5$–валларнинг массаси; $J_в = \frac{m_4 R^2}{2}$ –валларнинг инерция моменти, $J_м = m_6 R^2$–моншоннинг инерция моменти, m_6 – моншон массаси, ω – бурчак тезлик.

Энди биринчи вал жуфтликлари учун ψ га нисбатан x_1 ва y_1 координаталарни қуйидагича ёзиб олишимиз мумкин:

$$\begin{aligned} x_1 &= (R + r + \delta)\cos\psi, \\ y_1 &= (R + r + \delta)\sin\psi. \end{aligned} \tag{6}$$

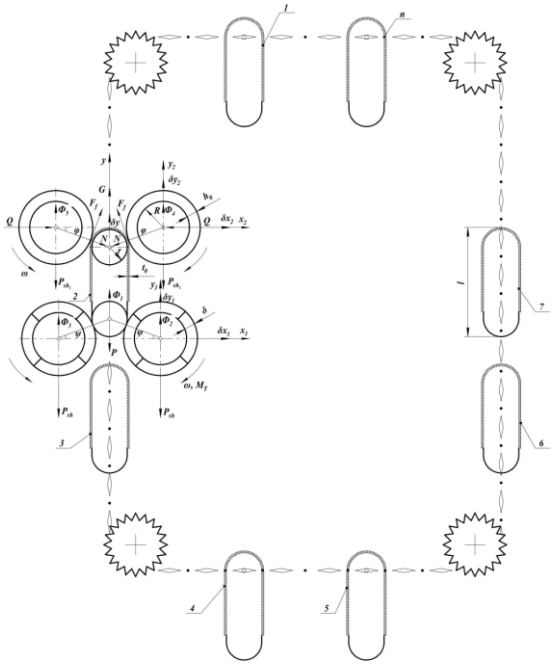
Бу ерда R – валларнинг радиуси; r – таянч плитанинг “бурун” қисми радиуси, δ – текисловчи вал пичоқларининг қалинлиги.

Худди шундай юқоридаги валлар жуфтлиги учун φ га нисбатан x_2 ва y_2

координаталарни ҳам (6) ифода каби ёзиб олишимиз мумкин:

$$\begin{aligned} x_2 &= (R + r + t_0 + h_0)\cos\varphi, \\ y_2 &= (R + r + t_0 + h_0)\sin\varphi. \end{aligned} \tag{7}$$

Бу ерда $R-$ валларнинг радиуси; $r-$таянч плитанинг “бурун” қисми радиуси, h_0-валларнинг моншон қалинлиги; t_0-кўн ярим маҳсулотнинг бошланғич қалинлиги.



1-расм. Вал жуфтликлари орасига *n* та таянч плитасига илинган кўн ярим маҳсулотни вертикал йўналишда узатиш схемаси

(4) ифодадан ҳосила оламиз:

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= -(R + r + \delta)\dot{\psi}\sin\psi, \\ \dot{y}_1 &= (R + r + \delta)\dot{\psi}\cos\psi. \end{aligned} \tag{8}$$

Юқоридаги вал жуфтликлари учун ҳисобланган (7) ифодадан ҳосила олсак, қуйидагига эга бўламиз:

$$\begin{cases} \dot{x}_2 = -(R + r + t_0 + h_0)\dot{\varphi}\sin\varphi, \\ \dot{y}_2 = (R + r + t_0 + h_0)\dot{\varphi}\cos\varphi. \end{cases} \tag{9}$$

Валлар жуфтлигининг ҳаракат дифференциал тенгламаларини тузиш учун, Лагранжнинг иккинчи тур ҳаракат тенгламаларини умумлашган координаталар бўйича ёзиб оламиз:

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{\psi}} - \frac{\partial T}{\partial \psi} = Q_{\psi}, \tag{10}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = Q_{\varphi}, \tag{11}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_1} - \frac{\partial T}{\partial y_1} = Q_{y1}, \tag{12}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_2}-\frac{\partial T}{\partial y_2}=Q_{y2}. \tag{13}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_i}-\frac{\partial T}{\partial y_i}=Q_{yi}. \quad (i=1...n) \tag{14}$$

бу ерда $Q_\psi, Q_\varphi, Q_{y1}, Q_{y2}.....Q_{yi}$ – умумлашган кучлар. Юқоридаги (10)-(14) ифодаларни инобатга олсак жами Лагранжнинг 2-тур тенгламалари сони *n+2* га тенг бўлади.

Кўрилаётган система учун умумий кинетик энергияни ҳисоблаймиз. Бунинг учун (1), (4), (5) ифодаларнинг йиғиндисини оламиз, ҳамда (3),(8),(9) ифодани инобатга олган ҳолда, умумий кинетик энергияни қуйидаги кўринишда ёзишимиз мумкин:

$$T=T_i+T_2+T_3+T_4+T_5=\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}m_i\dot{y}_i^2+2\left(\frac{1}{2}m_2\left(\dot{x}_1^2+\dot{y}_1^2\right)+\frac{1}{2}J_x\omega^2\right)+$$

$$+2\left(\frac{1}{2}m_4\left(\dot{x}_2^2+\dot{y}_2^2\right)+\frac{1}{2}(J_в+J_м)\omega^2\right)=\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}m_i\left(\dot{l}_i-2r_i\dot{\alpha}_i\cos\alpha_i\right)^2+2\left(\frac{1}{2}m_2\dot{\psi}^2(R+r+\delta)^2+\frac{1}{4}m_2R^2\dot{\psi}^2\right)+$$

$$+2\left(\frac{1}{2}m_4\dot{\varphi}^2\left(R+r+t_0+h\right)^2+\frac{1}{2}(\frac{m_4R^2}{2}+m_6R^2)\dot{\varphi}^2\right) \tag{15}$$

Умумий кинетик энергиядан фойдаланиб, тўлиқ ва хусусий ҳосилаларни ҳисоблаймиз:

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{\psi}}=\frac{1}{2}m_2\dot{\psi}(R+r+\delta)^2+m_2R^2\dot{\psi}, \tag{16}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{\psi}}=\frac{1}{2}m_2\ddot{\psi}(R+r+\delta)^2+m_2R^2\ddot{\psi} \tag{17}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}}=\frac{1}{2}m_4\dot{\varphi}\left(R+r+t_0+h\right)^2+(\frac{m_4R^2}{2}+m_6R^2)\dot{\varphi} \tag{18}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}}=\frac{1}{2}m_4\ddot{\varphi}\left(R+r+t_0+h\right)^2+(\frac{m_4R^2}{2}+m_6R^2)\ddot{\varphi} \tag{19}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_1}=m_1\left(1+2r\dot{\alpha}\sin\alpha\right) \tag{20}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_1}=m_1 2r\left(\ddot{\alpha}\sin\alpha+\dot{\alpha}^2\cos\alpha\right) \tag{21}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_2}=m_2\left(1+2r\dot{\alpha}\sin\alpha\right) \tag{22}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_2}=m_2 2r\left(\ddot{\alpha}\sin\alpha+\dot{\alpha}^2\cos\alpha\right) \tag{23}$$

$$\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_i}=m_i\left(1+2r\dot{\alpha}\sin\alpha\right) \tag{24}$$

$$\frac{d}{dt}\frac{\partial T}{\partial \dot{y}_i}=m_i 2r\left(\ddot{\alpha}\sin\alpha+\dot{\alpha}^2\cos\alpha\right)_i, \quad (i=1...n). \tag{25}$$

(10)-(14) тенгламалардаги умумлашган кучларни ҳисоблаш учун, умумлашган

координаталар ψ, φ, y бўйича кўчиш бериб ҳисоблаб, бажарилган ишни аниқлаймиз [15].

$$\delta A_{\psi} = Q_{\psi}\delta\psi, \tag{26}$$

$$\delta A_{\varphi} = Q_{\varphi}\delta\varphi \tag{27}$$

$$\delta A_{y_i} = Q_{y_i}\delta y \tag{28}$$

Текисловчи вал жуфтликларига ψ умумлашган координата бўйича кўчиш бериб умумлашган кучни ҳисоблаймиз. Текисловчи валларга ҳаракат жараёнида айланма ҳаракатни таъминлаш учун буровчи момент таъсир этирилади. Мумкин бўлган кўчишларни ҳисоблаганда реакция кучларини ва ишқаланиш кучларини ҳисобга олмаймиз. Сабаби кўрилаётган системамиз боғланишлари идеал. Чунки Лагранжнинг 2-тур тенгламалари голоном, идеал боғланишлар учун ўринлидир.

$$\delta A_{\psi} = -2M_{б}\delta\psi - 2Q\delta x_1 - P\delta y_1 + 2P_{в}\delta y_1 + G\delta y_1, \tag{29}$$

Юқоридаги каби энди φ умумлашган координата бўйича кўчиш бериб, умумлашган кучларни ҳисоблаймиз.

$$\delta A_{\varphi} = -2Q\delta x_2 - P\delta y_2 + 2P_{в}\delta y_2 + G\delta y_2. \tag{30}$$

Бу ерда $G-$занжир томонидан таянч плитага таъсир этувчи, тортувчи куч; $P-$занжир, таянч плитаси ва кўн ярим маҳсулотнинг оғирлик кучи; $P_{в}-$ валларнинг оғирлик кучи; $Q = Q_2 = Q_3 -$ валларга таъсир кўрсатадиган босим кучи; $M_{б} -$ буровчи момент.

y_i умумлашган координата бўйича кўчиш бериб, n та уммулашган кучларни хисоблаймиз.

$$\delta A_{yi} = -P\delta y_i + 2P_{в}\delta y_i + G\delta y_i \tag{31}$$

(29) ифодадаги δx_1 ва δy_1 кўчишлар қуйидагига тенг бўлади:

$$\begin{aligned} \delta x_1 &= -(R + r + \delta)\sin\psi\delta\psi \\ \delta y_1 &= (R + r + \delta)\cos\psi\delta\psi \end{aligned} \tag{32}$$

(32) ифодаларни (29) га қўйиб, Q_{ψ} умумлашган кучнинг ифодаси ҳосил қилинади:

$$Q_{\psi} = 2Q(R + r + \delta)\sin\psi + (G - P + 2P_{в})(R + r + \delta)\cos\psi - 2M_{б}. \tag{33}$$

(30) ифодадаги δx_2 ва δy_2 кўчишлар қуйидагига тенг бўлади:

$$\begin{aligned} \delta x_2 &= -(R + r + t_0 + h_0)\sin\varphi\delta\varphi \\ \delta y_2 &= (R + r + t_0 + h_0)\cos\varphi\delta\varphi \end{aligned} \tag{34}$$

(34) ифодаларни (30) га қўйиб, Q_{φ} умумлашган кучнинг ифодаси ҳосил қилинади:

$$Q_{\varphi} = 2Q(R + r + t_0 + h)\sin\varphi + (G - P + 2P_{в})(R + r + t_0 + h)\cos\varphi \tag{35}$$

(2) ифодадан δy_i кўчишларни аниқлаймиз.

$$\delta y_i = \delta l - 2r\cos\alpha\delta\alpha \tag{36}$$

(36) ифодани (31) тенгликка қўйиб Q_{yi} умумлашган кучни аниқлаймиз.

$$Q_{yi} = (G - P + 2P)\delta y_i = (G - P + 2P)_i(1 - 2r\cos\alpha)_i \tag{37}$$

(10) Лагранж тенгламасига (17) тўлиқ ҳосила ва (33) умумлашган кучни қўйиб, текисловчи вал жуфтликларининг ψ умумлашган координата бўйича ҳаракат

тенгламасини ҳосил қиламиз.

$$\frac{1}{2}m_2\ddot{\psi}(R+r+\delta)^2+m_2R^2\ddot{\psi}=2Q(R+r+\delta)\sin\psi+(G-P+2P_в)(R+r+\delta)\cos\psi-2M_б \quad (38)$$

(11) Лагранж тенгламасига (19) тўлиқ ҳосила ва (35) умумлашган кучни қўйиб, сиқувчи вал жуфтликларининг φ умумлашган координата бўйича ҳаракат тенгламасини ҳосил қиламиз.

$$\frac{1}{2}m_4\ddot{\varphi}(R+r+t_0+h)^2+(\frac{m_4R^2}{2}+m_6R^2)\ddot{\varphi}=2Q(R+r+t_0+h)\sin\varphi+ \\ +(G-P+2P_в)(R+r+t_0+h)\cos\varphi \quad (39)$$

(12)-(14) Лагранж тенгламасига (21-25) тўлиқ ҳосила ва (37) умумлашган кучни қўйиб, n та таянч плитасининг бутун занжир ҳаракатланишининг y_i умумлашган координата бўйича ҳаракат тенгламасини ҳосил қиламиз.

$$m_i2r(\ddot{\alpha}\sin\alpha+\dot{\alpha}^2\cos\alpha)_i=(G-P+2P_в)_i(1-2r\cos\alpha)_i \quad (40)$$

ХУЛОСА

Ҳосил қилинган (38)-(40) ҳаракат тенгламаларининг ечимларини аналитик усул билан ҳисоблаб бўлмайди, шу боис тенгламаларнинг ечимларини сонли усуллар ёки математик пакетлардан фойдаланган ҳолда ҳисоблаш мумкин. (38) текисловчи вал жуфтликларининг харакат тенгламасининг умумий ечими Maple18 дастури ёрдамида ҳисоблаганимизда қуйидаги ифодага тенг бўлиши аниқланди:

$$\psi(t)=C_2\sin\left(\frac{\sqrt{2}\sqrt{2Q+G-P+2P_в}}{\sqrt{3R^2+2R\delta+2Rr+\delta^2+2\delta r+r^2}}\frac{\sqrt{R+r+\delta}\cdot t}{\sqrt{m_2}}\right)+ \\ +C_1\cos\left(\frac{\sqrt{2}\sqrt{2Q+G-P+2P_в}}{\sqrt{3R^2+2R\delta+2Rr+\delta^2+2\delta r+r^2}}\frac{\sqrt{R+r+\delta}\cdot t}{\sqrt{m_2}}\right)- \\ -\frac{3\cdot m_2\left(R^2+\left(\frac{2}{3}r+\frac{2}{3}\delta\right)R+\frac{1}{3}(\delta+r)^2M_б\right)}{(R+r+\delta)(2Q+G-P+2P_в)} \quad (41)$$

(39) сиқувчи вал жуфтликларининг харакат тенгламасининг умумий ечимини Maple 18 дастури ёрдамида ҳисоблаганимизда қуйидаги ифодага тенг бўлиши ҳисобланди:

$$\varphi(t)=C_1e^{\frac{\sqrt{2}\sqrt{2Q+G-P+2P_в}\sqrt{R+r+t_0+h_0}\cdot t}{\sqrt{\left(m_4R^2+2m_6R^2+m_4\right)(R+r+t_0+h_0)}}}+C_2e^{-\frac{\sqrt{2}\sqrt{2Q+G-P+2P_в}\sqrt{R+r+t_0+h_0}\cdot t}{\sqrt{\left(m_4R^2+2m_6R^2+m_4\right)(R+r+t_0+h_0)}}}. \quad (42)$$

(40) дифференциал тенгламанинг умумий ечимини фақат сонли усуллар билан ҳисоблаш мумкин. Тадқиқот жараёнида валларнинг ҳаракат тенгламаларининг умумий ечимларини ҳисоблаб чиқаришдан мақсад, вал жуфтликлари орасида кўн ярим маҳсулот илинган n та таянч плитасининг вертикал ҳаракатланиши жараёнига таъсир қилаётган геометрик, динамик параметрларни асослашдан иборатдир.

АДАБИЁТЛАР

1. Nabiev A.M. (2022). Combined Extraction of Liquid from Wet Leather Semi finished Products. Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE

2021). Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85233-7_59.

2. Amanov TA, Bahadirov GA, Tsoy GN, Nabiev AM. Improvement of the Process of Mechanical Dehydration of Five-Layer Wet Leather Semi-finished Products. Textile & Leather Review. 2021. https://doi.org/10.31881/TLR.2021.27

3. Zarnigor Rakhimova, Gayrat Bahadirov, Makhmarajab Musirov, et al. Roller machine for mechanical processing of semi-finished leather products // Cite as: AIP Conference Proceedings 2637, 060006 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0118851.

4. Rakhimova Z.A. (2022). Study of the Base Plate Motion Between the Pairs of Shafts // Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering. ICIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. – Springer: Cham. – P. 514–523. https://doi.org/10.1007/978–3–030–85233–7_62.

5. Khurramov, Sh.R., Khalturaev, F.S., Kurbanova, F.Z. Theoretical analysis of the conditions of capture in an asymmetric two-roll module, Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2021, 4 pp. 159

6. Khurramov, S.H.R., Bakhadirov, G.A., Abdukarimov, A. Mathematical modeling of friction stresses in a roll module, Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennostithis link is disabled, 2022,1, pp. 242–247.

7. Gayrat A. Bahadirov, Abdusalam Abdukarimov, Makhmarajab U. Musirov, et al. Gripping and pulling-in moisture-saturated flat material by roller pair//Cite as: AIP Conference Proceedings 2637, 030007 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0126521.

8. Bahadirov G.A., Nosirov M.I. (2022) Research and analysis of rational parameters for the conveying mechanism of a multi-operation roller machine In: Radionov A.A., Gasiyarov V.R. (eds) Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2021). ICIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85233-7_18.

9. Bahadirov G.A., Rakhimov F.R. (2022) Analysis of the Relationship Between the Transfer of the Mechanism of the Multi-operating Machine In: Radionov A.A., Gasiyarov V.R. (eds) Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2021). ICIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85233-7_25

10. Auezhan T. Amanov, Gayrat A. Bahadirov, Gerasim N. Tsoy, and Ayder M. Nabiev, "Effect of Multilayer Processing of Semi-finished Leather Products," International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research, Vol. 11, No. 4, pp. 248-254, April 2022. DOI: 10.18178/ijmerr.11.4.248-254

11. Braz, Carlos Eduardo M.; Jacinto, Manuel Antonio C.; Pereira-Filho, Edenir R.; Souza, Gilberto B.; Nogueira, Ana Rita A. (2018). Potential of near-infrared spectroscopy for quality evaluation of cattle leather. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 202(), 182–186. doi:10.1016/j.saa.2018.05.025.

12. Ricardo Tournier, Fernando Lado. Improving Tearing Resistance of Leather - Part 1 Prevention and Treatment of Low Tearing Strength in the Tannery. Vol. 116 No. 12 (2021): Journal of the American Leather Chemists Association. https://doi.org/10.34314/jalca.v116i12.4686

13. Cheng-Kung Liu, Nusheng Chen, Nicholas P. Latona. The Quality of Leather Estimated from Airborne Ultrasonic Testing of Hides. Vol. 115 No. 2 (2020): Journal of the American Leather Chemists Association. https://doi.org/10.34314/jalca.v115i2.1486.

14. Патент UZ № IAP 06628. Машина для механической обработки штучных

листовых материалов. Бахадиров Г.А., Шернаев А.Н., Рахимова З.А. Официальный бюллетень Агентства по интеллектуальной собственности РУз. №12 (248). 30.12.2021 г. – С. 78.

15. Шохайдарова П., Шозиётов Ш., Зоиров Ж. Назарий механика // Дарслик. Тошкент: “Ўқитувчи” нашр, 1991. – 408 б.

УДК 621.02

ИККИ КИРИМЛИ ТЎЛҚИНСИМОН ЮЗАЛИ ВИНТЛИ КОНВЕЙЕРНИНГ МАШИНА АГРЕГАТИ ДИНАМИК ТАҲЛИЛИ

Жураев Анвар Джураевич
Техника фанлари доктори, профессор (Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти)
anvardjurayev1948@mail.ru+998931813804

Жўраев Нодирбек Нормурадович
таянч докторант (Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Навоий бўлими)
Nodirjura@mail.ru +998936677676

Аннотация. Икки киримли тўлқинсимон юзали бўлган, қайишқоқ подшипникли таянчли винтли конвейер ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаси бўлган машина агрегати динамик ва математик моделлари келтирилган. Масалани сонли ечими асосида машина агрегати массалари, жумладан винтни ҳаракат қонунлари аниқланган. Қайишқоқ элементлар бикрликлари, массалар инерция моментлари, ишқаланиш кучлари моменти, технологик қаршиликни инобатга олиб, боғланиш графиклари қурилган. Конвейер параметрлари аниқланган.

Аннотация. Представлены динамическая и математическая модели машинного агрегата с двухзаходный волнистой поверхности, ленточно-опорного винтового конвейера с ременной передачей с переменным передаточным числом. На основе численного решения задачи определены массы машинного агрегата, в том числе законы движения винта. Графы связей строятся с учетом особенностей элементов пояса, моментов инерции масс, моментов сил трения и технологических сопротивлений. Определены параметры конвейера.

Annotation. A dynamic and mathematical model of a machine unit with a two-shaft surface, belt-bearing screw conveyor with a belt drive and a variable gear is presented. Based on the numerical solution of the problem, the masses of the machine unit, including the laws of propeller motion, are determined. The connection graphs are built taking into account the features of the belt elements, mass moments of inertia, moments of friction forces and technological resistances. Conveyor parameters are defined.

Калит сўзлар. Икки киримли, винт, конвейер, резинали втулка, подшипник, тасмали узатма, редуктор, муфта, бикрлик, диссипация, ишқаланиш, момент, бурчак тезлик, қаршилик, инерция моменти, узатиш нисбати, деформация.

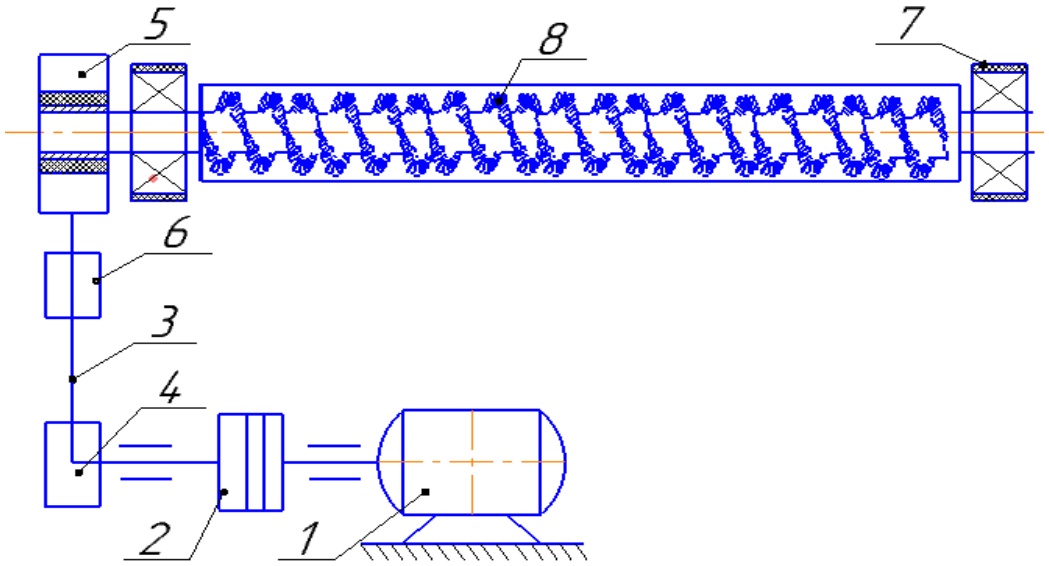
Ключевые слова: Двухзаходный винт, конвейер, резиновый втулка, подшипник, ременный передачи, редуктор, муфта, упругость, диссипация, трения, момент, угловой скорость, сопротивления, момент инерции, передаточные отношение, деформация.

Key words: Double screw, conveyor, rubber bushing, bearing, belt drive, reducer, clutch, elasticity, dissipation, friction, moment, angular velocity, resistance, moment of inertia, gear ratio, deformation.

КИРИШ

Икки киримли тулқинсимон сиртли винти бўлган конвейер ишлаб чиқаришда асосан горизонтал ҳолда қўлланилади. Лекин, керакли ҳолларда ташувчи маҳсулот маълум баландликда кўтариб ташиш учун винтли конвейер оғма ҳамда вертикал ҳам бўлади. Винтли конвейернинг ҳаракат қонунини аниқлашда асосан уни горизонтал вариантда кўриб чиқилди. Тавсия қилинган икки киримли тулқинсимон сиртли винтли ВК-219 конвейернинг бир киримли винти ўрнига жойлаштирилди [1,2]. 1–расмда ушбу конвейернинг кинематик схемаси келтирилган. Конвейерда ҳаракат манбаи 1-электр юритгич орқали, муфта 2 ва ўзгарувчан узатиш нисбатлари (ЎУН) тасмали узатма 3 дан икки киримли винт 8 га узатилади [3,4].

Конвейернинг ўзига хослиги шундан иборатки, ҳаракат ЎУН ли тасмали узатма 3 ва қайишқоқ амортизатори бўлган етакланувчи шкив 5 орқали винт 8 га узатилади. Бунда винт 8 икки киримли қилиб бажарилган, сиртлари тўлқинсимондир. Винт вали подшипниклари конвейер корпусига резинали втулкалар орқали жойлаштирилган. Яъни винт айланиши билан бир қаторда вертикал-оғма тебранишларни ҳам бажаради. Бунда материал яхши аралаштирилиб, самарали равишда транспартировка қилинади. Ташилаётган материаллар турларига қараб иш режими ва параметрлари белгиланади. Шунинг учун ВК-219 винтли конвейер винт механизмини ичига олган машина агрегатини динамик таҳлили амалга оширилди, ҳаракат қонунлари, юкланишлари аниқланди ва параметрлари асосланди.



1-электрюритгич, 2-муфта, 3-тасмали узатма, 4-етакловчи шкив,5-етакланувчи таркибли шкив, 6-эксцентриситетли таранглаш ролиги, 7-қайишқоқ элементли втулка, 8-икки киримли, тулқинсимон сиртли винт.

1-расм. Икки киримли, тўлқинсимон сирти винтли бўлган ВК-219 нинг кинематик схемаси

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Винтли конвейерларнинг иш унумдорлигини ошириш бўйича ва винт валидаги айланма ҳаракатга қаршилик қиладиган кучларни камайтириш мақсадида К.Х.Жуманиёзов, А.Султонов, А.Дж.Джураев, К.К.Юлдашев, Б.Н.Давидбаев, А.С.Жумаев, М.М.Жамалова, Х.Ж.Абдуғаффоров ва бошқа олимлар бир қатор илмий тадқиқотлар олиб боришганлар.

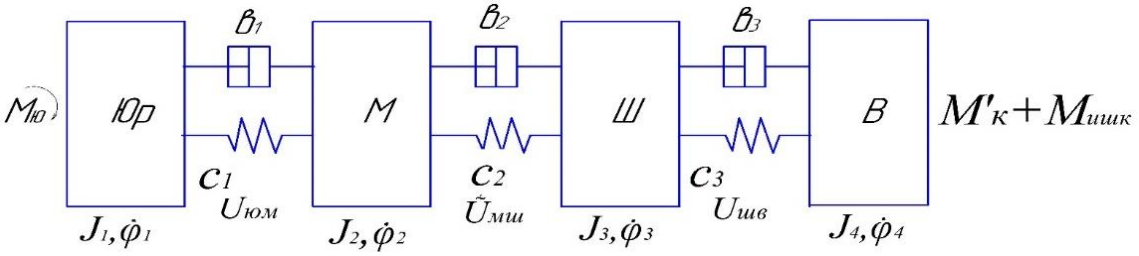
А.Султоновнинг олиб борган илмий тадқиқот ишларида 6А-12М русумидаги винтли тозалагичда янги турдаги винтнинг конструкциясини қўллаш орқали чиқариладиган маҳсулот сифатини яхшилашга катта эътибор қаратилган бўлиб, машинани тозалаш самарадорлиги оширилган. Пахта тозалаш саноатида қўлланилиш учун винтли конвейер винтида қозиқлар шнек диаметрига нисбатан 3,5-4,0 қадамда ўрнатиш таклифи берилган. Қозиқларни бундай ўрнатилиши натижасида уларнинг сонини камайтиради, бунинг натижасида ташилаётган пахта хомашёсини қозиқлар томонидан титиш камайиши сабабли тозалаш самарадорлигини пасайиши кузатилади.

Х.Ж.Абдуғаффоровнинг тадқиқот ишида пахта саноатида кенг қўлланиладиган винтли конвейерларда чигитни ташиш учун винт валига тебранма ҳаракат берувчи махсус қайишқоқ муфта ўрнатган бўлиб, ўтказилган тажрибавий тадқиқотлар натижаларига кўра чигитларни тиқилишлари ҳолати, буровчи моментни 25% атрофида ўзгариши ҳисобига камайиши аниқланди. Чигитни ташишда уни чиқиндилардан тозаловчи қисмига эга винтли конвейер конструкциясини ишлаб чиқди. Бунда винтли конвейер қобиғини ярим цилиндрик қисмини чиқиндиларни чиқариб юборувчи юза билан алмаштирилди.

К.К.Юлдашевнинг диссертация ишида чигитни ташишда винтли конвейер мезанизмларини ишлаш даврийлигини ошириш ҳамда винт валидаги тебранма ҳаракатни камайтириш учун занжирли узатмадаги юлдузчаларга қайишқоқ элементли втулка ўрнатган, бу втулкалар механизмларининг тебраниб ишлашини маълум миқдорда камайтириб, механизмларни ишлаш даврийлигини оширишга имкон яратди.

МУҲОКАМА

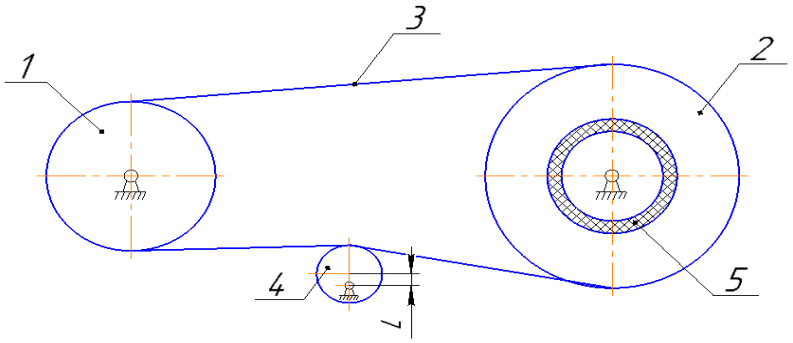
Икки киримли винт механизми бўлган машина агрегати ҳисоб схемаси ва математик модели. Янги конструкциядаги подшипник таянчи қайишқоқ втулкадан ташкил топган икки киримли тўлқинсимон юзали винтли конвейернинг кинематик схемаси (1-расм) га асосан, машина агрегати динамик модели тузилди ва у 2-расмда келтирилган.



J_1-юритма электр юритгич ротори ва ярим муфта келтирилган инерция моменти, J_2-ярим муфта ва етакланувчи шкив келтирилган инерция моменти, J_3-таркибли етакловчи шкив асоси инерция моменти, J_4-етакланувчи шкив гардиши ва икки киримли винт келтирилган инерция моменти, c_1, c_2, c_3, $в_1$, $в_2$, $в_3$-мос қайишқоқ элементларнинг бикирлик ва диссипация коэффициентлари, $M_ю$,– электр юритгич ротори валидаги юритувчи момент, $M_к$, $M_{иш}$ -технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментлари, $U_{юм}$, $Ũ_{мш}$, $U_{шв}$ - массалар орасидаги узатиш нисбатлари

2-расм. Машина агрегати динамик модели

Ҳисоб схема таҳлилига кўра ЎУН нинг тасмали узатмани узатиш нисбати $Ũ_{мш}$ ўзгарувчан бўлади. Бунда қўлланилган тасмали узатма схемаси 3-расмда келтирилган [5,6].



1-етакловчи шкив, 2-етакланувчи шкив, 3-тасма, 4-эксцентриситетли таранглаш ролиги, 5-резинали втулка.

3-расм. ЎУН ли таркибли етакланувчи шкивли узатма схемаси

ЎУН ли эксцентриситетли тасмали узатманинг мавжуд кинематик таҳлилига [6,7] кўра қуйидаги ифодаларни ёзиш мумкин:

$$\tilde{U}_{12} = \frac{r_2\left(e\cos\varphi_3\right)+\sqrt{r_3^2-e^2\sin^2\varphi_3}}{r_1\left(e\cos\varphi_3^{'}+\sqrt{r_3^2-e^2\sin^2\varphi_3^{'}}\right)} \tag{1}$$

бунда $\tilde{U}_{12}$ -тасмали узатманинг узатишлар нисбати,

$\dot{\varphi} = \frac{\dot{\varphi}_1}{\tilde{U}_{12}}$ бўлиши адабиётлардан [5,6,7] маълум.

Мос равишда $\tilde{U}_{12}$ ни ўзгарувчан функция эканлиги инобатга олинса, унинг ҳосиласи қуйидагича бўлади:

$$\tilde{U}_{12}^{'} = \frac{\left(-r_2 e\sin\varphi_3 - \frac{r_2e^2\cos\varphi_3\sin\varphi_3}{\sqrt{r_3^2-e^2\sin^2\varphi_3}}\right)\left(r_1e\cos\varphi_3^{'}+r_1\sqrt{r_3^2-e^2\sin^2\varphi_3^{'}}\right)\dot{\varphi}_3}{\left(r_1e\cos\varphi_3^{'}+r_1\sqrt{r_3^2}-e^2\sin^2\varphi_3^{'}\right)^2} + \\ + \frac{\left(r_1e\sin\varphi_3^{'}+\frac{z_1e^2\sin^2\varphi_3^{'}\cos\varphi_3^{'}}{r_3^2-e^2\sin^2\varphi_3^{'}}\right)\cdot\left(-r_2e^2\cos\varphi_3+r_2\sqrt{r_3^2-a^2\sin^2\varphi_3^{'}}\right)\cdot\dot{\varphi}_3^{''}}{\left(r_1e\cos\varphi_3^{'}+r_1\sqrt{r_3^2}-e^2\sin^2\varphi_3^{'}\right)^2} \tag{2}$$

бунда, r_1, r_2, r_3 -етакловчи, етакланувчи шкивлар ва ролик радиуслари, e-эксцетриситет, φ_3 $\varphi_3^{'}$- мос равишда таранглаш ролиги тасма тармоғини тортишдаги бурчаклари.

Машина агрегатида қўлланилган ҳаракат манбаи бўлган 4А 112UA 843 русумли электр юритгич $P_{юр}$=2,2 *kVt*, $n_{юр}$=700 *ayl/min*. Бунда винтнинг ўртача айланиш частоталари 150 *ayl/min*, 163 *ayl/min*, 180 *ayl/min* вариантларида тажрибаларда кўриб чиқилган. Назарий тадқиқотларда $\dot{\varphi}_{юр}$ қийматини 17,3 s^{-1} қилиб олинган.

ЎУН ли тасмали узатма параметрлари қуйидаги формулалардан фойдаланиб аниқланган [6,7].

$$c_{ту} = \frac{4kr^2EF}{l_{ту}}; \quad в_{ту} = \frac{\psi c_{ту}}{2\pi(\pi/T)} \tag{3}$$

бунда $c_{ту}$, $в_{ту}$ - тасманинг айлана бикрлиги ва диссипация коэффициентлари; k-тасманинг

бошланғич таранглиги коэффициенти;
E-қайишқоқлик модули, F- тасма кесим юзаси, $l_{ту}$-тасма етакловчи тармоғи узунлиги, ψ-узатма ишлаш режимини белгиловчи коэффициент, T- тебраниш даври.

Массаларнинг инерция моментлари асосан тажриба усулида [8] ларга асосан тушувчи юклар методи билан аниқланди. Бунда валлар ва шкивларга арқонни ўраб, G_1 ва G_2 юкларни тушиш вақти ва баландликлари аниқланди. Мос равишда a_1 ва a_2 тезланишлар ҳисобланди. Кейин қуйидаги ифода орқали ҳисобланди [10,11,12].

$$J = \left[\left(1-\frac{a_1}{g}\right)G_1 - \left(1-\frac{a_2}{g}\right)G_2\right]\cdot\frac{r}{a_1-a_2}, \tag{4}$$

Ҳисоблашлар натижасида параметрларнинг қуйидаги параметрлари инобатга олинди: $J_{ю}$=0,114 $kg\ m^2$; $J_{м}$=0,193 $kg\ m^2$; $J_{ш}$=0,307 $kg\ m^2$; $J_{в}$=1,28 $kg\ m^2$; $P_{ю}$=2,2 kVt; $\dot{\varphi}_{ю.ур} = 74{,}31s^{-1}$; $\dot{\varphi}_{м.ур} = 74{,}31s^{-1}$; $U_{юм}$=1,0; $\dot{\varphi}_{ш.ур} = 17{,}3\,s^{-1}$; $\tilde{U}_{мш.ўр}$=4,3; $U_{шв}$=1,0; $\dot{\varphi}_{в.ур} = 17{,}3\,s^{-1}$; c_1=(420÷430) Nm/rad; $в_1$=(6,5÷7,0) Nms/rad; c_2=(350÷380) Nm/rad; $в_2$=(5,5÷6,0) Nms/rad; c_3=(300÷320) Nm/rad; $в_3$=(4,0÷4,5) Nms/rad; $M_к$=(76÷160)$Nm\pm\delta_1 M_к$; δ_1=(0,08÷0,12); $M_{иш}$= (25÷35) Nm.

Икки киримли, тўлқинсимон сиртли винти бўлган конвейер машина агрегати математик моделини олиш учун Лагранжнинг II-тартибли тенгламасидан [12] фойдаланилди. Натижада қуйидаги диффиренциал тенгламалар системаси ҳосил қилинди:

$$M_{ю} = f\left(\frac{d\varphi_{ю}}{dt}\right); \qquad J_{ю}\ddot{\varphi}_{ю} = M_{ю} - M_{юм}; \qquad J_{м}\ddot{\varphi}_{м} = U_{юм}M_{юм} - M_{мш};$$

$$J_{ш}\ddot{\varphi}_{ш} = \tilde{U}_{мш}M_{мш} - M_{шв}; \quad J_{в}\ddot{\varphi}_{в} = U_{шв}M_{шв} - \left(M_{к} \pm \delta M_{к}\right) - M_{n_{ишк}} \tag{5}$$

бунда $\ddot{\varphi}_{ю}$, $\ddot{\varphi}_{ю}$, $\ddot{\varphi}_{ш}$, $\ddot{\varphi}_{в}$- мос равишда юритгич вали, муфта, етакланувчи шкив ва винт валларининг айланиш бурчаклар; $M_{юм}$, $M_{мш}$, $M_{шв}$ -массалар орасидаги ўзаро таъсир кучлари моментлари; $M_к$, $\delta M_к$, $M_{иш}$ -мос равишда технологик қаршилик кучи, унинг тасодифий таъсир этувчиси ва ишқаланиш кучлари моменти.

Электр юритгич механик характеристикасини [9] га асосан

$$\frac{dM_{ю}}{dt} = \left(\omega_c - p\frac{d\varphi_{ю}}{dt}\right)\cdot\psi_1 - \frac{M_{ю}}{T_э};$$

$$\frac{d\psi}{dt} = \frac{2M_{к}-\psi}{T_э} - \left(\omega_c - p\frac{d\varphi_{ю}}{dt}\right) - M_{ю} \tag{6}$$

$$|\,T_э = \left(\omega_c \cdot S_k\right)^{-1},$$

$$\psi = \frac{S_k}{S}\left(M_{ю} + T_э\frac{dM_{ю}}{dt}\right)$$

Шунингдек, машина агрегати массалари ўртасидаги таъсир кучларининг моментлари [10]:

$$M_{юм} = в_1\left(\frac{d\varphi_{ю}}{dt} - U_{юм}\frac{d\varphi_{м}}{dt}\right) + c_1\left(\varphi_{ю} - U_{юм}\varphi_{м}\right),$$

$$M_{мш} = в_2\left[\frac{d\varphi_{м}}{dt} - \tilde{U}_{мш}\frac{d\varphi_{ш}}{dt}\right]\left(1-\tilde{U}_{мш}\cdot\frac{d\varphi_{м}}{dt}\right) + c_2\left(\varphi_{м} - \tilde{U}_{мш}\varphi_{ш}\right)\left(1-\tilde{\dot{U}}_{мш}\right) \tag{7}$$

$$M_{шв} = в_3\left(\frac{d\varphi_{ш}}{dt} - U_{шв}\frac{d\varphi_{в}}{dt}\right) + c_3\left(\varphi_{ш} - U_{шв}\varphi_{в}\right)$$

Мос равишда ЎУН ли тасмали узатма ўзгарувчан узатиш нисбати ва унинг ҳосиласи (6) ва (7) га асосан қуйидаги боғланишда бўлади:

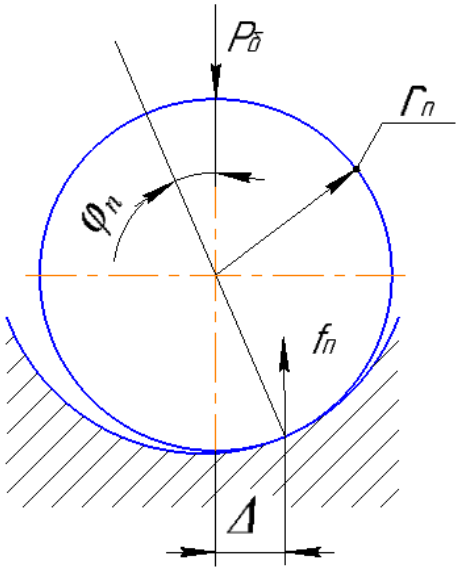
$$\tilde{U}_{мш} = \tilde{U}_{12};$$
$$\ddot{\tilde{U}}_{мш} = \ddot{\tilde{U}}_{12} \qquad (8)$$

Олинган диффиренциал системаси (7) ни сонли ечими параметрларининг бошланғич ҳисоб қийматлари ва бошланғич шартлар, $t=0;\ \dot{\varphi}_{ю} = \dot{\varphi}_{м} = \dot{\varphi}_{ш} = \dot{\varphi}_{в} = 0;\ M_{қ}=0;$ $M_{ишш}=0$ бўлганда Рунге-кутта дастуридан фойдаланиб амалга оширилди [6,7].

Ишқаланиш кучлари моментини аниқлаш. Икки киримли винтни айланма ҳаракатида унга қаршилик кучлари, жумладан подшипник таянчларида ишқаланиш кучлари моментлари таъсир қилади. Юқорида кўриб чиқилганидек, винт вертикал ўқ бўйича тебранганида ишқаланиш кучлари ҳам ўзгаради. Одатда думалаш подшипникларида думалаш ишқаланиш кучлари пайдо бўлади [11]. 4- расмда икки киримли винт таянчидаги подшипник шаригидаги думаланиш ишқаланиш кучини аниқлаш ҳисоб схемаси келтирилган. Ҳисоб схемасига асосан [9] ни эътиборга олиб, ишқаланиш кучи моменти:

$$M_{n_{ишк}} = P_{б} \cdot r_{n} f_{n} \qquad (9)$$

бунда r_n- шарик радиуси, $P_б$- босим кучи, f_n-шарик билан таянч орасидаги ишқаланиш коэффициенти. Маълумки, босим кучи подшипник таянчидаги қайишқоқ втулка тикловчи кучи билан мувозанатлашади.



4-расм. Икки киримли винт таянчидаги подшипник шаригидаги думаланиш ишқаланиш кучини аниқлаш ҳисоб схемаси

Бунда втулка тегишлича деформацияланади, шунинг учун [10]:

$$\overline{P}_{б} = \overline{P}_{к}. \qquad (10)$$

Мос равишда

$$M_{n_{ишк}} = 4c_{n}\Delta_{z}k_{ш}r_{n}f_{n} \qquad (11)$$

бунда c_n-қайишқоқ втулка вертикал йўналишдаги бикирлик коэффициенти, Δ_z-втулканинг вертикал z ўқи бўйича деформацияланиши қиймати,

$k_{ш}$-подшипникдаги шариклар сони, r_n-шарик радиуси;

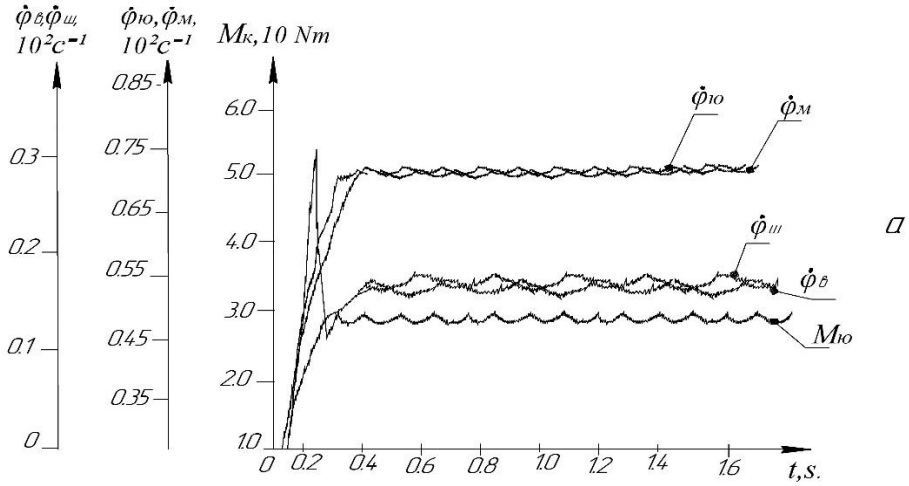
Таъкидлаш лозимки, қайишқоқ резинали втулкалар z ўқлари бўйича деформацияларни ўртача қиймати деярли винт ўқини вертикал тебранишлар амплитудасига мос келади. Шунинг учун машина агрегати динамика масаласи ечимини олишда олинган (5) диффиренциал тенгламалар системасидаги $M_{п_{ишк}}$ қийматлари (11) ни инобатга олинади. Бунда Δz ўртача винтни вертикал тебраниш қонунига (10) орқали инобатга олиб ечиш ўринлидир. Бунда машина ва мханизмлар назарияси учун ўзига хос янгилик сифатида қабул қилиш мумкин.

Ишқаланиш кучини (11) бўйича аниқлашда ҳар иккала подшипник кўрсаткичлари инобатга олинган.

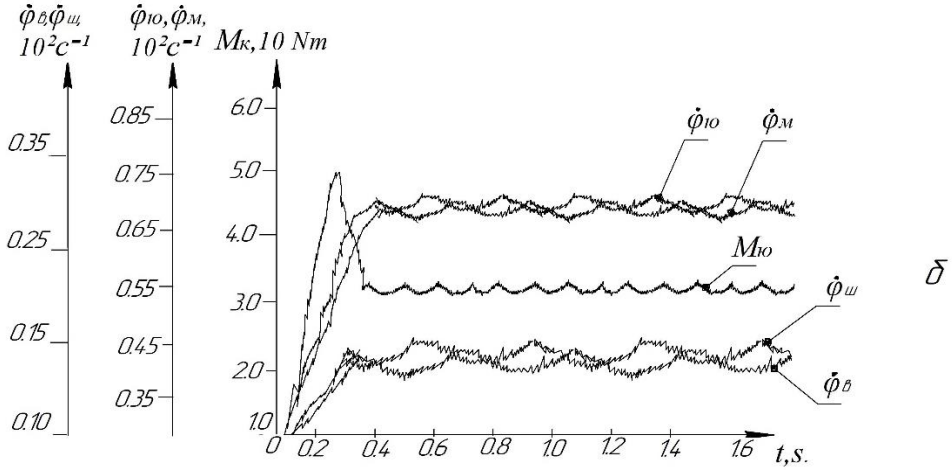
НАТИЖАЛАР

Машина агрегати динамик таҳлили асосан юритгич, муфта, тасмали узатма, етакланувчи шкив ва винтнинг ҳаракат қонунларини, юкланишларини ташиладиган материалдан келаётган қаршилик моменти, тебранувчи подшипник таянчидаги ишқаланиш кучи қаршилиги, бикирлик- диссипатив параметрларини ўзгаришига қараб аниқлаш асосий ҳисобланади. Олинган диффиренциал тенгламалар системасини сонли ечими асосида ротор вали, муфта, етакланувчи шкив ва винт вали бурчак тезликлари ва юритгич юкланишининг ўзгариш қонуниятлари олинди. 5- расмда винтли конвейер машина агрегатининг юритгич вали, муфта, етакланувчи шкив, винт валлари бурчак тезликлари, юритгич юкланишининг ўзгариш қонуниятлари келтирилган. Олинган ҳаракат қонуниятлари таҳлилига кўра технологик қаршилик таъсирида, ҳамда системадаги қайишқоқ элементларнинг бикирликларига қараб, $\dot{\varphi}_{ю}$, $\dot{\varphi}_{м}$, $\dot{\varphi}_{ш}$, ва $\dot{\varphi}_{в}$, тебранишларини кўриш мумкин.

Машина ва механизмлар назарияси нуқтаи назаридан системадаги илмий янгилик асосан винт подшипниклари қайишқоқ втулкаси деформациялари ҳисобига, уни тебранишларини ишқаланиш кучлари моментининг ўзгаришлари инобатга олинганлиги, ҳамда тасмали узатмада ЎУН бўлгани ва етакланувчи шкивнинг қўшимча амортизатор билан жиҳозланганлигини таъкидлаш мумкин.



$M_{к}$=80,5 Nm+5,6 $sin\omega t$±1,5 Nm; $M_{муф}$=(12÷14) Nm



$M_к$=140 *Nm*+8,2 *sinωt*±2,5 *Nm*; $M_{ишк}$=(20÷25) *Nm*

а) машина агрегати массаларининг бурчак тезликлари ва юритма валидаги юкланишни технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментига боғлиқлик графиклари, *б*) икки киримли винтли механизмли конвейер машина агрегатининг ротор вали, муфтаси, етакланувчи шкиви ва винт вали бурчак тезликларининг тебраниш қамрови ва юритгич валидаги момент тебраниш қамровини технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментига боғлиқлик графиклари

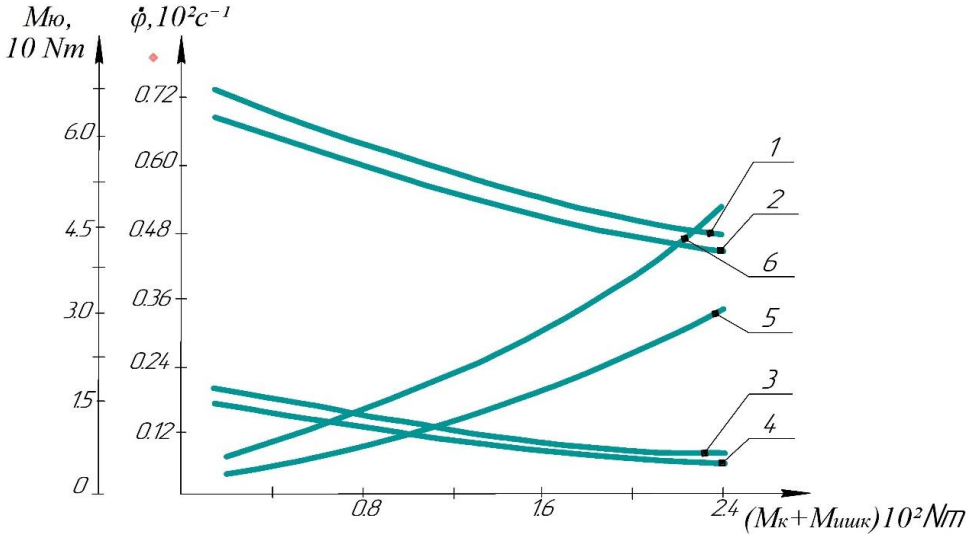
5-расм. Винтли конвейер машина агрегатининг юритгич вали, муфта, етакланувчи шкив, винт валлари бурчак тезликлари ҳамда юритгич юкланиши ўзгариш қонуниятлари

Шунинг учун уларни массаларнинг ҳаракат қонунига таъсирини ўрганиш илмий аҳамият касб этади. Олинган қонуниятларда юкланиш $M_к$+$M_{ишк}$=(95±1,5) *Nm* бўлганда $\dot{\varphi}_м$, нинг қийматлари ўртача 68,05 s^{-1} бўлса, юритгич бурчак тезлиги 72,1 s^{-1} оралиғида бўлади. Бунда уларнинг ўртача фарқи 4,0 s^{-1} гача боради. Бунда технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментини таъсирини таъкидлаш ўринлидир.

Мос равишда технологик юкланиш ўртача (165±2,5) *Nm* бўлганда, $\Delta_1 = \dot{\varphi}_ю - \dot{\varphi}_м$ қийматлари ўртача (7,0÷7,5) s^{-1} ни ташкил этса $\Delta_2 = \dot{\varphi}_ш - \dot{\varphi}_в$ қийматлари (1,2÷1,6) s^{-1} ни ташкил этади.

Бунда винт валидаги бурчак тезлик деярли номинал қийматига нисбатан (2,1÷2,5) s^{-1} гача камайишини кўриш мумкин. Бунда $\dot{\varphi}_в$ ўртача қийматлари (14,9÷16,3)s^{-1} оралиғида тебранишини кўриш мумкин. Олинган қонуниятларни қайта ишлаб параметрларнинг боғланиш графиклари қурилди. 6-расмда машина агрегати массаларининг бурчак тезликлари ва юритма валидаги юкланишни технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментига боғлиқлик графиклари келтирилган. Графиклар таҳлилига асосан ($M_к$+$M_{ишк}$) ўртача қийматлари 0,9·10^2 *Nm* дан 2,4·10^2 *Nm* гача ортганида $\dot{\varphi}_ю$ ўртача қийматлари 0,726·10^2 s^{-1}дан 0,584·10^2 s^{-1} гача, $\dot{\varphi}_м$ ўртача қийматлари эса 0,695·10^2 s^{-1}дан 0,56·10^2 s^{-1} гача ночизиқли қонуниятда камайса, $\dot{\varphi}_ш$ қийматлари 1,58·10 s^{-1}дан 0,91·10 s^{-1} гача камайса, $\dot{\varphi}_в$ ўртача қийматлари эса $M_к$, $M_{ишк}$, c_1, c_2, c_3 ҳамда инерция моментлари қийматларига қараб 1,505·10s^{-1} дан 0,87·10s^{-1} гача ночизиқли қонуниятда камаяди. Технологик қаршиликлар ифодаларида винтнинг киримлари, қадами, айланиш частотаси

инобатга олинган. Винт вали бурчак тезлиги 19 s^{-1}дан юқори бўлиши конвейер иш унумини етарли даражада таъминлаши таъкидланган. Шунинг учун конвейер иш унумини етарли даражада таъминлаши учун $M_к \leq [(120 \div 125) \pm (8{,}5 \div 11)]$ Nm; $M_{ишк} \leq (20 \div 23)$ бўлиши тавсия этилади. Таъкидлаш лозимки, ротор валидаги юкланиш $J_ю$=0,125 $kg\ m^2$ бўлганда $M_ю$ ўртача қийматлари 0,32·10 Nm дан 3,1·10 Nm гача ночизиқли қонуниятда боришини кўриш мумкин. (6-расм, 5-график).



1-$\dot{\varphi}_ю = f\,(M_к + M_{ишк})$; 2-$\dot{\varphi}_м = f\,(M_к + M_{ишк})$;

3-$\dot{\varphi}_ш = f\,(M_к + M_{ишк})$; 4-$\dot{\varphi}_в = f\,(M_к + M_{ишк})$;

5, 6-$M_ю = f\,(M_к + M_{ишк})$; 5-$J_ю$=0,25 $kg\ m^2$; 5-$J_ю$=0,128 $kg\ m^2$

6-расм. Машина агрегати массаларининг бурчак тезликлари, юритма валидаги юкланишни технологик қаршилик ва ишқаланиш кучлари моментига боғлиқлик графиклари

Мос равишда $M_к$ ва $M_{ишк}$ қийматлари ортиб боришида ва $J_ю$ қиймати 0,25 $kg\ m^2$ бўлганда, $M_ю$ ўртача қийматлари 0,78·10 Nm дан 4,61·10 Nm гача ортишини кўриш мумкин. Маълумки, инерция моментини ортиши билан мос равишда ҳаракат тезисланади, лекин юкланиш, сарф қувват ортади. Шунинг учун $J_ю \leq (0{,}2 \div 0{,}22)$ $kg\ m^2$ оралиғида бўлиши тавсия этилади.

ХУЛОСА

Икки киримли, қайишқоқ таянчли винти бўлган конвейернинг электр юритгич механик характеристикасини, ЎУН ли тасмали узатмасини инерцион, бикирлик-диссипатив хусусиятлари ҳамда технологик қаршилик, ишқаланиш кучлари моментини инобатга олиб, тўрт массали машина агрегати динамика масаласи ечилди, массаларнинг ҳаракат қонунлари аниқланди. Икки киримли винт қайишқоқ таянчи бикрлигини инобатга олиб, ишқаланиш кучларини аниқлаш формуласи аниқланди. Олинган ҳаракат қонуниятлари, боғланишграфиклари таҳлилига кўра машина агрегати параметрлари асосланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Светлицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. Учебное пособие для вузов. М., «Высш. школа», 1973 г. с. 456.

2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. - М.: Наука, 1988.с.640.

3. А.Мамахонов, К.Юлдашев. “Разработка эффективной конструкции и

обоснование параметров винтового конвейера для транпортировки и очистки хлопкового линта” “Механика муаммолари” 2020 №2 сон. 80-83 б.

4. А. Дж. Джураев., Н.Н.Жураев., Б.В.Давронов. Винтсимон конвейерлар механизмларини ишлаш муддатини оширишда подшипник корпусининг ўрни ва аҳамияти // Фарғона Политехника Институти Илмий техника журнали. 2021йил. Махсус сон №2. Б.226-230.

5. А. Дж.Джураев., Н.Н.Жураев. Подшипникларни ишлаш даврийлигини оширишда қайишқоқ элементларнинг механизмларга қўлланилиши // “Илм-фан тараққиётида ёшларнинг ўрни” мавзусида Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги миқёсидаги илмий- амалий онлайн- конференция материаллари тўплами. Андижон 2020. Б.42-45.

6. Джураев А., Жураев Н.Н. Methods for calculating the parameters of screw conveyors with a two-way wave surface. Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. VOL 6 – Issue (1) 2021. -с. 205.

7. Маматова Д., Юнусов С. Муродов О. Механизм привода с ременной передачей с переменным передаточным отношением. Тезис докладов международной научной конференции «Проблемы теоретической и прикладной механики». Алматы, Казахстан, 2006. Алматы. -2006, с. 96.

8. Mansuova M.A., Behbudov Sh.H., Tashpulatov S.Sh. Mathematical model of dynamics of device for applying polymer composition on grind parts of the clothes // European Sciences review. -Austria. – 2016 y. (January–February) № 11–12. - P. 129-131.

9. Мансурова М.А., Таджибаев З., Мансурова Д., Динамические исследования механизма с упругой связью толкателя нижней нити швейной машины // Ж. «Известия Вузов», серия технических наук, № 2-3, Ташкент, 2002, - С.69-72.

УДК 677.21.021

ПАХТАНИ ТОЗАЛАШ МАШИНАЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ МАҚСАДИДА ЎТКАЗИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР ТАҲЛИЛИ

Мурадов Рустам Мурадович
НамМТИ профессори, Rustam.m@list.ru +998942729456

Жамолов Абдурахмон Солижонович
НамМТИ, PhD, abdurahmon_jamolov@gmail.ru, +998 93 914 54 25

Қозоқов Саидмухтор Олимжон ўғли
НамМТИ таянч докторанти, qozoqovsaidmuxtor@gmail.com +998993090241

Тохирова Мафтуна Умиджон қизи
НамМТИ таянч докторанти, +998770106123

Аннотация. Ушбу мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалаш бўйича янги таклиф этилаётган қурилма келтирилган бўлиб, бу қурилмани ишлаш жараёнида бурчак тезлигининг оний қиймати ҳамда тебранишларнинг оний қийматларини отсилографдан фойдаланиб графикларини топилган ҳамда натижаларни таҳлил қилинган.

Аннотация. В этой статье приведена новая предполагаемая конструкция устройства по очистке хлопка от мелких примесей, а величина углов раскрытия и

величина вибраций в процессе работы устройства находятся по осциллографу, находятся по графикам, а также дополнительно анализированы и приведены по результатам.

Annotation. This article presents a new proposed design of a device for cleaning cotton from small impurities, and the magnitude of the opening angles and the magnitude of vibrations during the operation of the device are found on an oscilloscope, are found on graphs, and are also additionally analyzed and given according to the results.

Калит сўзлар. Майда ифлослик, қозиқли барабан, тензодатчик, деформатсия, отсилограф, индукция, график, айланувчи ротор.

Ключевые слова. Мелкие примеси, колковый барабан, тензодатчик, деформация, осциллограф, индукция, график, вращающийся ротор.

Key words. Small impurities, peg drum, load cell, deformation, oscilloscope, induction, graph, rotating rotor.

Жаҳонда табиий толалардан бири ҳисобланган пахта толасига талаб юқорилигини инобатга олган ҳолда, сифатли тола ишлаб чиқаришда пахтани тозалаш қурилмаларидан умумли фойдаланиш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Дунё миқёсида тўқимачилик саноатининг асосий хомашёларидан бири бўлган пахта толаси ишлаб чиқарувчи техника ва технологияларини такомиллаштириш орқали ускуналар иш унумдорлигини, тозалаш самарадорлигини яхшилаш, ишлаб чиқарилаётган толанинг сифатини оширувчи техникаларни яратишга катта эътибор қаратилмоқда [1].

Республикамиз пахтачилик саноатида пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологияси, ишлаб чиқарилаётган толанинг сифатини оширишга қаратилган тадқиқотларни ўтказиш ва уларни корхоналарга қўллаш бўйича кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида, жумладан «Иқтисодиётни электр энергияси билан узлуксиз таъминлаш ҳамда “Яшил иқтисодиёт” технологияларини барча соҳаларга фаол жорий этиш, иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини 20 фоизга ошириш» бўйича вазифалари белгиланган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, сифатли тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришда замонавий техника ва технологияларни қўллаган ҳолда, сифатли пахта толасини олиш учун ишлаб чиқариш жараёнида қўлланилаётган жиҳозларни модеонизация қилиш орқали сифатни ошириш борасида кенг кўламда тадқиқотлар олиб бориш, шунингдек, пахтани тозалашда қия жойлашган қозиқли барабанларни конструкциясини такомиллаштириш муҳим масалалардан ҳисобланади.



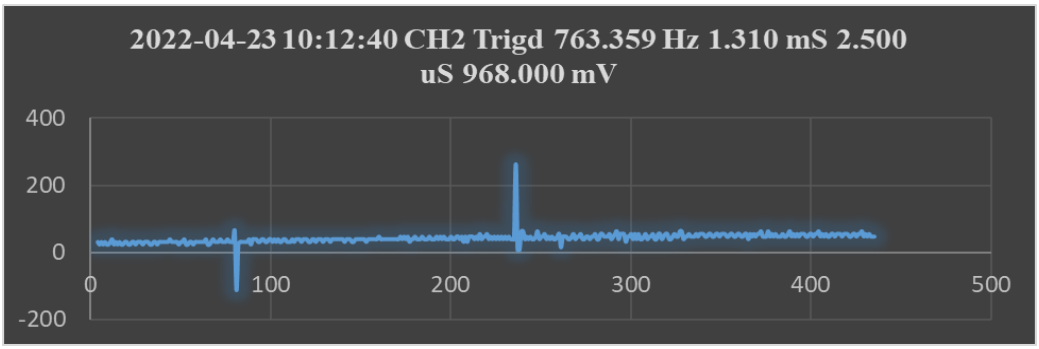
1-расм. Индуксион датчик тузилиши

Шу боисдан пахтани майда ифлосликлардан тозалаш агрегатининг янги қия жойлашган қозиқли барабанли конструкциясини ишлаб чиқилди. Бу қия жойлашган

қозиқли барабан ишлаш жараёнида қурилмада ҳосил бўлган бурчак тезликнинг оний қийматини ўрганиш учун махсус индукция қонунларига асосланган кичик электр юритувчи куч (ЭЮК) ҳосил қилувчи қурилма тайёрланди [2].

Ушбу қурилмада ҳосил бўлган (ЭЮК) нинг қиймати валдаги бурчак тезликнинг қийматига тўғри мутаносиб бўлиб (ЭЮК)нинг вақт бўйича олинган натижаларини отсилограф ёрдамида ҳисоблаш машинасига юклаб сўнгра график устида таҳлил ишларини олиб бориш имконияти мавжуд бўлади.

2-расмда валдан олинган сигналнинг вақт бўйича графиги келтирилган бўлиб, бунда вақт ўтиши билан ундаги бурчак тезликнинг ўртача қиймати ортиб бўришини кўриш мумкин. График юқорисида кузатув ўтказилган сана ва вақт, отсилограф каналининг тартиб рақами, отсилографда танлаган сигнал қабул қилиш частотаси, даври, сигнал импулслари орасидаги ўтиш вақти ҳамда танланган интервалда кузатилиши мумкин бўлган сигнал кучланиш ампилитудасининг қиймати келтирилган [3].



2-расм. Қурилма валининг двигател тасмали узатмаси бириктирилган қисмида олинган индуксион (ЭЮК)нинг вақт бўйича графиги.

Индуксион датчикда индукцияланган ЭЮК:

$$\varepsilon = \varepsilon_m син(\omega t + \varphi) \tag{1}$$

қонун бўйича ўзгаради.

Бу ерда

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{2\pi}{t} \quad rad/s \tag{2}$$

бўлиши керак.

Бироқ графикдаги қонуният гармоника қонуниятларига ҳар доим ҳам бўйсунмаслиги кўриниб турибти. Бунга сабаб валга тушаётган юкнинг вал инерсиясига таъсири бўлиб уни кузатиш учун микро ва нано секундлардаги ўзгаришни сезувчи асбобга эхтиёж пайдо бўлади ва бундай кузатувни отсилографдан фойдаланиб амалга ошириш тўғри танлов эканлигини олинган натижа билан исботланди. Бунга мисол 80 ва 240 мкС ларда бўлган ҳодисадир.

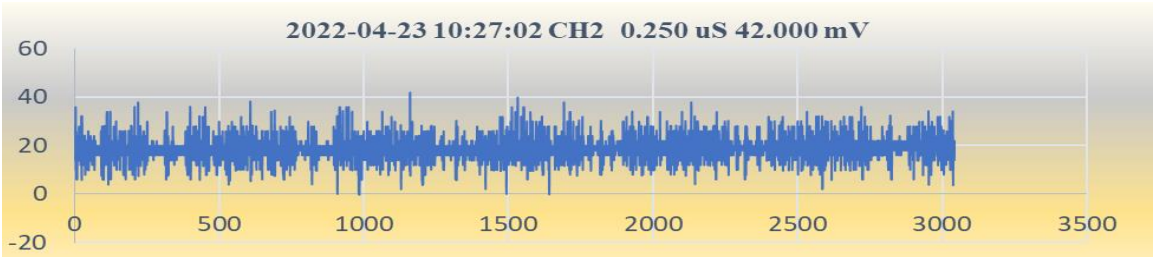
3-расмда дастлабки кузатув нуқтасининг ишчи жисм тушгандан сонги механик кучланишдан чиқиш вақтдаги 30-40 мкС интервали олинган бўлиб бунда қурилманинг механик кучланишда турғун ишлаганини кўриш мумкин. 5-расмда қурилманинг турғун ҳолига интилиши ва суний нотурғунликдан олинган график таҳлилидан фойдаланиб иш жараёнида вижудга келиши мумкин бўлган нотурғунлик ҳолатларида ҳам ишлай олишини баҳолашимиз мумкин. Олинган натижалар таҳлилига кўра пахта тозалаш қурилмаси бурчак тезлигининг ўртача қийматлари доимий сақланди.



3-расм. Валининг двигател тасмали узатмаси бириктирилган қисмида олинган индуксион (ЭЮК)нинг вақт бўйича 2- графиги.

$$u_{o'rt} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + ...\varphi_{(n-1)} + \varphi_n}{n} = \frac{d\varphi}{dt} = const \qquad (3)$$

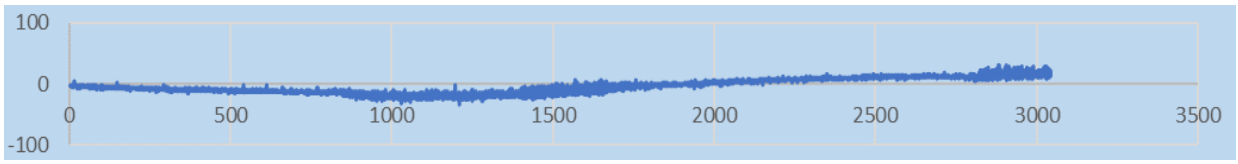
(3) ифодага биноан пахта тозалаш қурилмаси бурчак тезлигининг ўртача қийматлари доимий сақланишини кузатиш мумкин. Бунинг учун ихтиёрий натижа қийматларини кетма кет н тасини олиш ва ўрта арифметигини топишни ўзи кифоя. Аниқлик юқори бўлиши учун унинг қиймати катта бўлиши шарт [4].

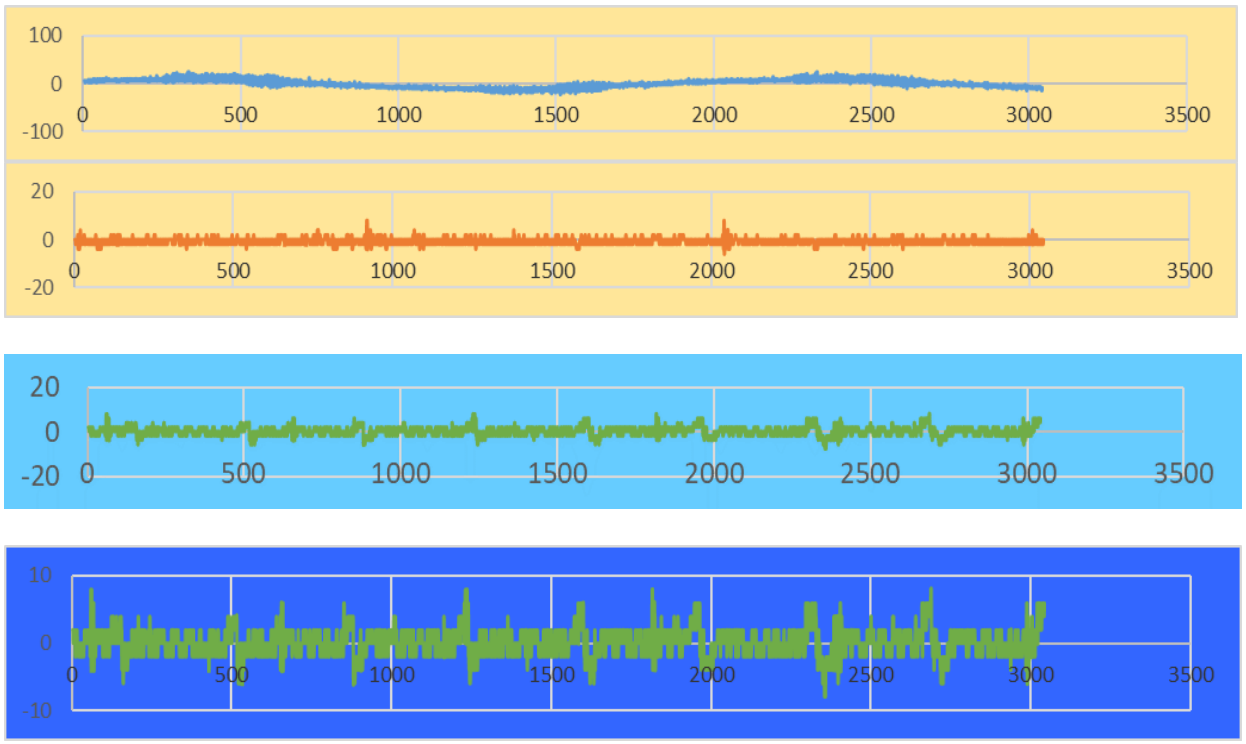


4-расм. Ўлчов назоратида тасмани салқи ҳолатга келтирилди ва қурилма асос таянчларидан айримлари олиб қўйилган ҳолдаги сигнал шакли

Тензодатчик деформатсия натижасида (ЭЮК) ҳосил бўлишини таъминлаб беради. Бу эса тебранувчи обектни отсилограф ёрдамида тебранишларининг бир неча микросекунд интерваллларда кузатишни самарали усулидан фойдаланиш имконини беради. 6-расмда анъанавий усул билан вибратция катталикларини таҳлил қилиш услуби келтирилган.

Бироқ аниқ бир тебранишнинг мавжуд ёки мавжуд эмаслиги билан чекланмасдам балки унинг катталикларини ҳам аниқ интерваллларда ўлчай олиш даркор. Бунинг учун аниқ бир деформация катталигига мос келувчи (ЭЮК) қийматларини билиш ва ўлчов қурилмасини калибрлаш (натижаларни мос қонуниятлар асосида керакли катталикларга озгартириш) керак.[5]





5-расм. Қия жойлашган қозиқли барабанли пахта тозалаш қурилмасининг турли нуқталаридан олинган тензодатчик орқали аниқланган таъсир кучларининг осциолограммалари

Юқоридаги графикда қурилманинг бешта нуқтасидаги тебранишларнинг вақт бўйича қийматлари келтирилган бўлиб улар қуйидагича; 1-пахта чиқиш томони тасмали узатма шкифнинг тепа қисмида, 2-пахта чиқиш томони тасмали узатма шкифнинг ён қисмида, 3-двигател қисмида, 4-қурилма чиқиш томон таянчининг қуйидан 15 см тепа қисмида, 5-қурилма ишчи қисмининг юқори иккинчи ярмида [6].

Двигателнинг ўлчамга нисбатан айланувчи роторни айни вақтнинг ўзида маҳовик деб ҳисоблаш ва двигателда тебраниш ва резонанс ҳодисаларни сўндиришга хизмат қилади деб ҳисобланса тўғри бўлади ва бунинг исботи юқоридаги графикнинг учинчи шаклида номоён бўлган.

Қурилманинг ерга яқин нуқталарида ҳам юқори қисмга нисбатан тебраниншнинг ампилитудаси паст, бироқ частота қийматлари айни бир қурилмалиги учун бир бирига яқин. Энергия сарфини ҳисобга олган ҳолда мавжуд тебранишларни ишни самарадорлигига салбий таъсири сезилмади. Аммо кам ва кичик ампилитудали тебранишларни сўндириш учун махсус маҳовиклар тайёрлаб фойдаланиш мақсадга муофиқдир.

АДАБИЁТЛАР

1. W.S. Anthon and D.M. William Cotton ginners handbook АҚШ департаменти, 1994.

2. А. Жамолов, Р. Муродов “Эффективные способы очистки хлопка от мелкого сора” УНИВЕРСУМ: Технические наук. Выпуск:5(74) май 2020 часть 2.Моксва, 11-14 ст

3. А. Жамолов “Analysis of Devices Which Clean Raw Cotton from Fine Impurities” International Jurnal of advanced Research in Science, Engineering and Technology. 6.06.2019(ISSN: 2350-0328) Hindiston

4. Бобоматов А.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашнинг самарали конструкциясини яратиш ва ҳисоблаш усулларининг илмий асосларини

такомиллаштириш. Техника фанлари фалсафа доктори диссертация, ТТЕСИ, Тошкент, 2017.

5. Ражабов О.И. Пахта хом-ашёсини майда ифлосликлардан тозалаш технологиясини такомиллаштириш. Техника фанлари фалсафа доктори диссертация, Бухоро муҳандислик-технология институти, Бухоро, 2019.

6. E.Muxametshina R.Murodov, A.Жамолов “Possibilities of scarring ways to reduce in the process of cleaning the cotton” In recognition of his/her active and invaluable participation during the “1st” international Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE 2020) skopus ro‘yxatiga kiritilgan 16 oktyabr 2020 yil.

УДК 671.21

ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАГИЧ БАРАБАНИ ЭГРИ ҚОЗИҚЧАСИ ЭГРИЛИК РАДИУСИ ҚИЙМАТЛАРИНИ ХИСОБЛИК НАТИЖАЛАРИ

Джураев Анвар Джураевич
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти т.ф.д проф.
E-mail: adjurayev1948@gmail.com

Юлдашев Козимжон Комилжонович
Андижон машинасозлик институти т.ф.ф.д (PhD)
E-mail: kozimjon590@gmail.com

Далиев Шухрат Латибжонович
Андижон машинасозлик институти т.ф.ф.д (PhD)
E-mail: daliyevshukhrat202@gmail.com

Низомов Темурбек Исожон ўғли
Андижон машинасозлик институти стажёр тадқиқотчи
E-mail: temurbeknizomov@gmail.com, tel:+99(893) 781-81-41

Аннотация. Мақолада тавсия қилинган эгри чизиқли барабанлари бўлган пахтани майда ифлосликлардан тозалашда эгри қозиқчалар сиртидан пахта бўлагини муозанат шартига асосан эгри сирти радиусини аниқлаш формуласи келтирилган. Сонли ечим асосида қозиқча эгрилик радиусини барабан параметрларига боғлиғлик графиклари олинган тахлиллар асосида параметрларни мақбул қийматлари тавсия қилинган.

Абстрактный. В статье представлена формула для определения радиуса криволинейной поверхности исходя из условия равновесия куска хлопка с поверхностью криволинейных ворсов при очистке хлопка криволинейными барабанами от мелких примесей. На основе численного решения были получены графики зависимости радиуса кривизны сваи от параметров барабана и рекомендованы оптимальные значения параметров.

Abstract. The article presents a formula for determining the radius of a curved surface based on the equilibrium condition of a piece of cotton with the surface of curved piles when cleaning cotton with curved drums from small impurities. Based on the numerical solution, graphs of the dependence of the pile curvature radius on the drum parameters were obtained and the optimal values of the parameters were recommended.

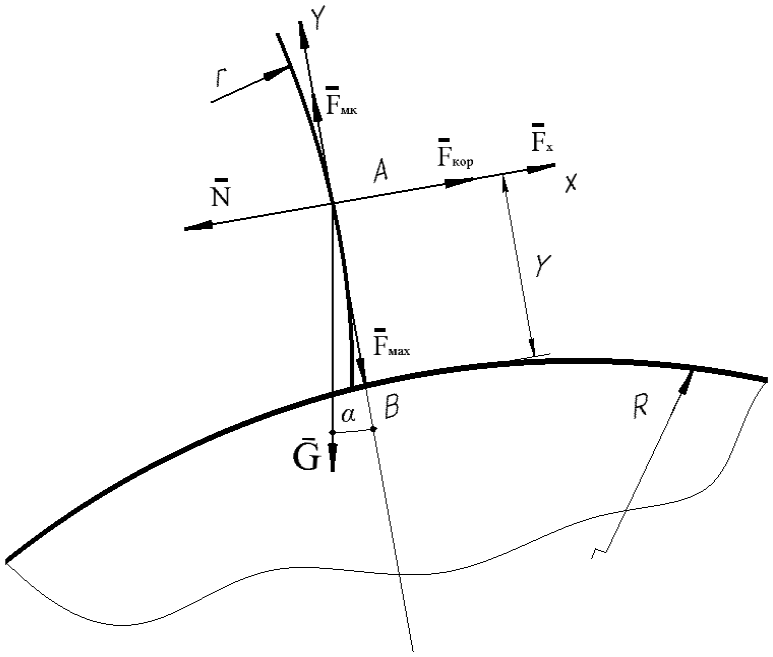
Калит сўзлар. тозалагич, майда ифлослик, эгри қозиқ, радиус, барабан, бурчак

тезлиги, ишқаланиш, масса, силжиш, реаксия, хаво қаршилиги, параметр, тозалаш, самараси.

Ключевые слова. очиститель, мелкая грязь, изогнутый ворс, радиус, барабан, угловая скорость, трение, масса, перемещение, реакция, сопротивление воздуха, параметр, зазор, эффект.

Keywords. cleaner, fine dirt, curved pile, radius, drum, angular velocity, friction, mass, displacement, reaction, air resistance, parameter, gap, effect.

Кириш. Хисоб схемаси математик модели. 1ХК тозалаш машинасида 4 та кетма-кет бир хил конструкциядаги ва ишлаш режимида пахта майда чиқиндилардан такроран тозаланади. [1,2]; Бунда тозалаш самараси юқори эмас тола шикастланиши юқори. Тавсия этилган тозалагичда барабан қозиқчалари эгри қилиб олинган. Пахтани ҳар тўртта барабандан ўтишида титилганлик даражаси ва илиб олинган пахта бўлаклари массаси ҳар хил бўлади. Шунинг учун бир барабан қозиқчалари эгрилигини асослаш учун назарий тадқиқотларни амалга ошириш мухим ҳисобланади.



1-расм. Барабан эгри қозиқчали сиртидаги пахта бўлагини мувозанат шартини аниқлаш бўйича ҳисоб схемаси.

1-расмда барабан эгри қозиқчаси сиртидаги пахта бўлагини мувозанат шартини аниқлаш бўйича ҳисоб схемаси келтирилган. Унга асосан пахта бўлагига қуйидаги кучлар таъсир қилади: $\vec{G}$– оғирлик кучи; $\vec{F}_{кор}$– кориолис кучи; $\vec{N}$– реакция кучи; $\vec{F}_{ин}$ – инерция кучи; $\vec{F}_{мқ}$– марказдан қочма куч; $\vec{F}_{иш}$– ишқаланиш кучи; $\vec{F}_{х}$– хавони қаршилик кучи. [3,4];

Мавзуни аналитик ифодадан фойдаланиб [7,8,9,10]; пахта бўлагини барабан қозиқчаси сиртидаги ҳаракат қонунини ифодаловчи ечим оинди:

$$y = \left[\frac{fKRV_x^2}{m\omega^2} + \frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2} - \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f + \sqrt{1+f^2}\right)}{2f} \right].$$

$$\cdot e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}+\left[\frac{\left(R+\frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right)-\frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f}-\frac{1}{2\omega^2(1+f^2}g\right]\cdot$$

$$\cdot e^{\omega t\left(f-\sqrt{1-f^2}\right)}+\frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[fsin\omega t-\frac{(1-f^2)cos\omega t}{2}\right]+R-\frac{fKV_x^2}{m} \quad (1)$$

Бу ерда m – пахта бўлаги массаси; ω – қозиқли барабан бурчак тезлиги; R – барабан ички айланиш радиуси; у – ўқ бўйича силжиш масофаси; g – эркин тушиш тезланиши; f – пахта бўлаги билан эгри қозиқча орасидаги ишқаланиш коэффициенти; α – оғирлик кучи билан У ўқи орасидаги бурчак.

Олинган (1) ни ечимни тахлилига кўра таъкидлаш лозимки бошлангич қисмида ўтиш жараёнида биринчи иккита қўшилувчи қийматлар вақт ўтиши билан кичиклашиб боради ва уларнинг қийматлари кейинги қўшилувчилар, яъни мажбурий ҳаракатни ифодаловчи хадларга нисбатан жуда кичик бўлиб, уларни инобатга олмаймиз.

Шу билан бирга эгри қозиқча сиртидаги пахта бўлагини “У” ўқи бўйича элементар силжийди. Ө – бурчаги бўйича r – радиусга мос равишда ҳаракатланади. 2-расмда келтирилган холат схемасига асосан:

$$\theta = arcsin\frac{y}{r} \quad (2)$$

Бунда (19) инобатга олсак (20) қуйидаги кўринишга келади. Бунда қозиқча эгрилик радиуси:

$$r=\frac{1}{\theta}\left[\frac{fKRV_x^2}{m\omega^2}+\frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2}-\frac{\left(R+\frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right)-\frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f}\right]\cdot$$

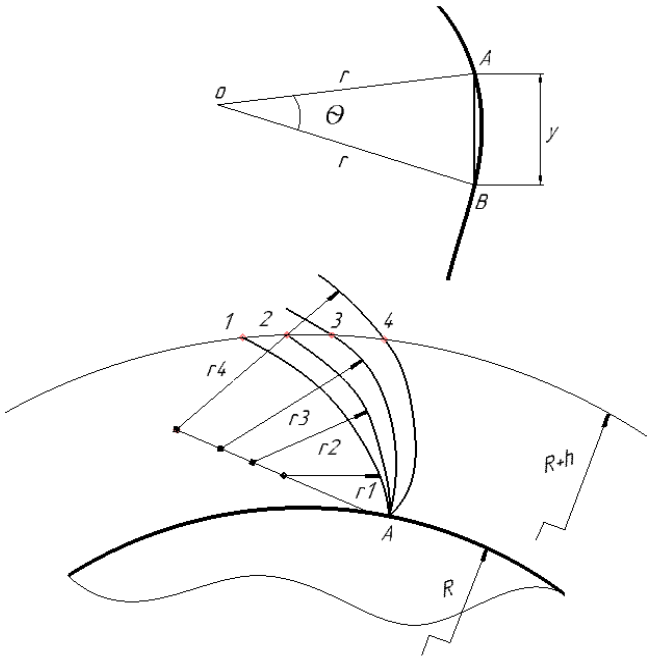
$$\cdot e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}+\left[\frac{\left(R+\frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right)-\frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f}-\frac{1}{2\omega^2(1+f^2}g\right]\cdot$$

$$\cdot e^{\omega t\left(f-\sqrt{1-f^2}\right)}+\frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[fsin\omega t-\frac{(1-f^2)cos\omega t}{2}\right]+R-\frac{fKV_x^2}{m} \quad (3)$$

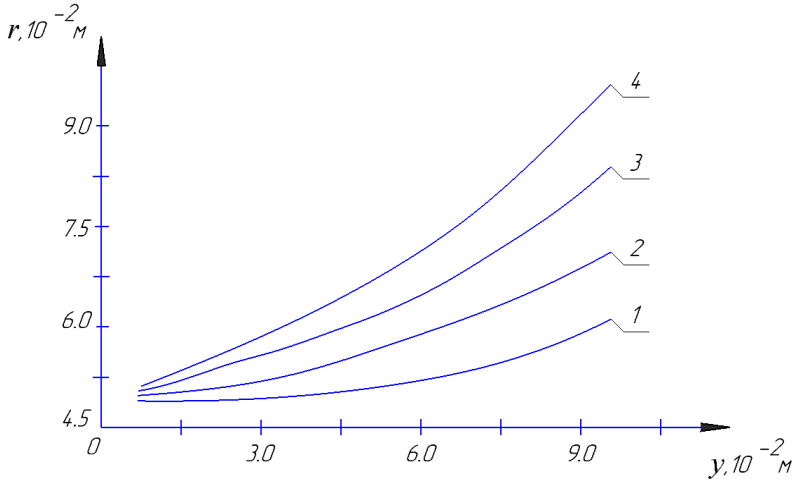
Масалани сонли ечими ва натижалар тахлили. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагич барабани эгри қозиқчаси сиртидаги пахта бўлагини ҳаракатини ҳамда қозиқча сиртида пахта бўлагини илиб олиниб олиб кетиши шартидан келиб чиқиб система параметрларининг қуйи қийматларида амалга оширилди: m=(0,15÷0,75)·10^{-3} кг; g=9,8 м/$с^2$; ω=(40÷45) $С^{-1}$; f=(0,15÷0,4); D=2R=(0,31÷0,35) м; К=(0,05÷0,07) кг/м; V_x=(1,2÷1,4) м/с; e=2,72; n=0,7·10^{-3}м.

Сонли ечимга асосан қозиқча эгрилик радиусини ўзгариш қонуниятини система параметрларига боғлиқлик графиклари қурилди. 3 – расмда барабан қозиқчаси эгрилик радиусини пахта бўлагини силжиш масофасига боғлиқлик графиклари келтирилган. Олинган (1) га асосан “У” қийматлари ҳисобланиб (3) га асосан r қийматлари ҳисобланди. Қурилган график боғланишлар тахлилига кўра пахта бўлагини силжиш масофаси 1,5·10^{-2}

м дан $4{,}2\cdot10^{-2}$ м гача кўпайтирилганида қозиқчанинг эгрилиги радиуси $\Theta=85^0$ бўлишида r қийматлари $4{,}61\cdot10^{-2}$ м дан $6{,}2\cdot10^{-2}$ м гача чизиқсиз боғланишда кўпайиб бориши кузатилди. Чунки қозиқча эгрилик радиуси қанча катта бўлса, пахта бўлагининг силжиш масофаси шунча юқори бўлади.



2-расм. Ҳисоб схемалари.



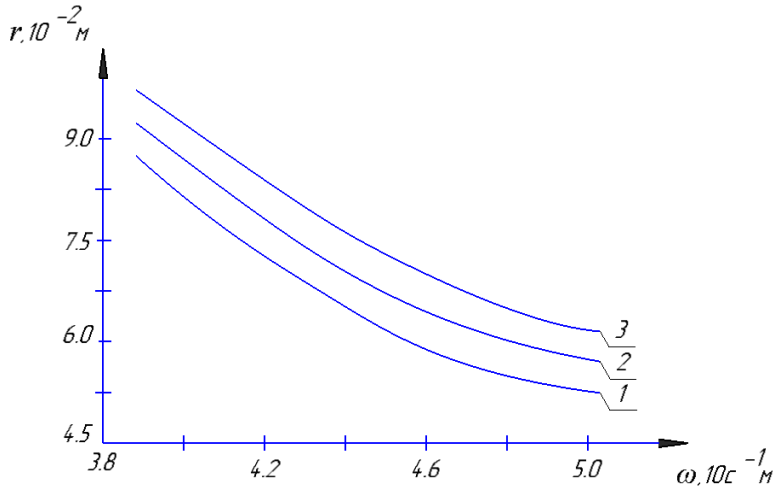
$1-\theta=85^0;\qquad 2-\theta=75^0;$

$3-\theta=65^0;\qquad 4-\theta=55^0;$

3-расм. Барабан қозиқчаси эгрилик радиусини пахта бўлагини силжиш масофасига боғлиқлик графиклари.

Қозиқча эгрилик зонаси қамров бурчаги қиймати 55^0 қилиб олинганида эса, қозиқча эгрилик радиуси $4{,}65\cdot10^{-2}$ м дан $9{,}3\cdot10^{-2}$ м гача ночизиқликни боғланишда ортиб бориши аниқланди. Демак, пахта бўлагини қозиқча сиртида етарли даражада сақланиб қолиши учун унинг силжиш масофасини камайтириш, яъни $y\leq(3{,}0\div4{,}0)\cdot10^{-2}$ бўлиши ва $\Theta=(60^0\div70^0)$ оралиғида бўлиши мақсадга мувофиқдир.

Маълумки, қозиқчали барабан бурчак тезлиги ортиши билан марказдан қочма кучини ортиши ҳисобига қозиқча сиртидан пахта бўлаклари жуда тез чиқиб кетади. Шунинг учун барабан бурчак тезлигини тавсия қийматларини аниқлаш мухим ҳисобланади. 4-расмда барабан қозиқчаси эгрилик радиусининг барабан бурчак тезлигини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Тахлилларга биноан қозиқчали барабан бурчак тезлиги $4{,}0\cdot10$ C^{-1} м дан $5{,}0\cdot10$ C^{-1} гача ўзгарганида ва пахта бўлаги массаси $0{,}6\cdot10^{-3}$ кг бўлишида қозиқча эгрилик даражаси қийматлари $7{,}78\cdot10^{-2}$ м дан $5{,}21\cdot10^{-2}$ м гача ночизиқли боғланишда камаяди (4-расм, 1-график). Мос равишда $m=0{,}2\cdot10^{-3}$ кг бўлганида эса, r нинг қийматлари $9{,}31\cdot10^{-2}$ м дан $5{,}81\cdot10^{-2}$ м гача камайиши аниқланди бунда пахта бўлакларини қозиқча эгри сиртида етарли вақтгача камайишини таъминлаш учун барабан бурчак тезлиги $\omega\leq(4{,}3\div4{,}6)\cdot10$ C^{-1} ва пахтани титилганлиги ҳисобига $m\leq(0{,}4\div0{,}6)10^{-3}$ кг бўлиши тавсия этилади.



$1-m=0{,}6\cdot10^{-3}$ кг; $2-m=0{,}4\cdot10^{-3}$ кг;
$3-m=0{,}2\cdot10^{-3}$ кг;

4-расм. Барабан қозиқчаси эгрилик радиусини барабан бурчак тезлигини ўзгаришига боғлиқлик графиклари.

5-расмда тавсия этилган тозалагич барабани қозиқчаси эгрилик радиусини унинг сиртидаги пахта бўлаги массасига боғлиқлик графиклари келтирилган. Бунда пахта бўлаги массаси қанча катта бўлса унинг қозиқчадан чиқиб кетиши холати юқори бўлади. Ушбу холатда марказдан қочма куч таъсири юқори бўлади. Жумладан, m қийматлари $0{,}2\cdot10^{-3}$ кг дан $0{,}8\cdot10^{-3}$ кг гача ортишида ва ишқаланиш коэффициенти 0,35 га тенг бўлганида қозиқча эгрилик радиуси қийматлари $5{,}1\cdot10^{-2}$ м дан $7{,}6\cdot10^{-2}$ м гача чизиқсиз қонуниятда кўпайса, мос равишда f=0,15 гача камайганида r нинг қийматлари $6{,}12\cdot10^{-2}$ м дан $9{,}39\cdot10^{-2}$ м гача ночизиқли боғланишда кўпаяди. Демак, пахта бўлаклари қанчалик титилган бўлса уни қозиқча эгри сиртида сақланиш вақти ортади, тавсия қийматлари $m\leq(0{,}4\div0{,}6)10^{-3}$ кг.

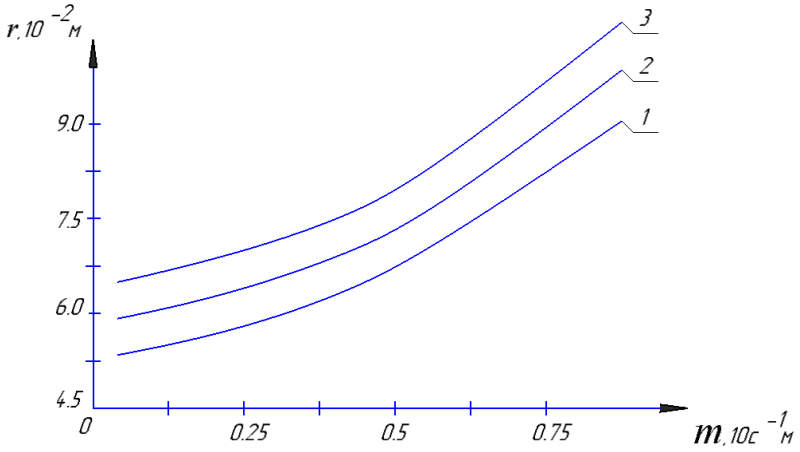
Қайд этиш керакки, пахта бўлагини барабан қозиқчаси сирти билан ишқаланиш коэффициенти катта бўлса, унинг силжиш масофаси камаяди. 6-расмда барабан қозиқчаси эгрилик радиусини f ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Қурилган график боғланишларни тахлил қилиш асосида аниқландики, пахта бўлагини эгри қозиқча сирти билан ишқаланиш коэффициенти қийматлари 0,15 дан 0,4 гача кўпайганида ва R=0,18 м бўлганида қозиқча эгрилик радиуси қийматлари $9{,}21\cdot10^{-2}$ м дан $6{,}73\cdot10^{-2}$ м гача ночизиқли қонуниятда камайиб бориши аниқланди. Худди шунингдек, барабан радиуси қиймати 0,15

м гача камайганида эса r қийматлари $6{,}59\cdot10^{-2}$ м дан $4{,}83\cdot10^{-2}$ м гача камайиши қайд этилди. Бунда ишқаланиш коэффициенти тавсия қийматлари f=(0,2÷0,25).

Тавсия этилган пахтани майда ифлосликлардан тозалагичда тозалаш самарасини таъминлаш учун пахтани титилганлик даражасига қараб барабанлар бўйича қуйидаги қийматлар тавсия этилади:

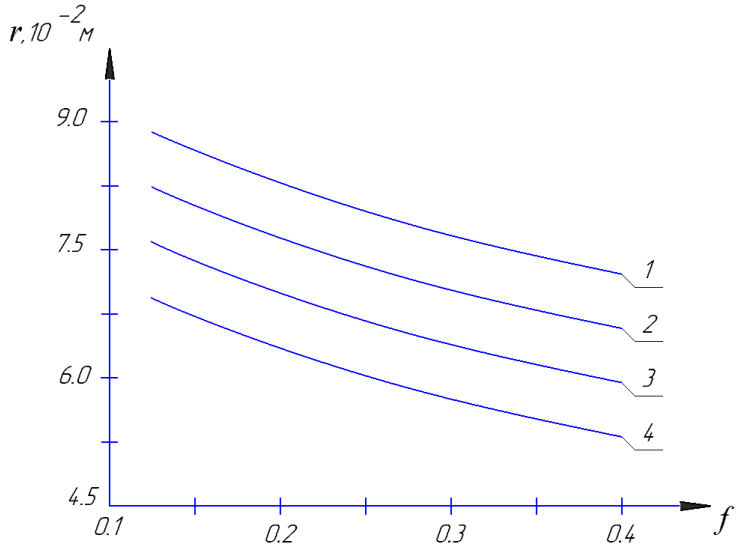
Биринчи барабанда: $m\geq(0{,}6\div0{,}8)\cdot10^{-3}$ кг да $r=(5{,}5\div6{,}5)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}42\div0{,}43)\cdot10^{2}$ $С^{-1}$.

Иккинчи барабанда $m=(0{,}4\div0{,}6)\cdot10^{-3}$ кг да $r=(6{,}5\div7{,}5)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}43\div0{,}45)\cdot10^{2}$ $С^{-1}$.



$1-f=0{,}35;\quad 2-f=0{,}25;\quad 1-f=0{,}15;$

5-расм. Тавсия этилган тозалагич барабани қозиқчаси эгрилик радиусини унинг шартидаги пахта бўлаги массасига боғлиқлик графиклари.



$1-R=0{,}18\,m;\qquad 2-R=0{,}17\,m;$

$3-R=0{,}16\,m;\qquad 4-R=0{,}15\,m;$

6-расм. барабан қозиқчаси эгрилик радиусини барабан радиусини ўзгаришига боғликлик графиклари.

Учинчи барабанда $m=(0{,}2\div0{,}4)\cdot10^{-3}$ кг да $r=(7{,}5\div8{,}5)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}45\div0{,}47)\cdot10^{2}$ $С^{-1}$.

Тўртинчи барабанда $m=0{,}2\cdot10^{-3}$ кг да $r=(8{,}5\div9{,}0)\cdot10^{-2}$ м; $\omega=(0{,}47\div0{,}49)\cdot10^{2}$ $С^{-1}$.

Хулоса. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструксияси тавсия этилган. Назарий тадқиқотлар асосида барабаглар қозиқчаларини эгрилик радиуслари ва бурчак тезликларининг мақбул қийматлари тавсия этилган.

АДАБИЁТЛАР

1. Э.З.Зикриёева. Первичная переработка хлопка сырца. Учебной пособие. Т.,Мехнат, 1999. С 84-86

2. Пособие по первичной обработки хлопка, “Узпахтасаноат” Ташкент, 2019, 141-150 стр.

3. Djuraev A. 1987 Dynomics of working mechanisms of cotton-processing machines (Tashkent: Fan) 168 p

4. Yunusov S.Z. Khaidarov A and Bobomurodov T.G. 2013 Machine unit with the mechanism of a composite cylinder of technological machines *Theory of machines and working processes MNPK 2013 pp 26-7*

5. *Mansurov M.A. Madrakhimov SH and Umarova Z.M. 2016 Analysis of the influence of the lengths of the coupler and rocker arm links on the position of the flat four-link mechanism Theory of mechanisms and machines 14 1(2) pp 21-9*

6. Dzhuraev A, Zukhriddinov A, Mukhammedjanova S, Mavlonova I and Tursunova G. 2020 Dynamics of machine aggregates with mechanisms of working bodies for cleaning cotton from fine impurities. *Solid State technology. Blind Peer Review Referred Journal 63 (6) pp 169-81*

7. Anvar Dzuraev, Sardor Saitkulov, Bekzod Bozorov. Investigation of working bodies of cotton cleaning machine //Modern Innovations, Systems and Technologies, 2021, 1(4).

8. Джураев А. Сайитқулов С.О. ЭПРА Интарнатионал Жоурнал оф Ресеарч анд Девелопмент (Ижрд) “Ресерч Он Импровинг Ехе Воркинг Бодиес Оф Тхе Мачине Фор Слеанинг Соттон Фром Васте” Волуме: 6 Иссуе 3марч 2021.

9. Сайитқулов С.О. “Development of a New Design for Drying Cotton Seeds with Purpose of Efficient Use of Heat” International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology. Vol.7, Issue 4, Aprel 2020

10. A.Djurayev S.Sayitqulov O.Rajabaov B.Haydarov “Analysis of the _____ effect of a piece of cotton with a flat surface with a multi-sided grates slope” Journal of Physice conference Series №19/12, 2022

11. A.Djurayev P.Kh. Maxsudov Sh. Holdarov. A.Tukhliyev “Analysis of flexural oscillation of the shaft of saw cylinder on the elastic bearing supports of the fiber cleaner. Journal of Physice conference Series APITECH-IV-2022

12. A.Djurayev K.Yuldashev O.Teshaboyev. “Determination of ways of effectient of A SCREW conveyor for transportation of voluntary materials” МНПХ “Технология повых материалов перс пектива развития полимерных материалов применя емых в машинастроении” Андижан 2022 ст,24-26

УДК 671.21

ПАХТАНИ МАЙДА ИФЛОСЛИКЛАРДАН ТОЗАЛАГИЧ БАРАБАНИ ЭГРИ ҚОЗИҚЧАЛАРИ СИРТИДА ПАХТА БЎЛАГИ ҲАРАКАТИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Джураев Анвар Джураевич
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти т.ф.д проф.
E-mail: adjurayev1948@gmail.com

Юлдашев Козимжон Комилжонович
Андижон машинасозлик институти т.ф.ф.д (PhD)
E-mail: kozimjon590@gmail.com

Худойқулов Шавкат Сойибжанович
Наманган давлат педагогика институти т.ф.ф.д (PhD)
E-mail: daliyevshukhrat202@gmail.com

Низомов Темурбек Исожон ўғли
Андижон машинасозлик институти стажёр тадқиқотчи
E-mail: temurbeknizomov@gmail.com, tel:+99(893) 781-81-41

Аннотация. Мақолада тавсия қилинган эгри чизиқли барабанлари бўлган пахтани майда ифлосликлардан тозалашда эгри қозиқчалар сиртидан пахта бўлагини муозанат шартига асосан эгри сиртни радиусини аниқлишнинг назарий асослари келтирилган. Аналитик усулда пахта бўлагини эгри қозиқча сиртидаги харакатини ифодаловчи математик моделда қозиқча радиуси, қамров бурчагида барабан радиуси бўйича ўқ бўйлаб харакати формулалари олинган.

Аннотация. В статье представлены теоретические основы определения радиуса криволинейной поверхности исходя из условия уравновешивания куска хлопка с поверхности криволинейных ворсов при очистке хлопка криволинейными барабанами от мелких примесей. В математической модели, представляющей движение куска ваты по поверхности изогнутого ворса, получены формулы движения вдоль оси в зависимости от радиуса ворса и радиуса барабана в угле охвата.

Abstract. The article presents the theoretical foundations for determining the radius of a curved surface based on the condition of balancing a piece of cotton from the surface of curved piles when cleaning cotton with curved drums from small impurities. In a mathematical model representing the movement of a piece of cotton wool over the surface of a curved pile, formulas for movement along the axis are obtained depending on the radius of the pile and the radius of the drum in the angle of coverage.

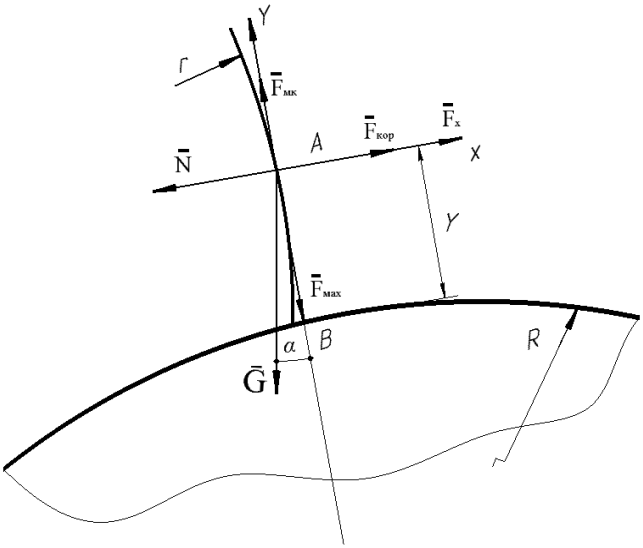
Калит сўзлар. Тозалагич, майда ифлослик, эгри қозиқ, радиус, барабан, бурчак тезлиги, ишқаланиш, масса, силжиш, реакция, хаво қаршилиги, параметр, тозалаш, самараси, формула.

Ключевые слова. Очиститель, мелкая грязь, изогнутый ворс, радиус, барабан, угловая скорость, трение, масса, перемещение, реакция, сопротивление воздуха, параметр, очистка, эффект, формула.

Keywords. Cleaner, fine dirt, curved pile, radius, drum, angular velocity, friction, mass, displacement, reaction, air resistance, parameter, cleaning, effect, formula.

Пахта хом ашёсини майда ифлосликлардан тозалаш жараёнида асосан барабан қозиқлари пахта бўлагини илиб олиб, ўзи билан олиб кетиб, тўрли юзадан судраб ўтиб кетиши, ажралган майда ифлосликлар тўрли юза тешикларидан чиқариб юборилиши билан ҳарактерланади. Бунда бошлангич холатда қозиқчалар пахтани катта бўлагини илиб олиб, ўзи билан олиб кетиши масаласи деярли ўрганилмаган [1.2]. Умуман олганда, 1ХК тозалаш машинасида 4 та кетма-кет бир хил конструкциядаги ва ишлаш режимида пахта майда чиқиндилардан такроран тозаланади. Бунда тозалаш самараси юқори эмас тола шикастланиши юқори. Тавсия этилган тозалагичда барабан қозиқчалари эгри қилиб олинган. Пахтани ҳар тўртта барабандан ўтишида титилганлик даражаси ва илиб олинган пахта бўлаклари массаси ҳар хил бўлади. Шунинг учун бир барабан қозиқчалари

эгрилигини асослаш учун назарий тадқиқотларни амалга ошириш мухим ҳисобланади.



1-расм. Барабан эгри қозиқчали сиртидаги пахта бўлагини мувозанат шартини аниқлаш бўйича ҳисоб схемаси.

1-расмда барабан эгри қозиқчаси сиртидаги пахта бўлагини мувозанат шартини аниқлаш бўйича ҳисоб схемаси келтирилган. Унга асосан пахта бўлагига қуйидаги кучлар таъсир қилади: $\vec{G}$– оғирлик кучи; $\vec{F}_{кор}$– кориолис кучи; $\vec{N}$– реакция кучи; $\vec{F}_{ин}$ – инерция кучи; $\vec{F}_{мқ}$– марказдан қочма куч; $\vec{F}_{иш}$– ишқаланиш кучи; $\vec{F}_{ҳ}$– хавони қаршилик кучи.

Пахта бўлагини эгри қозиқча сиртидаги мувозанат шарти [3,4]:

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_{ин} + \vec{G} + \vec{N} + \vec{F}_{иш} + \vec{F}_{кор} + \vec{F}_{ҳ} + \vec{F}_{мқ} = 0 \qquad (1)$$

Олинган (1) вектор тенгламани мос равишда координата ўқлари Х ва У га проекциялаймиз, у холда:

$$\sum_{i=1}^{n} F_i(x) = 0; \quad \sum_{i=1}^{n} F_i(y) = 0$$

$$\begin{cases} F_ҳ + F_{қар} - N - G\sin\gamma = m\ddot{x} \\ F_{мқ} - F_{иш} - G\cos\gamma = m\ddot{y} \end{cases} \qquad (2)$$

(2.2) даги кучларни ҳисоблаш ифодалари [5,6]:

$$F_ҳ = KV_x^2; \quad F_{қар} = 2m\omega\dot{y}\cos\propto; G = mg; \; F_{мқ} = m\omega^2(R+y); F_{иш} = fN \qquad (3)$$

Бу ерда m – пахта бўлаги массаси; ω – қозиқли барабан бурчак тезлиги; R – барабан ички айланиш радиуси; у – ўқ бўйича силжиш масофаси; g – эркин тушиш тезланиши; f – пахта бўлаги билан эгри қозиқча орасидаги ишқаланиш коэффициенти; α – оғирлик кучи билан У ўқи орасидаги бурчак.

Ўрнига қўйиб қуйидаги дифференциал тенгламалар системасини хосил қиламиз:

$$\begin{aligned} KV_x^2 + 2m\omega\dot{y} - mg\sin\gamma - N &= m\ddot{x} \\ m\omega^2(R+y) - fN - mg\cos\gamma &= m\ddot{y} \end{aligned} \qquad (4)$$

Олинган (4) ни системанинг иккинчи тенгламасидан х=0 шартига асосан реакция кучини аниқлаймиз:

$$N = KV_x^2 + 2m\omega\dot{y} - mgsin\gamma \quad (5)$$

Хосил қилинган (5) ифодани (4) нинг биринчи тенгламасига қўйиб, пахта бўлагини қозиқча сирти бўйлаб ҳаракатни ифодаловчи қуйидаги дифференциал тенгламани хосил қиламиз [7,8];

$$m\omega^2(R+y) - fKV_x^2 - 2fm\omega\dot{y} + fmgsin\gamma - mgcos\gamma = m\ddot{y} \quad (6)$$

Олинган иккинчи тартибли дифференциал тенгламани ечимини олиш учун стандарт холатга келтирамиз:

$$\ddot{y} = 2f\omega\dot{y} - \omega^2 y = fgsin\gamma - gcos\gamma + \omega^2 R - \frac{fKV_x^2}{m} \quad (7)$$

Ушбу тенгламани ҳарактеристик тенгламаси қуйидагича бўлади [9,10]:

$$a^2 + 2f\omega a - \omega^2 = 0 \quad (8)$$

(7) ни умумий аналитик ечими қуйидаги кўринишда бўлади:

$$y = C_1 e^{a_1 t} + C_2 e^{a_2 t} \quad (9)$$

Бу ерда

$$C_{1,2} = f\omega \pm \omega\sqrt{1+f^2} \quad (10)$$

У холда

$$y = C_1 e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)} + C_2 e^{-\omega t\left(f-\sqrt{1+f^2}\right)} \quad (11)$$

(7) тенгламани ўнг қисмини, яъни мажбурий ҳаракати учун ечимини инобатга олсак:

$$y = y_1 + y_2 \quad (12)$$

$$y_1 = a_1 cos\omega t + b_1 sin\omega t$$

Икки марта вақт бўйича хосила олсак:

$$\dot{y}_1 = -a_1\omega sin\omega t + b_1\omega cos\omega t$$

$$\ddot{y}_1 = -a_1\omega^2 cos\omega t - \omega^2 sin\omega t \quad (13)$$

Олинган (13) ни (7) га қўйсак:

$$-a_1\omega^2 cos\omega t + b_1\omega^2 sin\omega t - 2fa_1\omega^2 sin\omega t + 2fb_1\omega^2 cos\omega t - a_1\omega^2 cos\omega t$$

$$- b_1\omega^2 sin\omega t = gcos\omega t + fgsin\gamma + \omega^2 R - \frac{fKV_x^2}{m} \quad 14)$$

Коэффициентларни ўзаро солиштириб қуйидаги системани хосил қиламиз:

$$a_1 + 2fb_1 - a_1 = \frac{g}{\omega^2};$$

$$b_1 + 2fa_1 - b_1 = \frac{fg}{\omega^2}; \quad (15)$$

Бу ерда $a_1 = \frac{f^2 g}{2\omega^2} - fa_1^2 - \frac{g}{2\omega^2}$

$$b_1 = f\left(\frac{g}{2\omega^2} - a_1\right)$$

У холда y_1 ни ечими

$$y_1 = \frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[fsin\omega t - \frac{(1-f^2 cos\omega t)}{2}\right]$$

(16)

(7) системанинг умумий ечими қуйидагича бўлади:

$$y = C_1 e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)} + C_2 e^{-\omega t\left(f-\sqrt{1+f^2}\right)} + \frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[f sin\omega t - \frac{(1-f^2 cos\omega t)}{2}\right] + R - \frac{fKV_x^2}{m} \quad (17)$$

Пахта бўлагини қозиқча сиртидаги холатининг бошлангич шартлари t=0 да y=0, y=0 бўлишини инобатга олган холда:

$$C_1 = \frac{fKRV_x^2}{m\omega^2} + \frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2} - \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f};$$

$$C_2 = \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2}\right) - \frac{KfV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f} - \frac{1}{2\omega^2(1+f^2}g; \quad (18)$$

Олинган интеграл доимийликлари C_1 ва C_2 ни ўрнига қўйиб пахта бўлагини барабан қозиқчаси сиртидаги ҳаракат қонунини ифодаловчи ечимини оламиз:

$$y = \left[\frac{fKRV_x^2}{m\omega^2} + \frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2} - \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f}\right] \cdot$$

$$\cdot e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)} + \left[\frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f} - \frac{1}{2\omega^2(1+f^2}g\right]$$

$$\cdot e^{\omega t\left(f-\sqrt{1-f^2}\right)} + \frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[f sin\omega t - \frac{(1-f^2)cos\omega t}{2}\right] + R - \frac{fKV_x^2}{m} \quad (19)$$

Олинган (19) ни ечимини тахлилига кўра таъкидлаш лозимки бошлангич қисмида ўтиш жараёнида биринчи иккита қўшилувчи қийматлар вақт ўтиши билан кичиклашиб боради ва уларнинг қийматлари кейинги қўшилувчилар, яъни мажбурий ҳаракатни ифодаловчи хадларга нисбатан жуда кичик бўлиб, уларни инобатга олмаймиз [11,12].

Шу билан бирга эгри қозиқча сиртидаги пахта бўлагини “У” ўқи бўйича элементар силжийди. Ө – бурчаги бўйича r – радиусга мос равишда ҳаракатланади. 2-расмда келтирилган холат схемасига асосан:

$$\theta = arcsin\frac{y}{r} \quad (20)$$

Бунда (19) инобатга олсак (20) қуйидаги кўринишга келади. Бунда қозиқча эгрилик радиуси:

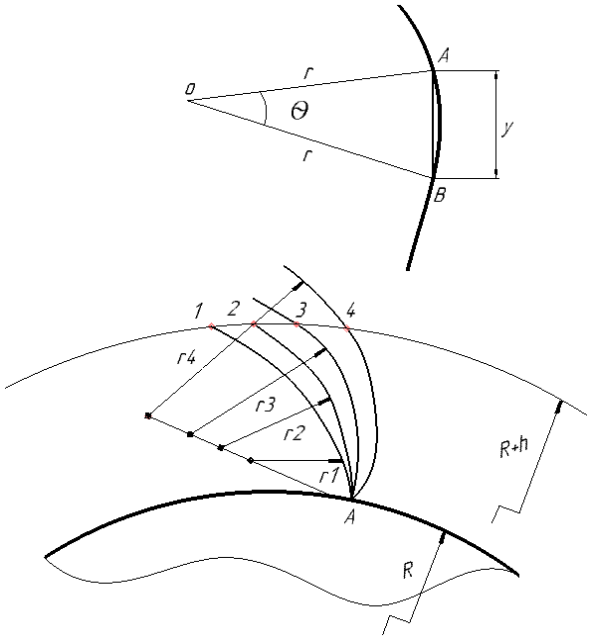
$$r = \frac{1}{\theta}\left[\frac{fKRV_x^2}{m\omega^2} + \frac{(1-f^2)g}{2\omega^2(1+f^2} - \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2)}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f}\right] \cdot$$

$$\cdot e^{-\omega t\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)} + \left[\frac{\left(R + \frac{(1-f^2)}{2\omega^2(1+f^2)}\right) - \frac{fKV_x^2}{m\omega^2}\left(f+\sqrt{1+f^2}\right)}{2f} - \frac{1}{2\omega^2(1+f^2}g\right]$$

$$\cdot e^{\omega t\left(f-\sqrt{1-f^2}\right)} + \frac{g}{\omega^2(1+f^2)}\left[fsin\omega t - \frac{(1-f^2)cos\omega t}{2}\right] + R - \frac{fKV_x^2}{m} \quad (21)$$

Масалани сонли ечими аниқлаш натижасида пахта бўлагини эгри қозиқча сиртидаги харакат чизиқларини аниқлаш мумкин бўлади.

Бунда тозалаш самарасини юқорилигини таъминлаш учун қозиқча эгрилик радиуси қийматлари, барабан айланиш частотаси, барабан радиуси ва пахтани титилиш даражаларини асослаш мумкин бўлади.



2-расм. Ҳисоб схемалари.

Хулоса. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагични такомиллашган конструкцияси тавсия этилган. Бунда тозалагич барабанлари қозиқчалари эгри сиртли қилиб белгиланган. Назарий тадқиқотлар асосида пахта бўлагини эгри қозиқчали сирт бўйлаб харакатини ифодаловчи формулалар аниқланган.

АДАБИЁТЛАР

1. Э.З.Зикриёева. Первичная переработка хлопка сырца. Учебной пособие. Т.,Мехнат, 1999. С 84-86

2. Пособие по первичной обработки хлопка, “Узпахтасаноат” Ташкент, 2019, 141-

150 стр.

3. Djuraev A. 1987 Dynomics of working mechanisms of cotton-processing machines (Tashkent: Fan) 168 p

4. Yunusov S.Z. Khaidarov A and Bobomurodov T.G. 2013 Machine unit with the mechanism of a composite cylinder of technological machines Theory of machines and working processes MNPK 2013 pp 26-7

5. Mansurov M.A. Madrakhimov SH and Umarova Z.M. 2016 Analysis of the influence of the lengths of the coupler and rocker arm links on the position of the flat four-link mechanism Theory of mechanisms and machines 14 1(2) pp 21-9

6. Dzhuraev A, Zukhriddinov A, Mukhammedjanova S, Mavlonova I and Tursunova G. 2020 Dynamics of machine aggregates with mechanisms of working bodies for cleaning cotton from fine impurities. Solid State technology. Blind Peer Review Referred Journal 63 (6) pp 169-81

7. Anvar Dzuraev, Sardor Saitkulov, Bekzod Bozorov. Investigation of working bodies of cotton cleaning machine //Modern Innovations, Systems and Technologies, 2021, 1(4).

8. Джураев А. Сайитқулов С.О. ЭПРА Интарнатионал Жоурнал оф Ресеарч анд Девелопмент (Ижрд) “Ресерч Он Импровинг Exe Wоркинг Бодиес Оф Тхе Мачине Фор Слеанинг Соттон Фром Wасте” Волуме: 6 Иссуе 3марч 2021.

9. Сайитқулов С.О. “Development of a New Design for Drying Cotton Seeds with Purpose of Efficient Use of Heat” International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology. Vol.7, Issue 4, Aprel 2020

10. A.Djurayev S.Sayitqulov O.Rajabaov B.Haydarov “Analysis of the _____ effect of a piece of cotton with a flat surface with a multi-sided grates slope” Journal of Physice conference Series №19/12, 2022

11. A.Djurayev P.Kh. Maxsudov Sh. Holdarov. A.Tukhliyev “Analysis of flexural oscillation of the shaft of saw cylinder on the elastic bearing supports of the fiber cleaner. Journal of Physice conference Series APITECH-IV-2022

VERTIKAL O‘QLI SHAMOL TURBINASI AYLANTIRUVCHI KUCH MOMENTINI QANOTLAR JOYLASHISH BURCHAGIGA BOG‘LIQLIGI

Aliyev Raimjon
Andijon davlat universitetti, t.f.d, professor,

Mirkomilov Ozodbek Oqyo‘ljonovich
Andijon mashinasozlik instituti, doktorant, mirkomilovo754@gmail.com, +99(897) 234 03 09

O‘rinov Kosimjon Isoqboevich
Andijon davlat universiteti, doktorant

Batirov Behzod Barotovich
Andijon mashinasozlik instituti, doktorant,

Annotatsiya. Maqolada vertikal o‘qli shamol turbinasi ochilib yopiluvchi qanotlarining aylantiruvchi kuch momentini shamol tezligi va qanotlarning joylashish burchagiga bog‘liqligi yoritilgan, shuningdek, generatorning ishlashi qanotlar sonining o‘zaro ta’siriga bog‘liqligi o‘rganilgan. Tajribalar 1,2, 3 va 5 qanotli shamol turbinalari uchun o‘tkazildi.

Annotatsiya. В статье описана зависимость момента открывания и закрывания

лопастей ветродвигателя с вертикальной осью от скорости ветра и угла наклона лопастей, а также то, что работа генератора зависит от взаимодействия ряда лезвия. Эксперименты проводились для ветроэнергетических установок с 1, 2, 3 и 5 лопастями.

Abstrakt. The article describes the dependence of the moment of opening and closing of the blades of a wind turbine with a vertical axis on the wind speed and the angle of inclination of the blades, as well as the fact that the operation of the generator depends on the interaction of the blade row. Experiments were carried out for wind turbines with 1, 2, 3 and 5 blades.

Kalit so'zlar. shamol energiyasi, energiya tejash, shamol elektr stantsiyasi, Savonius rotori.

Ключевые слова. ветроэнергетика, энергосбережение, ветроэлектрическая установка, ротор Савониуса.

Keywords. wind power, energy saving, wind turbine, Savonius rotor.

Abstrakt:

Maqsadi. SHamol energiyasi qayta tiklanadigan va ekologik jihatdan toza energiyadir. Ishning maqsadi vertikal o‘qli shamol turbinasi ochilib yopiluvchi qanotlarining aylantiruvchi kuch momentini shamol tezligi va qanotlarning joylashish burchagiga bog‘liqligini o‘rganish.

Usullari. Tajriba Andijon davlat universitetinining RENES ilmiy laboratoriyasida olib borildi. Tajribalar vertikal shamol turbinasi qurilmasida bajarildi.

Natijalari. SHamol oqimining tezligi $\vartheta_1 = 3m/s.$ $\vartheta_2 = 5m/s.$ $\vartheta_3 = 7m/s.$ bo‘lgan holatlar uchun olingan natijalar 1-, 2- va 3-jadvallarda keltirilgan. Olingan natijalarga ko’ra qanotlar joylashishi 90^0 ya’ni tik qilib joylashtirilganda kuch momenti eng katta qiymatni olar ekan.

Xulosa. Olingan tadqiqot natijalaridan shuni aytish mumkinki, qanotlar soni shamol turbinasi ishlashiga ta’sir qiladi. Agar ochilib yopiluvchi qanotlarni massasi qancha kichik bo‘lsa (va qanotlar soni -3, 4, 5 ta bo‘lganda) natijaviy kuch momenti shuncha yuqori bo‘ladi.

Kalit so'zlar: shamol energiyasi, energiya tejash, shamol elektr stantsiyasi, Savonius rotori.

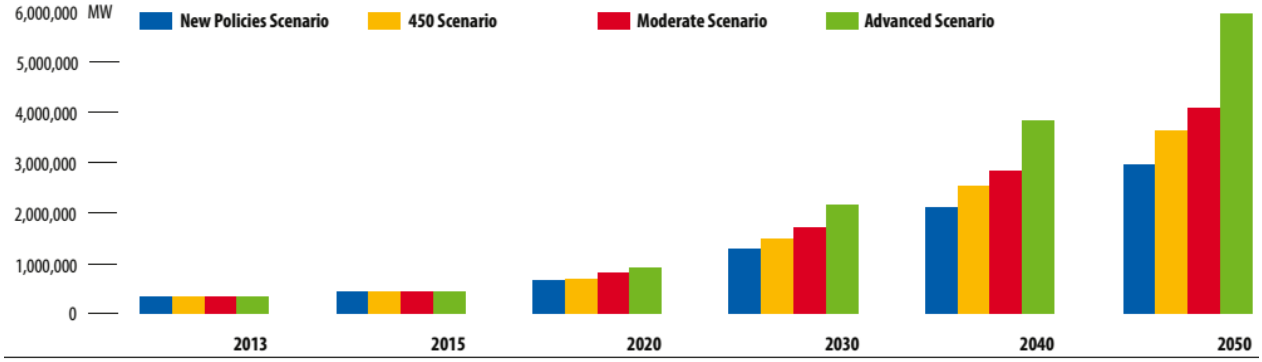
Kirish.

Zamonaviy sivilizatsiyaning asosiy tovarlaridan biri bu energiya. Energiya iste’moli miqdori turmush darajasi va sanoatlashganlik darajasining ko‘rsatkichiga aylandi. Hozirgi vaqtda dunyo energiyasining qariyb to‘qson foizi qazib olinadigan yoqilg‘ilarning, ya’ni ko‘mir, neft moylari, tabiiy gaz va boshqalarning yonishi natijasida olinadi. Odamlar qazib olinadigan yoqilg‘idan deyarli barcha energiya ehtiyojlarini qondirish uchun foydalanadilar, masalan, transport vositalarini yoqish, elektr energiyasini ishlab chiqarish. yorug‘lik va issiqlik, ishlab turgan fabrikalar. Boshqa tomondan, erning tabiiy qazzilma energiyasidan energiya resurslari cheklangan va shuningdek, neft moylarining global ishlab chiqarilishi keyingi o‘n yilliklarda o‘zining eng yuqori cho‘qqisiga chiqdi.

Aholining o‘sishi energiyaga bo‘lgan ehtiyojni, shuningdek, qazib olinadigan yoqilg‘ining narxini oshiradi. SHu bilan birga, qazib olinadigan yoqilg‘ilarning yonishi natijasida karbonat angidrid va oltingugurt-dioksid emissiyasi natijasida global iqlim o‘zgarishi muammosi mavjud. Qayta tiklanadigan energiyadan tejamkor va ishonchli past uglerodli energiya manbalari sifatida foydalanish jahon energetika siyosatining muhim maqsadiga aylanmoqda. Qayta tiklanadigan energiya - bu atrof-muhitga zararli emissiya yo‘qligi sababli iqlimga mos energiya. Xalqaro energetika agentligining ma’lum qilishicha, energiyaning juda kichik qismi atom va gidroenergetikadan, kamroq qismi esa quyosh, shamol, biomassa, geotermal va to‘lqinlar kabi qayta tiklanadigan energiya manbalaridan keladi. [1]

SHamol ekologik toza energiya manbai bo‘lib, odamlarning energiyaga bo‘lgan

ehtiyojini qondirish, shuningdek, qazib olinadigan yoqilg‘ilarni yoqish natijasida chiqariladigan zararli gazlarini kamaytirib, iqlim o‘zgarishini yumshatish uchun katta imkoniyatlarga ega. Yerdagi shamolda taxminan 10 million MVt energiya mavjudligi taxmin qilingan. Xalqaro energetika agentligi (IEA) 2016 yilgi Jahon energiya istiqboli hisobotidagi prognozga asoslanib, 1-rasmda butun dunyo bo‘ylab global shamol energetikasi quvvatini ko‘rsatdi. [2]



1-rasm. Dunyo bo‘yicha shamol energiyasining global o‘sishi.

SHamol turbinasi shamol energiyasini mexanik energiyaga (shamol tegirmoni kabi) o‘zgartiradi va elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. SHamol energiyasi Yer qobig‘ida qayta tiklanadigan energiyaning eng keng tarqalgan toza shaklidir. SHamol turbinalari elektr generatorini boshqarish uchun shamol kuchidan foydalangan holda elektr energiyasini ishlab chiqaradi.

Usullari.

Aylanish o‘qiga ko‘ra ikki xil shamol turbinalari mavjud, gorizontal o‘qli shamol turbinalari va vertikal o‘qli shamol turbinalari. Vertikal o‘qli shamol turbinalar Savonius shamol turbinasi kabi tortish turi konfiguratsiyani va Darrieus shamol turbinasi kabi lift tipidagi konfiguratsiyani o‘z ichiga oladi. Savonius shamol rotori boshqalarga nisbatan juda ko‘p afzalliklarga ega, chunki uning qurilishi sodda va arzon. U shamol yo‘nalishidan mustaqil va pastroq shamol tezligida yaxshi boshlanish momentiga ega. [3-5]

Vertikal o‘qli shamol generatorlarini yaratishda, shamol oqimining qanotlar bilan qanday ta’sirlashish manzarasini ko‘rsatish va uni qanotlar soniga ko‘ra qanday o‘zgarishini nazariy tahlilini o‘tkazish juda muhimdir. Vertikal o‘qli shamol generatorlarida ko‘pincha silindrik shakldagi qavariq – botiq qanotlardan foydalaniladi. Bizning misolda yassi tekis simli ramkaga o‘rnatilgan ochilib yopiluvchi yengil qanotlardan foydalanish holi ko‘rib chiqilgan (2-rasm).

SHamol oqimining bitta qanotga tasirini uning aylanishidagi har xil vaziyatlari uchun ko‘rib chiqaylik. Aylanish vaziyatlarini 30^0 interval bilan 0^0-360^0 gacha 12 ta statik holatlarga ajratib o‘rganamiz.

Qanotlarimiz yassi bo‘lgani uchun aerodinamik ko‘taruvchi kuch bo‘lmaydi. Qanotlarga ta’sir etuvchi havo bosimi

$$P = \frac{\rho \vartheta^2 C_D}{2} \tag{1}$$

va kuchi

$$F = \frac{\rho S_0 \sin\alpha \vartheta^2 C_D}{2} \tag{2}$$

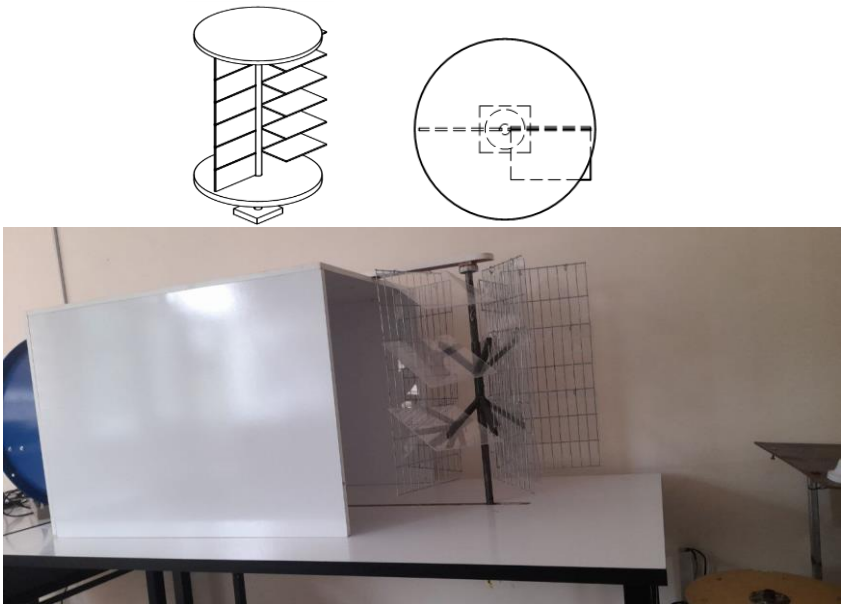
qanotni aylantiruvchi kuch momenti

$$M = Fh \tag{3}$$

formulalar bilan hisoblanadi [6-7].

bu yerda C_D - qarshilik koeffitsienti. ρ - havoning zichligi ($1.3kg/m^3$),

α -shamol oqimi yo‘nalishi bilan qanotni har xil statik vaziyatlari orasidagi burchak. $h = R*\sin\alpha$ - kuch elkasi.



2-rasm. Vertikal o‘qli shamolgeneratorini ochilib yopiluvchi qanotlarini ko‘rinishi.

Hisoblashlar balandligi 1 m aylanish radiusi 0.5 m (oson bo‘lishi uchun) qanotni berkilgan xolatdagi sirt yuzasi S=0.5 m^2 (aylanish radiusi R=0.5 m deb olindi.) bo‘lgan qanot uchun hisoblangan. SHamol tezligini quyidagi qiymatlarda $\vartheta_1 = 3m/s.$ $\vartheta_2 = 5m/s.$ $\vartheta_3 = 7m/s.$ hisoblangan.

Qanotni yopilgan xolati uchun 0^0-180^0 holatlarda $F = \frac{\rho S_0 \sin\alpha \vartheta^2 C_D}{2}$ va qanotlar ochilgan xolatlar uchun 180^0 - 360^0 holatlarda

$$F = \frac{\rho S_0 \sin\alpha \cos\beta \vartheta^2 C_D}{2} \quad (4)$$

formulalar bilan hisoblangan.

bu yerda β- ochilgan qanotning vertikaldan og‘ish burchagi. Uning qiymatlari eksperimental tajribadan olingan.

Natijalar va muhokamalar.

YUqoridagi formulalarga asosan hisoblash ishlari amalga oshirildi va quyidagi natijalar olindi. Bunda “+“ ishora to‘g‘ri aylantiruvchi kuch momenti uchun “-“ ishora teskari aylantiruvchi kuch momenti uchun olingan.

SHamol oqimining tezligi $\vartheta_1 = 3m/s.$ bo‘lgan holat uchun olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

№	Qanotni (shamol yo‘nalishiga nisbatan) joylashish burchagi α (^{0})	Qanot yuzasi S (m^2)	Qarshilik kaeffitsenti C_D	Ta’sir etuvchi kuch F (N)	Elka uzunligi h (m)	Kuch momenti (N*m)
1	0	0	0	0	0	0

2	30	0.25	0.6	0.88	0.125	0.11
3	60	0.425	0.9	2.24	0.21	0.47
4	90	0.5	1.4	4.1	0.25	1
5	120	0.425	0.9	2.24	0.21	0.47
6	150	0.25	0.6	0.9	0.13	0.115
7	180	0	0	0	0	0
8	210	0.22	0.3	-0.385	0.13	-0.05
9	240	0.2	0.3	-0.351	0.21	-0.073
10	270	0.25	0.3	-0.44	0.25	-0.09
11	300	0.2	0.3	-0.35	0.21	-0.073
12	330	0.22	0.3	-0.38	0.13	-0.05
13	360	0	0	0	0	0

SHamol oqimining tezligi $\vartheta_2 = 5m/s.$bo‘lgan holat uchun olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

№	Qanotni (shamol yo‘nalishiga nisbatan) joyla-shish burchagi α (^{0})	Qanot yuzasi S (m^2)	Qarshilik kaeffitsenti C_D	Ta’sir etuvchi kuch F (N)	Elka uzunligi h (m)	Kuch momenti (N*m)
1	0	0	0	0	0	0
2	30	0.25	0.6	2.44	0.125	0.3
3	60	0.425	0.9	6.27	0.21	1.3
4	90	0.5	1.4	11.4	0.25	2.84
5	120	0.425	0.9	6.22	0.21	1.3
6	150	0.25	0.6	2.44	0.13	0.3
7	180	0	0	0	0	0
8	210	0.22	0.3	-1.07	0.13	-0.14
9	240	0.175	0.3	-0.85	0.21	-0.18
10	270	0.17	0.3	-0.83	0.25	-0.21
11	300	0.175	0.3	-0.85	0.21	-0.18
12	330	0.22	0.3	-1.07	0.13	-0.14
13	360	0	0	0	0	0

SHamol oqimining tezligi $\vartheta_3 = 7m/s.$bo‘lgan holat uchun olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

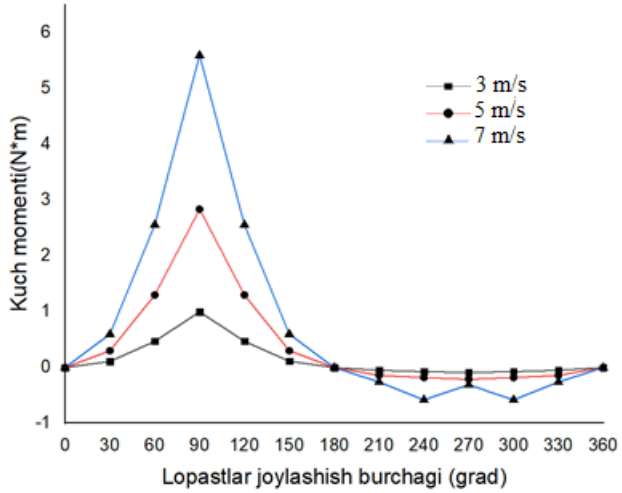
3-jadval

№	Qanotni (shamol yo‘nalishiga nisbatan) joyla-shish burchagi α (^{0})	Qanot yuzasi S (m^2)	Qarshilik kaeffitsenti C_D	Ta’sir etuvchi kuch F (N)	Elka uzunligi h (m)	Kuch momenti (N*m)
1	0	0	0	0	0	0
2	30	0.25	0.6	4.78	0.125	0.6
3	60	0.425	0.9	12.2	0.21	2.56
4	90	0.5	1.4	22.3	0.25	5.6
5	120	0.425	0.9	12.2	0.21	2.56
6	150	0.25	0.6	4.78	0.13	0.6

7	180	0	0	0	0	0
8	210	0.21	0.3	-2	0.13	-0.26
9	240	0.29	0.3	-2.8	0.21	-0.58
10	270	0.13	0.3	-1.24	0.25	-0.31
11	300	0.29	0.3	-2.8	0.21	-0.58
12	330	0.21	0.3	-2.8	0.13	-0.26
13	360	0	0	0	0	0

Jadvaldan ko‘rinadiki qanotlarga tasir etuvchi kuchning kattaligi nafaqat qanotni burilish α burchagiga balki, qanotni β ochilgan qanotning vertikaldan og‘ish burchagiga ham bog‘liq bo‘ladi. [8-10]

(180^0-360^0 vaziyatlarda) Olingan natijalarni quyidagi grafikdan bitta qanotga tasir etuvchi kuch momentining o‘zgarishini yaqqol ko‘rish mumkun.



3-Rasm. Tezlikning turli qiymatlarida qanotlarning statik vaziyatiga qarab paydo bo‘luvchi kuch momentini o‘zgarishi.

Agar etibor qaratadigon bo‘lsak shamol tezligi ortib borgan sari qanotni ochilish burchagi β xam ortib boradi bu esa teskari aylantiruvchi kuch momentini kamayishiga olib keladi.

Xulosa.

Xulosa qilib shuni aytish mumkin.

- Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, qanotlar soni shamol turbinasi ishlashiga ta’sir qiladi.

- Qanotlar soni 2, 3, 4, 5 ta bo‘lib ortib borishi bilan natijaviy aylantiruvchi kuch momentining o‘zgarishi kamayib stabillashib boradi.

- Vertikal o‘qli shamol generatorlari tayorlashda qanotlar shaklini turiga ko‘ra uni aylantiruvchi natijaviy kuch momentini ideallashtirilgan aerodinamika qonunlariga asosan nazariy baholash ishlarini olib borish shamol generatorlarini real tayorlashga optimal vaziyatlarni tanlashga juda katta yordam beradi.

- Agar ochilib yopiluvchi qanotlarni massasi qancha kichik bo‘lsa (va qanotlar soni -3, 4, 5 ta bo‘lganda)natijaviy kuch momenti shuncha yuqori bo‘ladi.

ADABIYOTLAR.

1. IEA, *Key Word Energy Statistics*, 2002.
2. GWEC, Global Wind Energy Council 2016, *Global Wind Energy Outlook 2016.*

3. Benesh, AH. Wind Turbine with Savonius-type Rotor, US Patent Number 5, 494, 407, Feb 27, 1996.

4. Savonius S.J. The S-turbine and its application. *Mechanical Eng. J.* 53(5), 1931 , p. 333-338.

5. “An experimental study on the performance of Savonius wind turbines related with the number of blades” Frederikus Wenehenubuna, Andy Saputraa, Hadi Sutantoa, *aDepartment of Mechanical Engineering, Atma Jaya Catholic University Jl. Jend. Sudirman 51, Jakarta 12930, Indonesia* 2nd International Conference on Sustainable Energy Engineering and Application, ICSEEA 2014

6. Saylers, AT. Blade Configuration optimization and performance characteristics of a simple Savonius rotor. *Institute of Mechanical Engineers J*. 1985, 199, p. 185-191.

7. Fujisawa N, Shibuya S. Observations of dynamic stall on Darrieus wind turbine blades. J Wind Eng Ind Aerodyn 2001;89:201 e14.

8. Bianchini A, Balduzzi F, Ferrara G, Ferrari L. Virtual incidence effect on rotating airfoils in Darrieus wind turbines. Energy Convers Manag 2016;111:329 e38.

9. Snel H. Review of aerodynamics for wind turbines. Wind Energy 2003;6(3):203 e11

10. Lackner MA, Kuik GV. A comparison of smart rotor control approaches using trailing edge flaps and individual pitch control. *Wind Energy*. 2010;13(2-3):117-134.

11. A Djuraev, SS Khudaykulov, AS 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)

УДК 631.372

ПЛУНЖЕР ЖУФТЛАРИНИ ХРОМ АСОСЛИ КОМПОЗИЦИОН ҚОПЛАМАЛАРИНИНГ ТРИБОТЕХНИК ХОССАЛАРИ

Орипов Зайниддин Баходирович
НавДКТУ, доценти в.б. +998936859909, zayniddin.oripov.89@mail.ru

Равшанов Жамшид Равшанович
НавДКТУ, доценти в.б. +998906462324, jamshid_ravshanov@mail.ru

Аннотация: Мақолада дунё миқёсида машинасозлик саноатида ишлатиладиган плунжур жуфтларини ишлаб чиқариш ҳолати таҳлили келтирилган. Ҳар хил ишлаб чиқарувчи фирмалар автотрактор дизелларининг юқори босимли ёқилғи насослари плунжер жуфтларини тиклаш ва мустаҳкамлаш мини-технологияси ишлаб чиқилган. Бу технология плунжер жуфтларнинг ейилишга чидамлилигини 1,2 - 1,3 марта оширишга имкон беради. Таркибида алюминий оксиди дисперс заррачалари бўлган хром қопламаларини гальваник чўктириш режимлари ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган режимлар қоплама микроқаттиқлигини HV 14000 МПа гача ошириш имкониятини берди. Хром қопламаларида алюминий оксиди дисперс заррачаларининг мақбул миқдори - 40 гр/л аниқланди. Плунжер жуфтларни гидрозичликка текшириш учун мосламаларнинг конструкциялари ишлаб чиқилган.

Аннотация. В статье представлен анализ состояния производства плунжерных пар, используемых в машиностроении во всем мире. Различные фирмы-производители разработали мини-технологию восстановления и усиления плунжерных пар топливных насосов высокого давления автотракторных дизелей. Данная технология позволяет

повысить стойкость плунжерных пар к истиранию в 1,2 - 1,3 раза. Разработаны режимы гальванического осаждения хромированных покрытий с дисперсными частицами оксида алюминия. Разработанные режимы позволили увеличить микротвердость покрытия до HV 14000 МПа. Установлено оптимальное количество дисперсных частиц оксида алюминия в хромированных покрытиях - 40 гр/л. Разработаны конструкции приборов для проверки плунжерных пар на гидросжатия.

Annotation. The article presents an analysis of the state of production of plunger pairs used in the mechanical engineering industry on a global scale. Mini-technology has been developed to restore and strengthen the high-pressure fuel pumps plunger pairs of autotractor diesels of different manufacturers. This technology makes it possible to increase the wear resistance of plunger pairs by 1.2 - 1.3 times. Galvanic immersion modes of chromium coatings with aluminum oxide dispers particles have been developed. The developed modes provided an opportunity to increase the coating microconductivity to HV 14,000 MPA. In chromium coatings, the optimal amount of aluminum oxide dispers particles - 40 GR/l-was determined. Constructions of devices have been developed to test plunger pairs for hydrolysis.

Калит сўзлар: плунжер жуфт, хром қоплама, электролиз, дисперс заррача, тозалаш, ейилиш, пардозлаш, заррачалар, втулка, ишқалагич, мослама, алюминий оксиди, конструкция, абразив заррачалар.

Ключевые слова: плунжерная пара, хромирование, электролиз, диспергирование частиц, очистка, травление, отделка, твердые частицы, втулка, трение, устройство, оксид алюминия, конструкция, абразивные частицы.

Key words: plunger pair, chrome plating, electrolysis, dispersing particle, cleaning, mowing, finishing, particles, bushing, rubbing, device, aluminum oxide, construction, abrasive particles.

Дунёда ейилишган чидамли структурали қопламаларни олиш ва шакллантириш борасида кенг кўламда тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда деталларнинг ейилган юзаларини бир вақтнинг ўзида тиклашга ва мустаҳкамлашга имкон берадиган қопламалар олиш технологияларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу билан бирга машина деталларини тиклаш ва мустаҳкамлашда буюмларни ишлатиш ресурсларини ошириш ва энергияни тежаш бўйича масалаларни бир вақтнинг ўзида ҳал қилиш имконини берадиган ностандарт технологиялар ишлаб чиқиш зарур ҳисобланади.

Ўзбекистонда автомобилсозлик ва машинасозлик соҳасидаги машина деталлари сифатини ошириш, техниканинг ишлаш ресурсини сезиларли даражада оширишга имкон берадиган янги инновацион технологияларни жорий қилиш бўйича чоралар кўрилмоқда. Ўзбекистонни янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегиясида принципиал жиҳатдан янги турдаги маҳсулотлар ва технологияларни ишлаб чиқариш масалалари қўйилган. Янги технологияларни яратишда, плунжер жуфтларнинг ишлаш ресурсини оширишга ва эҳтиёт қисмлар заруратини камайтиришга имкон берадиган, автотрактор дизеллари ёқилғи аппаратлари деталларини тиклаш ва мустаҳкамлаш бўйича технологиялар ишлаб чиқиш муҳим масала ҳисобланади.

Плунжер жуфтларнинг эксплуатацион хоссаларини аниқлаб берадиган муҳим характеристикаси ейилишга чидамлилик ҳисобланади. Плунжерларни композицион хромлаб мустаҳкамлашда плунжер жуфтларнинг ейилишга чидамлилигини баҳолиш учун плунжер жуфтларни синаш шароитига энг мос келадиган синаш методикаси қабул қилинган эди. Синаш учун икки турдаги ёқилғи, яъни тоза дизель ёқилғи ва таркибида абразив заррачалар бўлган ёқилғи ишлатилди. Синов М1-М маркали ишқалаш

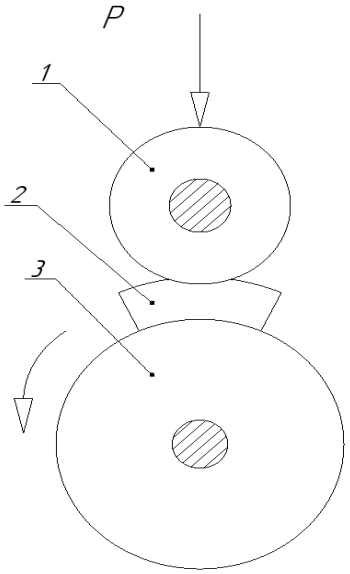
машинасида амалга оширилди (1-расм).



1 - расм. МИ-1М ишқалаш машинаси

Плунжер жуфтларида ишқалашнинг асосий тури бу сирпаниб ишқаланишдир, шунга кўра 23.224-86 ГОСТга асосан синовлар учун МИ-1М маркали ишқаланиш машинаси «ролик - колодка» схемаси (2 - расм) бўйича ишлатилди.

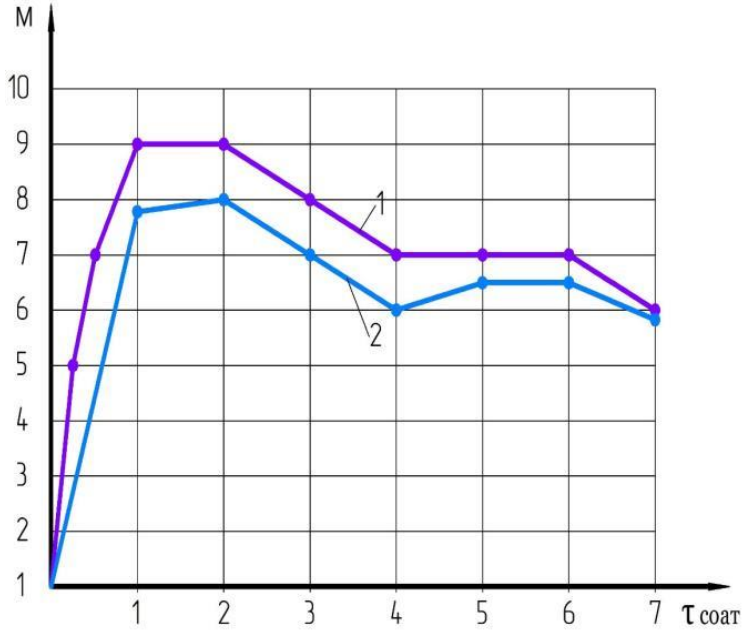
30ХГСА маркали пўлатдан намуналар тайёрлаш учун диаметри 70 мм ва эни 10 мм колодкани ҳалқадан кесиб олдик. Ясалган роликлар ва колодкаларга НВ500 қаттиқлик олиш учун термик ишлов берилди. Колодкаларга соф хромли ва композицион хромли қопламалар билан қопланди. Синовларни 23224-86 ГОСТга асосан дизель ёқилғида олиб бордик. Синовлар ишқаланиш машинаси валининг айланиш тезлиги 300 ай/мин бўлганда, колодкага 650Н юклама билан ўтказилди. Ейилган намуналарни ўлчаш аниқлиги $1 \cdot 10^{-4}$ гр бўлган ВЛА-200М маркали аналитик торозида тортиб ўлчадик.



1-юкланадиган ролик, 2- эксперименталь қопламали колодка, 3-ролик

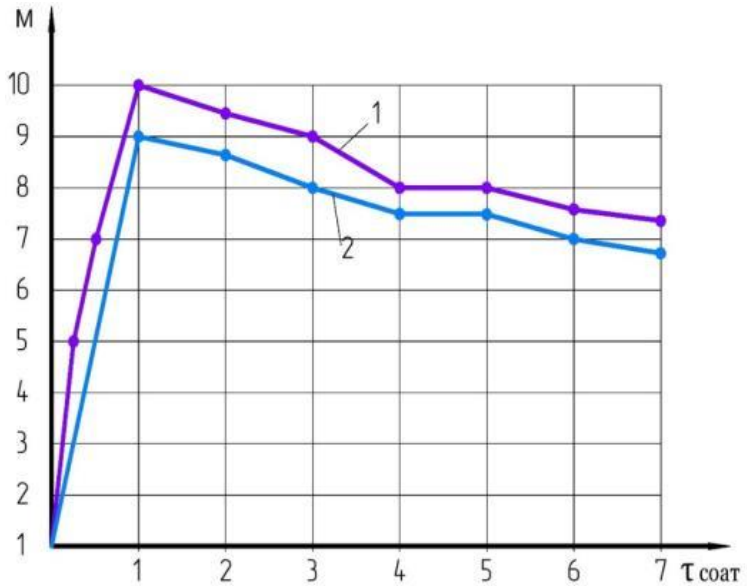
2-расм. Ишқаланиш машинасида синаш схемаси

Юклама, ишқалаш моменти, синов вақти, юза қават температураси, ейилиши қайд этилди. Синовлар шуни кўрсатдики, тоза дизель ёқилғида сирпанишга ишқаланиб ўтказилган синовда композицион қопламали намуналарнинг ишқаланиш моменти тоза хром қоплама намуналар деярли бир хил (3-расм). Таркибида абразив заррачалари бўлган ёқилғи билан ўтказилган синовда худди шундай натижалар олинган (4-расм).



1- Соф хром билан қопланган намуна, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна.

3-расм. Тоза ёқилғида ишқаланиш моментининг ишқаланиш вақтига боғлиқлиги.

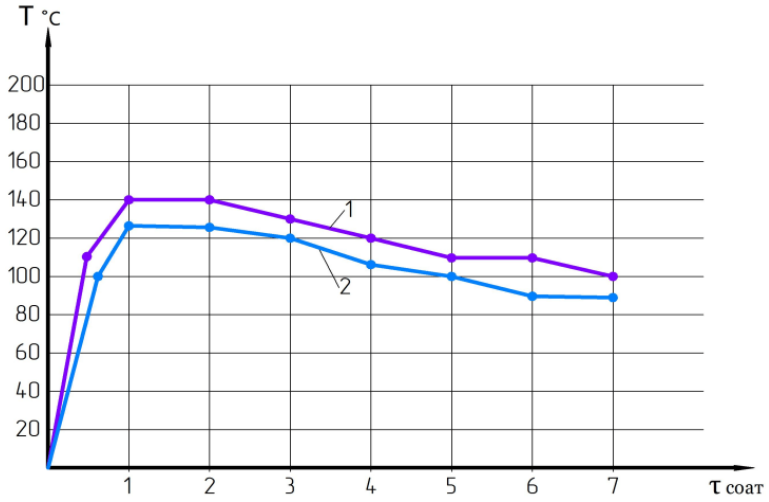


1- Соф хром билан қопланган намуна, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган

4-расм. Таркибида жилвир заррачалари бўлган ёқилғида ишқаланиш моментининг синаш вақтига боғлиқлиги. намуна.

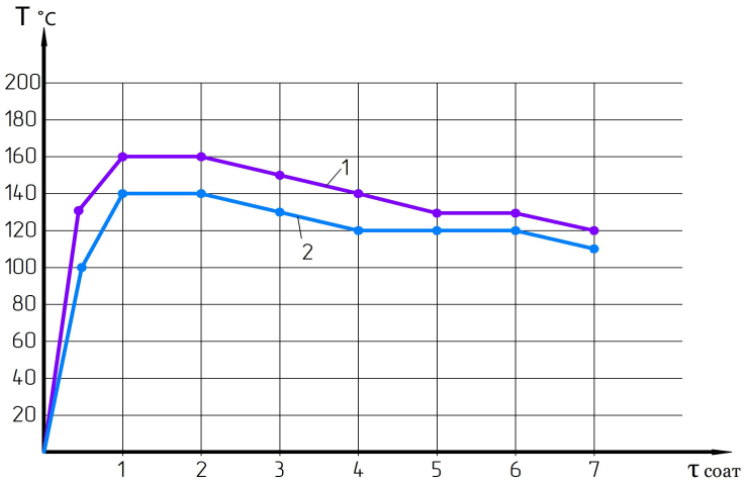
Тадқиқ қилинаётган намуна юзаси температурасининг ўзгаришини тадқиқ қилиш

шуни кўрсатдики, бунда соф хром қопламали намуналар ва композицион хром қопламали намуналар, тоза ёқилғида синалганда ҳам ва абразив заррачали ёқилғида синалганда ҳам, ишқаланиш жараёнида бир хилда қизийди. (5, 6-расм)лардаги графиклардан кўриниб турибдики, композицион хром билан қопланган намуналарнинг температуралари соф хром билан қопланган намуналар каби синовлар вақтининг ҳамма диапазонида бир хил бўлади.



1-Соф хром билан қопланган намуна. 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна

5-расм. Тоза ёқилғида синов вақтининг намуна юзаси температурасига боғлиқлиги.

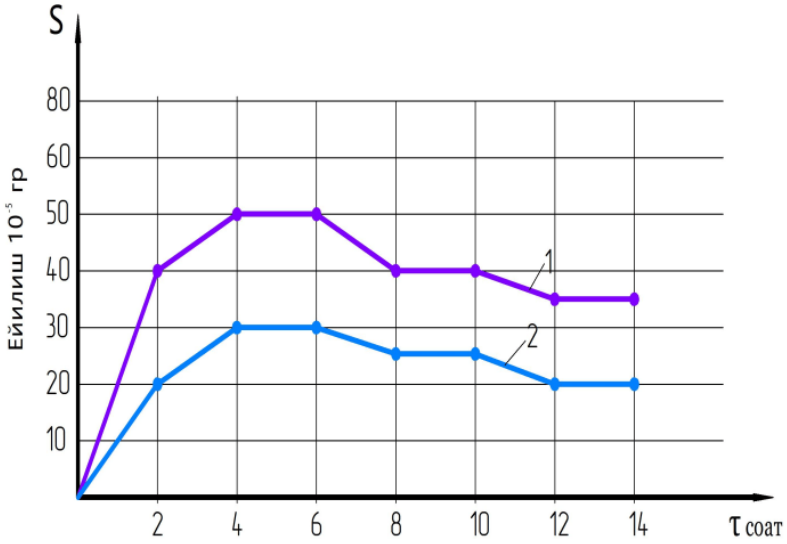


1-Соф хром билан қопланган намуна. 2-Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна

6-расм. Таркибида абразив заррачалари бўлган ёқилғида синов вақтининг намуна юзаси температурасига боғлиқлиги.

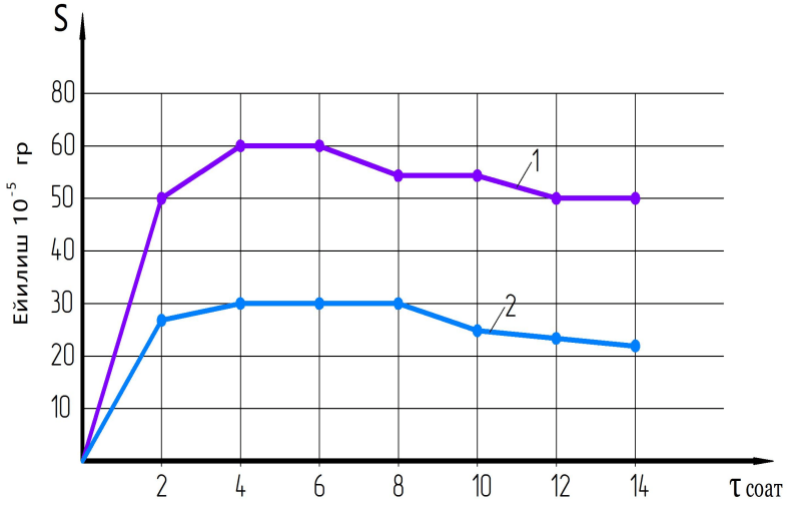
Намуналар микроқаттиқлигининг ейилишга таъсирини тадқиқ қилишда композицион хром қопламалар соф хром қопламаларга нисбатан кўпроқ ейилишга чидамлилиги аниқланди (7, 8-расмлар). Композицион хром билан қопланган намуналарнинг ейилишга чидамлилиги соф хром билан қопланган намуналарга нисбатан 2 марта юқори. Чунки, плунжер жуфтларнинг ейилиш жараёнида ёқилғида мавжуд бўлган абразив заррачалар катта рол ўйнайди, у ҳолда ҳар хил босимларда соф хром ва композицион хром қоплама намуналарининг ейилиш тезлигини ўрганиш қизиқиш

ўйғотади.



1- Соф хром билан қопланган намуна HV- 10000МПА, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна.HV- 14000МПА

7-расм. Тоза ёқилғида микроқаттиқликнинг намуна ейилишига таъсири.

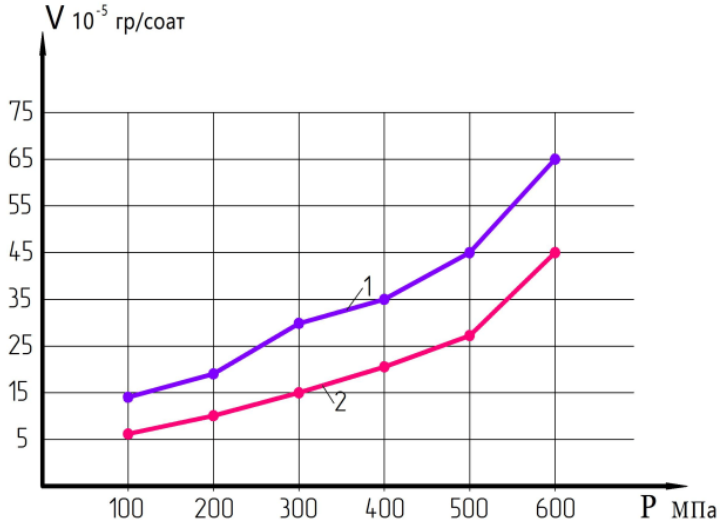


1- Соф хром билан қопланган намуна HV- 10000МПА, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна HV- 14000МПА

8-расм. Таркибида абразив заррачалари бўлган ёқилғида микроқаттиқликнинг намуна ейилишига таъсири.

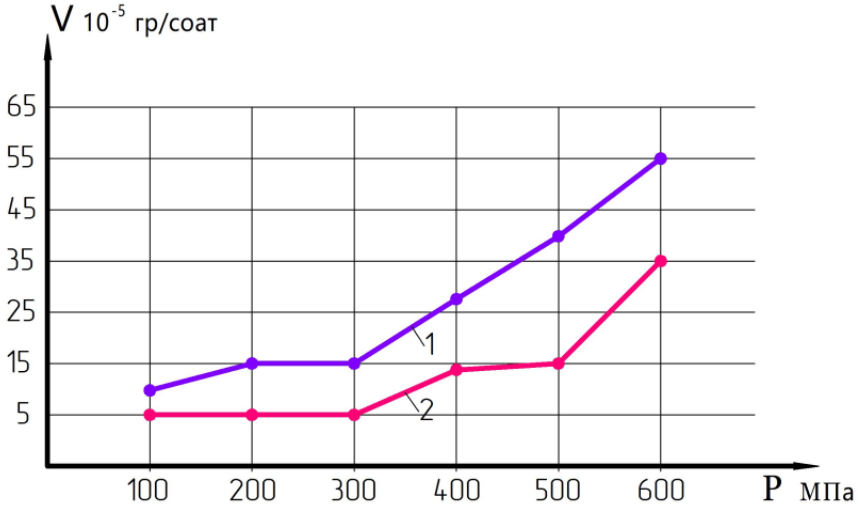
Намуналарни ейилиш тезлиги ҳақиқатда ейилиш қандай жадалликда рўй беришини кўрсатади. Бу синовлар учун соф хром қопламали намуналар ва композицион хром қопламали намуналар тайёрланди. Синовлар бир хил сирпаниш тезлигида 1,17 м/сек ҳар хил юкламаларда ўтказилди (9, 10- расмлар). Синовлар соф хром қопламанинг ейилиш тезлиги композицион хром қопламаларга нисбатан 1,5 марта катта эканлигини кўрсатди. Шундай қилиб, эксперимент натижаларини таҳлил қилиб, қуйидаги хулосага келиш мумкин, биринчидан ишқаланиш моменти соф хром қопламали намуналар ва композицион хром қопламали намуналарда бир хил, иккинчидан намуналар юзасидаги

температура ҳам деярли бир хил. Буларнинг фарқи намуналар микроқаттиқлигида.



1-Соф хром билан қопланган намуна, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна.

9-расм. Тоза ёқилғида намуналар ейилиш тезлигининг қўйилган юкламага боғлиқлиги.



1-Соф хром билан қопланган намуна, 2- Алюминий оксиди кукунини ўз ичига олган хром қопламаси билан қопланган намуна.

10-расм. Таркибида абразив заррачалари бўлган ёқилғида намуналар ейилиш тезлигининг қўйилган юкламага боғлиқлиги.

Композицион хром билан қопланган намуналар юзалари қаттиқлигининг ошиши тоза ёқилғида ишқаланиш шароитида ва абразив заррачалари бор ёқилғида ҳам соф хром билан қопланган намуналарга нисбатан ейилиш даражаси катталигида ва тезлигида бир хилда акс этади.

Хулоса

1. Композицион хром қопламаларини чўктириш режими тажриби йўли орқали аниқланган: электролит температураси 55±2 С, ток зичлиги 50 А/дм^2.

2. Қопламаларни чўктириш жараёнида пайдо бўладиган чўзувчи кучланишларни олиб ташлашга имкон берадиган қопламаларни водородсизлантириш иссиқлик режимлари

аниқланди.

3. Композицион хром қопламаларини чўктириш режими ғадир-будирлик параметрини Ra=0,25мкм таъминлайди, бу соф хром қопламаникидан Ra=0,14мкм бироз каттароқ эканлиги аниқланди.

4. Қопламаларнинг трибологик синовлари соф хром қопламалар ва композицион хром қопламалар намуналари юзаларининг температуралари ва ишқаланиш моментлари деярли бир хил эканлигини кўрсатди.

АДАБИЁТЛАР

1. Гальванические покрытия в машиностроении: справочник: в 2т./ под ред. М.А. Шлугера. М.: Машиностроение, 1985. – Т.1. – 240с.

2. Ямпольский А.М. Краткий справочник гальванотехника / А.М. Ямпольский, В.А. Ильин. – Л.: Машиностроение, 1981. - 268с.

3. Филатов В.И. Композиционные электроосаждаемые материалы / В.И. Филатов. – Кишинев.: Машиностроение, 1976. - 76с.

4. Бородин, И.Н. Упрочнение деталей композиционными покрытиями / И.Н. Бородин. – М.: Машиностроение, 1982. - 141с.

5. Гурьянов Г.В. Электроосаждение износостойких композиций / Г.В. Гурьянов. – Кишинев.: Штинца, 1985. - 238с.

6. Prince I.D. Trans Ammer Elektrochem sos. / I.D. Prince G.G. Fink. – 2009. 54. – 315p.

7. Oripov Z. B., Mardonov B. T. Technology for the restoration of plunger pairs // Modernization of modern science and education: an analysis of experience and trends. - 2021. - S. 104-108.

8. Oripov Z. B. Technological features of the use of abrasive finishing operations in the restoration of plunger pairs // Advanced development of modern science: experience, problems, forecasts: collection of articles of the VI International Scientific and Practical Conference (July 14, 2022). - Petrozavodsk: ICNP "New Science", 2022. - 16 p.

УДК 677. 01

ВЛИЯНИЕ НА ОЧИСТИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ДЛИНЫ КОЛКА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА ОТ МЕЛКОГО СОРА

Росулов Рузимурад Хасанович
ТТЕСИ, т.ф.н., доцент, тел: +998993299056, rasulov.ruzimurad@mail.ru

Қаршиев Олим Номозович
ТерМТИ, эркин изланувчи,тел.: + 998 91 236 28 18

Райимкулов Жахонгир Кулмуродович
“Пахтасаноат илмий маркази” АЖ, эркин изланувчи, тел.: + 998903546755

Аннотация. В статье приводится принципиальная схема и принцип работы рекомендуемого очистителя хлопка-сырца от мелкого сора, а также результаты теоретических исследований влияние длины колков на очистительный эффект очистителя хлопка-сырца от мелких сорных примесей. На основе изучения закона движения хлопка-сырца на поверхности колка построены графические зависимости изменения длины колка

от изменения массы хлопка. Обоснована длины колков барабанов соответствующих зон очистки хлопка от мелкого сора.

Аннотация Мақолада пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг тавсия этилган схемаси ва ишлаш принципи, шунингдек, қозиқлар узунлигининг пахта тозалаш машинасининг тозалаш самарадорлигига таъсирини назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Пахта хомашёсининг қозиқ юзасида ҳаракатланиш қонунини ўрганиш асосида қозиқ узунлигининг ўзгаришининг пахта массасининг ўзгаришига боғлиқлиги графиклари тузилди. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг тегишли зоналарида барабан қозиқларининг узунлиги асосланади.

Abstract. The article provides a schematic diagram and the principle of operation of the recommended raw cotton cleaner from small litter, as well as the results of theoretical studies of the influence of the length of the pegs on the cleaning effect of the raw cotton cleaner from small weed impurities. Based on the study of the law of motion of raw cotton on the surface of the splitter, graphical dependences of the change in the length of the splitter on the change in the mass of cotton were constructed. The length of the drum pegs of the corresponding zones of cotton cleaning from small litter is substantiated.

Калит сўзлар. районлаштирилган навлар, пахта хомашёси, айланиш частотаси, цилиндрсимон қобиқ, частота, амплитуда, тозалаш самарадорлиги, титкилаш барабани, прутокли барабан, қозиқлар, тўрли юза, ҳаракат зоналари.

Ключевые слова. районированные сорта, хлопок-сырец, скорость вращения, цилиндрическая обачейка, частота, амплитуда, очистительный эффект, рыхлительный барабан, прутковый барабан, колок, сетчатая поверхность, зоны движения.

Keywords. zoned varieties, raw cotton, rotation speed, cylindrical shell, frequency, amplitude, purifying effect, loosening drum, bar drum, peg, mesh surface, squirrel.

В последнее время в республике Узбекистан выращивается несколько районированных сортов хлопка - сырца. Поэтому, исходя из селекционных сортов и вида сборка урожая хлопка-сырца, режим очистки хлопка-сырца является актуальным.

К выбору режима очистки хлопка-сырца относится исходная засоренность, селекционный и промышленный сорт, а также вид сборки.

Известно, что в хлопкоочистительной промышленности для очистки хлопка-сырца применяются основные технологические машины, такие как, 1ХК для очистки хлопка-сырца от мелких сорных примесей, а также комбинированный агрегат для очистки хлопка-сырца УХК, в котором осуществляется как очистка от мелких, так и крупных сорных примесей [1].

Из анализа проведенных исследований в Соединенных Штатах Америки и других стран, выращивающих хлопок-сырец [2-5] видно, что зарубежные исследователи изучали вопросы совершенствования конструкций очистителей, их рабочих органов, скорости вращения рабочих органов и так далее.

А также для очистки хлопка-сырца применяется очиститель, содержащий цилиндрическую обечайку с планками и закрепленными на них колками, установленными продольными рядами [6].

Есть ряд исследований, в котором, для повышения очистительного эффекта разработаны некоторые конструктивные решения. Например, автором [7] разработан колковый барабан с упругими элементами. За счет колебательного движения колка, происходит дополнительное встряхивание хлопка-сырца, очистительный эффект увеличивается за счет колебания колков с определенной частотой и амплитудой. В месте, с этим, определено влияние жесткости на крепление колков очистителя хлопка-сырца на

очистительный эффект [8].

А.А.Сафаевым [9] проведены исследования по повышению очистительного эффекта очистки хлопка-сырца тонковолокнистых сортов, с совершенствованием ударно-разрыхлительных устройств очистителя мелкого сора.

Проведенные исследования Р.В.Корабельниковым и Х.И.Иброгимовым [10] установлено, что для уменьшения поврежденности семян и спутывания волокон во время очистки, колковые очистители надо устанавливать в начале технооогического процесса.

А также в питателях джинов осуществляется очистка хлопка-сырца от сорных примесей с помощью колковых барабанов [11,12,13,14].

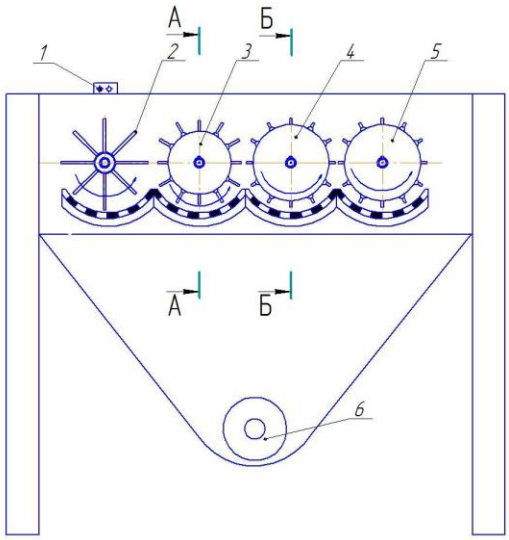
В существующих очистителях хлопка-сырца от мелких сорных примесей конструкция колковых барабанов состоит из восьми одинаковых барабанов, который, диаметр колковых барабанов состоит 400мм, длина колков 50мм, диаметр 12мм.

Предлагаемая конструкция очистителя имеет барабаны с рыхлительными элементами разной высоты, установлены группами по несколько одинаковых барабанов подряд, причем первые по хлопку-сырцу группы последовательно состыкованы друг с другом по мере уменьшения высоты рыхлительных элементов над валом или обечайкой, а в последней по ходу хлопка-сырца группе применены рихлительные барабаны, выполненные в виде беличьих колес по ходу движения хлопка-сырца скорость вращения рыхлительных барабанов в группе увеличивается на 5% [15].

Конструкция очистителя приведена рис. 1,а, где показан общий вид очистителя хлопка-сырца, на рис. 1,б - сечение по А-А, на рис. 1,в - сечение по Б-Б.

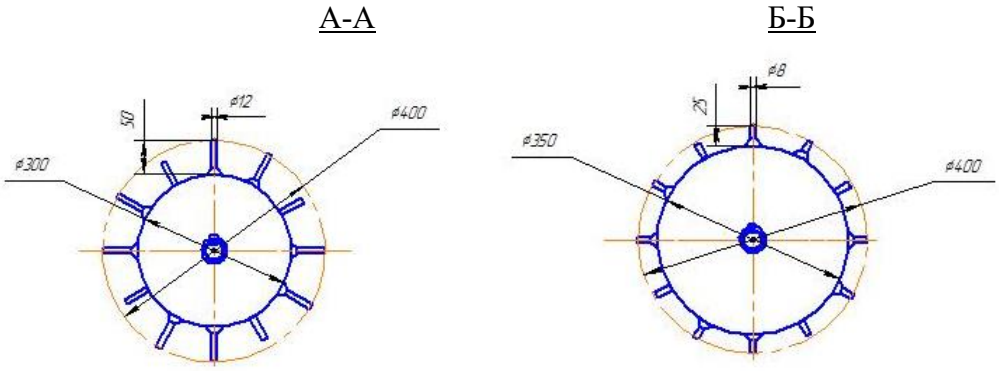
Очиститель хлопка-сырца (рис.1,а) состоит из питателя 1, пруткового барабана 2, колкового барабан серийного типа 3, двух барабанов (рис.1,б разрез А-А, в разрез Б-Б) 4 и 5 с колками высотой *l* и шнека для вывода сорных примесей 6 (рис.1,а). Высота колка серийного колкововго барабана состоит 50мм, а в предлагаемой конструкции (рис.1, разрез Б-Б) 25мм, диаметр колка 8мм.

Очиститель работает следующим образом. При вращении рыхлительного барабана колки взаимодействуют с хлопком-сырцом, захватывают и протаскивают их по сетчатой поверхности. При этом на колки действуют силы сопротивления движению от хлопка-сырца.



а)

1-питатель; 2-прутковый барабан; 3-серийный колковый барабан; 4-,5-предлагаемые колковые барабаны.

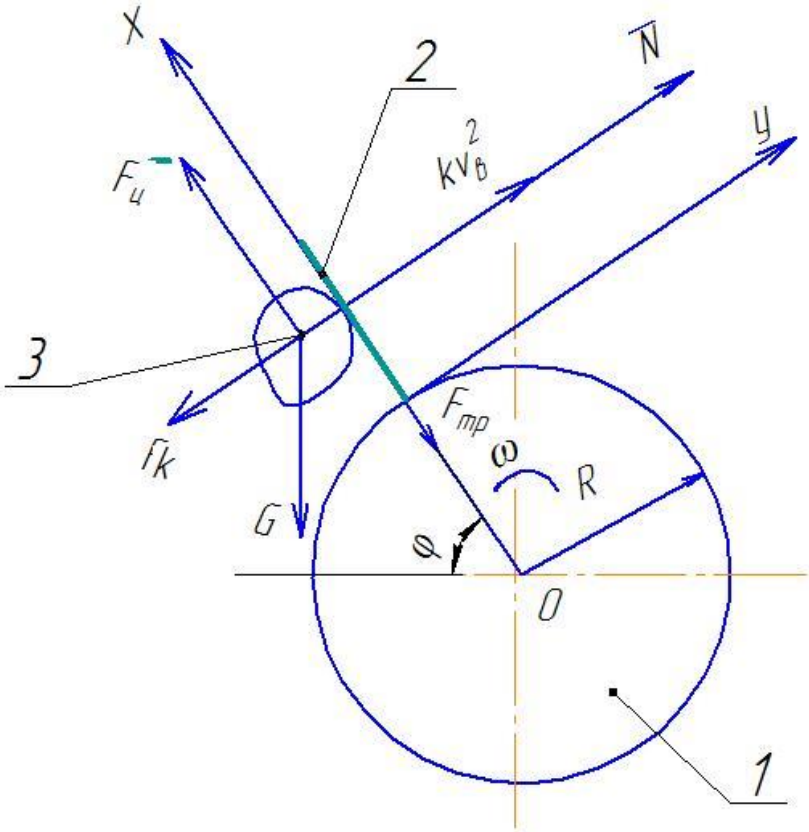


б) в)

Рис.1. Очиститель хлопка-сырца.

Барабаны с рыхлительными элементами высотой *l* установлены над сетчатыми поверхностями. За счет уменьшения высоты рыхлительных элементов над валом или обечайкой, а в последней по ходу хлопка-сырца группе применены рихлительные барабаны, выполненные в виде беличьих колес по ходу движение хлопка-сырца, скорость вращения рыхлительных барабанов в группе увеличивается на 5%.

Обоснование высота колков барабанов очистителя хлопка от мелкого сора. В процессы рботы очистителя в зависимости от разрыхленности хлопка-сырца в каждом барабане выбираются определенная высота колков. На рис.2 представлена расчетная схема движения летучки хлопка по колку барабана:



1-барабан; 2-колок; 3-летучка хлопка.

Рис. 2. Расчетная схема движения летучки хлопка по колку барабана.

Согласно расчетной схемы сожно отметить, что на летучке действуют следующие силы; $\bar{G}$ - сила веса; $\bar{F}_{ц}$-тробежная сила; $F_{тр}$- сила трения летучки о поверхности колка; N-сила реакции; F_k- Кариолисовая сила; $kv_в^2$ –сопротивления воздушного потока.

Согласно расчетной схемы составим уравнения движения учитывая метод Даламбера [18]:

$$m\ddot{x} = -G\sin\propto - F_{тр} + F_{ц}$$

$$m\ddot{y} = N - F_к \mp kv_в^2 - G\cos\propto$$

Учитывая, что движение летучки по оси У не будет, у=0, $\ddot{y} = 0$ и учитывая $G = mg;\ F_{ц} = m\omega^2(R+x);\quad F_в = kv_в^2;\ F_к = 2m\omega\dot{x};\quad F_{тр} = fN$ имеем;

$$N = 2m\omega\dot{x} - kv_в^2 + mg\cos\alpha \qquad (1)$$

Из уравнение (1) имеем;

$$m\ddot{x} = mg\sin + m\omega^2(R+x) - 2mf\,\omega\dot{x} + fkv_в^2 - fmg\cos\alpha \qquad (2)$$

где, f-коэффициент трения летучки о поверхности колка; m-масса летучки; k-коэффициент сопротивления воздушного потока; α-угол между вектором силы веса и осью X; ω-угловая скорость барабана; R-радиус барабана; $V_в$-скорость воздушноо потока.

Общие решение согласно методики приведенной в работе [19] получим в виде:

$$x = \left[\frac{fkRv_в^2}{mv^2} + \frac{(1-f^2)g}{2(1+f^2)\omega^2} - \frac{\left(R + \frac{(1-f^2)g}{2(1+f^2)\omega^2} - \frac{fkRv_в^2(f+\sqrt{f^2+1})}{mv^2} \right)}{2f} + \frac{g}{2(1+f^2)\omega^2} \right] *$$

$$*e^{-\omega t(f+\sqrt{f^2+1})} + \left[\frac{\left(R - \frac{(1-f^2)g}{2(1+f^2)\omega^2} - \frac{fk}{m\omega^2}v_в^2(f+\sqrt{f^2+1}) \right)}{2a} \right] e^{-\omega t(f+\sqrt{f^2+1})} +$$

$$\frac{g}{(1+f^2)\omega^2}\left[f\sin\omega t - \frac{(1-f^2)}{2}\cos\omega t \right] \qquad (3)$$

Анализ общего решения (3) показывает с истечением времени первые две члены уравнение стремиться к нулю. Поэтому решение движения летучки хлопка по колку осуществлен в (3) только по третьему члену. Численное решение провели с учетом следующих значение параметров:

m=(0.22÷0.26)*10^{-3} кг; ω=(4,2÷4,8) 10^{-1} с; R=(0.16÷0.2) м; g=9.81 м/$с^2$; f=0,25÷0,35; e=2,72 $V_в$=(0,35÷0,75)*10 м/с; к=0,8÷0,93.

Численным решением были построены графические зависимости изменения перемешения летучки хлопка по колку барабана в зависимости от массы летучки (рис. 3).

Анализ полученных зависимостей по рис. 3 показывает, что с увеличением массы частицей хлопка-сырца колками барабана приводит к уменьшению значений перемещений h(x) по колку барабана по нелинейной закономерностью. Так при ω=35$с^{-1}$ с увеличением массы хлопка от 0,22 г до 0,51гзначений перемещений хлопка по колку

уменьшается от $0,41*10^{-1}$ м до $0,27*10^{-1}$ м по нелинейной закономерностью (см. рис.3, график 1). Так, при увеличением частоты вращения колкового барабана до $50c^{-1}$, значения перемешений частиц хлопка по колку барабана снижается от $0,72*10^{-1}$ м до $0,424*10^{-1}$ м по нелинейной закономерности. Это объясняется тем, что с увеличением массы хлопка затрудняется его движение по колку. При увеличение частоты вращения колкового барабана за счет инерционной силы увеличивается значения h. Согласно результатов экспериментальных данных [15], в зоне первого колкового барабана масса хлопка находится в пределах $(0,55\div0,85)*10^{-3}$ кг, а в зоне четвертого колкового барабана массы хлопка находится в пределах $(0,22\div0,45)*10^{-3}$ кг. Поэтому при частоте колкового барабана $(40\div45)$ c^{-1} высота колков первого барабана должен выбираться $h\geq0.7*10^{-1}$ м, высота колков второго барабана в пределах $h=(0.5\div0,7)*10^{-1}$ м, третьего барабана $h=(0.40\div0,45)*10^{-1}$ м, а четвертого выходного барабана $h=(0.25\div0,35)*10^{-1}$ м. При этом обеспечивается максимальнкй эффект очистки хлопка по мелкому сору про минимальной поврежденности волокон и семян хлопка.

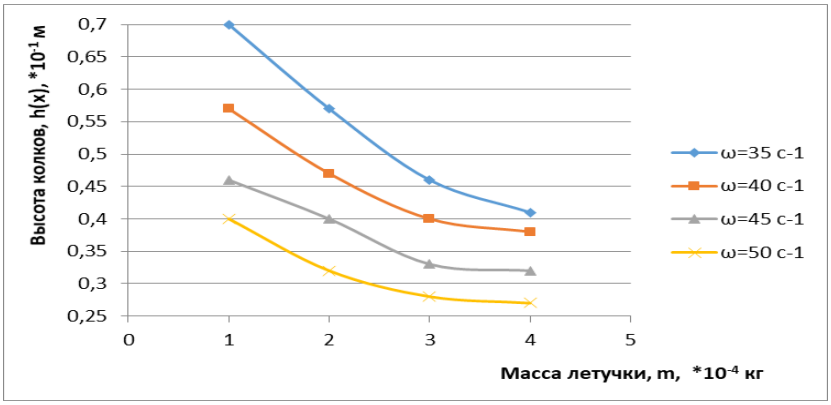


Рис.3. Теоретические зависимости изменения значений перемешений части хлопка по колку барабана от изменения его массы и частота вращения барабана.

Вывод. Разработана новая эффективная конструктивная схема очистителя хлопка. На основе теоретических исследований обоснованы значения длины колков очистителя с учетом степени рахрыхленности хлопка и частоты вращения барабанов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Первичная обработка хлопка-сырца. Учебное пособие. Под общей редакцией Э.З.Зикреева. Ташкент, «Мехнат», 1999, С.84-86.

2. Code of Federal Regulations (CFR). 2010. Method 201A—Determination of PM10and PM2.5emissions from stationary sources (Constant sampling rate procedure). 40 CFR 51, Appendix M. Available at http://www.epa.gov/ttn/emc/promgate/m-201a. pdf (verified 19 Aug. 2013).

3. Environmental Protection Agency (EPA). 1989. Particulate sampling in cyclonic flow. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. Available online at http://www.epa.gov/ttn/emc/guidlnd/gd-008. pdf (verified 19 Aug. 2013).

4. Environmental Protection Agency (EPA). 2010. Frequently asked questions (FAQS) for Method 201A [Online]. Available at *http://www.epa.gov/ttn/emc/methods/method 201a*. html (verified 19 Aug. 2013).

5. National Agricultural Statistics Service (NASS).1993-2012. Cotton Ginning's Annual Summary [Online]. USDA National Agricultural Statistics Service, Washington, DCA vailab at

http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda /view Document Info.do document ID=1042 (verified 19 Aug. 2013).

6. Мирошниченко Г.И. Основы проектирование машин первичной обработки хлопка. М.: Машиностроение, 1972, с. 135.

7. Р.Х.Росулов. Рыхлительный барабан очиститеря волокнистого материала. №FAP 01318, 30.08.2018г., Бюлл., №8.

8. Р.Х.Росулов. Влияние жесткости крепления колков очистителя хлопка-сырца на очистительный эффект. Россия, г. Иваново, Журнал Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности, 2017, №1 (367), 119-122стр.

9. А.А.Сафаев. Повышение эффективности очистки хлопка-сырца тонковолокнистых сортов совершенствованием ударно-разрыхлителных устройств очистителя мелкого сора. Дисс…канд. тех. наук. Ташкент: ТИТЛП, 1984. - 203 с.

10. Р.В.Корабельников, Х.И. Иброгимов. Комплексный показатель воздействия очистителя хлопка на хлопок-сырец в процессе очистки. Журнал Технология текстильной промышленности, №3 (308), 2008, 35-38с.

11. Agzamov, M. M., Yunusov, S. Z., & Gafurov, J. K. (2017, October). On the technological development of cotton primary processing, using a new drying-purifying unit. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 254, No. 8, p. 082017). IOP Publishing.

12. Agzamov, M., Agzamov, M. M., & Madgidov, G. F. (2007). Ways for Improvement of Cotton Fiber Quality in Process of Ginning. Izvestiia-Vysshie Uchebnye Zavedeniia Tekhnologiia Tekstil'noi Promyshlennosti, 3, 34-37.

13. Makhkamov, R. G., & Agzamov, M. (2006). Sampling Quenching Parameters of Ginning and Linter Grid Bars. Izvestiia-Vysshie Uchebnye Zavedeniia Tekhnologiia Tekstil'noi Promyshlennosti, 2, 101.

14. Agzamov, M. (2007). Studying of New Gin Stand with Small Size Ginning Box. Izvestiia-Vysshie Uchebnye Zavedeniia Tekhnologiia Tekstil'noi Promyshlennosti, 1, 26.

15. Очиститель хлопка от мелких сорных примесей. Заявка на изобретение IAP 20210209 23.04.2021г.

16. А.Джураев. Динамика рабочих механизмов хлопкоперерабатывающих машин. Ташкент, «Фан», 1987, 168с.

17. С.М.Тарг. Краткий курс Теоретической механики. М.: Изд. «Наука», 1968, 480 с.

18. А.Джураев, О.И.Ражабов, М.И.Омонов. Совершенствование технологии и конструкция рабочих органов очистителя хлопка от мелкого сора. Ташкент, Изд. «Фан ва технологиялар», 192с.

19. А.Джураев, Ш.Далиев. Совершенствование конструкции и научные основы расчета параметров и режимов движения рабочих органов очистителей волокнистых материалов от мелкого сора. Наманган, Изд. «Усмон Носир медиа». 2021, 211 с.

УДК 677.21.021

МАШИНА УНУМДОРЛИГИНИНГ ЎЗГАРИШИГА ТЕЗЛАТГИЧ ДИАМЕТРИ ВА ТЕЗЛИГИ ТАЪСИРИНИ АНИҚЛАШ БЎЙИЧА ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТЛАР

Умаров Акмал Акпаралиевич
НамМТИ, докторант, PhD, доцент, akmal.umarov@mail.ru

Кенжаева Муаззам Исроилжон қизи,
НамМТИ, таянч докторанти, muazzam_kenjayeva@mail.ru

Ортикова Камола Инсопалиевна
НамМТИ, докторанти, kamola90.90@inbox.ru

Усмонов Шухратжон Камолжонович,
НамМТИ, доценти, shuhratusmonov@mail.ru

Аннотация. Мақолада аррали жин унумдорлигини ишчи камерага ўрнатилган тезлатгич диаметри ва тезлигига боғлиқлигини аниқлаш тажрибасини ўтказиш натижалари келтирилган. Натижалар математик статистика услублари билан ишланди ва кирувчи омил ва чиқувчи параметр орасидаги боғланишни ифодаловчи регрессион тенглама олинди. Олинган маълумотлар аррали жин тезлатгичини такомиллаштиришда фойдаланилади.

Аннотация. В статье приведены результаты эксперимента по определению зависимости производительности пильного джина от диаметра и скорости ускорителя, установленного в рабочей камере. Результаты обработаны методами математической статистики и получено регрессионное уравнение, выражающее зависимость между входящими факторами и исходящим параметром. Полученные данные будут использованы в совершенствовании ускорителя пильного джина.

Annotation. The article presents the results of an experiment to determine the dependence of the performance of a saw gin on the diameter and speed of the accelerator installed in the working chamber. The results were processed by methods of mathematical statistics and a regression equation was obtained expressing the relationship between the input factors and the output parameter. The data obtained will be used in the improvement of the saw gin accelerator.

Калит сўзлар: аррали жин, тезлатгич диаметри, тезлатгич тезлиги, унумдорлик, тажриба режасининг табиий берилиши, тажрибанинг режалаштириш матрицаси, регрессион тенглама.

Ключевые слова: пильный джин, диаметр ускорителя, скорость ускорителя, производительность, натуральные данные планирования эксперимента, матрица планирования эксперимента, регрессионное уравнение.

Key words: saw gin, accelerator diameter, accelerator speed, productivity, natural experiment planning data, experiment planning matrix, regression equation.

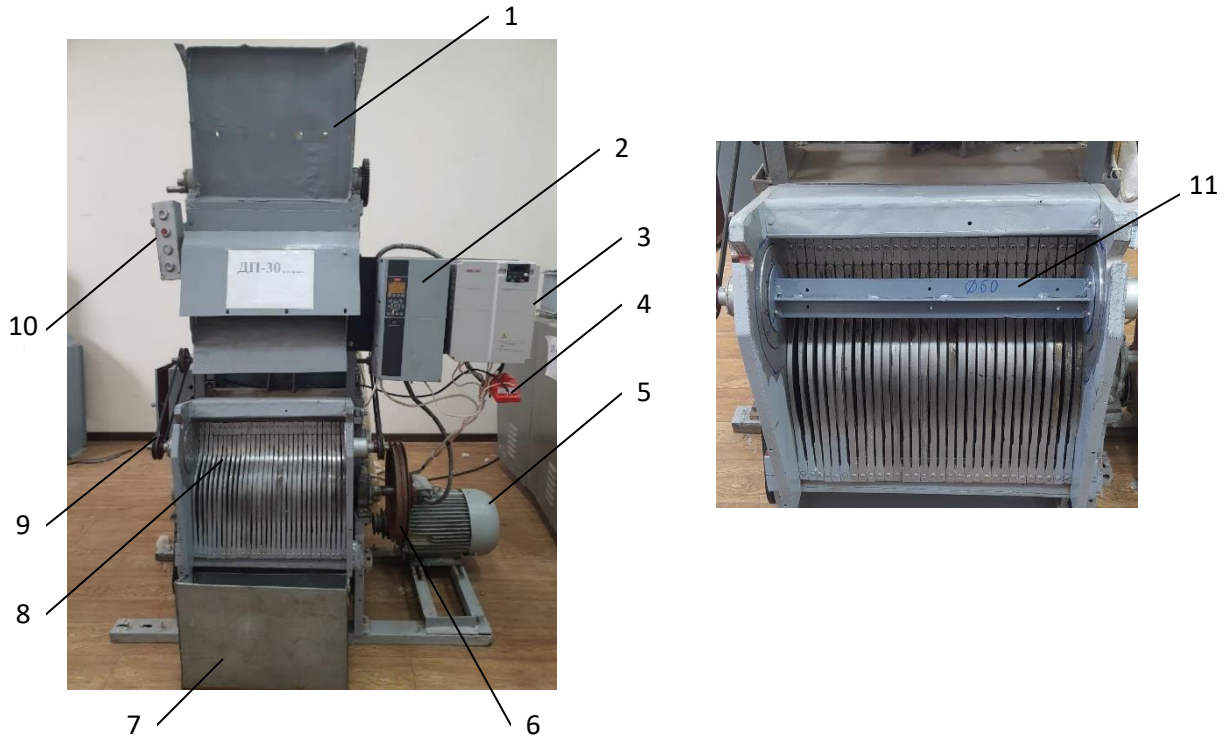
Сўнгги йилларда мамлакатимизда тўқимачилик ва тикув-трикотаж саноатини ривожлантириш, соҳа корхоналарининг инвестиция ва экспорт фаолиятини қўллаб-қувватлаш бўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилиши натижасида республикада ишлаб чиқарилаётган пахта толаси тўлиқ ва ип калаванинг 45 фоизи қайта ишланмоқда, шунингдек, соҳанинг йиллик экспорт салоҳияти 3,2 миллиард доллардан ошди. Шу билан бирга, жаҳон бозорларида рақобатнинг кучайиши, хорижий ишлаб чиқарувчилар томонидан аралаш турдаги маҳсулотлар ишлаб чиқариш ҳисобига харажатларнинг камайтирилиши ушбу соҳани ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирларни тақозо этмоқда [1].

Толани чигитдан ажратиш жараёнида тола ва чигитда жинлаш нуқсонлари ҳосил бўлади. Жинланган тола таркибида: улюк, пишмаган тола, синган тола, тола бўлакчалари, толали чигит пўстлоғи, эшилган ва тугинчали толалар ҳамда чигитлар таркибида: синган ва куйиб қолган чигитларни ташкил этади. Пахтани ишлашда машинанинг хом ашё валиги

зичлиги ошиб кетиши олинаётган маҳсулот сифатига таъсир этади ва жинлашнинг технологик режимларини бузилишига, тез-тез тиқилишларга ва машиналарни тўхтаб қолишига сабаб бўлади. Юқоридагилардан келиб чиқиб, жинлаш жараёнини ўрганиш, ҳамда уларни такомиллаштириш масалалари ҳозирги кунда долзарб ҳисобланади [2].

Юқоридаги муаммоларга ечим топиш мақсадида аррали жинлаш унумдорлигини ошиши, тола ва чигитларнинг табиий хусусиятларини сақланишини таъминловчи жин машиналари тезлатгичини ишлаб чиқиш мақсад қилиб қуйилди. Хом ашё валиги зичлигини ва тезлигини экспериментал аниқлаш, тезлатгич параметрларини аниқлаш бўйича тажрибалар ўтказилди.

Тажрибалар НамМТИ “Табиий толаларни дастлабки ишлаш технологияси” кафедраси лабораториясидаги ДП-30 русумли лаборатория стендида олиб борилди (1-расм). Синовлар Наманган-77 селекцион навли, I-саноат навли, намлиги 7,2 % ва ифлослиги 1,7 % қўл теримли пахтада ўтказилди. Аррали жин, тезлатгичнинг диаметри $d_{тезл}$ 60 ва 80 mm бўлганда, айлана тезликлари $n_{тезл}$ 75 ва 125 айл/мин да ишлатилди.



1 – таъминлагич; 2, 3 – мос равишда, тезлатгич ва аррали цилиндр частота ўзгартиргичлари; 4 – ток датчиги; 5 – аррали цилиндр мотори; 6, 9 – мос равишда, аррали цилиндр ва тезлатгич узатмалари; 7 – чигит бункери; 8 – колосникли панжара; 10 – бошқариш пулти; 11 – $d_{тезл} = 60$ mm ли тезлатгич

1-расм. Тажриба стенди

Ўтказилган бир омилли тажрибалардан келиб чиқиб, таъсир этувчи омиллар тезлатгич диаметри ва айлана тезлиги билан машинанинг унумдорлиги орасида тўғри чизиқли регрессион боғланиш бор эканлиги аниқланди. Юқоридагилардан келиб чиқиб тажрибалар учун тўла омилли тажриба (ТОТ) 2^2 матрицаси асосида тажрибалар ўтказилиб, регрессион математик модел оламиз [3].

1-жадвалда режанинг табиий берилиши, 2-жадвалда режалаштириш матрицаси келтирилган.

Тажриба натижаларининг статистик ишлови $П_Д = 0{,}95$ ишончлилик эхтимолида Excel дастурида бажарилди.

1-жадвал

Кўп омилли тажриба режасининг табиий берилиши

Омиллар	$X_{\min}$	$X_{\max}$	Δ	X_0
Тезлатгич диаметри $D_{тезл}$ (mm)	60	80	10	70
Тезлатгичнинг айланиш тезлиги $n_{тезл}$ (айл/мин)	75	125	25	100
x_1, x_2	-1	1		0

2-жадвал

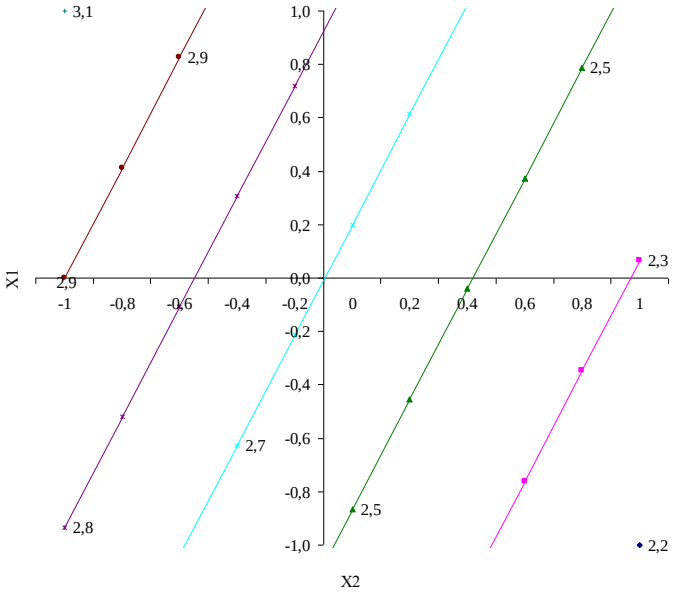
Кўп омилли тажрибанинг режалаштириш матрицаси

Вариант рақами	Омиллик даражаси		y_{u1}	y_{u2}	y_{u3}	$\sum_{v=1}^{3} y_{uv}$	y_u	$S_u^2(y)$	W_R
	x_1	x_2							
1	-	-	2,06	1,80	2,45	6,31	2,10	0,1070	1,974
2	+	-	2,35	2,56	2,72	7,63	2,54	0,0344	1,988
3	-	+	3,12	2,78	2,70	8,60	2,87	0,0497	1,773
4	+	+	3,01	2,97	3,07	9,05	3,02	0,0025	1,974
							10,53	0,1937	

Олинган тенглама (1) адекватликка текширилди. Текшириш Кохрен, Стьюдент, Фишер мезонлари ёрдамида амалга оширилди.

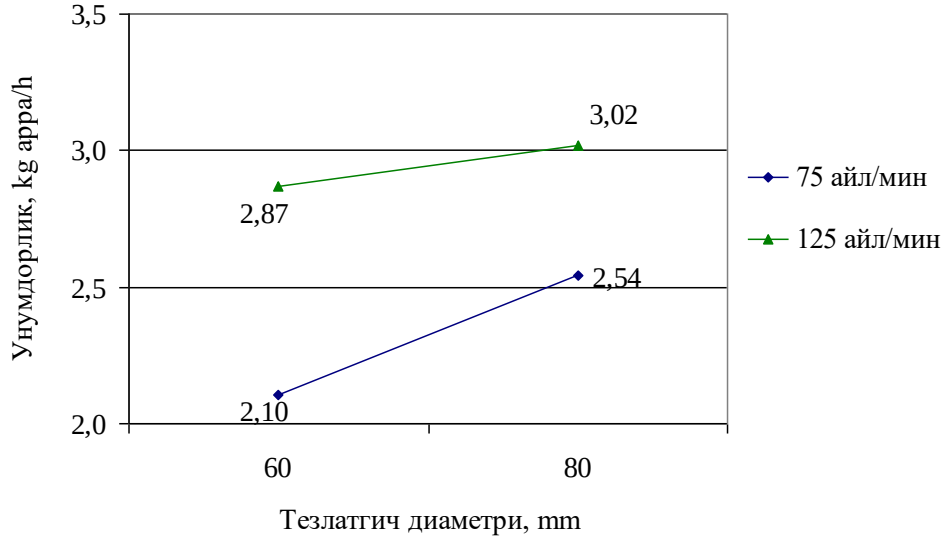
$$y_1 = 2{,}63 + 0{,}15x_1 + 0{,}31x_2 \qquad (1)$$

Регрессион тенглама (1) бўйича жин унумдорлигини (kg appa/h) ўзгариш графиги қурилди (2-расм).

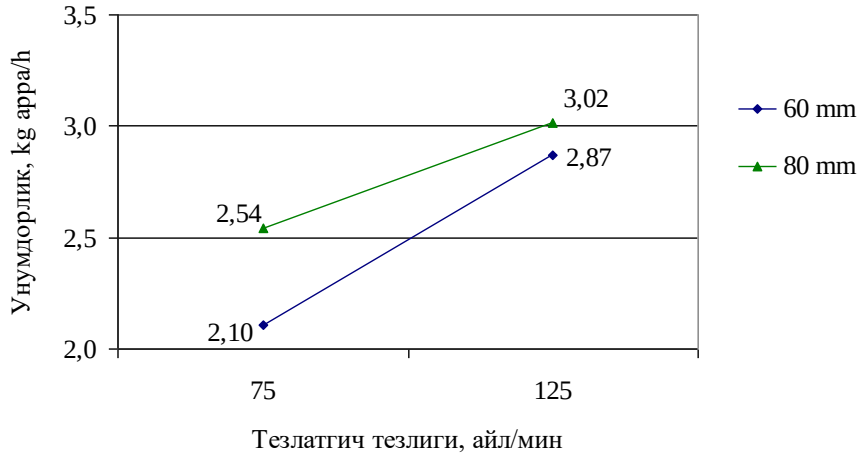


2-расм. Регрессион чизиқнинг чиқиш параметри y (жин унумдорлиги, kg appa/h) нинг ҳар хил қийматларидаги графиги

Ўтказилган тажриба натижалари бўйича олинган графиклар (3-расм) дан келиб чиқиб, машина унумдорлигини ошириш учун, таъсир этувчи омилларнинг берилган оралиғида, тезлатгич диаметри ва тезлигини ошириш кераклиги аниқланди.



а)



б)

3-расм. Тезлатгичнинг бир хил диаметри (а) ва тезлигида (б) унумдорликни ўзгариш графиклари

Ушбу маълумотлардан аррали жин камерасига тезлатгич параметрларини тавсия қилишда фойдаланилади.

АДАБИЁТЛАР

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, “Paxta-to‘qimachilik klasterlari faoliyatini qo‘llab-quvvatlash, to‘qimachilik va tikuv-trikotaj sanoatini tubdan isloh qilish hamda sohaning eksport salohiyatini yanada oshirish chora-tadbirlari” to‘g‘risida 10.01.2023 yildagi PF-2-son.

2. M.Omonov. “Paxtani dastlabki ishlash”. Spravochnik, Toshkent-2008 y.

3. U.Meliboyev. To’qimachilik sanoati texnologik jarayonlarini modellashtirish asoslari. Namangan-2020, 71-79 betlar.

УДК 534.13

СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УПРУГИМИ И ВЯЗКОУПРУГИМИ СВОЙСТВАМИ

Сабиржанов Талибжан Мамасалиевич
ФерПИ, Доцент, к.т.н., +998903034683; email: talibjan1956@mail.ru

Аннотация. Приводится математическая модель, методика и алгоритм для оценки пространственных собственной колебаний осесимметричных сооружений с учетом переменности уклона и толщины конструкции в рамках вязкоупругой теории оболочки. Диссипативные свойства материала учитываются с использованием наследственной теории вязкоупругости Больцмана-Вольтера.

Annotatsiya. Maqolada fazoviy, o‘z o‘qiga nisbatan simmetrik bo‘lgan, baland inshootning xususiy tebranishlari jismlarning bikrligi va qovushqoq-bikrlik xususiyatlari asosida tadqiq qilindi. Qalinligi va qiyaligi o‘zgaruvchan bo‘lgan konstruksiya tebranishlarining matematik modeli keltirilgan. Jismlarning dissipativ xususiyatlari Boltsman-Volterning nazariyasi asosida olindi.

Annotation. In this work, its application's theoretical foundations are developed for calculating the dynamic characteristics of shell structures that function independently or are parts of a complex mechanical system as a substructure. The advantage of the proposed algorithm is the use in the solution of all possible modes of vibration, which are ignored in conventional methods.

Ключевые слова: осесимметричные сооружения, высотные дымовые трубы, пространственные колебания, собственная частота, декремент колебаний, динамические характеристики, вязкоупругость, диссипатывные свойства.

Kalit so‘zlar: o‘z o‘qiga nisbatan simmetrik bo‘lgan inshootlar, tutun qaytaruvchi baland minoralar, fazoviy tebranishlar, xususiy tebranishlar, tebranish dekrementi, dinamik xarakteristikalari, bikr-qovushqoqlik, dissipative xususiyatlari

Keywords: axisymmetric structures, high-rise chimney, three-dimensional oscillation, natural vibrations, damping decrement, dynamic behavior, viscoelasticity, dissipation behavior

Рассматривается высотное осесимметричное сооружение (рис.1), которое моделируется как осесимметричная вязкоупругая оболочка с прямолинейной осью, с переменным уклоном и переменной толщиной стенки, нижняя часть сооружения (z =0) находится на жестком основании, а верхняя ($z=H$) свободна. Исследуются пространственные собственные колебаний рассматриваемого сооружения (рис.1).

Для определения динамических характеристик, рассматриваемых сооружений (рис.1) необходимо исследовать пространственные собственные колебания, т.е. такие движения сооружения, при которых все его точки совершают колебания по одному и тому же гармоническому закону - действительному или комплексному - с различными амплитудами при отсутствии внешних воздействий, т.е.

$$\vec{u}(\vec{x},t)=\vec{u}^{*}(\vec{x})e^{-i\omega t} \tag{1}$$

Здесь $\vec{u}^{*}(\vec{x})=\left\{u_z(\vec{x}),u_\theta(\vec{x}),u_r(\vec{x})\right\}$ - вектор перемещений точки сооружения (рис.1) соответственно в направлениях осей координат $\vec{x}=\left\{z,\theta,r\right\}$.

В случае консервативных систем ω, $\vec{u}^{*}(\vec{x})$ являются частотой и собственной

формой колебаний сооружений. В случае неконсервативных систем ω, $\vec{u}^*(\vec{x})$ - комплексные величины, т.е. $\omega = \omega_R - i\omega_I$, действительная часть ω_R комплексного параметра ω по своей физической сути является частотой свободных затухающих колебаний сооружения, а мнимая ω_I с точностью до знака равна коэффициенту затухания колебаний и определяет диссипативные свойства сооружения в целом.

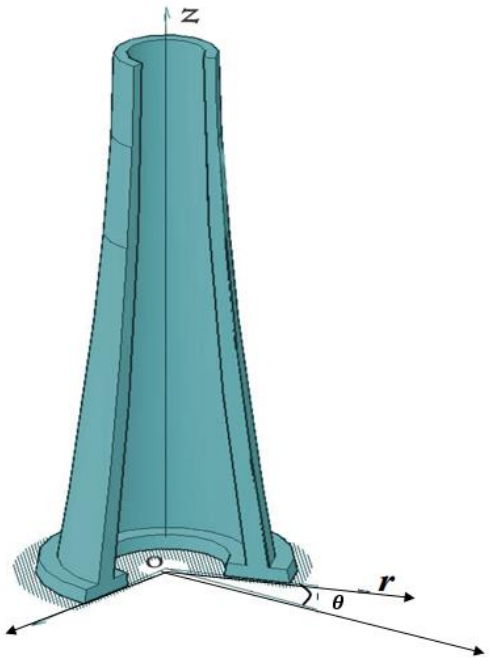


Рис.1. Модель осесимметричного сооружения

Для моделирования процесса деформирования сооружения (рис.1) при собственных колебаниях используется принцип возможных перемещений согласно которому сумма действующих на сооружение всех активных сил, включая силы инерции на возможных перемещениях равно нулю т.е.:

$$-\int_F \left(\tilde{M}_s\delta\gamma_s + \tilde{M}_\theta\delta\gamma_\theta + \tilde{M}_{s\theta}\delta\gamma_{s\theta} + \tilde{N}_s\delta\varepsilon_s + \tilde{N}_\theta\delta\varepsilon_\theta + \tilde{N}_{s\theta}\delta\varepsilon_{s\theta}\right)dF - \\ -\int_F \rho(\ddot{u}\delta u + \ddot{v}\delta v + \ddot{w}\delta w)dF = 0 \qquad (2)$$

При этом так же используются кинематические граничные условия

$$z = 0: \quad \vec{U} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial W}{\partial z} = 0 \qquad (3)$$

Здесь $\vec{U}(\vec{x},t) = \{u(\vec{x},t), v(\vec{x},t), w(\vec{x},t)\}$; $\vec{x} = \{z, \theta, r\}$-координаты точки в цилиндрических координатах; u,v,w - перемещения соответственно по направлениям осей (z,θ,r) цилиндрических координат; $\tilde{M}_s, \tilde{M}_\theta, \tilde{M}_{s\theta}, \tilde{N}_s, \tilde{N}_\theta, \tilde{N}_{s\theta}$ - изгибающие, крутящие моменты и мембранные усилия; $\delta\gamma_s, \delta\gamma_\theta, \delta\gamma_{s\theta}, \delta\varepsilon_s, \delta\varepsilon_\theta, \delta\varepsilon_{s\theta}$ - изохронные вариации кривизны и компонентов тензора деформации; $\delta u, \delta v, \delta w$ - вариации перемещений в продольном, окружном и касательном направлениях; ρ - плотность материала оболочки.

Зависимость между компонентами усилий и деформаций в произвольной точке сооружения (рис.1) принимается в виде:

$$\begin{aligned} \widetilde{N}_s &= \widetilde{\lambda}\left(\varepsilon_s + \nu\varepsilon_\theta\right); \quad \widetilde{M}_s = \widetilde{\mu}\left(\gamma_s + \nu\gamma_\theta\right) \\ \widetilde{N}_\theta &= \widetilde{\lambda}\left(\varepsilon_\theta + \nu\varepsilon_s\right); \; \widetilde{M}_\theta = \widetilde{\mu}\left(\gamma_\theta + \nu\gamma_s\right); \\ \widetilde{N}_{s\theta} &= \widetilde{K}\varepsilon_{s\theta} \quad ; \qquad \widetilde{M}_{s\theta} = \widetilde{G}\gamma_{s\theta} \end{aligned} \tag{4}$$

где

$$\widetilde{\lambda} = \frac{\widetilde{E}h}{1-\nu^2}; \quad \widetilde{\mu} = \frac{\widetilde{E}h^3}{12(1-\nu^2)}; \quad \widetilde{K} = \frac{\widetilde{E}h}{2(1+\nu)}; \quad \widetilde{G} = \frac{\widetilde{E}h^3}{12(1+\nu^2)}$$

Для описания вязкоупругих свойств материала используется наследственная теория Больцмана-Вольтера [1] согласно которой длительный модуль упругости выражается интегральным оператором

$$\widetilde{E}[\varphi] = E\left[\varphi(t) - \int_0^t \Gamma(t-\tau)\varphi(\tau)d\tau\right] \tag{5}$$

E - мгновенный модуль упругости материала; $\Gamma(t-\tau)$ - ядро релаксации.

Если функция $\varphi(t)$ имеет вид

$$\varphi(t) = \psi(t)e^{-i\omega_R t}, \tag{6}$$

где ψ - медленно меняющаяся функция времени, i - мнимая единица, ω_R -действительная константа.

Предполагая, что интегральные члены в (5) малы по сравнению с $\varphi(t)$, и использовав метод замораживания [30], можно свести интегральное соотношение (5) к комплексному, т.е.:

$$\widetilde{E}[\varphi] \approx E\left\{\left[1 - \Gamma^c(\omega_R) - i\Gamma^s(\omega_R)\right]\psi\right\}, \tag{7}$$

где

$$\begin{aligned} \Gamma^c(\omega_R) &= \int_0^\infty \Gamma(\tau)\cos\omega_R\tau d\tau, \\ \Gamma^s(\omega_R) &= \int_0^\infty \Gamma(\tau)\sin\omega_R\tau d\tau, \end{aligned} \tag{8}$$

Γ^S, Γ^C - синусы и косинусы образа Фурье ядра $\Gamma(\tau)$.

Связь между компонентами тензора деформаций и вектор перемещений описывается соотношениями Коши:

$$\varepsilon_s = \frac{\partial u}{\partial s}$$

$$\varepsilon_\theta = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial \theta} + \frac{1}{r}\left(w\cos\varphi + u\sin\varphi\right)$$

$$\varepsilon_{s\theta} = \frac{1}{r}\frac{\partial u}{\partial \theta} + \frac{\partial v}{\partial s} - \frac{1}{r}v\sin\varphi$$

$$\gamma_s = -\frac{\partial^2 w}{\partial s^2} \qquad (9)$$

$$\gamma_\theta = -\frac{1}{r^2}\frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} + \frac{\partial v}{\partial \theta}\frac{\cos\varphi}{r^2} - \frac{\partial w}{\partial s}\frac{\sin\varphi}{r}$$

$$\gamma_{s\theta} = 2\left(-\frac{1}{r}\frac{\partial^2 w}{\partial s \partial \theta} + \frac{\sin\varphi}{r^2}\frac{\partial w}{\partial \theta} + \frac{\cos\varphi}{r}\frac{\partial v}{\partial s} - \frac{\sin\varphi\cos\varphi}{r^2}v\right)$$

Здесь s - координата, отсчитываемая вдоль нейтральной линии оболочки, φ - угол между касательной к образующей и осью z оболочки, r - переменный радиус срединной поверхности оболочки.

Подстановка (1) в (2), (3), (4), (9) с учетом (7) приводит рассматриваемую задачу к комплексной вариационной задаче о собственных значениях вида

$$-\int_F \left(\overline{M}_s\delta\gamma_s + \overline{M}_\theta\delta\gamma_\theta + \overline{M}_{s\theta}\delta\gamma_{s\theta} + \overline{N}_s\delta\varepsilon_s + \overline{N}_\theta\delta\varepsilon_\theta + \overline{N}_{s\theta}\delta\varepsilon_{s\theta}\right)dF +$$
$$+\rho\omega^2\int_F \left(u^*\delta u^* + v^*\delta v^* + w^*\delta w^*\right)dF = 0 \qquad (10)$$

$$z = 0: \qquad \vec{u}^* = 0; \qquad \delta\left(\frac{dw^*}{ds}\right) = 0$$

Теперь рассматриваемая задача об отыскании собственных частот и собственных форм колебаний вязкоупругой оболочки (рис.1) свелась к отысканию константы ω^2 - ($\omega = \omega_R - i\omega_I$) и вектор-функции $\vec{u}^*(\vec{x})$ - ($\vec{u}^*(\vec{x}) = \vec{u}_R^*(\vec{x}) - i\vec{u}_I^*(\vec{x})$), удовлетворяющий уравнению (10) при любом кинематическом возможном перемещении $\delta\vec{u}^*$.

При решении вариационной задачи (10) о пространственных собственных колебаниях вязкоупругой осесимметричной оболочки (рис.1) решение по одной координате принимается в виде точной тригонометрической (в окружном направлении по углу θ) зависимости

$$u^*(s,\theta) = \overline{u}(s)\cos n\theta$$
$$v^*(s,\theta) = \overline{v}(s)\sin n\theta \qquad (11)$$
$$w^*(s,\theta) = \overline{w}(s)\cos n\theta$$

$n = 0,1,2,\ldots$ - номер гармоник, а по координате s используется конечно-элементная дискретизация с конечными элементами в виде усеченного конуса с 8 степенями свободы.

Процедура метода конечных элементов (МКЭ), изложенная в [2] позволяет свести вариационную задачу (10) к комплексной алгебраической задаче на собственные значения для сооружения (рис.1):

$$\left(\left[\overline{K}\right] - \omega^2 \left[M\right]\right)\left\{\overline{z}\right\} = 0, \qquad (12)$$

здесь $\left[\overline{K}\right]$- комплексная матрица жесткости, значение элементов которой зависит от искомого параметра ω_R; $\left[M\right]$ – матрица массы сооружения; $\omega = \omega_R - i\omega_I$- комплексная собственная частота, а $\left\{\overline{z}\right\} = \left\{z_R\right\} - i\left\{z_I\right\}$- комплексный собственный вектор, соответствующий собственным частотам сооружения ω.

Обычно, порядок решаемых уравнений (12) превышает 1500. Поэтому собственные значения $\lambda = \omega^2$ алгебраического уравнения (12) находятся с помощью метода Мюллера [3], т.к. другого, более эффективного метода для вычисления комплексных собственных значений не существует, а собственный вектор $\left\{\overline{z}\right\}$- определяется методом Гаусса, с помощью специально разработанных алгоритма и программы расчета на компьютере.

Резюмируя полученные результаты, можно констатировать, что проведенные исследования сходимости численных решений, а также их сопоставление с точными решениями показывает надежность и достоверность разработанной методики и составленных программ для PC-IBM при решении задач о собственных колебаниях упругих и вязкоупругих конструкций типа оболочек.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и МКЭ. М.: Стройиздат, 1982. 448с.

3. Muller D.E. A Method for Solving Algebraic Equations Using an Automatic Computer. Mathematical Tabl.,Oktober, 1956.

4. Sh. Khudainazarov, B. Donayev, T. Sabirjanov, J. Qosimov. Dynamics of high-rise structures taking into account the viscoelastic properties of the material. E3S Web Conf. Volume 304, 2021. 2nd International Conference on Energetics, Civil and Agricultural Engineering (ICECAE2021). https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/80/e3sconf_icecae21_02004/e3sconf_icecae21_02004.html

5. Sh. Khudainazarov, A. Ishmatov, T. Sabirjanov. Assessment of Dynamic Characteristics of High-Rise Structures Taking into Account Dissipative Properties of the Material. Journal of Physics Modelling and Methods of Structural Analysis IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1425 (2020) 012009 doi:10.1088/1742-6596/1425/1/012009

6. M Mirsaidov, R Abdikarimov, Sh Khudainazarov, T Sabirjanov. Damping of high-rise structure vibrations with viscoelastic dynamic dampers. Topical Problems of Agriculture, Civil and Environmental Engineering (TPACEE 2020). VOLUME 224, E3S WEB CONF., 224(2020) 02020, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202022402020

7. Sh. Khudainazarov, T. Mavlanov, Sh. Salimov, M. Ulugova, T.Sabirjanov. Simulation of dynamic processes of shell structures with viscoelastic elements. E3S Web of Conferences 365. 03040. (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503040, CONMECHYDRO – 2022.

8. Sh. Khudainazarov, T. Mavlanov, F. Umarova, T.Sabirjanov. M. Ulugova. Evaluation

of the dynamic characteristics of complex multiply connected, structurally inhomogeneous systems. E3S Web of Conferences 365, 03035 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503035, CONMECHYDRO – 2022

9. Djalilov M.L., Sabirjanov T.M. Analysis of the general equations of the transverse vibration of a piecewise homogeneous viscoelastic plate. American Journal Of Applied Science And Technology. 2022. VOLUME 02 ISSUE 04 Pages: 18-28. SJIF IMPACT FACTOR (2022: 6. 108) OCLC – 1121105677 METADATA IF – 5.582

УДК 534.13

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ВЫСОТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С УПРУГИМ И ВЯЗКОУПРУГИМИ СВОЙСТВАМИ

Сабиржанов Талибжан Мамасалиевич
ФерПИ, Доцент, к.т.н., +998903034683; email: talibjan1956@mail.ru

Аннотация. В статье анализирован собствнные колебания осесимметричных высотных дымовых труб. С помощью математического программирования определены характеристики собственных колебаний конструкцию с учетом переменности уклона и толщины конструкции.

Annotatsiya. Maqolada fazoviy, o‘z o‘qiga nisbatan simmetrik bo‘lgan, baland tutun qaytaruvchi quvurning xususiy tebranishlari tadqiq qilindi. Qalinligi va qiyaligi o‘zgaruvchan bo‘lgan konstruksiya tebranishlarining xususiyatlari matematik dasturlashtirish yordamida aniqlandi.

Annotation. In this articls, analyzing the dynamic characteristics of flue. The advantage of the proposed algorithm is the use in the solution of all possible modes of vibration, which are ignored in conventional methods.

Ключевые слова: осесимметричные сооружения, высотные дымовые трубы, пространственные колебания, собственная частота, декремент колебаний, динамические характеристики, вязкоупругость, диссипатывные свойства.

Kalit so‘zlar: o‘z o‘qiga nisbatan simmetrik bo‘lgan inshootlar, tutun qaytaruvchi baland minoralar, fazoviy tebranishlar, xususiy tebranishlar, tebranish dekrementi, dinamik xarakteristikalari, bikr-qovushqoqlik, dissipative xususiyatlari

Keywords: axisymmetric structures, high-rise chimney, three-dimensional oscillation, natural vibrations, damping decrement, dynamic behavior, viscoelasticity, dissipation behavior

Исследуются пространственные собственные колебания (частоты и формы) высотных дымовых труб Ново-Ангренской, Сырдарьинской, Азербайджанской и Экибастузской ТЭС и вентиляционной трубы Армянской АЭС по теории оболочек в упругой постановке с использованием разработанной методики и расчетных программ, ориентированных на PC-IBM.

При расчетах высотная труба моделируется упругой осесимметричной оболочкой переменной толщины с раздельными переменными уклонами как внутренней так и внешней поверхности, описывающих реальную геометрию сооружений.

Для моделирования процесса деформирования сооружения (рис.1) при собственных колебаниях используется принцип возможных перемещений согласно которому сумма действующих на сооружение всех активных сил, включая силы инерции на возможных перемещениях равно нулю т.е.:

$$-\int_F \left(\widetilde{M}_s\delta\gamma_s + \widetilde{M}_\theta\delta\gamma_\theta + \widetilde{M}_{s\theta}\delta\gamma_{s\theta} + \widetilde{N}_s\delta\varepsilon_s + \widetilde{N}_\theta\delta\varepsilon_\theta + \widetilde{N}_{s\theta}\delta\varepsilon_{s\theta}\right)dF -$$
$$-\int_F \rho(\ddot{u}\delta u + \ddot{v}\delta v + \ddot{w}\delta w)dF = 0 \qquad (1)$$

При этом так же используются кинематические граничные условия

$$z = 0: \quad \vec{U} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial W}{\partial z} = 0 \qquad (2)$$

Здесь $\vec{U}(\vec{x},t) = \{u(\vec{x},t), v(\vec{x},t), w(\vec{x},t)\}$; $\vec{x} = \{z, \theta, r\}$-координаты точки в цилиндрических координатах; u,v,w - перемещения соответственно по направлениям осей (z,θ,r) цилиндрических координат; $\widetilde{M}_s, \widetilde{M}_\theta, \widetilde{M}_{s\theta}, \widetilde{N}_s, \widetilde{N}_\theta, \widetilde{N}_{s\theta}$ - изгибающие, крутящие моменты и мембранные усилия; $\delta\gamma_s, \delta\gamma_\theta, \delta\gamma_{s\theta}, \delta\varepsilon_s, \delta\varepsilon_\theta, \delta\varepsilon_{s\theta}$ - изохронные вариации кривизны и компонентов тензора деформации; $\delta u, \delta v, \delta w$ - вариации перемещений в продольном, окружном и касательном направлениях; ρ - плотность материала оболочки.

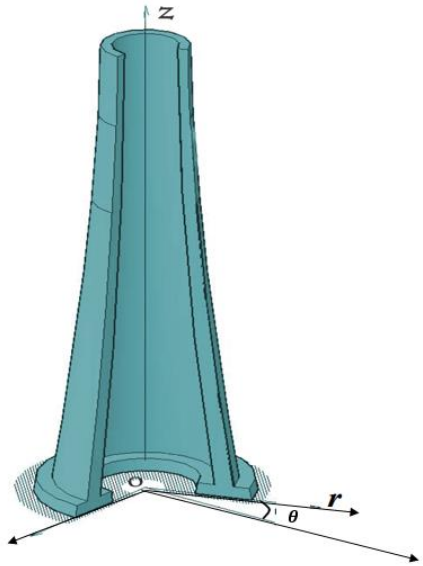


Рис.1. Модель осесимметричного сооружения

Все геометрические размеры рассмотренных сооружений взяты из проектных документаций. Некоторые геометрические размеры этих сооружений таковы:

Дымовая труба Ново-Ангренской ТЭС, H=325.0 м ; на отметке: z=0.0 м: R=19.0 м, h=1.10 м; на отметке: z=325.0 м: R=8.35 м, h=0.40 м.

Дымовая труба Сырдарьинской ТЭС, H=325.0 м ; на отметке: z=0.0 м: R=21.0 м, h=0.85 м; на отметке: z=325.0 м: R=6.00 м, h=0.22 м.

Дымовая труба Азарбайджанской ТЭС, H=330.0 м ; на отметке: z=0.0 м: R=19.0 м, h=1.00 м; на отметке: z=330.0 м: R=7.52 м, h=0.60 м.

Дымовая труба Экибастузской ТЭС, H=420.0 м ; на отметке: z=0.0 м: R=22.0 м, h=1.20 м; на отметке: z=420.0 м: R=7.10 м, h=0.30 м.

Вентиляционная труба Армянской АЭС, H=150.0 м ; на отметке: z=0.0 м: R=8.45 м, h=0.90 м; на отметке: z=150.0 м: R=2.35 м, h=0.16 м.

(H-высота, R-наружный диаметр и h-толщина стенки трубы, z–отметка трубы от

основания сооружения).

Параметры физико-механических характеристик материалов, рассматриваемых сооружений приняты:

$$E=2,9\times10^4 МПа;\ \nu=0,17;\ \rho=2,5\ т/м^3;\ \Gamma(t)=0.0.$$

Для всех вышеуказанных высотных труб исследованы не осесимметричные собственные колебания, соответствующие различным номерам (n) гармоник. Если номер гармоники n=0, то пространственная форма распадается на осесимметричную и крутильную формы колебаний.

При этом для осесимметричных колебаний оболочки в одномерной задаче существует одномерный эквивалент - продольные колебания балки, а для крутильных колебаний оболочки одномерным эквивалентом являются крутильные колебания балки. При n=1 для не осесимметричных колебаний оболочки также существует одномерный эквивалент - изгибные колебания балки. Для других (n=2,3,…) не осесимметричных колебаний одномерных эквивалентов не существует.

Далее для всех выше перечисленных труб при каждой гармонике (n=0,1,2,3,...) получе- но не мене 5 собственных частот и построены соответствующие им формы колебаний.

В табл.2 приведены пространственные (при n=0,1,2,3,...) собственные частоты для некоторых высотных труб, полученные с помощью разработанной методики и программы,

Таблица 2

Частота пространственных собственных форм колебаний (рад/сек) сооружений(высотных труб), полученных в упругой постановке.

№ гармоник	Ново-Ангренская ТЭС			Экибастузская ТЭС			Сырдарьинская ТЭС		
	ω_1	ω_2	ω_3	ω_1	ω_2	ω_3	ω_1	ω_2	ω_3
n=0 кр	20,10	34,92	55,70	17,76	29,05	45,36	24,42	39,92	60,43
n=0 ос	24,66	49,78	81,84	20,51	40.04	65,48	27,43	53,56	87,16
n=1	1,89	6,30	14,29	1,27	4,09	9,20	2,96	7,59	16,38
n=2	13,02	15,75	19,29	11,92	14,69	16,59	11,23	15,85	19,65
n=3	36,89	38,31	40,11	26,99	35,86	39,31	32,30	35,05	44,31
n=4	68,51	70,67	73,48	54,54	60,32	69,02	56,79	64,01	73,19
n=5	107,35	109,18	116,12	76,07	90,20	97,38	86,63	98,79	105,06

(кр –крутильные, ос –осесимметричные частоты)

В исследованиях, проведенных в Институте физики земли АН РФ, установлено, что преобладающие периоды колебаний грунта при сильных землетрясениях располагаются в интервале 0,1-0,5сек.

Если анализировать значения, полученных собственных частот, рассмотренных сооружений, то существует вероятность совпадения этих частот с частотой землетрясения, что может привести к опасному, т.е. резонансному колебанию трубы. Это, в свою очередь, указывает на то, что при оценке сейсмостойкости таких сооружений нельзя ограничиваться учетом только несколько изгибных (при n=1) собственных форм колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

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

2. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и МКЭ. М.: Стройиздат, 1982.

448c.

3. Muller D.E. A Method for Solving Algebraic Equations Using an Automatic Computer. Mathematical Tabl.,Oktober, 1956.

4. Sh. Khudainazarov, T. Mavlanov, F. Umarova, T.Sabirjanov. M. Ulugova. Evaluation of the dynamic characteristics of complex multiply connected, structurally inhomogeneous systems. E3S Web of Conferences 365, 03035 (2023) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503035 CONMECHYDRO – 2022

5. Djalilov M.L., Sabirjanov T.M. Analysis of the general equations of the transverse vibration of a piecewise homogeneous viscoelastic plate. American Journal Of Applied Science And Technology. 2022. VOLUME 02 ISSUE 04 Pages: 18-28. SJIF IMPACT FACTOR (2022: 6. 108) OCLC – 1121105677 METADATA IF – 5.582

6. Khudainazarov S., Mavlanov, T., Salimov, S., Ulugova, M., Sabirjanov T.M. Simulation of dynamic processes of shell structures with viscoelastic elements. E3S Web of Conferences, 2023, 365, 03040 https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503040 CONMECHYDRO - 2022

УДК: 669.131.2

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗНОСОСТОЙКОГО БЕЛОГО ЧУГУНОВ

Жумаев Ахмаджон Абдувохидович
НавГГТУ, (PhD) доцент, ahmadjon_jumayev@mail.ru, (+998)97-228-37-57

Аннотация. В данной статье механические свойства сплава исследовалось путем изготовления специальных образцов из износостойкого белого чугуна. Микроструктурный анализ также проводили с использованием микроскопа OLYMPUS BX53. Исследованы и изучали твердости металлической основы и карбидных фаз сплавов на примере износостойкого белого чугуна марок 300Х32Н2М2ТЛ, 280Х29НЛ и 330Х17Л. В результате оптимизации технологии литья сплавов, в частности, изучено направление карбидные фазы в структуре в результате применения литейных холодильников.

Аннотация. Ушбу мақолада ейилишга бардошли оқ чўянлардан махсус намуналар тайёрлаб қотишманинг механик хоссалари тадқиқ қилинган. Шунингдек, OLYMPUS BX53 микроскоп ёрдамида микроструктуравий тахлил қилинган. Ейилишга бардошли оқ чўянларнинг 300Х32Н2М2ТЛ, 280Х29НЛ ва 330Х17Л маркалари мисолида қотишмаларнинг металл асоси ва карбид фазаларнинг қаттиқликлари ўрганилган ва таққосланган. Қотишмаларнинг қуйиб олиш технологияси оптималлаштириш натижасида, хусусан, қуйма совуткичлардан фойдаланиш натижасида структурада шаклланган карбидлар йўнали ўрганилган.

Annotation. In this article, the mechanical properties of the alloy were studied by making special samples of wear-resistant white cast iron. Microstructural analysis was also performed using an OLYMPUS BX53 microscope. The hardness of the metal base and the carbide phases of the alloys was investigated and studied using wear-resistant white cast iron of grades 300Kh32N2M2TL, 280Kh29NL and 330Kh17L as an example. As a result of the optimization of alloy casting technology, in particular, the direction of the carbide phases in the structure was studied as a result of the use of foundry coolers.

Ключевые слова: Износостойкого белого чугун, карбидная фаза, высоколегированный чугун, бразивный износ, хромистый чугун, структура, химический

состав, микроструктура, износостойкость, твердость, кристаллизация, микротвердость.

Калит сўзлар: Ейилишга бардошли оқ чўян, карбид фаза, юқорилегирланган чўян, образив ейилиш, хромли чўян, структура, кимёвий таркиб, микроструктура, ейилишга бардошлилик, қаттиқлик, кристалланиш, микроқаттиқлик.

Key words: Wear-resistant white cast iron, carbide phase, high-alloy cast iron, abrasive wear, chromium cast iron, structure, chemical composition, microstructure, wear resistance, hardness, crystallization, microhardness.

Сегодня одной из важнейших мировых задач является повышение экономической эффективности деталей, полученных литьем из белых чугунов за счет увеличения их эксплуатационных и механических свойств. Одной из важных задач является проведение научных исследований в этой области, в том числе в таких направлениях, как: разработка состава сплава с использованием современного программного обеспечения с учетом условий работы износостойкого белого чугуна; оптимизация процессов литья белого чугуна; необходимости разработки новых оптимальных методов термической обработки [1].

На металлургических предприятиях развитых стран мировой черной металлургии проводится ряд научно-исследовательских работ по получению качественных отливок из износостойких белых чугунов, в частности, износостойких хромистых чугунов. США, Россия, Германия, Великобритания, Канада, Бразилия, Япония, Австралия, Украина, Польша, Индия, Китай, Беларусь, Иран, Мексика и другие страны являются ведущими производителями белых чугунов, выпуская 60-70 % деталей от общемирового количества. В связи с ежегодным увеличением производства белого чугуна, увеличением спроса на качество деталей из износостойкого белого чугуна, было важно создать и внедрить технологию получения литых деталей из качественного белого чугуна с более низкой себестоимостью за счет ресурсосбережения [2-4].

После обретения независимостив Республике предпринимаются комплексные меры по развитию металлургической и горнодобывающей промышленности, а также производства импортозамещающих деталей из износостойкого чугунов [5].

Современные белые износостойкие чугуны – сложнолегированные многокомпонентные сплавы с большим разнообразием структуры и широким диапазоном свойств. Карбидная фаза, формирующаяся при затвердевании отливки, определяет служебные свойства белых износостойких чугунов, однако она же создает значительные трудности в производстве и эксплуатации этих сплавов [6-7]. Параметры затвердевания белых легированных чугунов влияют на эксплуатационные свойства в значительно большей степени, чем в других литейных сплавах. Поэтому определение рациональных технологических приемов изготовления отливок из белых износостойких чугунов имеет столь же важное значение, что и выбор состава сплава [8-9]. Основная служебная характеристика белых чугунов, определяющая их все возрастающее применение – высокая твердость и стойкость в условиях абразивного изнашивания [10].

С каждым годом ужесточаются условия эксплуатации машин, которые работают в абразивных и гидроабразивных средах. В этой связи повышаются требования к материалам, из которых изготавливают литые детали таких машин и механизмов [11]. Не до конца решенным остается вопрос выбора материалов и для изготовления литых деталей центробежных дробилок, колес, крышек и корпусов багорных, песковых и шламовых насосов, импеллеров флотационных машин и деталей иного оборудования обогатительных фабрик, шаровых мельниц, лопаток дробеметных аппаратов и др. [12-13].

В настоящее время в литейном производстве Навоийского машиностроительного

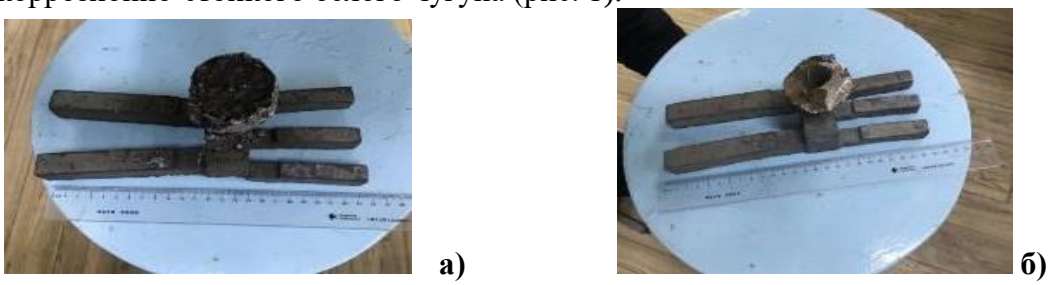
завода изготавливается более 120 тонн в месяц литых отливок из высокохромистого белого чугуна [14-15].

Задача по повышению износостойкости деталей из хромистых чугунов является комплексной и включает в себя выбор состава износостойкого чугуна в зависимости от условий эксплуатации детали, определение технологических параметров литья, разработку оптимального режима литья. Параметры кристаллизации хромистых чугунов влияют на эксплуатационные свойства в значительно большей степени. Увеличение скорости охлаждения расплава в процессе кристаллизации и использование возможностей направленной кристаллизации изменяют параметры структурных составляющих, в частности, для чугунов это относится к таким параметрам, как размер и взаимное расположение карбидных структурных составляющих. Поэтому определение рациональной технологии изготовления отливок из хромистых чугунов имеет такое же важное значение, что и выбор состава сплава. Дело в том, что состав металлических систем определяет их структуру, которая, в свою очередь, определяет свойства сплавов [16-19].

Методы исследования и использованные материалы.

В качестве исследуемого материала были выбраны износостойкие белые чугуны 280Х29НЛ, 300Х32М2Н2ТЛ и 330Х17Л. Данные чугуны применяются для отливок горно-обогатительного оборудования, работающих в условиях интенсивного абразивного износа (питающие диски, подложки, плит для дробилок) [20-22].

Образцы отливали в песчано-металлические формы для определения механических свойств коррозионно-стойкого белого чугуна (рис. 1).

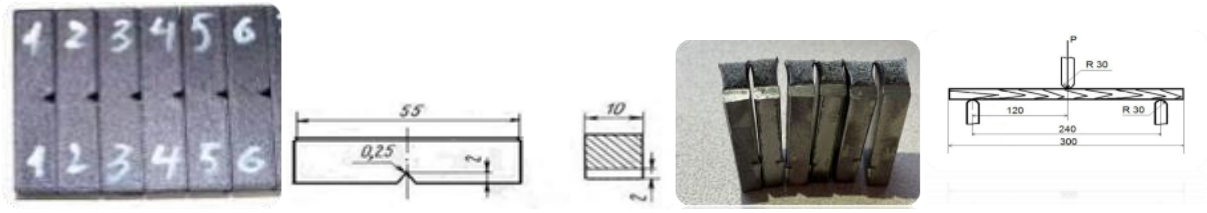


а) **б)**

а) отлить в песчаную форму, б) отлить в металлическую форму

Рисунок 1. Образцы, приготовленные для определения механических свойств коррозионно-стойкого белого чугуна.

Для определения механических свойств образцов сплава использовали электроразрядный станок ДМ 80 Cormak, применяемый на Навоийском машиностроительном заводе, изготавливаемый в США на основании ГОСТ 1497-84. (рис. 2).



а) **б)**

а) для определения ударная вязкости, б) для предела прочности

Рисунок 2. Образцы, приготовленные для определения механических свойств сплава.

Для проведения исследований отлиты образцы (Рис. 3.) из белых износостойких чугунов марки 280Х29НЛ и 300Х32Н2М2ТЛ и 330Х17Л на индукционной печи ИЧТ-2,5 (пр-во Россия).



1- 280Х29НЛ, 2 – 300Х32Н2М2ТЛ, 3 – 330Х17Л

Рисунок 3. Образцов белых износостойких чугунов.

Для выявления структуры образцы подвергнуты травлению реактивом следующего состава: 15 мл азотной кислоты, 15 мл соляной кислоты и 15 мл глицерина. Время травления 10 мин., при температуре реактива 60˚С [23-25].

Для изучения микроструктуры образцов изучали на микроскопе марке OLYMPUS BX53. Для измерения твердости по HRC использовался твердомер ТК-2М и для измерения твердости по HV использовался твердомер ПМТ – 3М.

Химический состав отливок, приготовленных в промышленных условиях, определены эмиссионным спектральным методом на приборе Spectro-Lab –М (пр-во Германия).

Микрошлифы подготовили на шлифовально-полировальном станке «НЕРИС» (пр-во Латвия). Для шлифовки образцов применены шлифовальный шкурки зернистостью от 180 до 1500 мкм. Полировка поверхности микрошлифов произведены с помощью алмазной пасты ASM зернистостью 1/0, 2/1 и 3/2 [26-28].

Таблица 1

Составы чугунов, предназначенных для изготовления наковальни

№	Марка чугуна	Содержание химических элементов, % по массе							
		C	Si	Cr	Mo	Ni	Ti	P	S
1	330Х17Л	3,40	0,6	16,5	0,5	0,6	-	≤ 0,01	≤ 0,01
2	300Х32Н2М2ТЛ	2,60	≤ 2,0	32,0	1,7	0,6	2,2	≤ 0,1	≤ 0,1
3	280Х29НЛ	2,55	≤ 1,5	28,0	-	0,6	1	≤ 0,1	≤ 0,1

Образцы чугунов для испытаний отливали в земляные формы. Износостойкость изучали в режиме сухого трения. Хромистый чугун 330Х17Л был выбран как наиболее распространенный износостойкий чугун в Республике Узбекистан. Комплексно-легированный никелем, молибденом и титаном чугун 300Х32Н2М2ТЛ обладает оптимальными механическими свойствами, хорошо зарекомендовал себя в горнорудной промышленности, в частности, при изготовлении детали «наковальня» дробилки модели KEV 96. Легированный никелем чугун 280Х29НЛ обладает хорошими механическими свойствами, хорошо зарекомендовал себя в горнорудной промышленности, при изготовлении детали «наковальня» дробилки модели KEV 96 [29-31].

Для изготовления сплавов использовали индукционную печь объемом 2,5 т., шихтовый материалы следующего состава: чушковый чугун в количестве 400 кг, феррохром (марка ФХ 100А) 300 кг, никель – от 1 до 2 кг в зависимости от состава

конечного сплава, ферромарганец – от 3 до 5 кг и электробой до 5 кг. Температура плавки составила 1400 ˚С. Выбранная температура превышает температуру полного перехода сплава в жидкое состояние на 150 – 200 градусов. Температура литья составила 1380 ˚С, которая выбрана на основании практики литья и с целью снижения объема полной литейной усадки [32].

Скорость охлаждения сплавов при литье в землю составила 100 ˚С/минуту, при литье в металлическую изложницу 235 ˚С/минуту. Рафинирование сплавов не проводили, очистку поверхности расплава от шлаков проводили в течение 5-10 минут после снижения температуры расплава до температуры литья. Механические свойства сплавов определяли по ГОСТ 1497-84. Структур сплавов изучали на микроскопе марке OLYMPUS BX53 при увеличениях ×200, ×1000.

Результаты исследования и их анализ. С целью сопоставительного анализа характеристик чугунов разных марок, предназначенных для изготовления детали «наковальня», была определена твердость готовой детали. Результаты испытаний на твердость HRC приведены в табл. 2. При этом твердость по Роквеллу была определена на поверхности и сердцевине детали, поскольку ее габариты позволили предполагать наличие градиента скорости охлаждения по сечению детали в процессе кристаллизации.

Таблица 2

Относительная износостойкость и механические свойства хромистых чугунов (литье в земляные формы).

Марка чугуна	**300Х32Н2М2ТЛ**	**330Х17Л**	**280Х29НЛ**
Твердость на поверхности в литом состоянии HRC	58-61	57-62	46-47
Твердость в сердцевине в литом состоянии HRC	52-53	47-48	40-41

*** Базовый чугун 300Х32Н2М2ТЛ в литом состоянии (испытания в лабораторных условиях).**

Высокохромистый чугун 280Х29НЛ имеет меньшую износостойкость и твердость, чем 330Х17Л и 300Х32Н2М2ТЛ. Стоимость сплава 280Х29НЛ в 3 раза ниже стоимости сплава 330Х17Л, и в 4,5 раза ниже стоимости 300Х32Н2М2ТЛ, но уступает по износостойкости и твердости. Из этого следует что, для получения деталей хорошей износостойкостью и твердостью надо выбрать оптимального режима литье и т.д.

Наиболее перспективной технологией, позволяющей повысить эксплуатационные характеристики деталей из износостойких чугунов за счет увеличения скорости охлаждения при кристаллизации (по сравнению с литьем в земляные формы), является метод литья в кокиль (металлические формы).

На рисунке 4 показаны структуры чугуна 330Х17Л от литого в земляную (а) и металлическую (б) формы, а в табл. 3 приведена относительная износостойкость этого сплава, полученного в разных литейных формах. Структура при литье в металлические формы измельчается в 2,5–3 раза.

Таблица 3

Относительная износостойкость хромистого чугуна 330Х17Л (литье в земляные формы и кокиль).

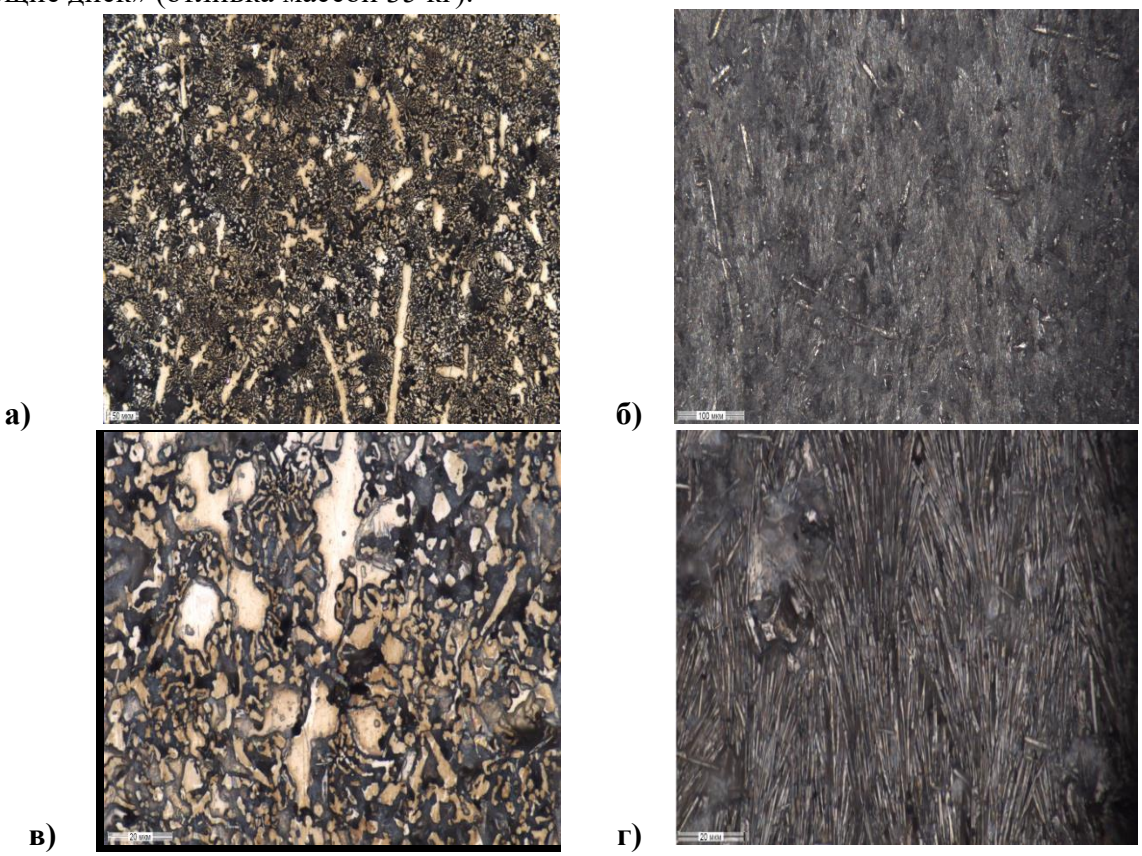
Марка чугуна	330Х17Л (литье в земляные формы)	330Х17Л (литье в металлические формы)

Твердость на поверхности в литом состоянии HRC	46-47	58-62
Твердость в сердцевине в литом состоянии HRC	43-44	54-55

***Базовый чугун 330Х17Л литой в земляную форму (испытания в лабораторных условиях).**

На образцах отлитых в кокиль наблюдается повышение износостойкости на 20–30% и твердости до 55 HRC по сравнению с образцами отлитыми в земляные формы.

Дальнейшее увеличение износостойкости деталей из хромистых чугунов, полученных в металлических формах, возможно за счет выбора оптимальных режимов литья. Известно, что на процесс формирования отливки в кокиль сильное влияние оказывают такие параметры литья, как температура заливаемого расплава и время заполнения формы расплавом (рис 4). Изменяя эти параметры, можно воздействовать на формирование структуры отливки и, как следствие, на износостойкость получаемых деталей. Изучение влияния этих параметров проводили при изготовлении отливок «питающие диск» (отливка массой 35 кг).



а – литье в земляную форму ×200; б – литье в металлическую форму ×200.
в – литье в земляную форму ×1000; г – литье в металлическую форму ×1000.

Рисунок 4 . Структура чугуна 330Х17Л

Расплав одного и того же состава заливали в формы при температурах 1450, 1500 и 1550 ºС. Время заполнения формы составляло 13±1 сек. Применяли заливку сверху.

Для проведения испытания на износостойкость на месте работы дробилки модели KEV 96 из деталей вырезали образцы. В образцах испытывали верхнюю (рабочую) часть.

На рис. 5 показаны деталь «питающей диск» дробилки модели KEV 96 и образцы для испытаний.



Рисунок 5. Внешний вид после эксплуатации питающей диск

Испытания в лабораторных условиях показали, что легирование хромом резко увеличивает износостойкость. Чугун, дополнительно легированный никелем, имел ту же износостойкость, что и чугун базового состава. При литье чугуна, легированного хромом, угар этого элемента составил 50%, а сплав имел низкую жидкотекучесть. В табл. 3 приведена твердость поверхности отливок, легированных хромом и никелем, а также микротвердость металлической матрицы.

Для определения износостойкости деталей, отлитых в земляную форму и кокиль были проведены испытания в производственном объединении «Навоийский машиностроительный завод» НГМК.

Выводы.

Исследование износостойкости белых хромистых чугунов: 280Х29НЛ, 300Х32Н2М2ТЛ и 330Х17Л показали, что наиболее распространенный в ПО НМЗ НГМК чугун 280Х29НЛ, уступает по твердости и износостойкости чугунам 330Х17Л, 300Х32Н2М2ТЛ. Увеличение износостойкости и снижение стоимости литья (по сравнению с литьем в земляные формы) возможно за счет использования экономнолегированного чугуна 330Х17Л и применения металлических литейных форм. Предлагается при производстве деталей использовать чугун марки 330Х17Л.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Жумаев, К.Э. Барановский, Ю. Н. Мансуров, Х.И. Ахмедов. Результаты исследования структуры отливок из белых износостойких чугунов. // Черные металлы, № 2 (1082). 2022. – С.4 – 10.

2. А. А. Жумаев, Ю. Н. Мансуров, Дж. Дж. Маматкулов, К. С. Абдуллаев. Фазовые превращения в сплавах железа с углеродом, легированных редкоземельными и переходными металлами. // Черные металлы, № 11 (1067). 2020. – С.22 – 29.

3. А. А. Жумаев, Ю. Н. Мансуров, Дж. Дж. Маматкулов, Г. Д. Улугов. Оптимизация состава и структуры износостойких белых чугунов, используемых в горнодобывающей промышленности. // Черные металлы, № 12 (1068). 2020. – С.4 – 10.

4. А. А. Жумаев, Ю. Н. Мансуров, В.Ю. Куликов., Х.И. Ахмедов. Легирование чугунов марок 280Х29НЛ и 330Х17Л с целью повышения их качества. // Черные металлы, № 2 (1094). 2023. – С.4 – 9.

5. А. А. Жумаев, К.Э. Барановский, Ю. Н. Мансуров. Анализ микроструктуры износостойких хромистого чугунов после термической обработки. // Научно-технический и производственный журнал “Литье и Металлургия”. -Минск, 2021. -№ 1. -С. 142-148.

6. A.A. Jumaev. Comparative study of the structure of casting from white wear resistant cast iron. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 5, Issue 12, December 2018. pp. 7575-7577.

7. Kh. Abdel-Aziz, M.El-Shennawy, Adel A.Omar. Microstructural characteristics and mechanical properties of heat-treated high chromium white cast iron alloys. International Journal of Applied Engineering Research. Vol. 12, Number 14 (2017) pp. 4675-4686.

8. Ганиев Ю.У., Жумаев А.А., Комилов Ж.М., Худойбердиев Р.Х. Сравнителное исследование структуры отливок из износостойких чугунов. Научно-технический и производственный журнал. № 2. 2019 г. Ст. 99-100.

9. Study and analysis of the structural constituents of billets hardened by finegrained particles and formed by centrifugal casting / I.V. Chumanov, N.T. Kareva, V.I. Chumanov, A.N. Anikeev // Russian metallurgy (Metally). - 2012. - T. 2012. - № 6. - P. 539-541.

10. Karantzalis A.E., Lekatou A., Kapoglou A., Mavros H. and Dracopoulos V. Phase Transformations and Microstructucal Observations During Subcritical Heat Treatments of a High-Chromium Cast Iron, Journal of Materials Engineering and Performance, 2012, P. 1030-1039.

11. Sain P.K., Sharma C.P., and Bhargava A.K. Microstructure Aspects of a Newly Developed, Low Cost, Corrosion-Resistant White Cast Iron, Journal Metallurgical and Materials Transactions A, vol. 44F,2013, P. 1665-1671.

12. Yoganandh J., Natarjan S. and Kumaresh S.P. Babu, Erosive Wear Behavior of Nickel Based High Alloy White Cast Iron Under Mining Conditions Using Orthogonal Array, Journal of Materials Engineering and Performance, vol. 22(9), 2013, pp. 2534-2540.

13. Erisir, E.; Prahl, U.; Bleck, W. Hot deformation behavior and microstructural evolution of a nickel-free austenitic steel with high nitrogen content. Metall. Mater. Trans. A 2013, 44, P. 5549–5555.

14. Oh, H.K.; Kim, I.W.; Park, S.M.; Hong, S.I. Stress-Strain Curves and Crack Formation in an Ingot of Stainless Steel 21-4N under High-Temperature Compression. Met. Sci Heat Treat. 2017, 59, P. 24–29.

15. Ko, J.Y.; Hong, S.I. Microstructural evolution and mechanical performance of carbon-containing Fe-Co-Cr- Mn-Ni-C high entropy alloys. J. Alloy. Compd. 2018, 743, P. 115–125.

16. Lu, J.; Hultman, L.; Holmstrom, E.; Antonsson, K.H.; Grehk, M.; Li, W.; Vitos, L.; Golpayegani, A. Stacking fault energies in austenitic stainless steels. Acta Mater. 2016, 111, P. 39–46.

17. Pierce, D.T.; Jiménez, J.A.; Bentley, J.; Raabe, D.; Oskay, C.; Wittig, J.E. The influence of manganese content on the stacking fault and austenite/ε-martensite interfacial energies in Fe–Mn–(Al–Si) steels investigated by experiment and theory. Acta Mater. 2014, 68, P. 238–253.

18. Xiong, R.; Peng, H.; Si, H.; Zhang, W.; Wen, Y. Thermodynamic calculation of stacking fault energy of the Fe–Mn–Si–C high manganese steels. Mater. Sci. Eng. A 2014, 598, P. 376–386.

19. Ullrich, C.; Eckner, R.; Krüger, L.; Martin, S.; Klemm, V.; Rafaja, D. Interplay of microstructure defects in austenitic steel with medium stacking fault energy. Mater. Sci. Eng. A 2016, 649, P. 390–399.

20. Hong, S.I. Criteria for predicting twin-induced plasticity in solid solution copper alloys. Mater. Sci. Eng. A 2018, 711, P. 492–497.

21. Sakthivel, I.; Vasudevan, M.; Laha, K.; Parameswaran, P.; Chandravathi, K.S.; Panneer Selvi, S.; Maduraimuthu, V.; Mathew, M.D. Creep rupture behavior of 9Cr–1.8W–0.5Mo-VNb (ASME grade 92) ferritic steel weld joint. Mater. Sci. Eng. A 2014, 591, P. 111–120.

22. Wu, C.; Cai, M.; Yang, P.; Su, J.; Guo, X. Physically-Based Modeling and Characterization of Hot Flow Behavior in an Interphase-Precipitated Ti-Mo Microalloyed Steel. Metals 2018, 8, P. 243.

23. W. Zheng, X. Lu, Y. He, L. Li, Thermodynamic modeling of Fe-C-Mn-Si alloys. J. Iron Steel Res. Int. 24, P. 190–197 (2017).

24. C. Zhao, R. Song, L. Zhang, F. Yang, T. Kang, Effect of annealing temperature on the microstructure and tensile properties of Fe–10Mn–10Al–0.7C low-density steel. Mater. Des. 91, P. 348–360 (2016).

25. D.Dilner, Thermodynamic description of the Fe–Mn–Ca–Mg–S system. Calphad. 53, P. 55–61 (2016).

26. J.Miettinen, G. Vassilev, Thermodynamic Description of Ternary Fe-X-P Systems. Part 6: Fe-Ni-P. J. Phase Equilibria Diffus. 36, P. 78–87 (2015).

27. Y. Hou, Y. Wang, Z. Pan, L. Yu. “Influence of rare earth nanoparticles and inoculants on performance and microstructure of high chromium cast iron”. Journal of Rare Earths. Vol. 30. 2012. P. 283-288.

28. X. Jia, Q. Hao, X. Zuo, N. Chen, Y. Rong. “High hardness and toughness of white cast iron: The proposal of a novel process”. Materials Science and Engineering. Vol. 618. 2014. P.96-103.

29. S. Cao and J.-C. Zhao, Application of Dual-Anneal Diffusion Multiples to the Effective Study of Phase Diagrams and Phase Transformations in the Fe-Cr-Ni System, Acta Mater., 2015, 88, P. 196-206

30. J. H. Ram´ ırez-Ram´ ırez, R. Colas, and N. F. Garza-Montes-de-Oca, “High temperature oxidation of a work roll grade highchromium white cast iron,” Journal of Iron and Steel Research International, vol. 20, no. 10, P. 122–129, 2013.

31. Sv. S. Kvon, V. Y. Kulikov, T. S. Filippova, and A. E. Omarova, “Using high-chromium iron as material for production of the equipping components of mine shafts,” Metalurgija, vol. 55, no. 2, P. 206–208, 2016.

32. T. Sun, R.-B. Song, X. Wang, P. Deng, and C.-J. Wu, “Abrasive wear behavior and mechanism of high chromium cast iron,” Journal of Iron and Steel Research International, vol. 22, no. 1, P. 84–90, 2015.

УДК 69.002.5

BULDOZER PICHOQLARINING GRUNTLARNI QAZISHDA QIYMATLAR BO‘YICHA QARShILIK KUCHLARINI HISOBLASh

Xo’janazarov Bobir Farmonovich
Jizzax politexnika instituti, katta o’qituvchi, +998972958103, bobirfarmonovich@gmail.com

Annotatsiya. Ta’kidlanishicha, buldozer pichog‘i bilan yer qazishga qarshilik kuchlarini aniqlashning mavjud usuli pichoq profili parametrlarining ushbu kuchlarning kattaligiga ta/sirini hisobga olishga imkon bermaydi. Ta’kidlanishicha, zamonaviy ilmiy tadqiqotlar pichoq profilining parametrlarini yer qazishga qarshilik kuchlarining kattaligiga ta’sir darajasini nazariy jihatdan aniqlashga imkon beradi. Buldozer pichog‘i bilan qazishga qarshilik kuchlarini aniqlash bo‘yicha tajribalarni osonlashtiradigan pichoqlarni o‘rnatish taqdim etiladi, texnika tavsiflanadi va tajribalar natijalari beriladi.

Аннотация. Отмечается, что существующая методика определения сил сопротивления копанию отвалом бульдозера не позволяет учитывать влияние параметров

профиля отвала на величины этих сил. Обозначено, что современные научные исследования дают возможность теоретическим путем установить степень влияния на величины сил сопротивления копанию параметров профиля отвала. Представлена установка, способствующая проведению экспериментов для определения сил сопротивления копанию отвалом бульдозера, описана методика и приведены результаты экспериментов.

Abstract. The paper states that current techniques for determining resistance forces when digging with a bulldozer blade do not take into account the effect of parameters of a blade profile on the magnitudes of these forces. It is noted that modern scientific studies allow establishing theoretically the degree of impact of blade profile parameters on values of digging resistance forces. The installation is presented for carrying out experiments, which determine resistance forces to digging with a bulldozer blade, and methods of doing experiments and their results are described.

Kalit so‘zlar: buldozer, pichoq, qazish qarshilik kuchlari, eksperimental tadqiqotlar.

Ключевые слова: бульдозер, рабочее оборудование, отвал, силы сопротивления копанию, экспериментальные исследования.

Key words: bulldozer, operating equipment, blade, digging resistance forces, experimental research.

Kirish. Turli xil gruntlarda ishlovchi mashinalarni loyihalash sohasida hozirgi vaqtda mashinalarni qazish jarayonida qazish qarshiligi deb ataladigan murakkab qarshilikni engib o‘tish degan tushuncha mavjud. Uchta asosiy qismning tarkibiy qismlari yig‘indisi sifatida qazish qarshiligini [1-3] aniqlashda qonuniyatlar ochiladi: Buldozerning gruntni kesishga chidamliligi; chizma prizmasining harakatiga qarshilik; pichoqni to‘ldirishga qarshilik (paqirli mashinalar uchun) yoki chiplarning pichoq ustida yoki tortish prizmasi orqali harakatlanishiga qarshilik (moldboard ishchi tanasi bo‘lgan mashinalar uchun). Ushbu texnika olimlar tomonidan tanqid qilingan bo‘lsa-da, u hali ham amaliy hisob-kitoblar uchun ishlatiladi. Eksperimental ma’lumotlarga asoslanib, kesish qarshiligi va qazish qarshilik kuchlarining qiymatlarini belgilash tavsiya etiladi, o‘ziga xos qazish qarshiligini tavsiflovchi koeffitsientni hisobga olgan holda hisoblangan bog‘liqliklardan foydalanish taklif etiladi.Kesish va qazish qarshilik kuchlarining kattaligi va naqshlarini aniqlashni aniqlashtirish muhimligi qayd etilgan, bu esa yer ko‘chirish mashinalarining samaradorligini oshirish va yaxshilashga eng ko‘p hissa qo‘shishi kerak.Tuproqni qazish qarshilik kuchlarining qiymatlarini aniqlashga bag‘ishlangan izlanishlar olib borilgan bir qator tadqiqotlar pichoq profili parametrlarining ushbu kuchlarga ta’sir etish darajasini aniqlash va maxsus dasturiy ta’minotni ishlab chiqish imkonini beradi.Maqolada tadqiqotning maqsad va vazifalari ko‘rsatilgan, eksperimental tizim taqdim etilgan, tadqiqot metodologiyasi ko‘rsatilgan va kerakli miqdordagi tajribalar aniqlanadi. Eksperimental va nazariy tadqiqotlarni olib borish tavsifi berilgan, ularni tahlil qilish amalga oshiriladi. Maqolada tadqiqotning maqsad va vazifalari ko‘rsatilgan, eksperimental tizim taqdim etilgan, tadqiqot metodologiyasi ko‘rsatilgan va kerakli miqdordagi tajribalar aniqlanadi. Eksperimental va nazariy tadqiqotlarni olib borish tavsifi berilgan, ularni tahlil qilish amalga oshiriladi.

Eksperimental tadqiqotlarning vazifalari:

- qazish qarshiligining gorizontal komponentining raqamli qiymatlarini, shuningdek, turli parametrlarga ega bo‘lgan pichoqlar uchun tortish prizmasi o‘sishi bilan kuchlarning kuchayish intensivligini olish;

– olingan tajriba natijalarini nazariy natijalar bilan solishtirish;

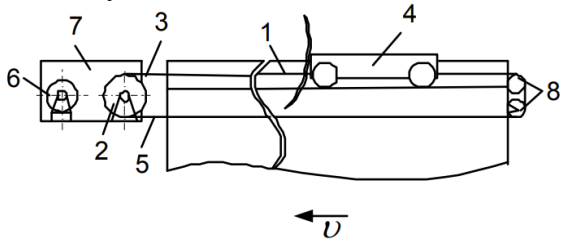
– nazariy tadqiqotlarning adekvatligini baholash.

Eksperimental tadqiqotlar uchun o‘rnatish Tajribalar Jizzax viloyatining Marjonbuloq

konidagi sinov qurilmasida o‘tkazildi. Tajriba sinov qurilmasi quyidagi asosiy qismlardan iborat: grunt tarkibi, buldozer pichog’iga bo’lgantalab,grunt tarkibi balandligi 1,2 m, kengligi 1 m va uzunligi 8 m bo‘lgan, qum bilan to‘ldirilgan to‘rtburchak shakldagi idishdan iborat.

Kanalning yuqori qismida deformatsiya o‘lchagichni o‘rnatish uchun qo‘llanmalar mavjud. Qurilma elektr motori orqali o‘zgaruvchan tishli nisbatlarga ega bo‘lgan uzatmalar qutisi orqali simi tortish orqali boshqariladi. Qurilmaningning harakat tezligi uzatmalar qutisini almashtirish orqali o‘zgartiriladi. Noto‘g‘ri taqsimlangan yuk bilan yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan buzilishlarni bartaraf etish uchun qurilma o‘zining bo‘ylama o‘qi atrofida nosimmetrik tarzda biriktirilgan ikkita arqon shoxlari orqali haydaladi.

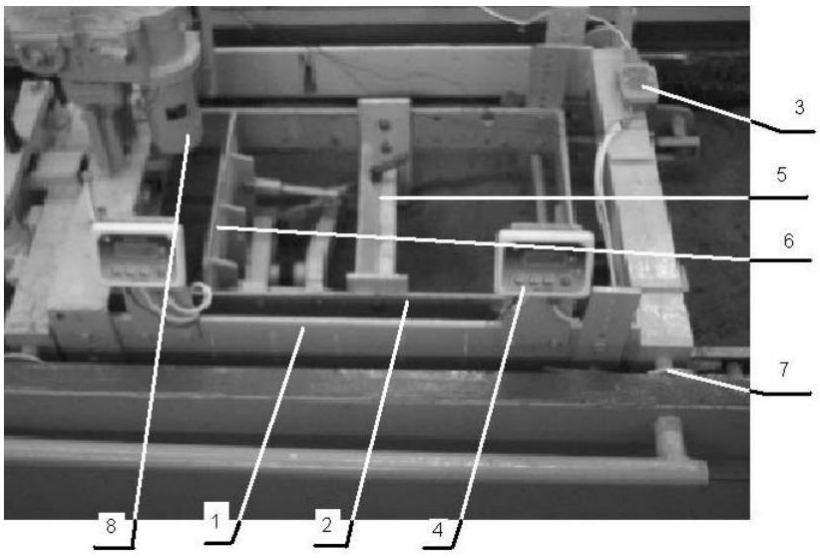
Buldozerning ishchi harakati quyidagicha amalga oshiriladi: dvigatel 6 yoqilganda, baraban 2 uzatmalar qutisi 7 orqali harakatga keltiriladi (1-rasm). Baraban 2 aylanganda uning atrofiga shox 3 o‘raladi va arqonning novdasi 5 oqib chiqadi.Buning teskarisi dvigatel rotorining aylanish yo‘nalishini o‘zgartirish orqali amalga oshiriladi. Bunda baraban qarama-qarshi tomonga aylanadi va endi arqonning novdasi 5 unga kiradi va arqonning novdasi 3 oqib chiqadi.Tezzoometr aravasi teskari yo‘nalishda harakatlanadi.



1-arqon; 2-baraban; 3-kiruvchi filial; 4-qurilma; 5-ishlaydigan filial; 6-dvigatel; 7–buldozer uzatmalar qutisi qutisi; 8-bloklar o‘rnatiladi; y-ishchi harakatining yo'nalishi.

1-rasm. Arqonni o‘rash sxemasi

O‘rnatishning asosiy elementi tensometrik aravachadir, uning umumiy ko‘rinishi rasmda ko‘rsatilgan. 2. Trolley ikki asosiy qismdan iborat - ichki tenzometrik 2 va tashqi 1 ramkalar. Qazish qarshiligining gorizontal komponentini o‘lchash uchun tashqi rom 1 bo‘lgan 2-tenzozometr ramkasining erkin suspenziyasi qo‘llaniladi.

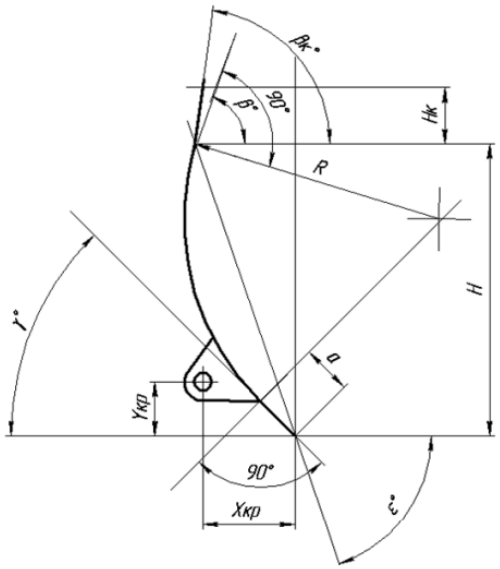


1–tashqi rom; 2-ichki ramka; 3-deformatsiya o‘lchagich; 4-harakatni ro‘yxatga olish kengashi; 5-universal ramka; 6–buldozer pichog‘i; 7-qo‘llab-quvvatlovchi roliklar; 8–reduktor

2-rasm. Tenzometr aravachasining umumiy ko‘rinishi

Tashqi tuzilish 1 tayanch roliklarga 7 o‘rnatiladi va tortish stantsiyasiga ulanadi. Bu romda universal rom 5 joylashgan bo‘lib, unga pichoq 6 biriktirilgan. Chiplarning qalinligini nazorat qilish uchun 1-ramkaga qo‘shimcha ravishda reduktor 8 o‘rnatilgan bo‘lib, u ichki rom 2 bilan kinematik tarzda bog‘langan. Uzatmalar qutisi shkiv tomonidan boshqariladi.

3-rasmda qazish qarshilik kuchlariga ta‘sir qiluvchi parametrlarga ega pichoq profilining diagrammasi ko‘rsatilgan. “BELARUS-1502” buldozeri uchun pichoq profili parametrlarining qiymatlari ko‘rsatilgan va nazariy hisob-kitoblar natijasida tavsiya etilgan.



3- rasm. Pichoq profili parametrlari

1-Jadval

Pichoq profillarining parametrlari

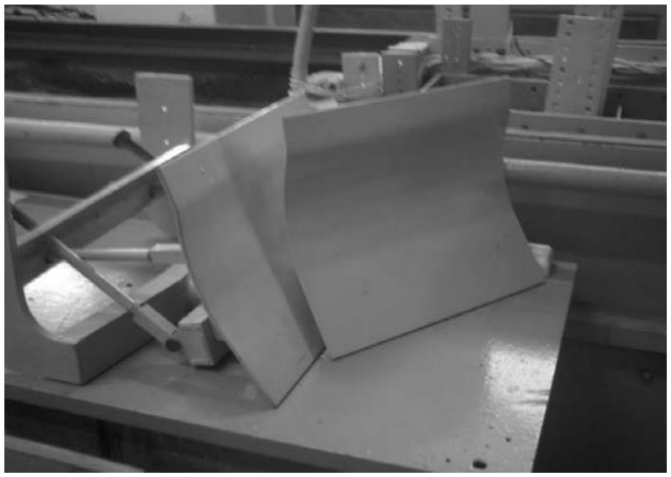
Parametr nomi	O‘lchov birliklari	“BELARUS-1502”	Tavsiya etilgan ko’rsatgichlar
Pichoq balandligi H	*м*	1,028	1,028
Visor balandligi H_K	*м*	0,205	0,205
Birikish nuqtasi X_{KP}	*м*	0,446	0,446
Birikish nuqtasi Y_{KP}	*м*	0,254	0,254
Pichoqning tekis uzunligi a	*м*	0,323	0,200
Pichoq kengligi B	*м*	3,630	3,630
Pichoqning egrilik radiusi M	*м*	0,783	1,2
β	*gradus*	69,8	69,8
β_K	*gradus*	95	95
ε	*gradus*	71,3	71
γ	*gradus*	50	53

Eksperimental tadqiqotlar uchun amaliyotda qo‘llaniladigan parametrlar bilan dumps modellari tuzilgan va nazariy tadqiqotlar asosida tavsiya etilgan. Dump modellari rasmda ko‘rsatilgan. 4.

Jismoniy modellar uchun masshtab koeffitsienti 1:7 - ga teng.

Ishchi korpus tishli kasnagini aylantirish orqali chiplarning qalinligini o‘zgartirishga imkon beradi 8 (2 rasmga qarang).

O‘lchov natijalarini qayd etish quyidagicha amalga oshiriladi. Tenzometrdan kelgan signallar 3-tenzozometrga (2-rasmga qarang), so‘ngra portning RS 232 ulagichi orqali kiruvchi raqamli signallarni qayta ishlash dasturi o‘rnatilgan shaxsiy kompyuterga uzatiladi (5-rasm). Dastur raqamli signalni so‘roq paytida sensorga vaqt va kuchning raqamli qiymatlarini yozib olgan holda MS Excel fayliga aylantirishni ta’minlaydi. Shunday qilib, vaqt qiymatlari va tuproq qazish jarayonining gorizontal komponenti bilan fayllarni kompyuter diskida saqlash mumkin.



4-Rasm. Universal ramkali plow modellari



5- rasm. Deformatsiya o‘lchagichli kompyuter bilan

Laboratoriya tadqiqotlari metodologiyasi.

Laboratoriya tadqiqotlarida tajribalarni tayyorlash vaqtini qisqartirish va ularni takrorlashda iloji bo‘lsa, bir xil sharoitlarni ta’minlash uchun V.I.Balovnev [8, 9] tomonidan ishlab chiqilgan fizik modellashtirish texnikasidan foydalanilgan.

Tajriba natijalarini dasturiy ta’minot yordamida olingan nazariy natijalar bilan solishtirish uchun kanaldagi tuproqning real fizik-mexanik xossalari va o‘rganilayotgan modelning real o‘lchamlaridan foydalanilgan.

Tuproq modelini olish uchun asos nozik taneli daryo qumi bo‘lib, uning fraktsiyasi hajmi 2 mm dan oshmaydi. Oldindan namlangan qum elektr tebranish platformasi yordamida qazilgan va siqilgan. Tuproqning mustahkamligi bo‘yicha o‘xshashligini aniqlaydigan ko‘rsatkich sifatida DorNII zarbasi ta’sirining soni ishlatilgan. Hujumchi parametrlari [10, 8] da berilgan tavsiyalarga muvofiq o‘zgartirildi. Masshtab koeffitsienti k = 7. Tuproq modeli tuproqning II

toifasiga mos keladigan 6 marta urish uchun tayyorlangan.

Tajribalar quyidagi tartibda amalga oshirildi. Tuproqni siqishdan oldin, gorizontal platforma qazish boshlanishiga mos keladigan darajada tekislandi. O‘rganilayotgan pichoq tenzometrli trolleybusga o‘rnatildi. Buldozer otvali belgilangan miqdorda chuqurlashtirildi. Keyin o‘lchash moslamalari ishga tushirildi va tuproqni qazish jarayoni amalga oshirildi, uning natijalari uskunalar tomonidan qayd etildi.

Tajribadan oldin kesish moslamasi yordamida o‘rganilayotgan tuproq toifasining xususiyatlarini tavsiflovchi yopishqoqlik va ichki ishqalanish burchagi o‘lchandi. Bundan tashqari, tashqi ishqalanish burchagi, buzilmagan strukturaning tuproq zichligi va bo‘shashgan tuproqning zichligi o‘lchandi [11]. Ushbu o‘lchovlarning natijalari jadvalda keltirilgan.

Vaqt o‘tishi bilan nazoratsiz ravishda o‘zgarib turadigan tizimli xatolar ta’sirini istisno qilish uchun, shuningdek, kosmosda nazoratsiz tarzda o‘zgarib turadigan parametrlarning ta’sirini istisno qilish uchun, masalan, yomon siqilish bilan tuproqning heterojenligi, tajribalarni tasodifiy taqsimlash paytida amalga oshirildi. tajriba.

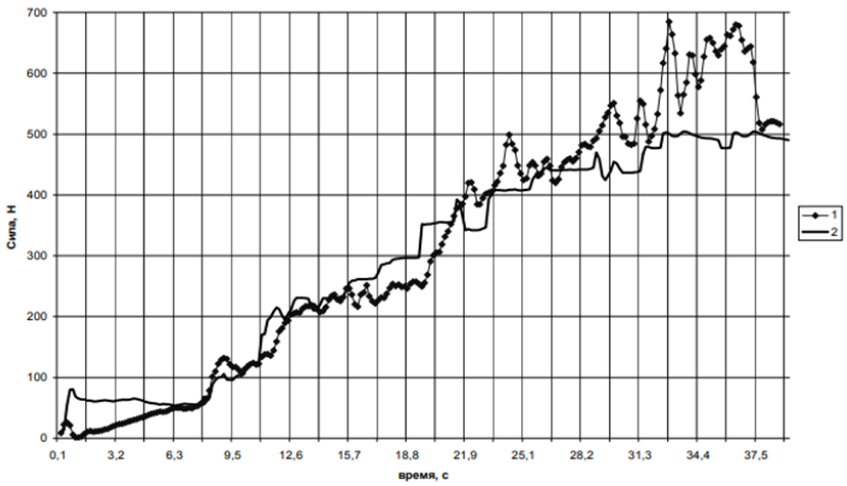
Natijalarni keyingi qayta ishlash jarayonida qazish qarshiligining gorizontal komponentining maksimal va o‘rtacha qiymatlari va o‘ziga xos kesish qarshiligining tegishli qiymatlari aniqlandi.

6-rasmda toliq chizilgan prizmani o‘rnatish jarayonida BELARUS-1502 pichog‘i va pichoqni qazish rejimlari uchun 2 sm chip qalinligi bilan tavsiya etilgan parametrlarga ega bo‘lgan birlashtirilgan oscillogram ko‘rsatilgan.

2- jadval

Tuproqning fizik-mexanik xossalari

Ko‘rsatkich nomi	Tuproq toifasi
	II
Zichlik o‘lchagichning zarbalari soni	6
Tuproqqa yopishish C, кПа	4
Tuproqning qoldiq yopishishi C_P, кПа	0,45
Ichki (yerdan yerga) ishqalanish burchagi ρ, grad	28
Tashqi (metall ustidagi tuproq) ishqalanish burchagi ω, grad	25
Pichoq ustidagi tuproq zichligi $\rho_Г$, т/м3	1,7



1 - pichoq modeli "BELARUS-1502"; 2 - tavsiya etilgan parametrlarga ega pichoqli model

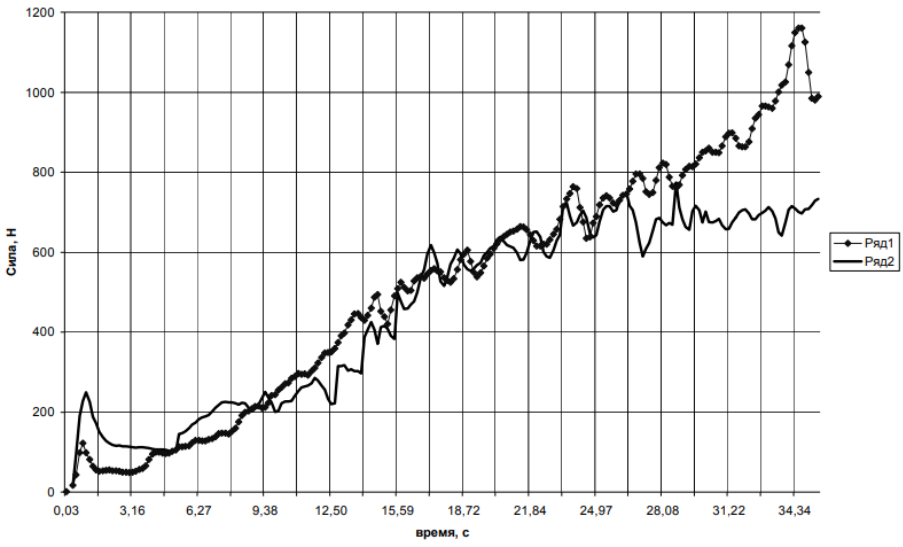
6-rasm. Chip qalinligi 2 sm bo‘lgan qazish qarshilik kuchlarining ostsillogrammasi

Chizma prizmasini yig‘ish jarayoni ikkala pichoq uchun taxminan bir xil vaqtni oladi: taxminan 6 s. Kelajakda, chizilgan prizma to‘plamini pichoqning deyarli cho‘qqisiga ko‘tarish paytida, ikkita pichoqni qazishga qarshilik kuchlarining o‘sishi deyarli bir xil bo‘ladi. Chizma prizmasi to‘plamining yakuniy bosqichida tavsiya etilgan parametrlarga ega bo‘lgan pichoqdagi qazish qarshilik kuchlari "BELARUS-1502" pichog‘iga qaraganda kichikroq qiymatlar bilan o‘zgaradi. Nazariy tadqiqotlar davomida ham xuddi shunday natijalarga erishildi.

Tajribalarning kerakli sonini aniqlash usuli. Tajribalarning kerakli soni berilgan sinov usulining K_{var} xarakteristikasi o‘zgaruvchanlik koeffitsienti qiymati va natijaning zarur bo‘lgan aniqligi K_{dop} darajasi asosida statistik jihatdan o‘rnatildi. Tuproqning mexanik xususiyatlarini aniqlash bo‘yicha konchilik institutida o‘tkazilgan ko‘plab tajribalar asosida [12, 13] tavsiya etilgan qiymat K_{dop} = 12% ni qabul qilamiz.

Tuproqni qazish - bu shaklda ko‘rsatilgan ostsillogrammalardan ko‘rinib turganidek, kuchlarning mos keladigan o‘zgarishi bilan birga tortuvchi prizmalarning parallel to‘plami bilan tuproq chiplarini davriy ravishda ajratish jarayoni. 6…8. Kuchlarning ekstremal qiymatlarini belgilashda ularning minimal sonini bilish kerak, bu qabul qilingan o‘lchov aniqligini ta‘minlaydi. O‘lchov natijalarini aniqlashning yagona diapazonini olish uchun bir xil chip qalinligi bilan barcha tajribalar uchun to‘liq chizilgan prizma to‘plamini ta’minlaydigan yo‘l uzunligi qabul qilindi.

Tajriba davomida kuch tebranishlari sonini aniqlash qiyin bo‘lganligi sababli, natijada olingan namunani olish uchun tuproq to‘planishi jarayonida tebranishlar soni, keyingi maksimal qiymatlarning oldingisidan og‘ishi aniqlandi. o‘rnatilgan ishonchlilik talablariga javob beradigan ekstremal kuch qiymatlari. Chizma prizmasining o‘sishiga mos keladigan maydon uchun o‘lchovlar o‘tkazildi.

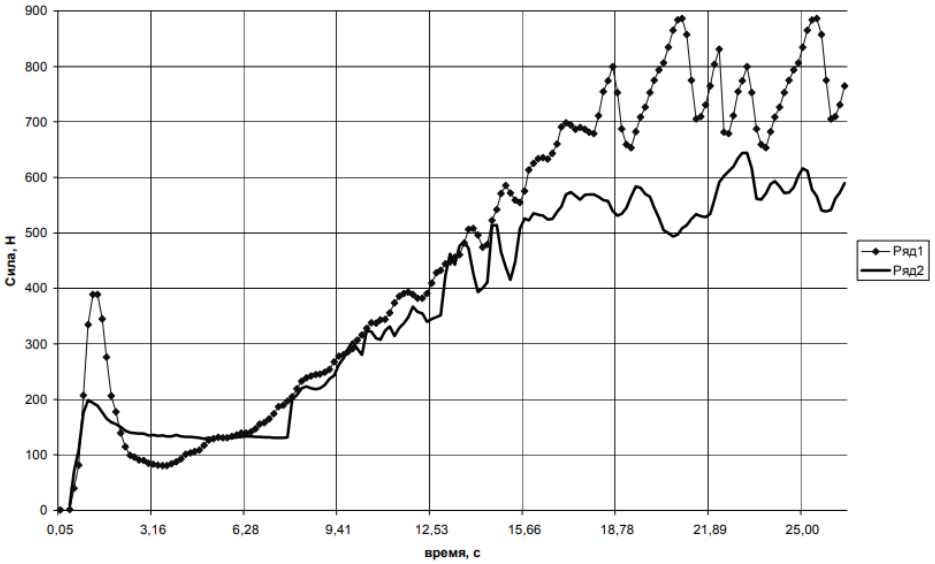


1 - pichoq modeli "BELARUS-1502"; 2 - tavsiya etilgan parametrlarga ega pichoqli model

7-rasm. Chip qalinligi 4 sm bo‘lgan qazish qarshilik kuchlarining ostsillogrammasi

Shu maqsadda dastlabki tajribalar o‘tkazildi, ular uchun ma’lumotlar qazish maydonining butun uzunligi bo‘ylab olindi. Shundan so‘ng, MS Excel dasturidan foydalanib, tebranishlar sonining o‘rtacha arifmetik qiymati va chizilgan prizmaning o‘sishi davomida qo‘shni

maksimallar orasidagi farq, ularning maksimal qiymatlari va standart og‘ish aniqlandi.



1 - pichoq modeli "BELARUS-1502"; 2 - tavsiya etilgan parametrlarga ega pichoqli model

8-rasm. Chip qalinligi 3 sm bo‘lgan qazish qarshilik kuchlarining ostsillogrammasi

Tajribalarning kerakli sonini aniqlash uchun avval bir xil sharoitda 10 ta tajriba o‘tkazilgan. Olingan tebranishlar sonining o‘rtacha qiymatlari va qo‘shni maksimallar ortasidagi farqning matematik kutilishiga ko‘ra, statistik ishlov berish amalga oshirildi, uning natijalariga ko‘ra [12] texnikasidan foydalangan holda, statistik ishlov berish amalga oshirildi. Tavsiya etilgan tajribalar soni. Natijalar 3- jadvalda keltirilgan.

3- Jadval

Tajribalarning statistik ma‘lumotlari

Tajriba raqami	Tebranishlar soni	Yuqorilar orasi-dagi farqni matematik kutish
1	15	33,3788
2	12	34,846
3	14	42,182
4	13	35,9464
5	11	41,0816
6	13	42,182
7	12	38,514
8	15	32,6452
9	14	41,4484
10	14	35,9464
Kutilgan qiymat	13,3	31,51
Standart og'ish	1,26	7,22
O‘zgaruvchanlik koeffitsienti	9,47	22,9
$\frac{K_{ДОП}}{K_{ВАР}}$	1,26	0,52

Kerakli tajribalar soni		5

Shunday qilib, tavsiya etilgan parametrlarga ega bo‘lgan pichoq modellarining har biri uchun o‘lchov natijalarini faylga yozib olish va ularni keyingi statistik tahlil qilish bilan 0,02 m chip qalinligi bilan beshta tajriba o‘tkazildi.

Eksperimental va nazariy tadqiqotlarni solishtirish

Eksperimental ma‘lumotlar, ularning muqarrar ravishda tarqalishi tufayli, statistik usullar bilan qayta ishlanishi kerak. Har bir tajriba uchun kesish qarshilik komponentlarining mavjud qiymatlaridan ularning o‘rtacha qiymati aniqlandi. Shundan so‘ng, bir xil sharoitlarda o‘tkazilgan barcha tajribalar natijalariga ko‘ra, parametrning o‘rtacha qiymati nihoyat hisoblab chiqildi, unga ko‘ra hisoblangan qiymat bilan nomuvofiqlik aniqlandi.

Eksperimental natijalarni ishlab chiqilgan usul bilan aniqlangan nazariy natijalar bilan solishtirganda, ularning nomuvofiqligi mumkin, ularning sabablari:

– hisoblash metodologiyasida va hisoblash sxemalarida qabul qilingan taxminlar;

– eksperimental tadqiqotlarda muqarrar o‘lchov xatolari;

–tuproqning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlashda muqarrar xatolar.

Kesish qarshiligining gorizontal komponenti uchun nazariy va eksperimental qiymatlar o‘rtasidagi tafovutlar jadvalda keltirilgan. 4. Natijalar chip qalinligi 0,02 m, pichoqning kavisli qismining radiusi 1,2 m, kesish burchagi 53º, pichoqni o‘rnatish burchagi 71º va uzunligi bo‘lgan tuproqning birinchi toifasi uchun olingan. 0,2 m pichoqning to‘g‘ri qismi. Qiyosiy tahlil 4-Jadvalda keltirilgan.

4- jadval

Tadqiqotning eksperimental va nazariy natijalari

Tajriba raqami	Tebranishlar soni	Yuqorilar orasidagi farqni matematik kutish	Standart og'ish
1	11	33,8	7,2
2	11	47,6	8,6
3	13	34,9	9,4
4	15	31,2	7,1
5	14	42,7	10,8
nazariy qiymati	14	35,6	9,5

Natijalarni tahlil qilish (4-jadvalga qarang) tebranish cho‘qqilari orasidagi farqni matematik kutish qiymatlari eksperimental ravishda olingan bir xil qiymatlar oralig‘ida ekanligini ko‘rsatadi. Natijalar standart og‘ish uchun o‘xshash.

Xulosa. Eksperimental tadqiqotlar mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan usullardan foydalangan holda olib borilgan nazariy tadqiqotlar natijalarini tasdiqladi. Turli xil ish rejimlarida olingan to‘plangan eksperimental material instrumental nazorat uchun mavjud bo‘lgan parametrlarga muvofiq qiyosiy tahlil qilish imkonini berdi.

Tahlil shuni ko‘rsatdiki, buldozer pichog‘i bilan tuproqni qazishda qo‘llaniladigan ishlab chiqilgan nazariy qoidalar ushbu turdagi qazish paytida sodir bo‘ladigan hodisalarning tabiatini etarli darajada aks ettiradi va eksperimental natijalar bilan yaxshi mos keladi.

Natijalarni tahlil qilish (4-jadvalga qarang) tebranish cho‘qqilari orasidagi farqni matematik kutish qiymatlari eksperimental ravishda olingan bir xil qiymatlar oralig‘ida ekanligini ko‘rsatadi. Natijalar standart og‘ish uchun o‘xshash.

Xulosa. Eksperimental tadqiqotlar mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan usullardan foydalangan holda olib borilgan nazariy tadqiqotlar natijalarini tasdiqladi. Turli xil ish

rejimlarida olingan to‘plangan eksperimental material instrumental nazorat uchun mavjud bo‘lgan parametrlarga muvofiq qiyosiy tahlil qilish imkonini berdi.

Tahlil shuni ko‘rsatdiki, buldozer pichog‘i bilan tuproqni qazishda qo‘llaniladigan ishlab chiqilgan nazariy qoidalar ushbu turdagi qazish paytida sodir bo‘ladigan hodisalarning tabiatini etarli darajada aks ettiradi va eksperimental natijalar bilan yaxshi mos keladi.

Qazishga qarshilik kuchlarining kattaligiga eng muhim ta‘sir pichoqning kavishli qismining radiusi tomonidan amalga oshiriladi. Radiusning 40% ga o‘sishi oxirgi bosqichda (to‘liq chizilgan prizma bilan) qazish qarshilik kuchlarining chip qalinligiga qarab 20 ... 30% ga kamayishiga olib keldi.

Dizaynda [14] asosida olingan buldozer pichog‘i profilining kavisli qismining radiusi qiymatlari, agar kamaytirish zarurati tug‘ilsa, 30 ... 40% ga oshirilishi kerak. tuproqlarning rivojlanishi davrida qarshilik kuchlarini qazishga bo’lgan qarshiliklarini hisobga olish zarur.

ADABIYOTLAR

1. Ветров, Ю. А. Расчеты сил резания и копания грунтов / Ю. А. Ветров. – Киев : Изд-во Киев. ун-та, 1965. – 123 с.

2. Шукуров, Р., Шукуров, Н., & Хужаназаров, Б. (2020). К вопросу повышения износостойкости рабочих органов землеройных машин. In *Образование, наука и технологии: актуальные вопросы, инновации и достижения* (pp. 241-245).

3. Рўзибоев А.Н, Шукуров Н.Р, Хужаназаров Б.Ф., Долговечности зубьев рабочего органа инженерных машин. Статья принята к публикации в журнал № 3 (59), 2021 год. Территория распространения: Российская Федерация, зарубежные страны. сайт журнала**:** https://scientific-publication.com.

4. Хўжаназаров Б.Ф., Бульдозер ишчи органларининг бурилиш қияликлари бўйича ўрнатишда иш самарадорлигини ошириш методикаси. The journal of academic research in educational sciences (issn 2181-1385 volume 1, issue 4 december 2020).

5. Шукуров, Р. У., Шукуров, Н. Р., & Хужаназаров, Б. Ф. (2020). Энергетический подход в изучении процесса изнашивания рабочих органов землеройных машин. Молодой ученый, (16), 168-171.

6. Шукуров, Р., Шукуров, Н., & Хужаназаров, Б. (2020). К вопросу повышения износостойкости рабочих органов землеройных машин. Образование, наука и технологии: актуальные вопросы, инновации и достижения, 241-245.

7. Хужаназаров, Б. Ф. (2022). Повышение эффективности работы бульдозера при разработке грунта. Инновацион технологиялар, 1(1 (45)), 32-35.

8. Xo’janazarov, B. (2022). Xalq xo’jaligida ishlatilayotgan buldozerlarini kesuvchi ishchi jihozlarining chidamliligini oshirish usullari. Involta Scientific Journal, 1(3), 1-5.

9. Xo’janazarov, B. (2022). Выбор материала и метода повышения износостойкости режущих элементов бульдозеров. НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ НАМАНГАН-2022 ISSN 2181-3760 № 2 (2), 2022

10. Xo’janazarov, B. (2022). Ish samaradorligini oshirish uchun vintli burg’uli kuchaytirgichli bul’dozerlardan foydalanish. АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ МАШИНАСОЗЛИК ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ (Maxsus son).

УДК 631.314.4

ТЕКИСЛАГИЧ-ЗИЧЛАГИЧНИНГ ҒАЛТАКМОЛАСИ ТОМОНИДАН ТУПРОҚНИ ТАЛАБ ДАРАЖАСИДА ЗИЧЛАНИШИНИ ТАЪМИНЛАШ

Тўхтақўзиев Абдусалим
ҚХМИТИ, т.ф.д., профессор, abdusalim_1950@mail.ru тел: +998977190518

Эргашев Маруф Мухаммаджонович
ҚХМИТИ, PhD. maruf19840710@mail.ru телл: +998909487002

Акбаров Исломжон Азамжон ўғли
ҚХМИТИ, PhD. akborov_91@bk.ru телл: +998911441254

Аннотация. Мақолада дала юзасини текислаш, ундаги кесакларни майдалаш ва тупроқни зичлаш мақсадида текислагич ва ғалтакмоладан ташкил топган осма текислагич-зичлагич ишлаб чиқилганлиги таъкидланган ва унинг ғалтакмоласи томонидан тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминлаш бўйича ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Аннотации. В статье отмечается, что с целью выравнивания поверхности поля, размельчения комков и уплотнения почвы разработан навесной выравниватель-уплотнитель, состоящий из выравнивателя и катка и приведен результаты теоретических и экспериментальных исследований по обеспечению требуемой степени уплотнения почвы его катком.

Annotations. The article notes that in order to level the field surface, crush clods and compact the soil, a mounted leveler-compacter was developed, consisting of a leveler and a roller, and the results of theoretical and experimental studies to ensure the required degree of soil compaction by its roller are presented.

Таянч сўзлар: текислагич-зичлагич, текислагич, ғалтакмола, солиштирма тик босим кучи, тупроқнинг уваланиш даражаси, тупроқнинг зичлиги, тортишга қаршилик.

Ключевые слова: выравниватель-уплотнитель, выравниватель, каток, удельная вертикальная сила давления, степень крошения почвы, плотность почвы, тяговое сопротивление.

Key words: leveler-compacter, leveler, roller, specific vertical pressure force, degree of soil crumbling, soil density, traction resistance.

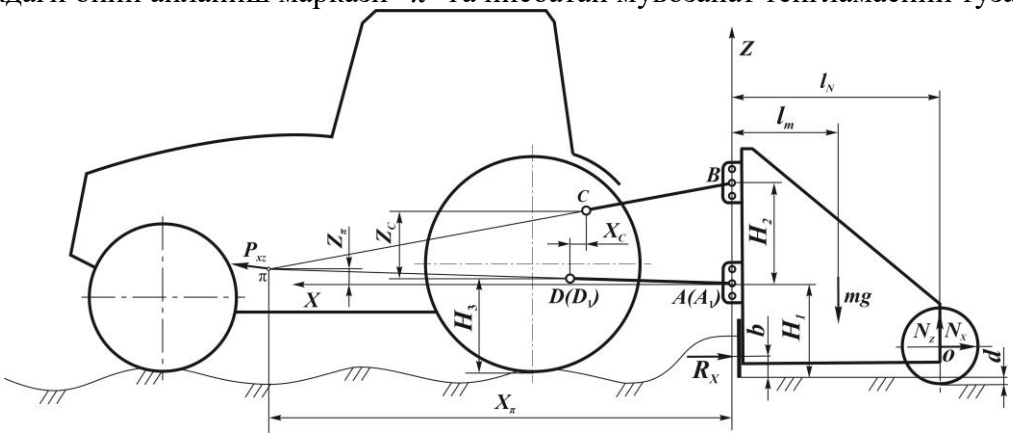
Кириш. Ҳозирги даврда ерларни экишга тайёрлашда далалар юзасини текислаш, ундаги кесакларни майдалаш ҳамда тупроқни талаблар даражасида зичлаш учун турли текислагичлар ва ғалтакмолалар кенг қўлланилади. Текислагичлар қўлланилганда далалар юзаси сифатли текисланади, аммо ундаги кесаклар яхши майдаланмайди ҳамда тупроқ етарли даражада зичланмайди, ғалтакмолалар қўлланилганда эса тупрқ яхши зичланади ва кесаклар яхши майдаланади, лекин дала юзаси талаб даражасида текисланмайди. Шуларни ҳисобга олган ҳолда биз томонимиздан текислагич ва ғалтакмоладан ташкил топган текислгич-зичлагич ишлаб чиқилди [1,2]. Иш жараёнида унинг текислайдиган қисми дала юзасини текислайди, ғалтакмола эса ўз ўқи атрофида айланиб текислагич томонидан текисланган дала юзасидаги кесакларни майдалайди ва тупроқни керакли даражада зичлайди.

Ушбу мақолалда ишлаб чиқилган текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминлаш бўйича ўтказилган

назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Тадқиқотлар назарий механика ва аналитик геометриянинг қонун ва қоидалари ҳамда O`zDst 3412:2019 “Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” ва O`zDst 3193:2017 “Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули”бўйича ўтказилди [3-6].

Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Қўйилган масалани тадқиқ этиш учун биринчи навбатда иш жараёнида текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучини аниқлаймиз. Бунинг учун текислагич-зичлагичга бўйлама-тик текисликда таъсир этувчи барча кучларни (1-расм) унинг шу текисликдаги оний айланиш маркази “π” га нисбатан мувозанат тенгламасини тузамиз



1-расм. Текислагич-зичлагичга бўйлама-тик текисликда таъсир этувчи кучларнинг схемаси

$$\sum M_\pi = mg\left(X_\pi + l_m\right) - R_X\left(Z_\pi + H_1 - b\right) - N_X\left(Z_\pi + H_1 - 0{,}5D + d\right) - \\ - N_Z\left(X_\pi + l_N\right) = 0. \quad (1)$$

$N_X = \mu N_Z$ [7] эканлигини ҳисобга олганда (1) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\sum M_\pi = mg\left(X_\pi + l_m\right) - R_X\left(Z_\pi + H_1 - b\right) - \\ - N_Z\left[X_\pi + l_N + \mu\left(Z_\pi + H_1 - 0{,}5D + d\right)\right] = 0, \quad (2)$$

бунда m – текислагич-зичлагичнинг массаси;

g – эркин тушиш тезланиши;

R_X – текислагич-зичлагич текислагичининг олдида уюлган тупроқни ҳаракат йўналиши бўйича суришдан ҳосил бўладиган қаршилик кучи;

N_X, N_Z – тупроқ томонидан текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласига таъсир этувчи реакция кучининг бўйлама ва тик ташкил этувчилари;

X_π, Z_π – мос равишда текислагич-зичлагичнинг пастки осиш нуқталари $A(A_1)$ дан унинг бўйлама-тик текисликдаги оний айланиш марказигача бўлган бўйлама ва тик масофалар;

l_m – текислагич-зичлагичнинг пастки осиш нуқталаридан унинг оғирлик марказигача бўлган бўйлама масофа;

H_1 – текислагич-зичлагич текислагичининг пастки қисмидан унинг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа;

d – текислагич-зичлагич текислагичи ва ғалтакмоласининг пастки қисмлари орасидаги тик масофа;

b – текислагич-зичлагич текислагичининг пастки нуқтасидан R_X куч қўйилган нуқтагача бўлган тик масофа;

D – ғалтакмоланинг диаметри;

l_N – текислагич-зичлагичнинг пастки осиш нуқталаридан ғалтакмоланинг айланиш марказигача бўлган бўйлама масофа;

μ – ғалтакмоланинг думалашга қаршилик коэффициенти.

Текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроққа бериладиган тик босим кучи Q тупроқ томонидан унга таъсир этадиган реакция кучи N нинг тик ташкил этувчиси N_Z га тенг бўлади, яъни $Q = N_Z$. Буни ҳисобга олган ҳолда (2) ифодадан қуйидагига эга бўламиз

$$Q = N_Z = \left[mg\left(X_\pi + l_m\right) - R_X\left(Z_\pi + H_1 - b\right)\right] : \\ : \left[X_\pi + l_N + \mu\left(Z_\pi + H_1 - 0{,}5D + d\right)\right]. \quad (3)$$

Бу ифодадаги X_π ва Z_π ларни трактор осиш механизми ва текислагич-зичлагичнинг осиш қурилмаси ўлчам ва параметрлари орқали ифодалаймиз. Бунинг учун $XA(A_1)Z$ координаталар системасида $A(A_1)(0;\ 0)$ ва $D(D_1)(\sqrt{l_б^2 - 0{,}25\left(l-c\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right)^2;\ \ H_3 + h - H_1)$ ҳамда $B(0;\ \ H_2)$ ва $C(\sqrt{l_б^2 - 0{,}25\left(l-c\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right)^2 - X_B;\ H_3 + h - H_1 + Z_B)$ нуқталардан ўтадиган тўғри чизиқларнинг тенгламаларини тузамиз. Улар мос равишда қуйидаги кўринишга эга бўлади [8]

$$Z = \frac{\left(H_3 + h - H_1\right)X}{\sqrt{l_б^2 - 0{,}25\left(l-c\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right)^2} \quad (4)$$

ва

$$Z = \frac{\left(H_3 + h + Z_B - H_1 - H_2\right)X}{\sqrt{l_б^2 - 0{,}25\left(l-c\right)^2} - \left(H_3 + h - H_1\right)^2 - X_B} + H_2, \quad (5)$$

бунда H_3 – тракторнинг таянч текислигидан унинг осиш механизми пастки тортқиларининг қўзғалмас шарнирлари $A(A_1)$гача бўлган тик масофа;

h – текислагич зичлагич текислагичининг тупроққа ботиш чуқурлиги;

$l_б$ – трактор осиш механизми пастки тортқиларининг узунлиги;

X_C, Z_C – трактор осиш механизми пастки ва марказий тортқиларининг

$D(D_1)$ ва B қўзғалмас шарнирлари орасидаги бўйлама ва тик масофалар;

H_2 – текислагич-зичлагичнинг пастки ва юқориги осиш нуқталари орасидаги тик масофа;

l – текислагич-зичлагичнинг пастки осиш нуқталари орасидаги кўндаланг масофа;

c – трактор осиш механизми пастки бўйлама тортқиларининг қўзғалмас шарнирлари D ва D_1 орасидаги кўндаланг масофа.

(4) ва (5) тенгламаларни биргаликда ечиб, X_π ва Z_π ларни аниқлаймиз

$$X_\pi = \frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} \times$$
$$\times\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right) \quad (6)$$

ва

$$Z_\pi = \frac{H_2(H_3+h-H_1)\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right)}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B}. \quad (7)$$

X_π ва Z_π нинг ушбу қийматларини (3) ифодага қўйиб ва олинган натижани текислагич-зичлагичнинг қамраш кенглигига қўйиб, ғалтакмола томонидан тупроққа бериладиган солиштирма, яъни унинг бир бирлик қамраш кенглигига тўғри келадиган тик босим кучи Q_c ни аниқлаймиз

$$Q_c = \left[m_c g \left(\frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} \times \right.\right.$$
$$\left.\left. \times\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right) + l_G \right] - R_{xm}^c \left(H_1 - b + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \frac{H_2(H_3+h-H_1)\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right)}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} \right) \right] :$$
$$: \left[\frac{H_2\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2}}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} \times \right.$$
$$\left. \times\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right) + l_{гм} + \mu \left(H_1 - 0,5D + d + \right.\right.$$
$$\left.\left. + \frac{H_2(H_3+h-H_1)\left(\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - X_B\right)}{(H_2 - Z_B)\sqrt{l_б^2 - 0,25(l-c)^2 - (H_3+h-H_1)^2} - (H_3+h-H_1)X_B} \right) \right], \quad (8)$$

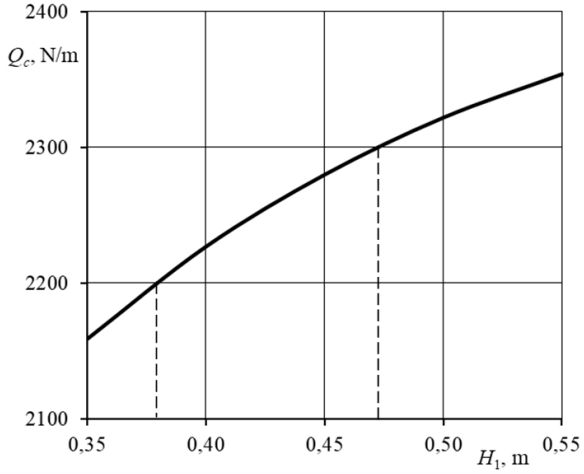
бунда m_c – текислагич-зичлагичнинг бир бирлик қамраш кенглигига тўғри келадиган

массаси;

$R_X^c - R_X$ текислагич-зичлагичнинг бир бирлик қамраш кенглигига тўғри келадиган қаршилик кучи.

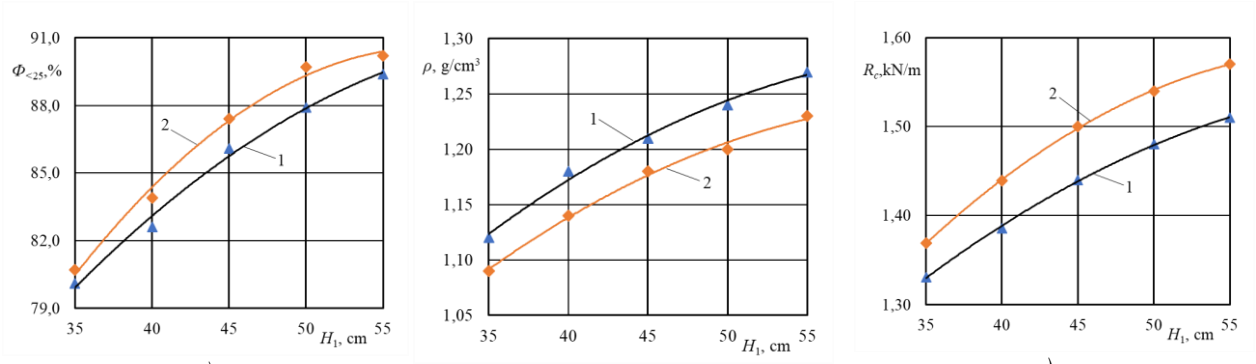
Ўтказилган тажрибавий тадқиқотларимизда ЧКУ-4А-II чизел-култиватори билан 14-16 см чуқурликка ишлов берилган майдон тупроғини 6-8 км/соат ҳаракат тезлигида талаб даражасида зичлаш учун, яъни унинг 0-10 см қатламдаги зичлиги 1,1-1,2 г/см^3 оралиғида (ўртача 1,15 г/см^3) бўлишини таъминлаш учун [9,10] ишлаб чиқилган текислагич-зичлагич ғалтакмоласи томонидан тупроққа 2,2-2,3 кН/м тик юкланиш берилиши аниқланган. (8) ифода бўйича бунга асосан текислагич-зичлагич текислагичининг пастки қисмидан унинг осиш қурилмаси пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани, яъни 1-расмдаги H_1 масофани тўғри танлаш ҳисобига эришилинади, чунки ундаги, яъни (8) ифодадаги H_2 ва l масофалар стандартлашган [11], H_3, $l_б$, c, $X_б$ ва Z_b масофалар трактор осиш механизмининг ўлчамлари бўлганлиги учун уларни ўзгартириб бўлмайди, текислагич-зичлагичнинг массаси m ва ўлчамлари l_m, l_N ва D лар эса асосан у белгиланган технологик жараённи ишончли ва сифатли бажарилиши ҳамда кам энергия ва материалҳажимдорликка эга бўлиши шартларидан келиб чиқиб қабул қилинган.

m_c = 300 kg/m, g = 9,81 m/s^2, R_{xm}^c = 2000 N/m, H_2 = 0,7 m, $l_б$ = 0,95 m, l = 1,04 m, c = 0,62 m, H_3 = 0,55 m, X_B = 0,3 m, Z_B = 0,56 m, l_N = 1,6 m, l_m = 0,9 m, μ = 0,2, d = 0,03 m, b = 0,10 m, h = 0,10 m ва D = 0,4 m қабул қилиниб [1,3-5], 2-расмда (8) ифода бўйича Q_c ни H_1 га боғлиқ равишда ўзгариш графиги қурилди. Ундан кўриниб турибдики, текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроққа бериладиган тик солиштирма босим кучи талаб даражасида, яъни 2,2-,2,3 кН/м бўлиши учун H_1 масофа 38-47 см оралиғида бўлиши лозим. Ушбу олинган натижаларни текшириб кўриш учун дала тажрибалари ўтказилди ва унда H_1 масофани тупроқнинг уваланиш сифати, 0-10 см қатламдаги зичлиги ҳамда такомиллаштирилган текислагичнинг тортишга солиштирма қаршилигига таъсири ўрганилди.



2-расм. Q_c ни H_1 га боғлиқ равишда ўзгариш графиги

Тажрибаларнинг натижалари 3-расмда келтирилган. Улардан кўриниб турибдики, H_1 масофа ортиши билан тупроқнинг уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 мм дан кичик бўлган фракциялар миқдори, унинг зичлиги ва текислагич-зичлагичнинг солиштирма қаршилиги ортган. Бунинг сабаби шуки, H_1 масофа ортиши билан ғалтакмола томонидан тупроққа бериладиган солиштирма тик босим кучи ва демак ушбу кўрсаткичлар ортади.



а) *б)* *в)*

1 – 6,0 km/h ҳаракат тезлигида; 2 – 8,0 km/h ҳаракат тезлигида

3-расм. Тупроқнинг уваланиш даражаси (*а*) ва зичлиги (*б*) ҳамда текислагич-зичлагичнинг тортишга солиштирма қаршилиги (*в*) ни унинг текислагичининг пастки қисмидан осиш қурилмаси пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофага боғлиқ равишда ўзгариш графиклари

3, б-расмдаги график боғланишлар бўйича текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи тупроқни талаб даражасида зичлаши учун H_1 масофа 37-42 см оралиғида бўлиши лозим. Бу натижалар назарий тадқиқотларнинг натижаларига тўлиқ мос келади.

Хулоса. Ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари бўйича 6-8 км/соат ҳаракат тезлигида ишлаб чиқилган текислагич-зичлагичнинг ғалтакмоласи томонидан тупроқ талаб даражасида зичланиши учун унинг текислагичининг пастки қисмидан осиш қурилмасининг пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофа 37-42 см оралиғида бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Патент на полезную модель РУз. FAP №01807. Мала-выравниватель // Тўхтақўзиев А., Эргашев М.М., Акбаров И.А.// Расмий ахборотнома. – 2022. – № 3.

2. Tukhtakuziev A., Ergashev M. M., Akbarov I. A. SMALL LEVELER WITH ROLLER // Scientific-technical journal. – 2021. – Vol. 4 : Iss. 1. Article 6. – C. 42-45.

3. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Динамика. – 3-е изд., испр. – Москва: Наука, 1985. – Т.II. – 496 с.

4. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – Москва: АСТ: Астрель, 2006. – 991 с.

5. O’zDSt 3412:2019 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” – Тошкент, 2019. – 53 б.

6. O‘zDSt 3193:2017. «Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули». – Ташкент, 2017. – 21 б.

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

8. Тўхтақўзиев А., Мансуров М., Расулжонов А., Каримова Д. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари. Монография. – Тошкент: TURON-IQBOL, 2020. – 167 Б.

9. Соколов В.Н. Влияние уплотнения почвы при маловании на всходы, развитие и урожайность хлопчатника // Механизация хлопководства. – Ташкент, 1968. – №2. – С. 6-9.

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

11. ГОСТ 10677-2001 “Устройство навесное заднее сельскохозяйственных тракторов классов 0,6-8. Типы, основные параметры и размеры”. – Минск, 2001. – 10 с.

УДК. 631.313.2

ИККИ ҚАТЛАМДА ИШЛОВ БЕРАДИГАН ТЕБРАНМА ТИШЛИ БОРАНА ПАРАМЕТРЛАРИНИ МАҚБУЛЛАШТИРИШ

Умурзақов Акрамжон Хакимович
НамМҚИ, доцент. т.ф.д., umurzakov1963@mail.ru. Тел: +998936730063

Қосимов Аъзамжон Адихамжонович
НамМҚИ, доцент, т.ф.ф.д. (PhD), aaqosimov85@gmail.com. Тел: +998973752808

Имомов Муқимжон Хабибжонович
НамМҚИ, таянч докторант, i.x.imomov111284@mail.ru. Тел: +998972168064

Набижонов Ўткирбек Аслбек ўғли
НамМҚИ, таянч докторант, utkirbeknabijanov310393@gmail.com +99899 4387590

Аннотация. Ушбу мақолада ерга экишдан олдин икки қатламда ишлов берадиган тебранма тишли борананинг олдинги секция ва орқа секциясининг тиш узунликларини кам энергия сарфлаган ҳолда таъминлайдиган қийматларни аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования по определению значений длин зубьев переднего сечения и заднего сечения колебательного зубчатого бораны, которые обрабатываются в два слоя перед посадкой в грунт, с низким энергопотреблением.

Annotation. This article presents the results of a study to determine the values of the lengths of the teeth of the front section and the rear section of the oscillating toothed borane, which are processed in two layers before planting in the ground, with low energy consumption.

Калит сўзлар: тишли борона, тишлар, ишчи звено, масса, пружина, рама, ҳалқалар, бикирлик.

Ключевые слова: зубовая борона, зубья, рабочее звено, масса, пружина, рама, кольца жёсткость

Key words: tooth harrow, teeth, working link, mass, spring, frame, rings stiffness

Маълумки, қишлоқ хўжалиги соҳасида илмий муассасаларнинг кўплаб тадқиқотлари ва олимларнинг тажрибалари [1] шуни кўрсатадики, кузги шудгорлаш қанчалик сифатли бажарилса ҳам ерлар эрта баҳорда ўз вақтида бороналанмаса тупроқ намни йўқотиб, тез қуриб қолади, бегона ўтлар ривожланади, оқибатда кузги шудгорлашнинг аҳамияти пасаяди. Шунинг учун барча экин майдонларида тупроқнинг юқорги 8-10 см қатлами етилишига қараб, қисқа муддатда (2-3 кунда) эрта баҳорги бороналаш ўтказилади.

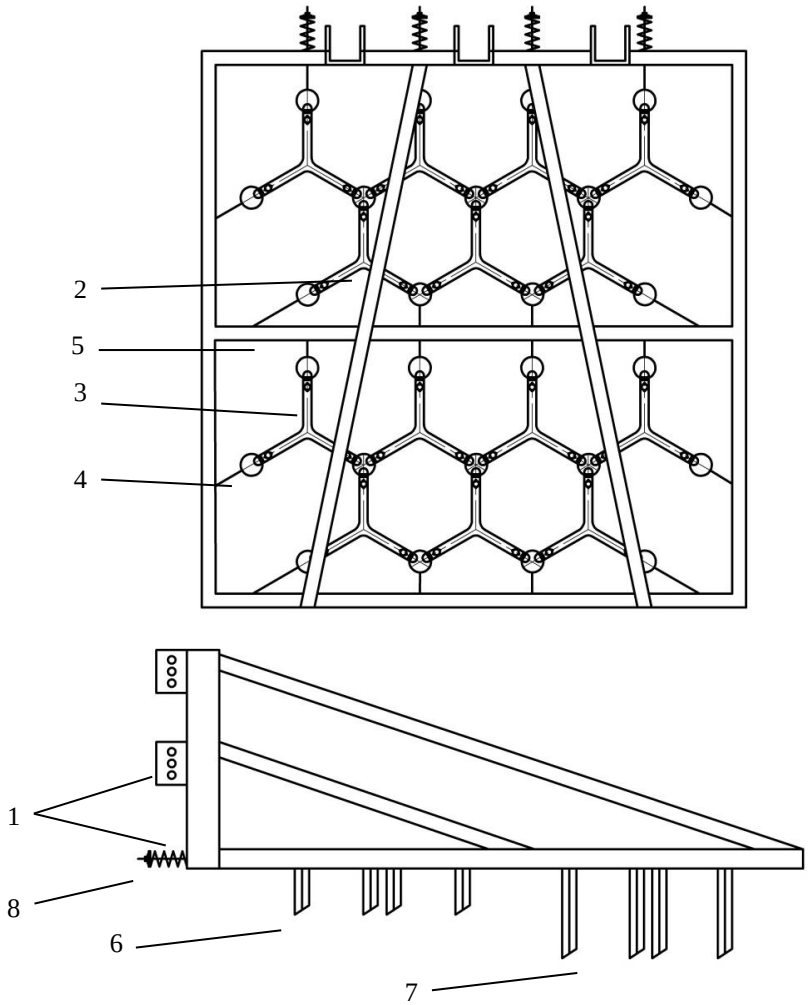
Олиб борилган изланишларимиз натижасида икки ыатламда ишлов берадиган тебранма тишли борона конструкцияси ишлаб чиқилди (1-расм). Конструкцияга қўйилган вазифани бажариш учун борона рамасининг ўртасига кўндаланг балка ўрнатилган ва унга ортдаги икки қатор ишчи звенолар маҳкамланган, олдинги икки қатордаги ишчи звенолар эса раманинг олд балкасига сиқилувчи пружиналар орқали бириктирилган бўлиб, орқа

қатор тишлари олдинги қатор тишларига нисбатан икки баробар узун этиб тайёрланган.

Иш жараёнида агрегатнинг олд секция ишчи звеноси тортқи орқали рама ташқарисидан ўрнатилган сиқилувчи пружина билан жиҳозланган ва рамага қўзғалмас қилиб маҳкамланган. Унга ҳаракат жараёнида тупроқнинг қаршилик кучи таъсир этади ва ишчи звенонинг иш жараёнида юзага келадиган қаршилик кучлари туфайли тебранишлар пайдо бўлиши ҳисобига тупроқни юза қисмини қисман юмшатади. Орқа секциядаги тишлар, олд қатор тишларга нисбатан икки баробар узунроқ этиб тайёрланганлиги сабабли, борона ишчи звенолари майдон рельефига тўлиқ мослашиб тупроққа ишлов бериш сифатини оширади [2].

Ушбу мақолада икки қатламда ишлов берадиган тебранма тишли борананинг агротехник ва энергетик кўрсаткичларини унинг параметрларини мақбуллаштириш бўйича Хартли-5 режаси бўйича ўтказилган кўп омилли тажрибаларнинг натижалари келтирилган [3-5].

1-жадвалда омиллар, уларнинг белгиланишлари, ўзгариш оралиқлари ва сатхлари келтирилган. Улар ўтказилган назарий тадқиқотлар ва бир омилли тадқиқотлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда танланди. (1-жадвал)



1-Осиш қурилмаси билан жихозланган рама; 2,3-олдинги ва орқа қатор ишчи звенолар; 4-халқа; 5-кўндаланг балка; 6,7-олдинги ва орқа қатор тишлари; 8-сиқилувчи пружина

1-расм. Икки қатламда ишлов берадиган тебранма тишли борананинг конструктив схемаси

Тадқиқотларни ўтказишда тебранма тишли борона олдинги ва орқа секциялар тишининг узунлиги, ўткирланиш бурчаги, изларининг кенглиги ва агрегатнинг ҳаракат тезлиги унинг сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди ва улар қуйидагича шартли белгиланди:

X_1 – борона олдинги секциясининг тиши узунлиги, мм;

X_2 – борона орқанги секциясининг тиши узунлиги, мм;

X_3 – борона тишининг ўткирланиш бурчаги, градус;

X_4 – борона изларининг кенглиги, мм;

X_5 – агрегатнинг ҳаракат тезлиги, км/соат.

1-жадвал

№	Омилларнинг номланиши	Омилларнинг вариацияланиш оралиғи	Омилларнинг сатҳи		
			-1	0	+1
1.	Борона олдинги секциясининг тиши узунлиги, мм	10	40	50	60
2.	Борона орқанги секциясининг тиши узунлиги, мм;	10	80	90	100
3.	Борона тишининг ўткирланиш бурчаги °	10	70	80	90
4.	Борона излари орасидаги масофа, мм;	5	45	50	55
5.	Агрегатнинг ҳаракат тезлиги, км/h	1,5	6,0	7,5	9,0

Кўп омилли экспериментларни ўтказишда баҳолаш мезони сифатида ишлов бериш чуқурлиги (Y_1, см) ва унинг ўртача квадратик четланиши (Y_2, см), тупроқнинг уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 мм кичик фракциялар миқдори (Y_3, %), боронанинг тортишга қаршилиги (Y_4, кН) ҳамда дала юзасидаги нотекисликларининг ўртача квадратик четланиш(Y_5, см) қабул қилинди.

Тажрибаларда олинган маълумотларга ишлов беришда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен критериясидан, регрессия коэффициентлари қийматини баҳолашда Стьюдент критериясидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер критериясидан фойдаланилди [4,5].

Тажриба натижаларига кўрсатилган тартибда ишлов берилиб, баҳолаш мезонларини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламалари олинди:

- ишлов бериш чуқурлиги бўйича (Y_1, см)

$$Y_1=+7,956+0,945X_1+1,203X_2+0,341X_3-0,322X_4-0,388X_5-$$
$$-0,281X_1^2-0,080X_1X_3+0,120X_1X_4+0,113X_1X_5-0,238X_2^2 -$$
$$-0,112X_2X_3+0,087X_2X_4+0,080X_2X_5-0,584X_3^3+0,064X_3X_4+$$
$$+0,126X_4^2-0,083X_4X_5+0,161X_5^2; \quad (1)$$

- ишлов бериш чуқурлигининг ўртача квадратик четланиши бўйича (Y_2, см)

$$Y_2=+1,079+0,152X_1+0,180X_2+0,015X_3+0,141X_4+0,124X_5+$$
$$+0,087X_1^2-0,019X_1X_2+0,023X_1X_3+0,021X_1X_4-0,039X_1X_5+$$
$$+0,076X_2^2+0,039X_2X_3+0,023X_2X_5+0,078X_3^2+0,019X_3X_5-$$
$$-0,054X_4^2+0,017X_4X_5+0,041X_5^2 \quad (2)$$

- юмшатилган қатламдаги тупроқнинг уваланиш даражаси бўйича (Y_3, %)

$$Y_3=+92,065-0,862X_1-0,688X_2-0,633X_3-3,003X_4+$$
$$+1,846X_5-0,840X_1^2+0,581X_1X_2+0,644X_1X_3+0,671X_1X_5-$$

$$-1{,}140X_2^2-0{,}671X_2X_3-0{,}643X_2X_5-1{,}140X_3^2$$
$$-0{,}580X_3X_5+0{,}862X_4^2-0{,}841X_5^2; \quad (3)$$

- тебранма тишли боронанинг тортишга қаршилиги бўйича (Y_4, кН)

$$Y_4=+378{,}405+23{,}267X_1+35{,}478X_2+35{,}422X_3+31{,}163X_4+55{,}767X_5-$$
$$-19{,}555X_1^2+3{,}640X_1X_2+2{,}327X_1X_3+3{,}227X_1X_4-1{,}106X_1X_5-21{,}256X_2^2+$$
$$+1{,}098X_2X_3+2{,}006X_2X_4-2{,}327X_2X_5-21{,}255X_3^2+2{,}060X_3X_4-$$
$$-3{,}640X_3X_5+6{,}344X_4^2-2{,}740X_4X_5+31{,}678X_5^2. \quad (4)$$

- дала юзасидаги нотекисликларнинг ўртача квадратик четланиши бўйича (Y_5, см)

$$Y_5=+1{,}000+0{,}052X_1+0{,}077X_2+0{,}071X_3+0{,}147X_4-0{,}151X_5+0{,}057X_1^2+$$
$$+0{,}010X_1X_2+0{,}004X_1X_3+0{,}006X_1X_4+0{,}074X_2^2-0{,}004X_2X_5+0{,}074X_3^2+$$
$$+0{,}005X_3X_4-0{,}010X_3X_5-0{,}062X_4^2-0{,}008X_4X_5-0{,}073X_5^2 \quad (5)$$

(1-5) регрессия тенгламаларида Y_1 мезон, яъни ишлов бериш чуқурлиги 4-6 см оралиғида бўлиши, Y_2 мезон, яъни тупроқнинг уваланиш даражаси 80 фоиздан кам бўлмаслиги, Y_3 мезон, яъни боронанинг тортишга қаршилиги минимал қийматга эга бўлиш шартларидан келиб чиқиб MS Excel дастури бўйича биргаликда ечилиб, 6-9 км/соат ҳаракат тезлиги учун омиллар қуйидаги қийматга эга бўлиши лозимлиги аниқланди (2-жадвал).

2-жадвал

Тишли боронанинг мақбул қийматлари

X_5		X_1		X_2		X_3		X_4	
Кодланган	Натурал, км/соат	Кодланган	Натурал, градус	Кодланган	Натурал, мм	Кодланган	Натурал, мм	Кодланган	Натурал, мм
1	9	-0,2735	47,26	-0,6136	83,86	0,348	83,48	-0,127	49,36
0	7,5	0,625292	56,25	-0,7124	82,87	0,07426	80,74	-0,374	48,12
-1	6	-0,0487	49,51	0,3493	93,49	-0,124	78,76	-0,404	47,97

Ўтказилган кўп омилли тажрибаларнинг натижалари бўйича 6-9 км/соат ҳаракат тезликларида кам энергия сарфлаган ҳолда тупроққа агротехника талаблари даражасида ишлов бериши, унинг олдинги ва орқанги секциясининг тишлари узунлиги мос равишда 47,26-56,25 мм ва 82,87-93,49 мм, ўткирланиш бурчаги 78-83°, излар орасининг кенглиги 47,97-49,36 мм оралиғида бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Пахтачилик маълумотномаси. – Тошкент, Fan va texnologiya, 2016. – 540 б.

2. Патент № IAP 07340 Тишли борона/ А.Х.Умурзақов, В.М.Турдалиев, Д.А.Абдувахобов, М.Х.Имомов // Расмий ахборотнома. – 2023.

3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. –Москва:Физматлиб, 2006. – 816 стр.

4. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-

исследовательского эксперимента. – Ташкент: Ўқитувчи, 1993.– 336 с

5. Веденяпин В.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных . – Москва: Колос, 1973. – 199 с.

УДК 631.313

ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ИШЛОВ БЕРИШ ЧУҚУРЛИГИНИ ЎЛЧАЙДИГАН ҚУРИЛМА ПАРАМЕТРЛАРИНИНГ МАҚБУЛ ҚИЙМАТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Тўхтақўзиев Абдусалим
ҚХМИТИ, т.ф.д., проф, +99897719-05-18, tuxtaqo’ziyev@gmail.com

Комилов Неъматилла Мухаммаджонович
ҚХМИТИ, PhD, +99897742-11-27, komilovn@gmail.com

Абдувахобов Дилшод Абдувохидович
НамМҚИ, PhD, доцент, +99(897) 707-18-25,d.a.abduvahobov@gmail.com

Хайдаров Камолиддин Сайфуллаевич
НамМҚИ, таянч докторант, +99(893) 407-19-09, kamoliddin1506@gmail.com

Аннотация. Мақолада тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма ишлаб чиқилганлиги таъкидланган ва унинг ўлчаш аниқлигига таъсир этадиган асосий параметрлари(параллелограмм механизм таянч ғилдирагининг диаметри, тўғинининг кенглиги ҳамда унга бериладиган тик юкланиш)нинг мақбул қийматларини аниқлашга доир ўтказилган кўп омилли экспериментларнинг натижалари келтирилган. Кўп омилли экспериментлар B_4 режаси бўйича ўтказилган. Бунда баҳолаш мезони сифатида ишлов бериш чуқурлигининг мавжуд усул ва қурилма билан аниқланган ўртача қийматлари орасидаги фарқнинг абсолют қиймати олинган.

Аннотатция. В статье упоминается о разработке устройства для механизированного измерения глубины обработки почвы почвообрабатывающими машинами, а также приводятся результаты многих факторных экспериментов по определению допустимых значений его основных параметров (диаметр опорного колеса параллелограммного механизма, ширина пучка и потери восстановления), влияющие на точность его измерения. Многомерные эксперименты проводили по плану Б4. При этом в качестве критерия оценки принималось абсолютное значение разницы между средними значениями глубины обработки, определенными существующим методом и устройством.

Abstract. In the article, it is noted that a device for mechanized measurement of the working depth of soil tillage machines has been developed, and the results of multi-factor experiments conducted to determine the optimal values of the main parameters affecting its measurement accuracy (the diameter of the parallelogram mechanism, the width of the hub and the vertical load applied to it) are presented. Multivariate experiments were conducted according to plan V4. In this case, the absolute value of the difference between the average values of the processing depth determined by the existing method and device was taken as an evaluation criterion.

Калит сўзлар: тупроққа ишлов бериш чуқурлиги, ишлов бериш чуқурлигини

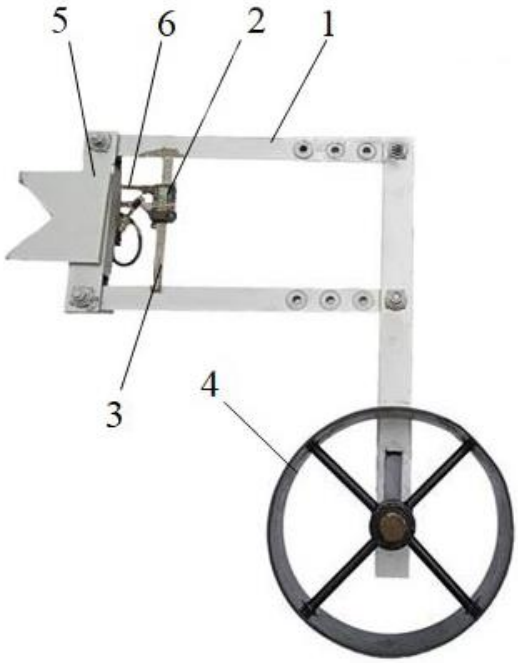
аниқлайдиган қурилма, параллелограмм механизм, таянч ғилдирак, электрон блок, маълумотларни узатиш ва қабул қилиш қурилмалари.

Ключевые слова: глубина обработки почвы, устройство определения глубины обработки почвы, параллелограммный механизм, опорное колесо, электронный блок, устройства передачи и приема данных.

Key words tillage depth, tillage depth determination device, parallelogram mechanism, support wheel, electronic block, data transmission and reception devices.

Кириш: Маълумки, тупроққа ишлов бериш машиналарининг асосий иш кўрсаткичларидан бири бу ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлиги(бир текислиги) ҳисобланади. Ҳозирги даврда тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлиги ва унинг барқарорлигини аниқлашда сермеҳнат ҳамда аниқлиги паст бўлган усуллар(кўндаланг ва бўйлама профилларни олиш, ишлов берилган қатламга чизғич ботириш, эгат ўлчагич билан эгат девори баландлигини ўлчаш ва бошқалар)дан фойдаланилмоқда [1-3] ҳамда бунда олинган натижаларга алоҳида қайта ишлов бериш жараёнларига кўп вақт ва меҳнат сарфланмоқда. Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда биз томонимиздан тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган ва бир йўла унинг статистик характеристикалари(ўртача арифметик қиймати, ўртача квадратик четланиши ва вариация коэффициенти)ни аниқлайдиган қурилма ишлаб чиқилди [4-7] ҳамда унинг парамертларининг мақбул, яни тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини юқори аниқликда ўлчанишини таъминлайдиган қийматларини аниқлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар ўтказилди.

Тажрибаларни ўтказиш учун қурилманинг тажриба нусхаси ишлаб чиқилди ва тайёрланди. 1-расмда қурилманинг умумий, 2-расмда эса унинг маълумотларни узатиш, қабул қилиш ва қайд этиш қурилмалари билан биргаликдаги кўринишлари келтирилган.



1-расм. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини аниқлайдиган қурилманинг умумий кўриниши



2-расм. Қурилманинг маълумотларни узатиш, уларни қабул қилиш ва қайд этиш қурилмалари билан биргаликдаги кўриниши

Қурилма параллелограмм механизм 1, электрон блок 2 ва унинг штангаси 3 ва таянч ғилдирак 4 ни ўз ичига оладиган электрон модулдан ташкил топган бўлиб, қулф 5 воситасида тупроққа ишлов бериш машиналарининг рамасига маҳкамланади. Электрон блокнинг штангаси параллелограмм механизмнинг тортқилари билан шарнирли боғланган, электрон блок 2 нинг ўзи эса узунлигини ўзгартириш имконига эга бўлган ушлагич 6 орқали қулф 5 билан қўзғалмас боғланган. Қурилма қуйидаги тартибда ишлайди: машинанинг иш органлари маълум чуқурликка ботганда қурилманинг таянч ғилдираги 4 дастлабки ҳолатига нисбатан шунча, яъни иш органларининг тупроққа ботиш (ишлов бериш) чуқурлигига тенг бўлган баландликка кўтарилади ва бу кўтарилишни электрон блок 2 қайд этиб боради ва уни маълумотларни узатиш қурилмаси 7 га узатади. Узатилган маълумотлар қабул қилиш қурилмаси 8 томонидан қабул қилиб олиниб, қайд этиш қурилмаси 9 нинг мониторига график ёки рақам кўринишида чиқарилади ҳамда уларнинг статистик характеристикалари аниқланади.

Қурилма параметрларининг ишлов бериш чуқурлиги юқори аниқликда ўлчанишни таъминлайдиган мақбул қийматларини аниқлаш учун экспериментларни математик режалаштириш усулидан фойдаланиб кўп омилли тажрибалар ўтказилди [8, 9].

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Тадқиқотларни ўтказишда тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма таяч ғилдирагининг диаметри (X_1), тўғинининг кенглиги (X_2) ва унга бериладиган тик юкланиш (X_3) ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги (X_4) унинг ўлчаш аниқлигига таъсир этувчи омиллар сифатида танлаб олинди. 1-жадвалда омиллар, уларнинг белгиланишлари, ўзгариш оралиқлари ва сатҳлари келтирилган.

Кўп омилли тажрибалар B_4 режаси бўйича ўтказилди [9] ва унга мос равишда диаметри ва тўғинининг кенглиги турлича бўлган таянч ғилдираклар тайёрланди, унга бериладиган тик юкланиш қўшимча юклар қўйиш орқали, иш тезлиги эса трактор узатмалари қутиси воситасида ўзгартирилди.

1-жадвал.

Омилларнинг ўзгариш оралиқлари ва сатҳлари

№	Омиллар ва уларнинг ўлчов бирлиги	Омилларнинг				
		кодланган белгиланишти	ўзгариш оралиғи	сатҳлари		
				қуйи (-1)	асосий (0)	юқори (+1)
1.	Паралелограмм механизм таянч ғилдиракнинг диаметри, cm	X_1	5	30	35	40
2.	Паралелограмм механизм таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, cm	X_2	2,5	10	12,5	15
3.	Қурилманинг таянч ғилдирагига бериладиган тик босм кучи, H	X_3	50	150	200	250
4.	Иш тезлиги, km/h	X_4	1	5	6	7

Кўп омилли экспериментлар ҚХМИТИ тажриба далаларида ТТЗ-812 трактори ва ишлаб чиқилган қурилма билан жиҳозланган ПН-3-30 плугидан ташкил топган хайдов агрегат қўлланиб ўтказилди (3-расм). Бунда баҳолаш мезони сифатида ҳайдов чуқурлигининг мавжуд усул ва қурилма қўлланиб аниқланган ўртача қийматлари орасидаги фарқнинг абсолют қиймати олинди.



3-расм. Тажрибаларни ўтказиш жараёни

Кўп омилли тажрибалардан олинган маълумотларга ҚХМИТИнинг тажриба-синов бўлимида ишлаб чиқилган “PLANEXP” дастури бўйича ишлов берилди. Бунда дисперсиянинг бир хиллигини баҳолашда Кохрен критериясидан, регрессия

коэффициентларининг қийматини баҳолашда Стьюдент критериясидан, регрессион моделларнинг адекватлигини баҳолашда Фишер критериясидан фойдаланилди [9].

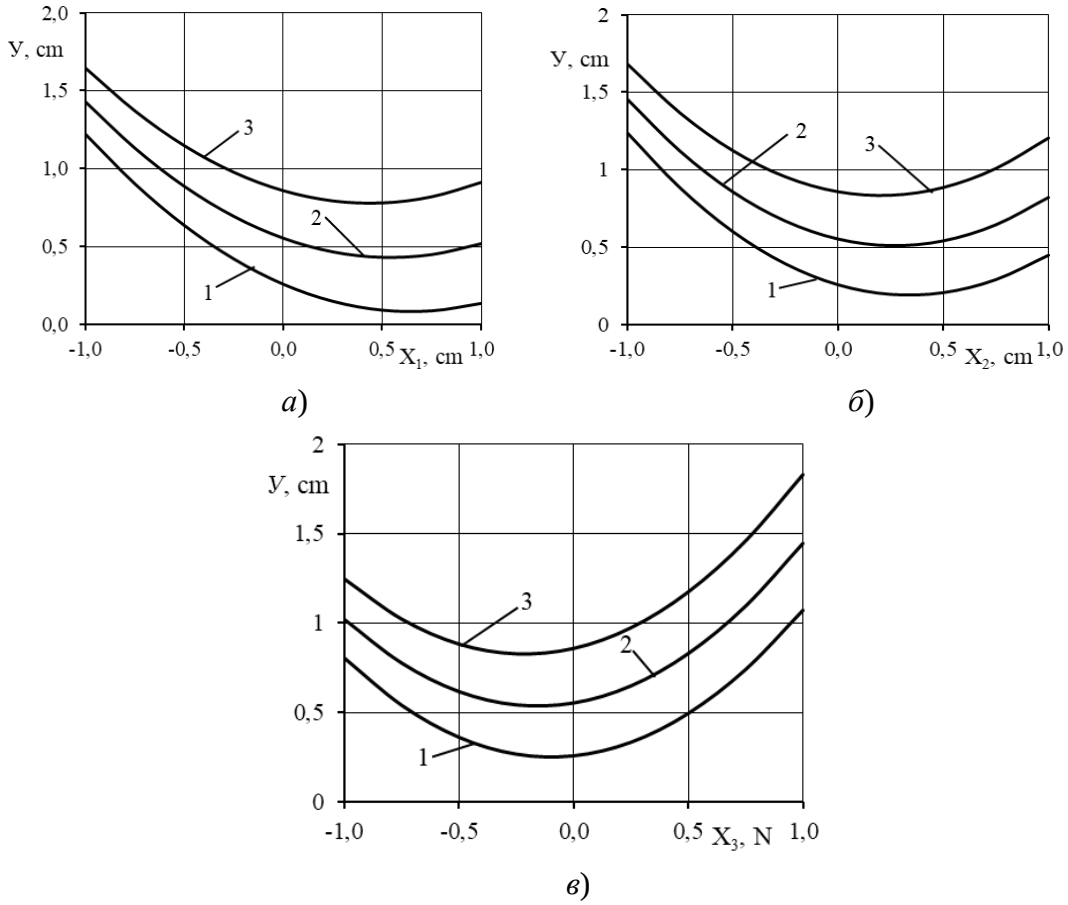
Тадқиқот натижалари ва уларнинг муҳокамаси. Тажриба натижаларига кўрсатилган дастур бўйича ишлов берилиб, баҳолаш мезонини адекват ифодаловчи қуйидаги регрессия тенгламаси олинди:

$$Y = 0{,}554 - 0{,}455X - 0{,}317X_2 + 0{,}212X_3 + 0{,}300X_4 + 0{,}420X_1^2 - 0{,}050X_1X_2 - 0{,}050X_1X_3 +$$

$$+ 0{,}088X_1X_4 + 0{,}585X_2^2 - 0{,}341X_2X_3 + 0{,}078X_2X_4 + 0{,}680X_3^2 + 0{,}079X_3X_4 + 0{,}005X_4^2$$

Мазкур регрессия тенгламаси ва у бўйича қурилган график боғланишлар (4-расм) таҳлили шуни кўрсатадики, қурилма таянч ғилдирагининг диаметри, тўғинининг кенглиги ва унга бериладиган тик юкланиш, яъни X_1, X_2 ва X_3 омиллар ортиши билан ўлчаш аниқлиги қабариқ паробола қонунияти бўйича ўзгарган, агрегат тезлиги, яъни X_4 омил ортиши билан эса ўлчаш аниқлиги пасайган.

Қурилма параметрларининг ишлов бериш чуқурлигини юқори аниқликда ўлчанишини таъминлайдиган қийматларини аниқлашда олинган регрессия тенгламаси ПК «Pentium IV» компьютерида Excel дастурини «ечимни қидириш» (поиск решения) амали бўйича 5-7 km/h тезликлар учун минимал қийматга эга бўлиши шартидан ечилди [10]. Олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган.



1, 2, 3 – мос равишда ҳаракат тезлиги 5, 6 ва 7 km/h бўлганда

4-расм. Ишлов бериш чуқурлигининг мавжуд усул ва қурилма билан аниқланган ўртача қийматлари орасидаги фарқнинг абсолют қийматини қурилма параметрларига боғлиқ равишда ўзгариши

2-жадвал

Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма параметрларининг мақбул қийматлари

X_4		X_1		X_2		X_3	
кодлан	хақиқ	кодлан	хақиқ	кодлан	хақиқ	кодлан	хақиқ
1	7	0,4384	37,19	0,1784	12,94	-0,1531	192,34
0	6	0,5541	37,77	0,2752	13,18	-0,0665	196,67
-1	5	0,6698	38,34	0,3721	13,43	0,0201	201,00

Демак, 5-7 km/h ҳаракат тезликларида тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма ишлов бериш чуқурлигини юқори аниқликда ўлчаши учун унинг таянч ғилдирагининг диаметри 37,19-38,34 см, тўғинининг кенглиги 12,94-13-43 см ва унга бериладиган тик босм кучи 192,34-201,00 N оралиғида бўлиши лозим. Омилларнинг ушбу қийматларида ишлов бериш чуқурлигининг мавжуд усул ва қурилма билан аниқланган ўртача қийматлари орасидаги фарқнинг абсолют қиймати 0,05-0,73 см ни ташкил этди. Бу қийматлар мавжуд меъёрий ҳужжатларда ишлов бериш чуқурлигини ўлчаш учун рухсат этилган хатолик(±1 см)дан кичик.

Хулоса: Ўтказилган кўп омилли тажрибаларнинг натижалари бўйича тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма ишлов бериш чуқурлигини юқори аниқликда ўлчаши учун унинг таянч ғилдирагининг диаметри 37,19-38-34 см, тўғинининг кенглиги 12,94-13,43 см ва унга бериладиган тик юкланиши 192,34-201,00 N оралиғида бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. O’zDSt 3412:2019 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” // Расмий нашр. – Тошкент, 2019. – 52 б.

2. O’zDSt 3355:2018 “Қишлоқ хўжалиги техникасини синаш. Тупроқ чуқур ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари” // Расмий нашр. – Тошкент, 2018. – 32 б.

3. 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.

4. Tukhtakuziyev, A., Abduvakhobov, D. A., Khaidarov, K. S., Gofurjanov, I. I., & Madrakhimova, M. B. (2022, December). Study of device vertical vibration for measuring the working depth of soil working machines. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1112, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.

5. Tuxtakuziyev A., Abduvaxobov D.A., Komilov N.M., Xaydarov K.S. Tuproqqa ishlov berish mashinalarining ishlov berish chuqurligini avtomatik ravishda nazorat qiluvchi qurilma uchun dasturiy ta’minotni yaratish // O’zR. IMA ning EHM dasturi uchun guvohnomasi. № BGU 00564 17.03.2022

6. D.A. Abduvahobov, K.S.Khaydarov, & M.B.Madraximova. (2021). Method Of Determining The Sustainability Of Working Depth Of Earthquaking Machines With Digital Device. The American Journal of Engineering and Technology, 3(05), 156–159.

7. D.A. Abduvahobov, K.S.Khaydarov, and M.B.Madraximova. 2021. “Method Of

Determining The Sustainability Of Working Depth Of Earthquaking Machines With Digital Device". The American Journal of Engineering and Technology 3 (05):156-59

8. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперемента в технике и науке. Методы обработки данных / Пер. с английского. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

9. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. –Ташкент: Ўкитувчи, 1993.– 336 б.

10. Кашаев С.М. Офисные решения с испльзованием Microsofy Excel 2007 и VBA. – СПб.: Питер, 2009. 352 с.: ил.

11. Abduvahobov, D. A., Kh, I. M., & Madrahimova, M. B. (2020). THE role of information and pedagogical technologies in teaching on general technical subjects. реализация международных и федеральных стандартов в психологии и педагогике, 3.

УДК 635.13

МАССАСИ ЎЗГАРУВЧАН КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАЛАРНИНГ ТОРТИШГА ҚАРШИЛИГИНИ АНИҚЛАШНИНГ ЯНГИ ЁНДАШУВИ

Турдалиев Вохиджон Махсудович
НамМҚИ, т.ф.д., профессор, vox-171181@mail.ru, тел:+99897 335 39 93

Махкамов Ғуломжон Усмонжонович
НамМҚИ, т.ф.ф.д., mgulomjon_m@mail.ru, +998939382588

Шералиев Икромжон Иброхимович
НамМҚИ, Sheraliyev127@inbox.ru, +998972532516

Эксанова Санталатхон Шаробидиновна
НамМҚИ, таянч докторант, santalatxoneksanova@gmail.com, тел:+998943075778

Аннотация. Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган машиналарни такомиллаштиришнинг истиқболли йўналишлардан бири бу уларни комбинациялаштиришдир. Машиналарни комбинациялаштириш орқали иш унумини ошириш, меҳнат сарфини камайтириш, ресурс ва энергия тежамкорликка эришиш, тупроқнинг структурасини сақлаш ва бошқаларга эришиш мумкин. Тадқиқотнинг мақсади - сабзавотчиликда қўлланиладиган массаси ўзгарувчан комбинациялашган машиналарнинг тортишга қаршилик кучини аниқлашдан иборат. Ушбу машиналарнинг иш жараёнида уруғ экиш ёки ўғит солиш жараёнида массалари камайиб боради, бу эса ўз-ўзидан тортишга қаршилик кучини камайишига сабаб бўлади.

Аннотация. Одним из перспективных направлений совершенствования машин, используемых в сельском хозяйстве, является их комбинирование. Комбинируя машины, можно повысить производительность, снизить трудозатраты, можно достигнут ресурсо и энергосбережению, сохранить структуру почвы и многое другое. Цель исследования - определить тяговое сопротивление комбинированных машин с переменной массой, используемых в овощеводстве. При работе этих машин масса уменьшается при посеве или внесении удобрений, что позволяет снижение тягового сопротивления.

Annotation. One of the promising areas for improving machines used in agriculture is their combination. By combining machines, you can increase productivity, reduce labor costs,

achieve resource and energy savings, preserve soil structure, and much more. The purpose of the study is to determine the traction resistance of combined machines with variable mass used in vegetable growing. During the operation of these machines, the weight is reduced when sowing or fertilizing, which allows a reduction in traction resistance.

Калит сўзлар. Комбинациялашган машина, тортишга қаршилик, энергиятежамкорлик, тупроқ, ишлов бериш, уруғ экиш, ўғитлаш, масса, ўзгариш, ишчи орган.

Ключевые слова. Комбинированная машина, тяговая сопротивления, энергосбережения, почва, обработка, посев, внесение удобрений, масса, изменения, рабочий орган.

Keywords. Combined machine, traction resistance, energy saving, soil, cultivation, sowing, fertilization, weight, changes, working body.

Қишлоқ хўжалиги машиналари ишчи органларнинг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнининг энергетик модели учун амалда чиқувчи омил сифатида энергетик параметрлар танланади. Тупроққа ишлов беришда ишчи органларнинг тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш жараёнининг энергетик параметри этиб тортишга қаршилик кучини танлаб олиш одатий ҳолга айланиб улгурган. Уни танлаб олишнинг афзаллиги шундаки, ундан двигателнинг қувватини ёки тортиш қобилиятини аниқлаш мумкин. Энергетик моделнинг кирувчи омиллари сифатида эса тупроқнинг хоссалари ва ишлов бериш жараёнининг энергияга таъсир этиши мумкин бўлган ишчи органнинг параметрлари олиниши мумкин. Бундай омилларни қисқагина энергетик омиллар деб аталади [1].

Тупроққа ишлов бериш жараёнида энергия асосан уларнинг таянч ғилдиракларида ҳосил бўладиган қаршиликларни енгиш, иш органлар томонидан тупроқни кесиш, деформациялаш, парчалаш ва уларнинг таъсири остида тупроқ тузилишини ўзгариши натижасида юзага келадиган қаршиликларни енгишга сарфланади, яъни [2]

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4,$$

бунда A-умумий энергия сарфи, J; A_1 - тупроққа ишлов бериш машина ва қуроллари таянч қурилмаларида ҳосил бўладиган қаршиликларни енгиш учун энергия сарфи, J; A_2 - иш органларининг тиғлари тупроқни кесиши учун энергия сарфи, J; A_3 - тупроқни деформациялаш ва парчалашга энергия сарфи, J; A_4 - иш органларининг таъсири остида тупроқ тузилишини ўзгариши натижасида юзага келадиган қаршилик кучларини енгишга энергия сарфи, J.

Қишлоқ хўжалигини жадал суръатлар билан ривожланиши энергия ва меҳнат ҳаражатларини камайтириш, бажариладиган технологик жараёнларнинг сифатини ошириш ҳамда ишлаб чиқарилаётган замонавий техник воситалардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш муаммоларини қайта кўриб чиқишга ундамоқда.

Адабиётларда келтиришича, қишлоқ хўжалигида энергиятежамкорлик ва меҳнат унумдорлигига эришиш ҳамда қишлоқ хўжалиги техникаларини такомиллаштиришнинг истиқболли йўналишларидан бири комбинациялашган машиналардан фойдаланишдир. Комбинациялашган машиналардан оқилона фойдаланиш орқали бир нечта жараёнларни биргаликда қўшиб бажариш, ижобий натижаларга эришиш мумкин. Масалан, тупроққа экиш олдидан ишлов бериш ва экиш жараёнларини қўшиб бажариш, биринчидан тупроқдаги намликни сақлаш орқали уруғларни униб чиқиши учун керакли шароит яратилади, иккинчидан ўтишлар сонини камайтириш орқали тупроқ структурасини ўзгариши камаяди, учинчидан экиш муддатлари қисқаради [3].

Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда тупроққа ишлов бериш жараёнига

барча ҳаражатларнинг 40 % гача бўлган қисми сарф этилганлиги сабабли, ишлов бериш технологияси ва уни амалга оширишда қўлланиладиган машиналарни такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга [4].

Қишлоқ хўжалигида энергия ва ресурсларни тежаш муаммосини ечишда иккита асосий йўналиш мавжуд: биринчиси тортишга қаршилик кучини камайтириш, иккинчиси кенг қамровли комбинациялашган машиналардан фойдаланишдир. Агарда кенг қамровли комбинациялашган машиналардан фойдаланилса тортишга қаршилик кучини ортишига олиб келади, бу эса машиналар ишчи органларини рационал конструкцияларини танлашга ундайди.

Юқорида таъкидлаганимиздек, асосий энергетик параметр сифатида машиналарнинг тортишга қаршилик кучи саналади. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг тортишга қаршилик кучини аниқлаш учун В.П.Горячкиннинг машҳур рационал формуласидан фойдаланиш қулай, яъни [5]

$$P = fG + zkab + z\xi ab\upsilon^2, \qquad (1)$$

бунда G-машинадаги оғирлик кучи, N; f-ишқаланиш коэффициенти; z-машинадаги секциялар сони; k-тупроқнинг солиштирма қаршилиги, N/cm^2; a-ишлов бериш чуқурлиги, m; b-ишчи органнинг қамров кенгилик, m; ξ-машина ишчи органларининг геометрик ва фрикцион хусусиятларини инобатга оладиган коэффициент, Ns^2/m^4; υ-машинанинг ҳаракат тезлиги, m/s.

Агарда оғирлик кучи $G=mg$ эканлигини инобатга олсак, у ҳолда (1) ифода қуйидагича кўриниш олади

$$P = fmg + zkab + z\xi ab\upsilon^2, \qquad (2)$$

бунда m-машинанинг умумий массаси, kg; g-эркин тушиш тезланиш, m/s^2.

Маълумки, комбинациялашган машиналар бажарадиган ишлар таркибига уруғ экиш ва ўғит солиш жараёнлари ҳам киради. Ушбу жараёнларда машинанинг умумий массаси доимий бўлмайди, яъни иш бажариш жараёнида массаси камайиб боради. Чунки, уруғ ёки ўғитлар машинанинг қутиларидан дала майдонига тушади.

Шуни таъкидлаш лозимки, қатор тадқиқотчиларнинг ишларида машиналарни тадқиқ этишда масса ва инерциал параметрларнинг ўзгарувчанлиги кўрсатиб ўтилган, лекин улар бўйича масалаларни ечишда доимий параметрлар билан алмаштирилади. Бу эса нотўғри хулосаларга олиб келиши мумкин.

Массаси ўзгарувчан қурилмалар билан агрегатланган машиналарнинг тадқиқ этишда уларнинг динамик моделлари ва дифференциал тенгламаларини тузишда ўзгарувчан параметрлари киритилади. А.П.Бессонов ўзининг тадқиқотларида, бўғинининг массаси ўзгарувчан механизмлар динамикасини ўрганишда реактив кучни киритиб, қуйидаги тенгламани таклиф этган, яъни [6]

$$\frac{d\left[\dfrac{m(t)\,dx}{dt}\right]}{dt} + cx = F(t), \qquad (3)$$

бунда $m(t)$-вақтга боғлиқ бўлган масса, kg; c-бикрлик коэффициенти, N/m.

Ўзгарувчан массали механик тизимларни тадқиқ этишда албатта тизимнинг ишлаш режимини инобатга олиш зарур. Демак, комбинациялашган машина умумий массасининг ўзгаришини инобатга оладиган бўлсак, (2) ифодадан фойдаланиш орқали комбинациялашган машиналарнинг тортишга қаршилик кучини ўзгариш қонуниятини олишда мураккабликлар туғилади. Шу сабабли комбинациялашган машиналар учун қуйидаги тузилишдаги формула тавсия этилади, яъни

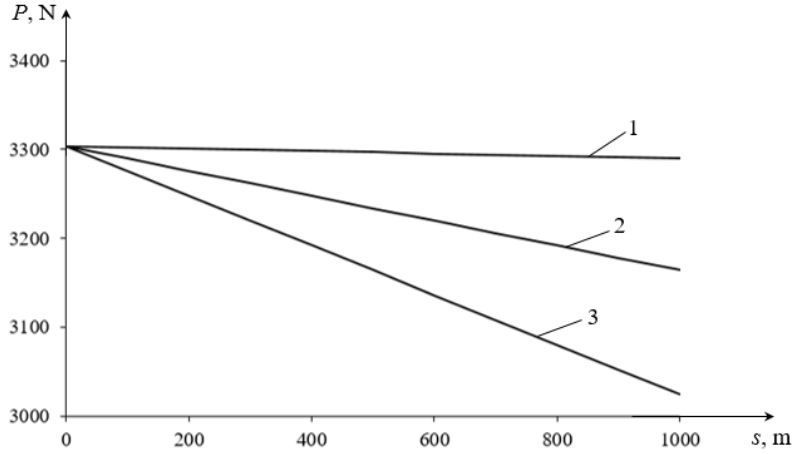
$$P = fg\left[m_м + (m_y - WBs/10000) + zkab + z\xi ab\upsilon^2\right], \quad (4)$$

бунда $m_м$-машинанинг массаси, kg; m_y-машина қутисидаги уруғ ёки ўғитнинг массаси, kg; W-уруғ экиш ёки ўғит солиш меъёри, kg/ha; B-машинанинг қамров кенглиги, m; s-машинанинг босиб ўтган йўли, m.

Ушбу (4) ифодада қуйидаги шарт бажарилиши лозим, яъни

$$(m_y - WBs/10000) \geq 0$$

Чунки, комбинациялашган машина уруғ экишда ёки ўғит солишда қути бўшагандан сўнг қайтадан тўлдирилиши лозим.



1-W=10 kg/ha; 2-W=100 kg/ha; 3-W=200 kg/ha

1-расм. Комбинациялашган машинанинг тортишга қаршилик кучини босиб ўтган масофасига боғлиқлик графиги

Сабзавотчиликда қўлланиладиган комбинациялашган машиналарнинг тортишга қаршилик кучининг ўзгаришини тадқиқ этиш мақсадида (4) ифоданинг сонли ечимини параметрларнинг қуйидаги қийматларида амалга оширамиз: f=0,5; g=10 m/s^2; m=400 kg; m_y=250 kg; W=(10-250) kg/ha; B=2,8 m; s=100 m; z=4; k=5 N/m^2; a=0,15 m; b=0,3 m; ξ= 150 Nc^2/m^4; v=1,4 m/s.

1-расмдаги графикдан кўринадики, уруғ экиш ёки ўғит солиш меъёри 10 kg/ha бўлганда машинанинг тортишга қаршилик кучи 1000 m масофани босиб ўтганда параметрларнинг танлаб олинган қийматларида 3303,82 N дан 3298,82 N гача чизиқли қонуниятга камайиб борар экан. Агарда уруғ экиш ёки ўғит солиш меъёри 100 kg/ha ва 200 kg/ha бўлганда машинанинг тортишга қаршилик кучи мос равишда 3303,82 N дан 3163,82 N гача ҳамда 3303,82 N дан 3023,82 N гача чизиқли қонуниятга камайиб борар экан.

Хулоса. Ўтказилган тадқиқотлардан хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, комбинациялашган машиналарни қўлланилиши улар бўйича олиб бориладиган изланишларни ривожлантиришни тақозо этади. Шу билан бирга комбинациялашган машиналар бажарадиган ишлар таркибида уруғ экиш ва ўғит солиш жараёнлари ҳам бўлса, у ҳолда иш жараёнида массанинг камайиши билан тортишга қаршилик кучининг қиймати ҳам тўғри чизиқли қонунда камайиб борар экан. Агар уруғ экиш ёки ўғит солиш меъёри катта бўлса тортишга қаршилик кучининг қиймати жадал суръатлар билан камайиши кузатилиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. Игнатенко И.В. Методы снижения энергозатрат почвообрабатывающих машин с упругозакреплёнными рабочими органами: Дисс. ... док.тех. наук. - Ростов-на-Дону, 2003.

- 375 с.

2. Имомқулов Қ.Б. Кам энергия сафлаб тупроққа ишлов берадиган машиналарни яратиш: Тех. фан. док. дисс. – Тошкент, 2016. – 191 б.

3. Дёмшин С.Л. Разработка и результаты исследований комбинированного агрегата для предпосевной обработки почвы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2008. - №11. - С. 229-235.

4. Коган А.Б., Швейкин А.П. Исследование плуга с вибрирующими долотами // Состояние и перспективы развития почвообрабатывающих машин, фрез и культиваторов: матер. НТС ВИСХОМ. Вып. 25. М., 1968. - С. 157-161.

5. Горячкин В.П. Собрание сочинений. Т.2. - М.: Колос, 1968. - 480 с.

6. Бессонов А. П. Основы динамики механизмов с переменной массой звеньев. – М.: Наука, 1967. - 280 с.

УДК. 631.313.2

ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРУВЧИ РОТАЦИОН БОРОНА ТИШИНИНГ ЎЛЧАМЛАРИ ВА КИНЕМАТИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ АГРОТЕХНИК ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИ

Мухамедов Джабирхон
НамМҚИ профессори, +998905551911, j_m_muxamedov@umail.uz

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович
НамМҚИ, доцент, +998977071825, d.a.abduvahobov@gmail.com

Исматуллаев Кахрамон Кодиржонович
НамМҚИ таянч докторанти, +998994747727, kyuks-1989@mail.ru

Мухаммадалиев Бекзодбек
НамМҚИ стажёр- ўқитувчи, +998911785277, bekzodmuxammadaliyev00@gmail.com,

Аннотация. Ушбу мақолада назарий тадқиқотлар асосида ишлаб чиқилган тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион боронанинг тажрибавий тадқиқоти натижалари келтирилган. Унда ротацион боронанинг тиш шакли ва айланишлар сони ҳамда тиш узунлиги иш сифат кўрсаткичларига таъсири аниқланган.

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований ротационной бороны разработанный на оснований параметров теоретических исследований. Было исследовано влияние метрических и кинематических параметров на агротехническим показателями.

Annotation. This article presents the results of an experimental study of a rotary harrow working on the soil surface, developed on the basis of theoretical studies. The influence of the shape of the rotary harrow's teeth, the number of revolutions, and the length of the teeth on the work quality indicators was determined.

Калит сўзлар: ротацион борона, тиш узунлиги, тиш шакли, айланишлар сони, фракция, тезлик.

Ключевые слова: ротационной борона, длина зуба, форма зуба, количество оборотов, фракция, скорость.

Key words: rotary harrow, tooth length, tooth shape, number of revolutions, fraction,

speed.

Хозирги кунда қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун иш сифати ва унуми юқори ҳамда энергия-ресурстежамкор тупроққа ишлов берувчи машина ва ишчи қуролларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан иборатдир. Бир ўтишда тупроққа ишлов бериш ва пушта олиш технологик жараёнларини амалга оширадиган комбинациялашган агрегатларни ишлаб чиқиш ва уларни синовдан ўтказишга катта эътибор қаратилмоқда. Юқоридагиларни инобатга олиб, тупроқ юзасига ишлов берувчи ва пушта олиш агрегати ишлаб чиқилди. Тадқиқотлар ўтказиш мақсадида ротацион боронанинг тажрибавий лаборатория-дала нусхаси тайёрланди (1-расм).

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг айланишлар сони, тиш шакли, тиш узунлиги ва агрегат ҳаракат тезлигини тупроқнинг уваланиш сифатига ҳамда ишлов бериш чуқурлигига таъсири тадқиқ этилди.



1-тажрибавий қурилма, 2-юқори, чап ва ўнг тензометрик бармоқлар трактерга уланиши, 3-вал, 4- моментомерни трактор ҚОВга уланиши,
5-тасма, 6-шкиф, 7-трактор

1-расм. Қурилмани тензометрик бармоқ ва моментомерни ўрнатилган ҳолати

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион боронанинг агротехник (тупроқнинг уваланиш сифати, ишлов бериш чуқурлиги) иш кўрсаткичларини аниқлаш бўйича тажрибалар Наманган туманидаги “Кумуш тола ёғдуси” фермер хўжалигининг дала майдонида ўтказилди. Тажрибалар олдиндан текисланиб ва ёппасига суғорилган махсус майдонда ўтказилди. Тупроқ етилгандан кейин тажрибалар ўтказиладиган майдоннинг 10-12 cm чуқурликда ер юзига ишлов берилди. Тажрибалар ўтказилган далалар тупроғи ўрта-оғир соз механик таркибдаги бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 m чуқурликда жойлашган. Тажрибаларни ўтказишдан олдин 0-10 ва 10-20 cm қатламлардаги тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги қуйидаги келтирилган [2] усуллар асосида аниқланди. Уларнинг натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Тажриба ўтказилган майдонлар тупроғининг намлиги ва қаттиқлиги

Қатламлар, cm	Тупроқ намлиги, %	Тупроқ қаттиқлиги, МРа
0-10	9,2	1,24
10-20	12,8	1,72

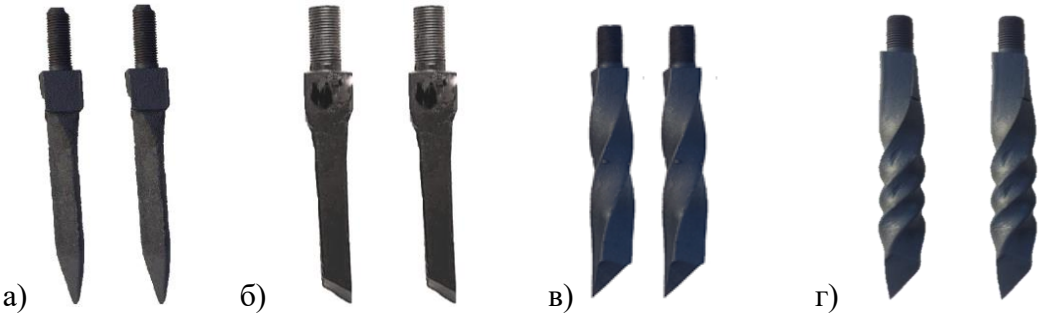
Ўтказилган тажрибавий тадқиқотларда тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона энергетик кўрсаткичлари ва тупроқнинг уваланиш сифати ҳамда ишлов бериш чуқурлиги адабиётларда келтирилган усуллар ёрдамида аниқланди [3].

Тажрибаларни ўтказишда лаборатория-дала қурилмаси МТЗ-80.10 трактoрига агрегатланган ҳолда ўрганилди (1-расм).

Тажрибаларни ўтказишда назарий тадқиқотлар натижаларидан келиб чиққан ҳолда тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг айланишлар сонини ҳар хил катталикда унинг планкасига ўрнатилган тишлар сони 2 дона, ротацион боронага ўрнатиладиган тишларининг узунлигини ўзгартириш йўли билан амалга оширилди.

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг айланишлар сони ҳаракатни тракторнинг қувват олиш вали (ҚОВ) орқали редукторга узатилиб, тасмали узатма шкивни алмаштириш йўли билан ўзгартирилди.

Тажрибаларни ўтказиш учун барча секциялардан фойдаланиб, (2-расм), узунликлари турлича бўлган тишлар тайёрланди (3-расм). Бунда ҳаракат тезлиги 5 ва 7 km/h этиб қабул қилинди.



а) б) в) г)

а- учбурчакли тиш, б- тўртбурчакли тиш, в- тўртбурчакли 180° бурилган тиш, г- тўртбурчакли 360° бурилган тиш

2-расм. Ротацион борона планкага ўрнатиладиган турли хил шаклдаги тишлар



1 2 3 4

3-расм. Ротацион борона тишлари узунлиги (1-12; 2-14; 3-16; 4-18 cm)) турлича бўлган тишлар

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион боронанинг иш режими ва параметрларини мақбуллаштиришда экспериментларни режалаштиришнинг математик усулидан фойдаланилди. Бунда тажрибалар уч омилли режа асосида ўтказилди [3, 4, 5].

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг тиш шакли ва айланишлар сони унинг агротехник иш кўрсаткичларига таъсири

Ротацион борона тишининг кўндаланг кесими шакли учбурчак, ромб шаклида бўлган ҳамда тишнинг ишчи юзасини, яъни юқориги қирғоғига нисбатан пастги қирғоғини 180º ва 360º бурилган шаклдаги тишлар ўрнатилди ҳамда унинг айланишлар сони назарий тадқиқотларга асосан 50 r/min интервал билан 250 r/min дан 400 r/min гача ўзгартириб тажрибалар ўтказилди. Бунда ўзгармас параметрлар тишларнинг айланиш диаметри 40 sm, иккита секциянинг тишларни айланишлар диаметри орасидаги масофа 3 sm га тенг ҳамда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 5-7 km/s этиб белгиланди.

Тажриба натижалари 2-3 жадвалларда ва 4-6-расмларда келтирилган.

2-жадвал

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион боронани тишини кўндаланг кесимининг шакли ва унинг секциясини айланишлар сонини ишлов бериш чуқурлигига боғлиқлиги

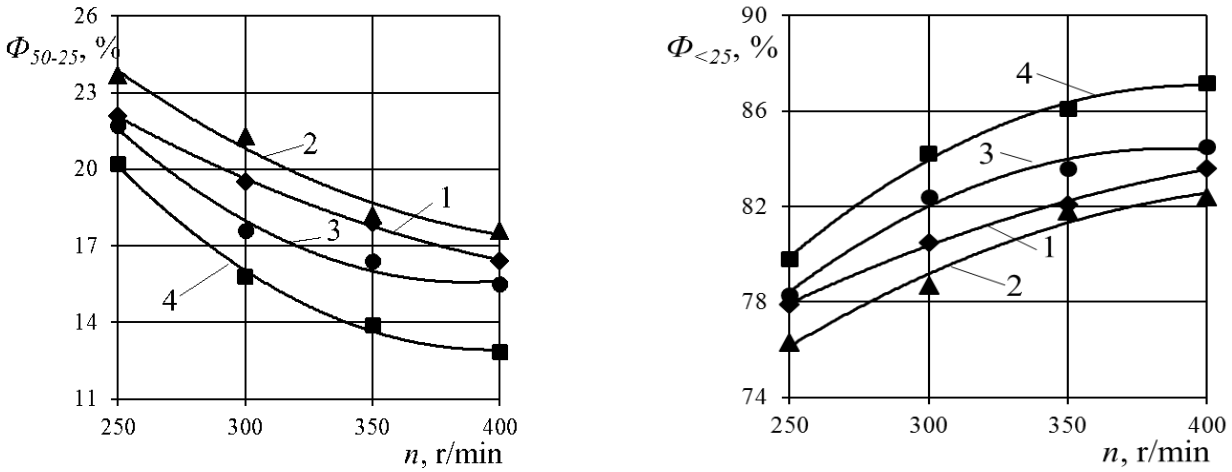
Ротацион борона секциясининг айланишлар сони айл/мин	Тишнинг кўндаланг кесимининг шакли							
	учбурчак		тўртбурчак		тўртбурчак ишчи юзасини 180º бурилган		тўртбурчак ишчи юзасини 360º бурилган	
	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$	$M_{ўр}$	$\pm\sigma$
250	9,4	1,20	9,1	1,15	9,6	1,21	9,5	1,23
300	9,7	1,12	9,6	1,13	9,9	1,15	9,7	1,17
350	10,3	1,10	10,4	1,11	10,6	1,16	10,4	1,14
400	10,5	1,05	10,7	1,00	10,8	1,11	10,9	1,1

2-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ротацион боронанинг айланишлар сони ортиши билан ишлов бериш чуқурлиги барча тишнинг иккила кўндаланг кесимининг шакли ортган, буни ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладаган нотекисликлар баландлигини камайиши билан изоҳлаш мумкин. Тиш шаклининг ўзгариши ушбу кўрсаткичларга деярли таъсир кўрсатмаган.

3-жадвал

Ротацион боронанинг тишини кўндаланг кесимининг шакли ва унинг секциясини айланишлар сонини тупроқнинг уваланиш даражасига боғлиқлиги

Ротацион борона секциясининг айланишлар сони айл/мин	Тишнинг кўндаланг кесимининг шакли							
	учбурчак		тўртбурчак		тўртбурчак ишчи юзасини 180º бурилган		тўртбурчак ишчи юзасини 360º бурилган	
	>25	<25	>25	<25	>25	<25	>25	<25
250	22,1	77,9	23,7	76,3	21,7	78,3	20,2	79,8
300	19,5	80,5	21,3	78,7	17,6	82,4	15,79	84,21
350	17,9	82,1	18,2	81,8	16,4	83,6	13,9	86,1
400	16,4	83,6	17,6	82,4	15,5	84,5	12,85	87,15



1,2,3 ва 4-мос равишда тишнинг кўндаланг кесимининг шакли учбурчак, тўртбурчак, тўртбурчак ишчи юзасини 180º бурилган, тўртбурчак ишчи юзасини 360º бурилган

4-расм. Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион боронанинг тишини кўндаланг кесимининг шакли ва унинг секциясини айланишлар сонини агротехник иш кўрсатгичларини тупроқнинг уваланиш даражасига боғлиқлиги

Тупроқнинг уваланиш сифати ротацион боронанинг айланишлар сони 250 r/min дан 400 r/min ортганда, ротацион борона тишининг кўндаланг кесими учбурчак бўлганда, ўлчами 25 мм дан кичик ва ундан катта бўлган тупроқ фракцияларининг миқдори мос равишда 77,9 % дан 83,6 % га ортган ва 22,1 % дан 16,4% га камайган. Кўндаланг кесими тўртбурчак бўлганда тупроқнинг уваланиш даражаси, мос равишда 76,3 % дан 82,4 % га ортган ва 23,7 % дан 17,6 % камайган. Тишининг кўндаланг кесими тўртбурчак юқориги қирғоғига нисбатан пастги қирғоғи 180º бурилган ҳамла мос равишда 78,3 % дан 84,5 % га ортган ва 21,7 % дан 15,5% га камайган. Тишининг кўндаланг кесими тўртбурчак юқориги қирғоғига нисбатан пастги қирғоғини 360º бурилган ҳамда мос равишда 79,8 % дан 87,15 % га ортган ва 20,2 % дан 12,85 % га камайган. Буни ротацион боронанинг секцияларини айланишлар сони ортиши билан унинг олдинги ва кейинги тишларнинг тупроқнинг кесиш вақтини қисқаришига, демак тупроқ палахсасининг кичиклашиши билан изоҳлаш мумкин. Ротацион боронага ўрнатилган тишнинг шакли ўзгариши тупроқнинг уваланиш даражаси, яъни 25 мм кичик бўлган тупроқ фракциялар миқдори турлича бўлган, унинг секциясининг айланишлар сони 350 r/min бўлганда кўрадиган бўлсак, тишининг кўндаланг кесими учбурчак бўлганда 82,1 % ни, тўртбурчак 81,8 % ни, кўндаланг кесими тўртбурчак бўлганда юқориги қирғоғига нисбатан пастги қирғоғи 180º бурилганда 83,6% ни, 360º бурилганда 86,1% ни ташкил этди. Буни тиш ёрдамида тупроққа берилаётган кучнинг бурчагини ўзгариши билан изоҳлаш мумкин.

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг тиши узунлигини агротехник иш кўрсаткичларига таъсири

Тажрибаларда узунлиги 120, 140, 160 ва 180 мм бўлган ротацион борона тишлари тайёрланиб ҳамда қурилманинг планкаларига ўрнатилиб экспериментал тадқиқотлар ўтказилди (3–расм). Бунда борона секциясининг айланишлар сони 350 r/min, тиш шакли кўндаланг кесими тўртбурчак юқориги қирғоғига нисбатан пастги қирғоғини 360° га бурилган, тажрибаларни ўтказишда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 5 ва 7 km/h этиб белгиланди.

Тажрибалар натижалари 4-жадвал ва 5-6-расмларда график кўринишида

келтирилган.

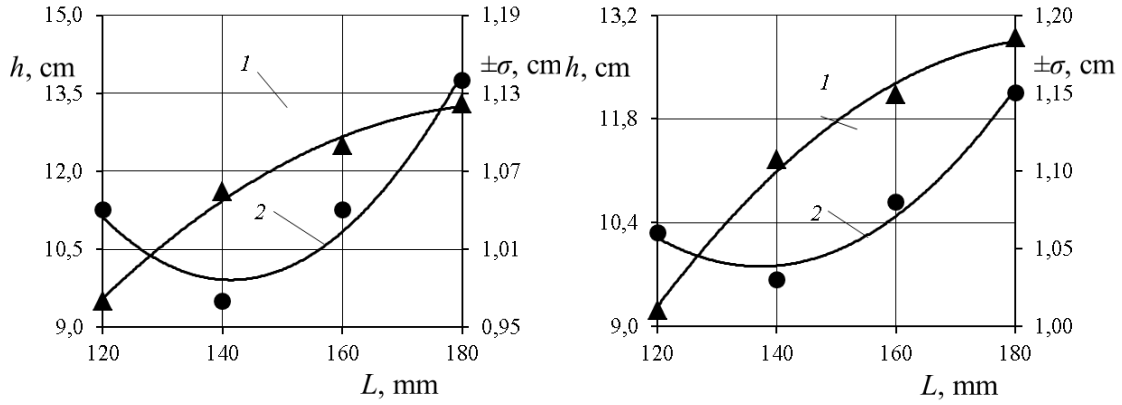
4-жадвал

Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона секциясининг тиши узунлигини унинг агротехник иш кўрсаткичларига боғлиқлиги

Кўрсаткичлар номи	Ротацион борона тишининг узунлиги, см							
	120		140		160		180	
	Агрегат тезлиги, км/соат							
	5	7	5	7	5	7	5	7
Ишлов бериш чуқурлиги, см $M_{ўр}$, ±□	9,5 1,04	9,3 1,06	11,4 0,97	11,2 1,03	12,5 1,04	12,3 1,08	13,3 1,14	12,7 1,15
Қуйидаги ўлчамли (*мм*) фракцияларнинг миқдори, % 100-50 50-25 <25	 0 17,95 82,05	 0 20,5 79,50	 0 15,90 84,10	 0 18,45 81,55	 0 17,90 82,10	 0 20,36 79,64	 0 21,30 78,70	 0 23,66 76,34
Сарфланаётган қувват кВт	23,36	25,07	25,93	27,58	29,34	29,90	29,93	30,33
Тортишга умумий қаршилик, Н	520,0	615,0	605,0	735,0	660,0	785,0	680,0	803,0

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, ротацион борона тиши узунлиги ортиши ишлов бериш чуқурлиги қаварик, унинг ўртача квадратик четланиши ботиқ паробола қонунияти билан ўзгарди.

Тиш узунлиги 12 см дан 14 см га ўзгарганда ишлов бериш чуқурлиги агрегат тезлиги 5 km/h бўлганда 9,5 см дан 11,4 см га, 7 km/h да 9,3 см дан 11,2 см гача ортган, унинг ўртача квадратик четланиши агрегат тезлигига мос равишда ±1,04 см дан ±0,97 см га, ±1,06 см дан ±1,03 см га камайган.

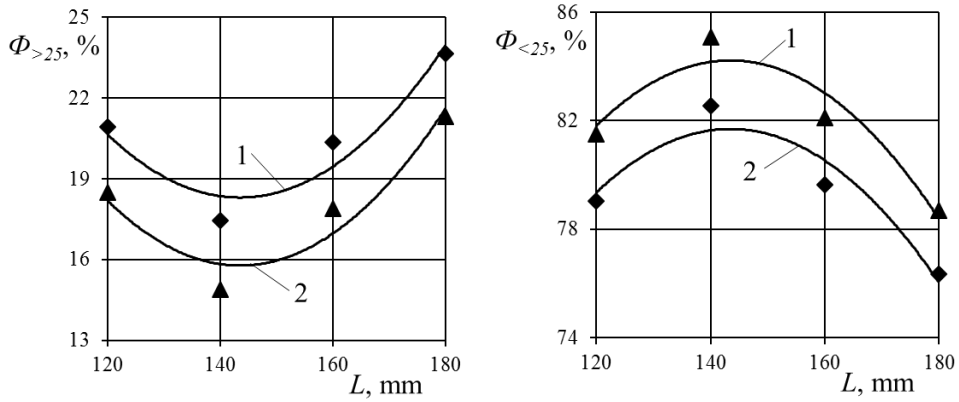


а) б)

$$1-F(h)=f(L);\ 2-F(h)=f(\sigma);$$

а ва б – мос равишда агрегат тезлиги 5 ва 7 km/h бўлганда

5-расм. Тупроқ юзасига ишлов берувчи ротацион борона тишининг узунлигини ишлов бериш чуқурлиги (1) га унинг ўртача квадратик четланиши (2) га таъсири



1,2-мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 5 ва 7 km/h бўлганда

6-расм. Ротацион борона тишининг узунлигини тупроқнинг уваланиш даражасига таъсири

Тиш узунлиги 16 см дан 18 см га ўзгарганда, ишлов бериш чуқурлиги агрегат тезлиги 5 km/h бўлганда, 12,5 см дан 13,3 см га, 7 km/h да 12,3 см дан 12,7 см гача ортган, унинг ўртача квадратик четланиши агрегат тезлигига мос равишда ±1,04 см дан ±1,14 см га, ±1,08 см дан ±1,15 см га ортган.

Тупроқнинг уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 мм дан кичик бўлган тупроқ фракциялари тиш узунлиги ортиши қабариқ парабола қонунияти билан ўзгарди. Тиш узунлиги 12 см дан 14 см га ортганда агрегат тезлиги 5 km/h бўлганда 82,05 % дан 84,10 % га, 7 km/h да 79,50 % дан 81,55 % га ортган, узунлиги 16 см дан 18 см га ортганда агрегат тезлиги 5 km/h бўлганда 82,10 % дан 78,70 % га, 7 km/h да эса 79,64 % дан 76,34 % га камайган.

Демак ўтказилган назарий тадқиқотларда мазкур параметрлар қийматлари экспериментал тадқиқотларда олинган натижаларга мос келди.

АДАБИЁТЛАР

1. РД Уз 63.03-98 «Испытания сельскохозяйственной техники. Методы расчета экономической эффективности испытываемой сельскохозяйственной техники». – Ташкент, 1998. – 49 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – Москва: Колос, 1979. – 416 с.

3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.

4. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных / Пер. с английского. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.

5. Аугамбаев М., Иванов А.З., Терехов Ю.И. Основы планирования научно-исследовательского эксперимента. – Ташкент: Ўқитувчи, 1993.–336с.

6. Ж.Мухамедов, Қ.Исматуллаев, А.Рахимжонов, С.Ўлмасов. Тупроқ юзасига ишлов бериш ва пушта олиш агрегат. “Машинасозликда инновациялар энергиятежамкор технологиялар ва ресурслардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш” мавзусидаги Халқаро илмий-амалий конференция материаллари тўплами. Наманган шахри 29 май 2021-Б. 280-283

7. № IAP 2021 0106 Ихтиро учун талабнома “Тупроқ ишлов бериш ва пушта олиш агрегати”. А.Джураев., Ж.Мухамедов., Д.Абдувахобов., Қ.Исматуллаев., Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлиги 2021 йил 8-сонли ахборотномаси

8. Тўхтақўзиев А., Мухамедов Ж., Умурзақов А., Абдувахобов Д.А., Тебранма-тишли борона ўлчамларини асослаш // Механика муаммолари. –Тошкент, 2016.-№3-4.-Б. 104-108. (05.00.00; № 6).

9. Тўхтақўзиев А., Абдувахобов Д.А., Шарнирли-тебранма тишли борона тишининг ўткирланиш бурчагини асослаш // ТДТУ ХАБАРЛАРИ. –Тошкент, 2016.-№ 4.-Б. 126-130.

УДК 631.33.02

ҒАЛТАКЛИ ЭКИШ АППААТИНИ ЎҒИТ СОЛИШГА МОСЛАШТИРИШНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Турдалиев Вохиджон Махсудович
НамМҚИ, т.ф.д., профессор, vox-171181@mail.ru, +99897 335 39 93

Қўчқоров Собиржон Каримжонович
НамМҚИ, PhD, доцент, qosobirjon@gmail.com, +998941590032

Шералиев Икромжон Иброхимович
НамМҚИ, Sheraliyev127@inbox.ru, +998972532516

Эксанова Санталатхон Шаробидиновна
НамМҚИ, таянч докторант, santalatxoneksanova@gmail.com, +998943075778

Аннотация. Ушбу мақолада ғалтакли экиш аппаратини сабзавотларга ўғит солиш жараёнига мослаштириш бўйича назарий тадқиқотлари натижалари келтирилган. Шу билан бирга ғалтак бир марта айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массасини аниқлаш ифодаси келтириб чиқарилиб, сонли ечими асосида параметрларни боғлиқлик графиклари олинган. Бундан ташқари, таянч-юритмали ғилдирак билан ғалтакнинг орасидаги узатишлар нисбатини аниқлаш имконини берадиган аналитик ифода келтириб чиқарилган.

Аннотация. В данной статье представлены результаты теоретических исследований по приспособлении катушечного высевающего аппарата к процессу внесения удобрения для овощных культур. А также, выведено выражение для определения массы удобрения, которая может внести за один поворот катушки, на основе численного решения получены графики зависимости параметров. Кроме того, получено аналитическое выражение, позволяющее определить передаточное отношения между опорно-пприводным колесом и катушки.

Annotation. This article presents the results of analytical studies on the adaptation of reel sowing equipment to the process of fertilizing for vegetable crops. And also an expression for fertilization is derived, which can be carried out in one revolution of the coil, based on a numerical solution, graphs are obtained depending on the parameters. In addition, an analytical expression has been obtained that makes it possible to determine the gear ratio between the support-drive wheel and the coil.

Калит сўзлар. Экиш аппарати, ғалтак, ҳаракат, меъёр, ифода, ўғит, масса, узатиш нисбати, айланишлар сони.

Ключевые слова. Высевающий аппарат, катушка, движения, норма, выражения, удобрения, масса, передаточная отношения, частота выращения.

Keywords. Sowing machine, reel, movements, rate, expressions, fertilizers, mass, gear

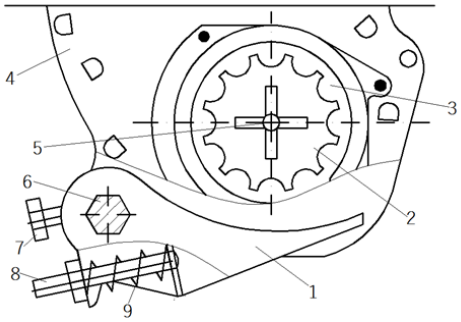
ratio, frequency of cultivation.

Ўғитлаш жараёнларига бағишланган тадқиқотлар таҳлили шуни кўрсатдики, ўғитларни майдон бўйича тенг тақсимланиши бўйлама йўналишда тушиш нотекислигига боғлиқ экан. Майдон бўйича ўғитларни тенг тақсимланишини таъминлаш мақсадида тадқиқотчилар томонидан ўғитлаш аппаратларининг бир нечта конструкциялари тавсия этилган.

Тадқиқ этилаётган ишда экиш машинасини ўғитлаш жараёнига мослаштириш масаласи кўрилаётганлигини инобатга олиб, ғалтакли экиш аппарати ўғит солиш технологик жараёнига мос келишини ўрганиб чиқамиз (1-расм). Бунинг учун биринчи навбатда, ғалтак бир марта тўлиқ айланганда қанча миқдорда ўғит солиши мумкинлигини аниқлаймиз. [1] га кўра, ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушиши мумкин бўлган уруғ хажмини қуйидагича аниқлаймиз (2-расм).

$$V_0 = l_g\left(\xi z S + \pi d c_p + \pi c_p^2\right), \tag{1}$$

бунда l_g-ғалтак ишчи қисмининг узунлиги, м; ξ-новларнинг тўлиш коэффициенти; z-ғалтакдаги новлар сони; S-новнинг кўндаланг кесим юзаси, м^2; d-ғалтакнинг диаметри, м; c_p-фаол қатлам қалинлиги, м.



1-таглик, 2-ғалтак, 3-розетка, 4-корпус, 5-экиш аппарати валиги, 6- бўшатиш механизми валиги, 7-тўхтатиш болти, 8-созлаш винти, 9-пружина

1-расм. Ғалтакли новсимон экиш аппарати

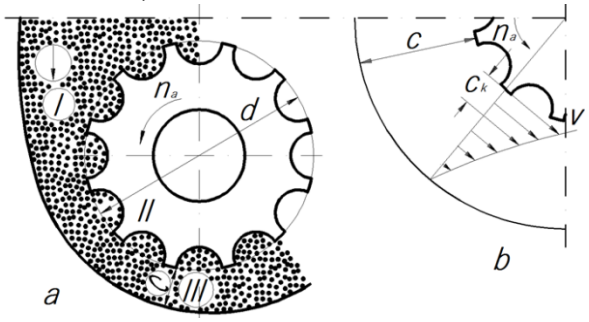
Агар массани қуйидагича ифодаласак

$$m = V_0 \rho, \tag{2}$$

у ҳолда ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массасини (1) ифодани инобатга олиб қуйидагича аниқлаш мумкин

$$m = \rho l_g\left(\xi z S + \pi d c_p + \pi c_p^2\right), \tag{3}$$

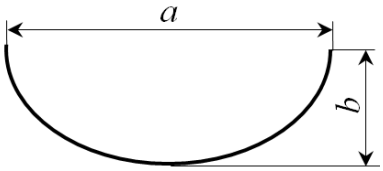
бунда ρ-ўғитнинг ҳажмий зичлиги, кг/м^3.



а-ҳаракат зонаси; *б*-ўғит доначаларини фаол зонадаги ҳаракат тезлигининг таснифи; I-эркин ҳаракат зонаси; II-мажбурий ҳаракат зонаси; III-фаол қатламдаги ҳаракат зонаси

2-расм. Ғалтакли экиш аппаратида ўғит доначаларини ҳаракати

Новнинг кўндаланг кесим юзасини аниқлашда новни ярим эллипис шаклида эканлигини инобатга олиб, 3-расмдан қуйидагича аниқлаймиз



3-расм. Новнинг кўндаланг кесим юзасини аниқлашга доир схема

$$S = \frac{ab\pi}{4}, \tag{4}$$

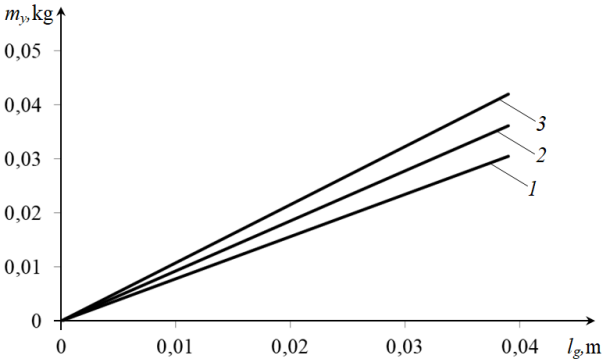
бунда a-новнинг кенглиги, м; b-новнинг чуқурлиги, м.

(4) ифодани инобатга олиб, (3) ифодани қайтадан ёзиб ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массасини қуйидагича аниқлаймиз

$$m = \rho l_g \pi \left(\frac{\xi z a b}{4} + d c_p + c_p^2 \right), \tag{5}$$

Ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массасини ғалтак ишчи қисмининг узунлиги ва фаол қатлам қалинлига боғлиқлигини ўрганиш мақсадида (5) ифоданинг сонли ечимини амалга оширамиз. Бунда параметрларнинг қуйидаги қийматларини танлаб оламиз, яъни [1] га кўра l_g=0-39 mm, ξ=0,9 mm, d=50 mm, c_p=3-5 mm, ўғитнинг ҳажмий зичлигини эса [2] га кўра ρ=810 kg/m^3, ўлчаш натижаларига кўра эса a=11 mm ва b=5 mm.

4-расмдан кўринадики, ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массаси ғалтак ишчи қисмининг узунлигини ортиши билан тўғри чизиқли қонуният ортиб борар экан. Бунда, фаол қатлам қалинлигини ортиши билан ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массаси ҳам ортиб боришини кўриш мумкин. Масалан, фаол қатлам қалинлиги 0,003 м бўлганда ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0 м дан 0,039 м гача ортиб борганда ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массаси 0 кг дан 0,03 кг гача тўғри чизиқли қонуниятда ортиб борар экан.



1-c_p=3 mm; *2*-c_p=4 mm; *3*-c_p=5 mm

4-расм. Ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массасини ғалтак ишчи қисмининг узунлигига боғлиқлик графиги

Аппаратдаги фаол қатлам қалинлиги 0,004 м ва 0,005 м бўлганда ҳамда ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0 м дан 0,039 м гача ортиб борганда ғалтак бир марта тўлиқ айланганда тушуши мумкин бўлган ўғит массаси мос равишда 0 кг дан 0,036 кг ва 0 кг дан 0,042 кг гача тўғри чизиқли қонуниятда ортиб боришини 4-расмдаги графиклардан кўриш мумкин.

Юқоридаги таҳлиллардан шуни кўрсатадики, ўғитнинг тушиш миқдорини ғалтак

ишчи қисмининг узунлигини ёки фаол қатлам қалинлигини ўзгартириш орқали созлаш мумкин экан. Лекин, яна бир катталик борки, у катталик ҳам ўғитлаш меъёрини ва тушиш узлуксизлигин таъминлашда муҳим саналади. Бу катталик аппарат ғалтагининг айланишлар сони ва ҳаракат узатиш механизмининг узатишлар нисбатидир. Кейинги назарий тадқиқотларимизда ушбу катталикларни ўрганамиз.

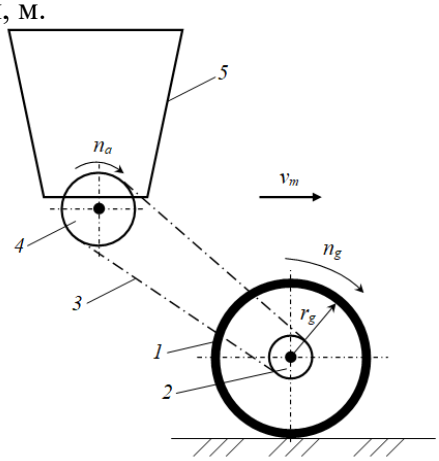
Юқоридаги таъкитлаганимиздек ўғитлаш меъёрини созлаш учта параметрни ўзгартириш орқали амалга ошириш мумкин. Булар ғалтак ишчи қисмининг узунлиги ва фаол қатлам қалинлиги ҳамда аппарат ғалтагининг айланишлар сони.

Аппарат ғалтагига ҳаракат таянч-юритмали ғилдиракдан занжирли узутма орқали узатилади (5-расм). Уғитлар қуйидаги тартибда қутидан тупроққа узатилади, яъни таянч-юритмали ғилдирак *1* машина ҳаракатга келган вақтда тупроқ орасида ҳосил бўлган ишқаланиш ҳисобига айланма ҳаракатни амалга оширади. Бунда таянч-юритмали ғилдирак билан битта валга ўрнатилган етакчи юлдузча *2* ҳаракатга келиб, занжир *3* ёрдамида етакланувчи юлдузча *4* ни ҳам ҳаракатга келтиради. Етакланувчи юлдузча *4* аппарат ғалтаги билан умумий валга эга бўлганлиги сабабли у ҳам айланма ҳаракатни амалга ошириб, қути *5* даги ўғитларни ўғит ўтказгич орқали тупроққа узатади.

5-расмдан фойдаланиб, [1] га кўра, аппарат ғалтаги юритмасидаги занжирли узатманинг узатиш нисбатини қуйидагича ифодалаймиз

$$i = \frac{n_g}{n_a} = \frac{z_2}{z_1} = \frac{d_1}{d_2}, \tag{6}$$

бунда n_g-таянч-юритмали ғилдирак ва етакчи юлдузчанинг айланишлар сони, айл/мин; n_a-етакланувчи юлдузчанинг айланишлар сони, айл/мин; z_1 ва z_2-мос равишда етакчи ва етакланувчи юлдузчаларнинг тишлари сони; d_1 ва d_2-мос равишда етакчи ва етакланувчи юлдузчаларнинг диаметрлари, м.



5-расм. Аппарат ғалтагининг юритмаси

Агар таянч-юритмали ғилдиракнинг айланишлар сонини машина ҳаракат тезлигига боғлиқлигини қуйидагича ифодалаймиз

$$n_g = \frac{30v_m}{\pi r_g}, \tag{7}$$

бунда v_m-машинанинг ҳаракат тезлиги, м/с; r_g-таянч-юритмали ғилдиракнинг радиуси, м

(7) ифодани инобатга олиб, (6) ифодани қуйидагича ёзамиз

$$i = \frac{30v_m}{n_a \pi r_g}, \tag{8}$$

(8) ифода ёрдамида аппарат ғалтаги билан таянч-юритмали ғилдирак орасидаги узатманинг узатилар нисбатини аниқлаш мумкин. Лекин ушбу (8) ифода таркибига технологик жараённи ифода етувчи катталиклар кирмаган. Шунинг учун тадқиқотларимизнинг кейинги босқичини жараённи ифода этувчи катталикларни ҳам узатишлар нисбатига боғлиқлигини ўрганишга қаратамиз. Бунинг учун биринчи навбатда бир метр масофага тушуши лозим бўлган ўғит миқдорини аниқлашга киришамиз. Бунда ўғитлаш машинасининг қутиларидаги ўғитнинг умумий массасини қуйидагича ифодалаймиз

$$m_{ум} = \frac{LBQ}{10^4 \eta_e}, \tag{9}$$

бунда L-қутига ўғит солишдан кейингисигача ўғитлаш машинасининг босиб ўтган масофаси, м; B-машинанинг қамров кенглиги, м; Q-белгиланган ўғит миқдори, кг/га; η_e-қути ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти.

Агар ўғитлаш машинасида ҳар бир эгат учун алоҳида қутилар мавжудлигини инобатга олсак, у ҳолда алоҳида қутилардаги ўғит массасини қуйидагича ифодалаш мумкин

$$m_к = \frac{m_{ум}}{z_c} = \frac{LBQ}{z_c 10^4 \eta_e}, \tag{10}$$

бунда z_c-секциялар сони.

Тавсия этилаётган машина ўғитларни локал солишга ва ҳар бир қутида иккитадан экиш аппарати мавжудлигини инобатга олиб, битта экиш аппаратидан бир метр узунликдаги масофага тушиши керак бўлган ўғит массасини қуйидагича ифодалаймиз

$$M = \frac{m_k}{L} = \frac{BQ}{z_a z_c 10^4 \eta_e}, \tag{11}$$

бунда z_a-битта қутидаги аппаратлар сони.

Агар [3] кўра, таянч-юритмали ғилдирак бир марта айланганда ҳар бир ғалтак ёрдамида тушиши лозим бўлган ўғит массасини қуйидагича ифодаласак

$$m_y = \frac{2\pi r_g M}{i}, \tag{12}$$

бунда M-ҳар бир метр узунликка тушиши лозим бўлган ўғит массаси, кг/м; i-узатишлар нисбати.

У ҳолда (5), (11) ва (12) ларни инобатга олиб, таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар сонини қуйидагича ифодалаймиз

$$i = \frac{2 r_g BQ}{z_a z_c 10^4 \eta_e \rho l_g \left(\frac{\xi z a b}{4} + d c_p + c_p^2\right)} \tag{13}$$

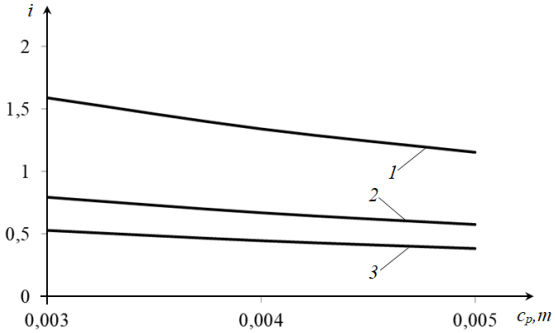
Таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар нисбатини ишчи орган параметрлари ва технологик катталикларга боғлиқлигини ўрганиш мақсадида (13) ифоданинг сонли ечимини амалга оширамиз. Бунда параметрларнинг қуйидаги қийматларини танлаб оламиз, яъни [1] га кўра l_g=0-39 mm, ξ=0,9 mm, d=50 mm, c_p=3-5 mm, ўғитнинг ҳажмий зичлигини эса [2] га кўра ρ=810 kg/m^3, ўлчаш натижаларига кўра эса a=11 mm, b=5 mm, B=2,8 mm, Q=250 kg/ha, r_g=0,25 m, z_a=4, z_c=2, η_e=0,85.

6-расмдан кўринадики, таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги

узатишлар нисбатини аппаратдаги фаол қатламнинг қалинлиги ортиши билан камайтириш зарур экан. Яъни, аппарат ғалтаги секинроқ айланиши керак экан. Бунда, ғалтак ишчи қисми узунлигининг ортиши билан таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар нисбатини камайтириш керак эканлигини эгри чизиқлардан кўриш мумкин. Масалан, ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0,013 м бўлганда ҳамда фаол қатламнинг қалинлиги 0,003 м дан 0,005 м гача ортиб борганда узатиш нисбати 1,6 дан 1,15 гача эгри чизиқли қонуниятда камайиб борар экан.

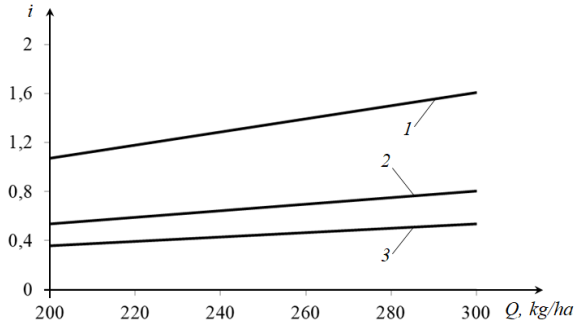
Ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0,026 м ва 0,039 м бўлганда ҳамда фаол қатламнинг қалинлиги 0,003 м дан 0,005 м гача ортиб борганда узатиш нисбати мос равишда 0,79 дан 0,58 гача ва 0,53 дан 0,38 гача эгри чизиқли қонуниятда камайиб борар экан. Шуни ҳам алоҳида таъкидлаб ўтиш жоизки, Ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0,039 м дан 0,026 м га камайса узатиш нисбатини ҳам кескин камайтириш лозим экан.

Яна бир муҳим кўрсаткич, яъни ўғитлаш меъёрини таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар нисбатини боғлиқлигини ифодаловчи графиклар 7-расмдан келтирилган. Ушбу 7-расмдаги графикларга кўра, ўғитлаш меъёрини орттириш керак бўлса, у ҳолда узатиш нисбатини ёки ғалтак ишчи қисмининг узунлигини ортириш керак экан. Масалан, ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0,013 м бўлганда ҳамда ўғитлаш меъёри 200 кг/га дан 300 кг/га м гача орттирилса узатиш нисбати ҳам мос равишда 1,07 дан 1,6 гача тўғри чизиқли қонуниятда ортиши керак экан. Ёки ғалтак ишчи қисмининг узунлиги 0,026 м ва 0,039 м бўлганда ҳамда ҳамда ўғитлаш меъёри 200 кг/га дан 300 кг/га м гача орттирилса узатиш нисбати ҳам мос равишда 0,53 дан 0,8 гача ҳамда 0,36 дан 0,53 гача тўғри чизиқли қонуниятда ортиши керак экан.



1-l_g=13 mm; *2*- l_g=26 mm; *3*- l_g=39 mm

6-расм. Таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар нисбатини фаол қатлам қалинлигига боғлиқлик графиги



1-l_g=13 mm; *2*- l_g=26 mm; *3*- l_g=39 mm

7-расм. Таянч-юритмали ғилдирак ва аппарат ғалтаги орасидаги узатишлар нисбатини ўғитлаш меъёрига боғлиқлик графиги

Юқорида ўтказилган тадқиқотлар асосида, ўғитлаш меъёрини созлаш ёки бошқариш мумкин, лекин ўғитларни тушиш узлуксизлигини ёки ўғитлаш нотекислигини созлашда мураккабликлар туғилиши иҳтимоли мавжуд. Шунинг учун ўғитларни тушиш узлуксизлигини ёки ўғитлаш нотекислигини ўрганиш масаласини тажрибавий тадқиқотларни ўтказиш орқали ечамиз.

АДАБИЁТЛАР

1. Н.И.Кленин, В.А.Сакун. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. – М.: Колос, 1980. – 671 с.

2. https://infoindustria.com.ua/svoystva-udobreniy-opredelyayushhie-ih-kachestvo/

3. Н.П.Ларюшин, А.В.Шуков. Теоретические исследования технологического

процесса работы нового высевающего аппарата с винтовой катушкой // Технические науки, Нива Поволжья, 2009. - №4 (13). – С.75-79.

УДК 631.313.6: 634.1-13

ТУРЛИ КЕНГЛИКДАГИ ИНТЕНСИВ БОҒ ҚАТОР ОРАЛАРИГА ИШЛОВ БЕРУВЧИ ҚУРУЛМА КОНСТУРУКТИВ СХЕМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Имомқулов Қутбиддин Боқижонович
ҚХМИТИ, т.ф.д., профессор, Тел: +998941536619, e-mail: iqb_1978@inbox.uz

Мамарасулова Манирахон Турсунбоевна
АндҚХАИ доценти, т.ф.PhD

Аманов Азамат Кушназарович
ҚХМИТИ, докторанти, Тел: +998972747610, azamata1976@mail.ru

Аннотация. Мақолада турли схемадаги интенсив боғ қатор ораларига мосланувчан тупроққа ишлов берадиган ресурутежамкор технология ва уни амалга оширадиган универсал қурилма конструкцияси ҳақида маълумотлар келтирилган бўлиб, бунда ёнилғи мойлаш материаллар сарфи ҳамда эксплуатацион харажатларни 1,5-2,0 баробаргача камайтириш ҳақида маълумотлар берилган.

Аннотация. В статье приведены сведения о ресурсосберегающей технологии обработки подвижных почв в междурядьях интенсивных садов разной планировки и конструкции универсального устройства, ее реализующей, в которой приведены сведения о снижении расхода горюче-смазочных материалов и эксплуатационных затрат за счет 1,5-2,0 раза.

Annotation. The article provides information about the resource-saving technology for processing moving soils in the row-spacing of intensive orchards of different layouts and the design of a universal device that implements it, which provides information on reducing the consumption of fuels and lubricants and operating costs due to 1.5-2.0 times.

Калит сўзлар. Интенсив, схема, тупроқ, зичлик, мой, ёнилғи, ресурс, технология, материал, экспуатацион, қурилма, конструкция, унумдор, ҳосил, агрегат, структура

Ключевые слова. Интенсив, схема, земля, плотность, нефть, топливо, ресурс, технология, материал, эксплуатация, устройство, строительство, производительный, продукт, единица, структура

Keywords. Intensive, scheme, soil, density, oil, fuel, resource, technology, material, exploitation, device, construction, productive, crop, aggregate, structure

Кейинги йилларда Республикамизда ҳўл мева етиштиришни кўпайтириш ва бу соҳанинг ривожлантиришга катта аҳамият берилмоқда. Жумладан Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 24 июндаги 458-сон қарори билан Қишлоқ хўжалиги бирлашмаларининг аъзолари, мева-сабзавот кластерлари иштирокчилари ва тадбиркорлик субъектларига маҳаллий шароитда етиштирилган интенсив кўчатлар (пакана ва ярим пакана) ҳамда пайвандтагларни сотиб олиш харажатларининг бир қисмини қоплаш учун субсидия ажратиш тўғрисидаги низом тасдиқланди [1].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406-сон қарори. Ўзбекистон

Республикаси Президентининг «Мева-сабзавотчилик ва узумчилик тармоғини янада ривожлантириш, соҳада қўшилган қиймат занжирини яратишга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» 2019 йил 11 декабрдаги ПҚ-4549-сон қарорининг ижросини таъминлаш ҳамда республикада боғдорчилик ва иссиқхона хўжаликларини ҳамда мева-сабзавот кластерларини қўшимча молиявий қўллаб-қувватлаш назарда тутилган [2-3].

2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853 “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширирилиши натижасида Республикамизда 431 минг гектардан боғ ва узумзорлар мавжуд бўлиб, 2030 йилга келиб мевали боғлар 420 минг гектарга узумзорлар 210 минг гектарга етказиш режалаштирилган [4].

Боғдорчилик кўп меҳнат талаб қиладиган тармоқларидан бири хисобланади. Республикамизда илгари ташкил этилган экстинсив боғлар қатор оралари кенглиги 8х8 м, 8х6 м, 8х4 м, 6х5 м, 6х4 м, 5х4 м, 5х3 м схемаларда экилган бўлса, кейинги вақтда замонавий интенсив боғларни ташкил этиш ишлари жадал олиб борилмоқда. Интенсив боғлар қатор оралари кенглиги 2,5х1, 3х1; 3,5х3; 3,5х2,5; 3,5х1,5; 3,5х1,0 схемаларда экилмоқда.Интенсив боғларни қатор ораларига ишлов берадиган кам энергия ва мехнат сарфлаб, технологик жараёнларни сифатли бажарадиган техника воситаларини ишлаб чиқаришга алоҳида этибор қаратилмоқда.

Интенсив боғлардан юқори ҳосил олиш учун қатор ораларига асосий ишлов беришда янги технологиялар ва техникалардан фойдаланиш, интенсив боғ қатор ва тана ораларини белгиланган агротехник талаблар даражасида юмшатиш ишларини ўз вақтида сифатли якунлашни тақозо қилади.

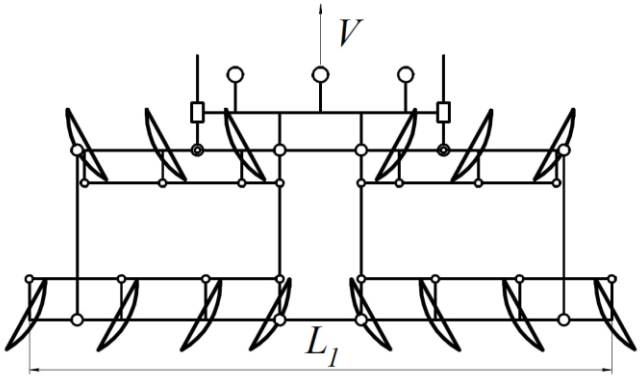
Маълумки, Республикамиз шароитида интенсив боғ қатор ораларига ишлов бериш турли хилдаги машиналар билан амалга ошириб келинмоқда. Улар асосан хориждан келтирилган техника воситалари бўлиб, амалда интенсив боғлар қатор оралари кенглиги турли схемаларда экилган. Бундай интенсив боғларда фойдаланиладиган техника воситалари фақат битта схемадаги қатор ораларига ишлов беро олади ёки тўлиқ ишлов бериш амалга оширилмайди. Бу эса ўз навбатида энергия сарфини ҳамда эксплуатацион харажатларни ортишига олиб келмоқда. Агрегатлар кириш сонининг ортиши, тупроқ структурасини бузилишига, тупроқ қаттиқлиги ва зичлигини ортишига олиб келиб, дарахтларни илдиз тизимининг ривожланишига салбий таъсир этмоқда [5].

Бундан ташқари бундай интенсив боғлар қатор ораларига ишлов беришда фойдаланиладиган техника ва ускуналар етишмаслиги агротехник тадбирларни ўз вақтида бажарилишини кечикишига олиб келмоқда.

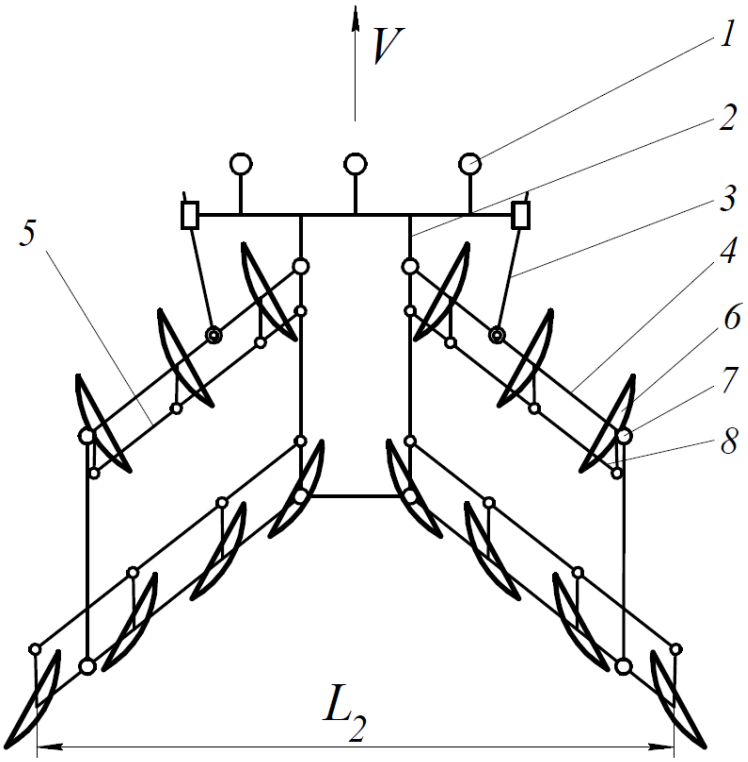
Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда республикамизда барпо этилган турли схемадаги интенсив боғлар қатор оралари бир ўтишида сифатли тупроққа ишлов берадиган универсал қурилмалардан фойдаланиш катта аҳамиятга эгадир. Чунки бундай қурилмалардан фойдаланилганда алоҳида техника воситаси сотиб олиш талаб этилмайди, қатор ораларидан ўтишлар сони кам бўлиши ҳисобига тупроқ кам зичланади ва бу дарахларни илдиз системасини яхши ривожланишига замин яратиб беради. Бундан ташқари, ҳар хил турдаги тупроққа ишлов берадиган машиналарга бўлган эҳтиёж ва тўғридан-тўғри қилинадиган эксплуатацион ҳаражатлар камаяди, иш унуми ортади.

Олиб борилган адабиётлар тахлили ва тадқиқотлар натижасида турли кенгликдаги интенсив боғ қатор ораларидаги тупроққа ишлов бериб, бегона ўтларни йўқотадиган қурулма устида илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда [6].

Таклиф қилинаётган машина 3,0 ва 3,5 метр кенгликда ташкил қилинган боғларда ўлчов кенглигини ўзгартириб, 10-15 см чуқурликда ишлов бериб, бир йўла бегона ўтларни қирқиб йўқотадиган қурилма конструктив схемаси ишлаб чиқилди (расм).



а)



б)

а – қамров кенглиги 3,0 м ҳолатидаги, б – қамров кенглиги 2,5 м ҳолатидаги

Расм. Турли кенгликдаги интенсив боғ қатор ораларига ишлов берувчи курулманинг конструктив схемаси.

Қурулма қуйдаги қисмлардан ташкил топган: осиш қурулмаси 1, тортқи 2, асос рама 3, паралелограм механизими бўйича бурулувчи ўнг 4 ва чап 5 рамалар, дискли иш орган 6, шарнер 7, дискларни асос рамага нисбатан ўзгармаслигини таъминловчи тортқи 8.

Қурулма интенсив боғ қатор ораларига ишлов беришда унинг қамраш кенглигига қараб, ҳимоя зонасини эътиборга олган ҳолда қамраш кенглигини созланади. Бунда паралелограм механизими бўйича бурулувчи ўнг ва чап рамалар тортқи орқали ўзгартирилади. Биринчи қаторда жойлашган дискли иш органлар бегона ўтларни қирқиб,

тупроқа ишлов бериб, асос рамага нисбатан тупроқни суради. Иккинчи қатордаги дискли иш органлари асос рама томон сурулган тупроқларни қайта дала юзаси бўйлаб тенг тақсимланишини таъминлайди. Натижада интенсив боғ қатор оралари сифатли юмшатилиши ва бегона ўтларни йўқотилишига эришилади.

Ҳулоса. Тавсия этилаётган қурилмадан фойдаланилганда алоҳида техника воситаси сотиб олиш талаб этилмайди, қатор ораларидан ўтишлар сони кам бўлиши ҳисобига тупроқ кам зичланади ва бу дарахларни илдиз системасини яхши ривожланишига замин яратиб беради. Бундан ташқари, ҳар хил турдаги тупроққа ишлов берадиган машиналарга бўлган эҳтиёж ва тўғридан-тўғри қилинадиган эксплуатацион ҳаражатлар 30 фоизга камаяди, иш унуми эса 1,5-2,0 марта ортади.

АДАБИЁТЛАР

1. “Қишлоқ хўжалик бирлашмаларининг аъзолари, мева-сабзовот кластерлари иштирокчилари ва тадбиркорлик субъектларига махаллий шароитда етиштирилган интенсив кўчатлар(пакана ва ярим пакана) хўраки, кишмишбоп ва саноатбоп ток кўчатлари ҳамда пайвандтагларни сотиб олиш харажатларининг бир қисмини қоплаш учун субсидия ажратиш тўғрисида”ги Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 24 июндаги 458-сон қарори. lex.UZ.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини чуқур қайта ишлаш ва озиқ-овқат саноатини янада ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида» 2019 йил 29 июлдаги ПҚ-4406-сон қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Призидентининг “Мева-сабзавотчилик ва узумчилик тармоғини янада ривожлантириш, соҳага қўшилган қиймат занжирини яратишга доир қўшимча чора тадбирлар тўғрисида”ги 2019 йил 11-декабрдаги ПҚ-4549-сонли қарори.

4. Ўзбекистон Республикаси Призидентининг “Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида белгиланган вазифаларни 2021 йилда амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2021 йил 26 февралдаги ПҚ-5388- сон Фармони.

5. Ю.Б.Саимназаров., А.У. Арипов., Х.А. Бобоева., Г.М. Караходжаева. Интенсив олма боғларини ташкил этиш ва уларни парвариш қилиш технологияси бўйича тавсиянома. - Тошкент: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2019. - 42 б.

6. Имомқулов Қ.Б, Аманов А.К, Абдуназаров Э.Э. Интенсив боғ қатор ораларига ишлов беришнинг самарали усуллари. “Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги озиқ - овқат таъминотидаги муаммо ва истиқболлари” мавзусидаги III Халқаро илмий- техник анжуман. -Тошкент, 2023. –Б.100-101.

UDK 656.13

SHOVQIN MIQDORLARINI AVTOMOBIL HARAKATLANISHI JARAYONIDA BAHOLASH

Nazarov Anvar Aripovich
Toshkent davlat transport universiteti, t.f.d. Professor

Odilov Nurmuhammad Eshpo’lat o’g’li
JizPI, katta o’qituvchi, odilovnurmuhammad0124@gmail.com, +99897.328-92-92

Annotatsiya. Ushbu maqolada avtotransport vositalarini ekspluatatsiya qilish jarayonida

shovqin miqdorining oshib ketishi sabablari, hosil bo‘layotgan shovqin miqdorini tajriba yo‘llari bilan aniqlash va kamaytirish, ekspluatatsiya davridagi konstruktiv va ekologik xavfsizlikni ta’minlash usullari tahlil etilgan. Ushbu maqolada ishlab chiqilgan tavsiyalar asosan avtotransport vositalarining ekspluatatsiya davrida texnogen zararlanishini kamaytirib, ekologik xavfsizligini ta’minlashga qiladi.

Аннотация. В данной статье анализируются причины увеличения количества шума при эксплуатации автотранспортных средств, методы определения и снижения количества создаваемого шума опытным путем, обеспечение конструктивной и экологической безопасности при эксплуатации. Рекомендации, разработанные в данной статье, направлены в основном на снижение техногенного ущерба при эксплуатации и обеспечение экологической безопасности автотранспортных средств.

Abstract. This article analyzes the reasons for the increase in the amount of noise during the operation of motor vehicles, the methods of determining and reducing the amount of noise generated by experiments, and ensuring structural and environmental safety during operation. The recommendations developed in this article are aimed mainly at reducing man-made damage during operation and ensuring environmental safety of motor vehicles.

Kalit so‘zlar: avtomobil, shovqin, transport vositalari, texnik holat, avtotransport korxonalari, ekologik xavfsizlik, texnik xizmat, texnik talablar.

Ключевые слова: автомобиль, шум, транспортные средства, техническое состояние, автотранспортные предприятия, экологическая безопасность, техническое обслуживание, технические требования.

Key words: car, noise, vehicles, technical condition, motor transport enterprises, environmental safety, technical service, technical requirements.

Bugungi kunda aholi avtomobillashtirish darajasi o’sib borishi, shaharlar va aholi yashash punktlaridagi avtomobillar qatnovining ham ortishiga, bu esa o’z navbatida atrof muhit va odamlarga turli xil zararli oqibatlarni keltirib chiqaruvchi avtomobil transport shovqinining ortishiga sabab bo’lmoqda. Avtomobil yo’llarida va shahar ko’chalarida avtotransport vositalari harakatlanishida shovqin miqdorlarining oshib ketishi natijasida ekologik xavf oshib bormoqda. Bu salbiy holatlarni oldini olish hozirgi davrning dolzarb muammolaridandir.

Ushbu muammoni hal qilish maqsadida ko’plab mamlakatlarning yetakchi universitetlarida har-xil loyihalar ishlab chiqilmoqdaki, bularning barchasi endilikda ekologiyaning yaxshilanishi, ekologik jihatdan sof energiya ishlab chiqarish va zararsiz, shovqinsiz avtomobillarni ishlab chiqarishni yo‘lga qo‘yishga qaratilgan [9]. Bu esa insonlar ezgulikga intilyotganidan darak beruvchi omillardir. Hozirgi kunda har bir inson bu oqibatlarga befarq bo‘lmasdan o‘z hissasini qo‘shsa kelajak avlod uchun biz zaharlangan olamni emas balki musaffo olamni meros qilib qoldirgan bo‘lardik.

Bugungi kunning dolzarb massalalaridan biri, ekspluatatsiya davomida transport vositalarining texnik soz harakatlanishini ta’minlashdir. Albatta, transport vositalari harakatlanish davomida unga bir qancha omillar ta’sir qiladi va ular quydagilardir:

- Yo‘l sharoiti;
- Iqlim sharoiti;
- Ekspluatatsion sharoit;
- Haydovchi malakasi va tajribasi [1].

Turli omillar ta’sirida transport vositalarining texnik ishchi qobiliyati yo‘qolib boradi va ekologik ko‘rsatkich hisoblangan shovqin darajasi belgilangan me’yor ko‘rsatkichidan oshib ketadi [9]. Shu o‘rinda shovqinning quyidagi turlarini qayd etish mumkin.

Mexanik shovqin: avtomobil konstruksiyasi yoki detallaridagi turtkilar, tashqi

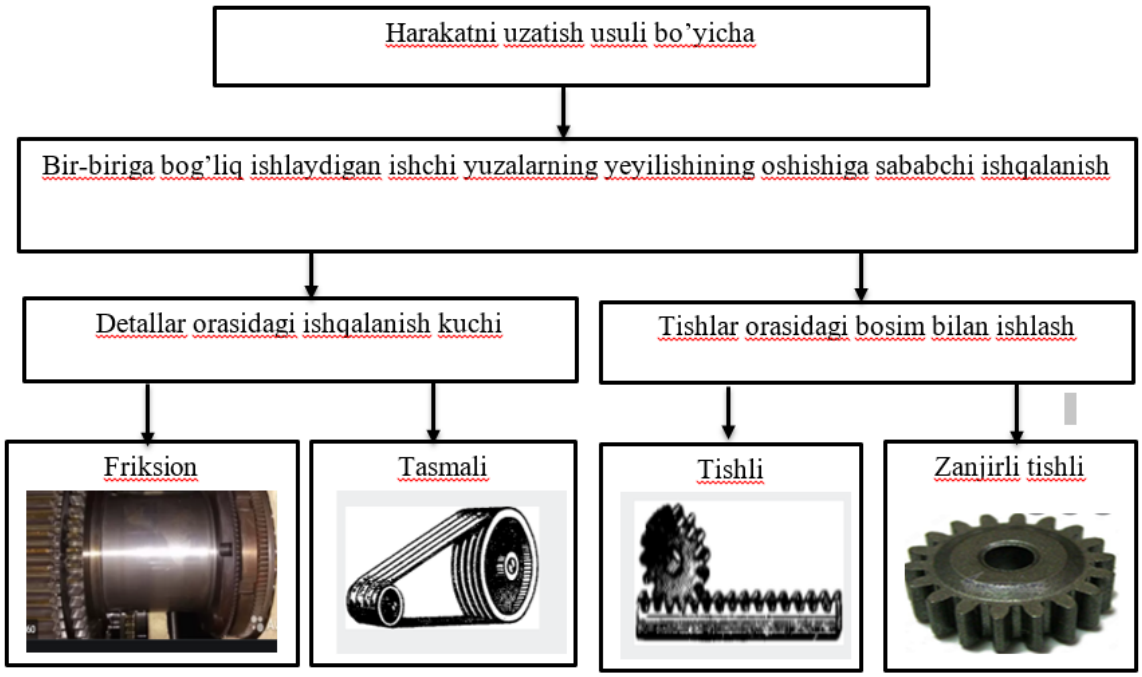
jihozlanish va avtomobil tashqarisidagi tebranishdan hosil bo‘ladigan shovqinlar [7].

Mexanik shovqin asosan transport vositalari harakatlanish jarayonida avtomobilning dvigatelida, transmissiyasida, uzatmalar qutisida, tormoz tizimining mexanizm va qismlarida paydo bo’ladi.

Avtomobil transmissiyasining ishlash jarayonida shovqinni yo’qotish uchun birlashgan detallar doimiy mustahkamlanishi, transmissiyon moylarning qovushqoqligi yo’qolmasligi va kamaymasligini nazorat qilish lozim. Transmissiya agregatlaridagi tishli shesternyalarning bir biriga ilashishida hech qanday tirqish qolmasligini ta’minlash kerak, uzatmalar qutisidagi shesternyalarga ham xuddi shunday talab qo’yiladi [8].

Dvigatel va transmissiya agregatlari atrofini shovqin yutuvchi po’lat bilan qoplash, shovqin muhofazasida eng qulay usullardandir. Shovqinni so’ndirish uchun dvigateldagi tishli va zanjirli uzatmalar o’rniga tasmali uzatmalar, mexanik tizim bilan ishlaydiga barcha qurulmalarni gidravlik sistemalarga almashtirish kerak bo’ladi. Dvigatelning bir-biriga ishqalanuvchi detal va uzellariga zamonaviy ishqalanishga qarshi maxsus qovushqoq surkov moylari (ester, nanopartikullar)dan foydalanish avtomobildan chiqadigan shovqin darajasini kamaytiradi [11]. Dvigatel va transmissiya agregatlari tarkibidagi materiallar yeyilishga chidamli, elastik xususiyatlarga ega bo’lishi kerak. Uzatmalarning yig’ilishida juda kichik tirqishlarning mavjud bo’lishi ham shovqinni keltirib chiqaradi, shuning uchun loyihalash jarayonlari mukammal va sifatli bajarilishi lozim.

Mexanik uzatmalar tasnifi quyidagi rasmda keltirilgan (1-rasm).



1-rasm. Mexanik uzatma tasnifi.

Uzatmalardagi va podshipniklardagi shovqinlarni aniqlash va diadnostikalash metodi quyidagi jadvalda keltirilgan (1-jadval).

1-jadval

Yuqori chastotali tebranishlarni podshibniklar aylanishi bo‘yicha diagnostikalash metodi bilan qiyosiy tahlili

Peak Vue metodi va yuqori chastotali tebranishni so‘ndirish	Zarba impuls metodi
Afzalligi	
1.Moylashdagi nuqsonlarning sezuvchanligi 2.Yeyilish nuqsonlariga yuqori sezuvchanligi 3.Yig‘ish jarayonlariga yuqori sezuvchanligi 4.Nuqsonlar turlarini aniqlash imkoniyati 5.Nuqsonlar tarqalish darajasini aniqlash imkoniyati 6.Texnik holatini bashorat qilish imkoniyati	1.Moylashdagi nuqsonlarning yuqori sezuvchanligi 2.Yeyilish nuqsonlarning yuqori sezuvchanligi 3.Yig‘ish jarayonlari yuqori sezuvchanligi 4.Texnik holati bo‘yicha qisqa tezkor bashoratlash imkoniyati
Kamchiligi	
1.Moylashdagi nuqsonlar aniqlashda ishonchliligining chegaralanganligi 2.Nuqson paydo bo‘lishdagi kuchlar guruhi sezuvchanligining pastligi 3. Detallar yuzasidagi shovqin darajasi yuqoriligi	1.Nuqsonlar turlarini aniqlash imkoniyati yo‘qligi 2.Ishqalanuvchi yuzalardagi bir qator nuqsonlarni aniqlash imkoni yo‘qligi 3.Tarqaluvchi nuqsonlarni aniqlash imkoniyati

Aerodinamik shovqin: ishlatilgan gazlar chiqarish jarayonida (kiritish va chiqarish kollektori) hosil bo’ladigan shovqinlar [3].

Aerodinamik shovqinni kamaytirish maqsadida avtomobillarning tovush so’ndirgichlariga katalitik neytralizatorlar o’rnatilmoqda. Bu tizim nafaqat dvigateldan chiqayotgan gazlarni tozalab qolmasdan balki undan chiqayotgan shovqinni ham me’yor darajasida pasaytirishga ham xizmat qiladi. Avtomobilni bu tizim bilan jixozlash uning konstruksiyasiga va dvigatel quvvati yo‘qolishiga ko‘p ta’sir qilmaydi, lekin shovqin darajasi sezilarli darajada ta’sirini ko‘rsatadi. Shu maqsadda, hozirda avtomobil va dvigatel konstruksiyasiga bog‘liq ravishda ko‘p slindrli dvigatellarda ikkita katalitik neytralizator qo‘llaniladi [10-12], hamda payvandlanib quvurlar orqali markaziy ovoz so‘ndirgich bilan shovqinni pasaytiradi (2-rasm).



2-rasm. Katalitik neytralizator

Neytralizatorlar aktiv katalitik moddalar bilan qoplangan keramik yoki metal monolit element bo‘lib shovqin darajasini kamaytiradi.

Elektromagnitli shovqin: elektromexanik qurillma elementlaridagi magnit kuchlaridan (stator, generator) hosil bo‘ladigan shovqinlar.

Ma’nbalardan ma’lumki, inson quloqlari tovushning tebranishlar soni 16 Gs dan 20000 Gs gacha oraliqda bo‘lsa eshitadi. Gers – bu tovush chastotasi. Ya’ni bir sekund davomida

tebranishlar soni bilan ifodalanadi. Shovqin-tovushning bosimi, jadallik va boshqa ko‘rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Tovush jadalligi shartli o‘lcham – 1B (bell) bilan o‘lchanadi. Bu odamning eshitish a’zosi qabul qila oladigan eng kuchsiz tovush. Amalda tovush jadalligi detsibel (dB) bilan o‘lchanadi, u 0,1B ga teng. Odamning eshitish organi qabul qiladigan eng kichik jadallik 1B yoki 10 dB “eshitilish ostonasi” dir [2].

Shovqin darajasi. Shovqin darajasini me’yorlashtirish shovqinning insonga salbiy ta’sirini kamaytirishga qaratilgan asosiy tadbirlardan biri hisoblanadi. Shovqinning inson sog‘ligiga ta’siri uning chastotasiga bog‘liq bo‘lganligi sababli, har bir shovqin oktava polosasi uchun alohida ruhsat etilgan shovqin darajasi belgilangan. Shovqinning eng yuqori ruhsat etilgan darajasi past chastotalar uchun, ruhsat etilgan past darajasi esa yuqori chastotali shovqinlar uchun qabul qilingan [6]. Masalan, eng kichik tovush bosimi nazariy va ilmiy ishlar bajariladigan ish joylari uchun belgilangan bo‘lib, u o‘rtacha geometrik chastota 8000 Gs bo‘lganda 30 dB deb qabul qilingan. Eng yuqori tovush bosimi esa doimiy ish joylarida, ishlab chiqarish binolari, mashina va traktorlarning kabinalari uchun belgilangan bo‘lib, u o‘rtacha geometrik chastota 63 Gs bo‘lganda 99 dB ga teng [4].

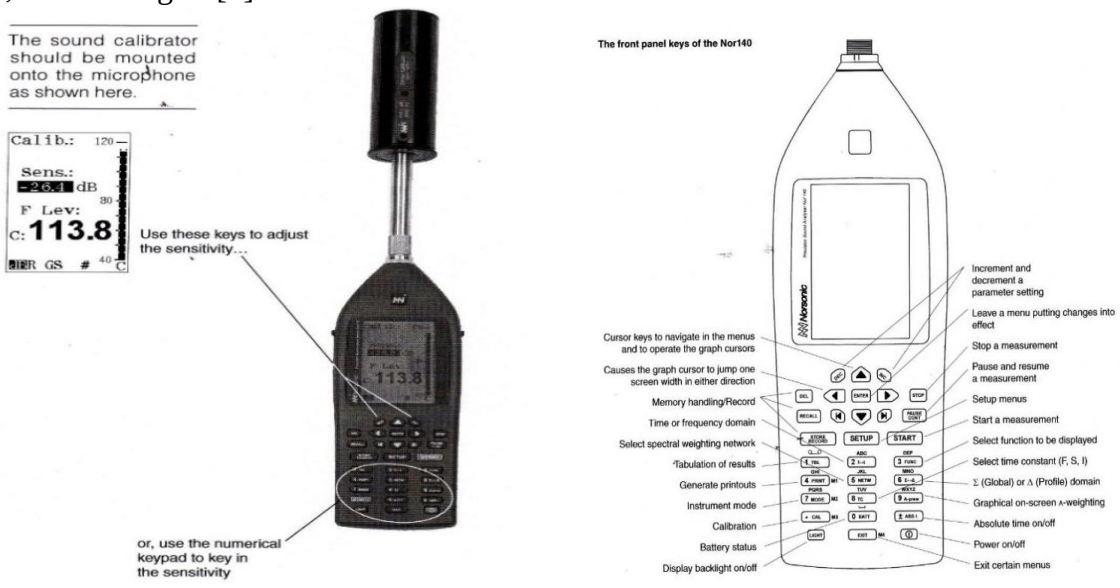
Shu o‘rinda shovqin kuchi xarakteriga ko‘ra 4 guruxga bo‘linadi:

1. Shovqin kuchi 0-05 DB bo‘lsa normal ovoz hisoblanadi. Masalan: daraxtlarning shivirlashi, soatning yurishi, normal musiqa ovozi.

2. Shovqin kuchi 60-90 DB bo‘lsa yoqimsiz ovoz hisoblanadi. Masalan: yengil sanoat korxonalari, ko‘cha transporti shovqini, chang yutgich, kir yuvish mashinalarining ovozi.

3. Shovqin kuchi 100-120 DB bo‘lsa, zararli va inson sog‘lig‘iga salbiy ta’sir ko‘rsatadigan ovozdir. Masalan: to‘qimachilik, paxtachilik sanoatidagi dastgohlar, mototsikl, tramvay, temir yo‘l, qishloq xo‘jaligi mashinalari, qattiq musiqiy ovoz.

4. Shovqin kuchi 130-200 DB bo‘lsa, juda xavfli. Masalan: portlash, reaktiv samalyot ovozi, havo trevogasi [5].

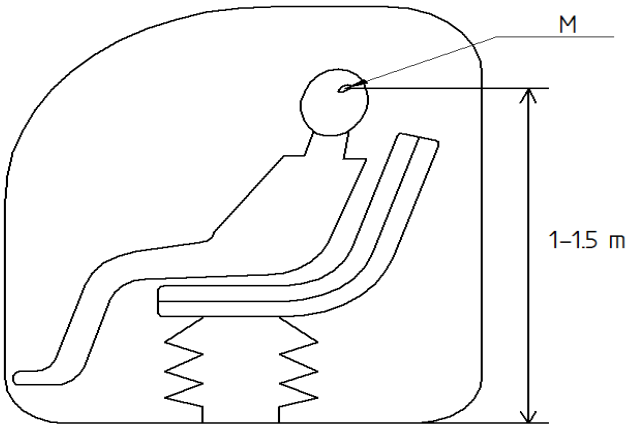


3-rasm. NOR-140-NNR markali shovqin o‘lchash qurilmasi.

Hozirgi vaqtda transport oqimining shovqinni aniqlash uchun GOST 17187-81ning talablariga mos bo’lgan shovqin o’lchash qurilmasi - shumomer bilan ma’lum masofalarda va holatda joylashtirilib o’lchanadi (3-rasm) [4].

Har-bir sinov o‘tkazilayotgan vaqtda shovqinni o‘lchash qurilmasi kolibirovka qilinib keyin tadqiqot o‘tkaziladi.

Tadqiqot jarayonida, haydovchi ish o‘rni, uning joylashuvi va uning ish faoliyatiga ta’sir etuvchi turli tarkibdagi shovqinlarni miqdori bo‘yicha aniqlash maqsadga muvofiqdir (4-rasm).



4-rasm. Shovqinni aniqlash nuqtasi.

Bir qancha avtomobillarning xarakatlanishidagi hosil qilayotgan shovqin darajasini quyidagi metod bo‘yicha baholash amalga oshiriladi:

Tanlangan n toifadagi avtomobillar shovqinining o‘rtacha arifmetik $L_{o'rt}$ qiymati

$$L_{o'rt} = \frac{1}{j}\sum_{i=1}^{i} L_{mi} \quad (1)$$

Bu erda: L_{mi}- m - chi avtomobillarning shovkin tasnifining *i*- qiymat miqdori

j - m - chi avtomobilni o‘lchash qiymati

m - tanlangan avtomobil nomeri

Shovqin tasnif ko‘rsatkichlarning arifmetik miqdori

$$L = \frac{1}{n}\sum_{m-1}^{i} L\ o'r \quad (2)$$

Bu erda n – tanlangan avtomobillar soni

Ishlab chiqarish me’yor og‘ishining o‘rtacha kvadrati S_p ni baholash

$$S_p = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{m-1}^{n}(L_{o'r} - L)^2} \quad (3)$$

Jami o‘rtacha kvadrat og‘ishi S_1 ni baholash

$$S_1 = \sqrt{S_k^2 + S_p^2} \quad (4)$$

Bu erda S_k - o‘lchov hisobi bo‘yicha o‘rtacha kvadrat og‘ish bahosi, bu shovqinga sinov me’yor standarti bo‘yicha o‘rnatiladi.

Tanlab olingan avtomobillarning taxlil koeffitsienti *K* quyidagicha hisoblanadi.

$$K = 1{,}5S_1 + 0{,}564\ (G_m - S_1) \quad (5)$$

Baholovchi ko‘rsatkich G_m tajriba jarayonida jadval asosida o‘tkazilgan tadqiqotlar bo‘yicha tanlanadi va S_1 =0,5 DB teng deb hisoblanadi (2-jadval).

2-Jadval

Shovqin tasnifini aniqlash metodi	Baholovchi ko‘rsatkich, G_m DB		
	O‘rtacha geometrik chastota Gs	$L_{o'r}$ tovush quvvatining korrektiv	O‘rtacha tovush darajasi uchun L_p

									qiymati	
	60	125	250	500	1000	2000	1000	8000		
Haydov chining ishchi o‘rindig‘ida statsionar holatda	-	3,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	-
Haydovchini ng ishchi o‘rindig‘ida dinamik holatda	5,5	5,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,55	2,5	3,0

Avtomobildan shovqinni kamaytirish bo‘yicha tavsiyalar:.

- avtomobilda mexanik shovqinni konstruktiv xususiyatining yuqori aniqlikni oshirish;
- mexanik shovqinni yuzaga keltiruvchi zarba bilan ishlaydigan detallarga termik ishlov berish;
- Aerodinamik shovqinnig yuzaga kelishida dizel, injektor va karbyuratorli dvigatellardan chiquvchi chiqindi gazlar zararliligini kamaytirish; [12]
- dvigatellarda katalitik neytralizator qo‘llash;
- elektromexanik qurillma elementlaridagi magnit kuchlaridan hosil bo‘ladigan shovqinlarni rostlash va maxkamlash darajasini oshirish orqali kamaytirish.

Xulosa o‘rnida ekspluatatsiya sharoitlarida avtotransport vositalarining ekologik xavfsizlik nazoratini amalga oshirganda, foydalanadigan ekologik me’yorlar avtotransport korxonasining ishlab chiqarish texnika bazasi bilan jihozlanganlik darajasiga bog‘liqligini hisobga olish talab qilinadi. Shu o‘rinda ishlab chiqarish texnik baza belgilangan tartibda bo‘lishi, transport vositalarining texnik holatini texnik jihatidan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar talablariga muvofiqligini baholashni tashkil etish va o‘tkazish uchun tegishli texnologik, sinov jihozlari va o‘lchash vositalari bilan ta’minlangan bo‘lishi maqsadga muvofiq bo‘lib, avtomobillardan chiqayotgan shovqin darajasini kamaytirishga olib keladi.

Yuqoridagi tartibda avtomobillarning shovqin daraja holatlarini baholash yetarli emas, shu maqsadda ekspluatatsion ko‘rsatkichlari bilan baholash tashkil etilsa, avtomobillarning ekologik xavfsizligi ta’minlanib, samarali ishlashiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi avtotransport oliy o’quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan. Prof. Sidiqnazarov Q.M. umumiy tahriri ostida, Toshkent “VORIS-NASHRIYOT”, 2008. 560 b
2. GOST 17187-2010. Ovoz balandligi taymerlari. Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo’yicha davlatlararo kengash tomonidan qabul qilingan (2010 yil 10 iyundagi 37-sonli bayonnomasi).
3. GOST 19358-85 «Avtomobillarning ichki va tashqi shovqini. Ruxsat etilgan darajalar va o’lchov metodlari"
4. Azizov Q. H. “Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari”. Fan va texnalogiyalar nashriyoti. T.2009. 267b

5. Osipov, G.L., Prutkov, B.G., Shishkin, I.A., Karagodina, I.L., Shaharlarni shovqin muhofazasi va unga qarshi kurashish bo'yicha tadbirlar, M., 1975, 215s.

6. Исломов, Ш. Э., & Одилов, Н. Э. Ў. (2022). АВТОМОБИЛ ТРАНСПОРТИ МАЖМУАСИ ИШТИРОКИДА АТРОФМУҲИТ СИФАТИНИНГ ТЕХНОГЕН ЎЗГАРИШИ. Academic research in educational sciences, 3(5), 479-486.

7. Адилов, О. К., & Одилов, Н. Э. (2022). РАСЧЕТ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРИЦЕПОВ. Вестник науки, 4(3 (48)), 210-216.

8. Одилов, Н. Э. (2021). Особенности эксплуатации двс газобаллонных автомобилей. Academic research in educational sciences, 2(12), 238-244.

9. Odilov, N., & Muxtorov, A. (2022). Avtomobillar harakatini xavfsiz tashkil etishda GPS tizimlaridan foydalanish samaradorligi. Academic research in educational sciences, 3(2), 298-303.

10. Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 27-36.

11. Odilova, S. S. Q., & Odilov, N. E. O. (2021). Muqobil yonilg'ilardan motor yonilg'isi sifatida foydalanish istiqbollari. Academic research in educational sciences, 2(1).

12. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. Academic research in educational sciences, (3).

13. O'G, O. N. E. L. (2022). Jamoat transportlarida yo'lovchilar oqimini aniqlashning zamonaviy usullari tahlili. Механика и технология, 4(9), 130-137.

14. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. М: 2011. 127 с. http://xn-7sbbsihqkmec5avi8eva1bg7a.xn--p1ai/images/files/met_rec_rad.pdf

15. Traffic noise reduction in Europe. Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise. http://www.ce.nl

16. Highway Design Manual. Chapter 1100. Highway traffic noise abatement. June26, 2006. p.7. https://www.nysdot.gov/divisions/engineering/design/dqab/hdm

17. http://www.fhwa.dot.gov/environment/noise/design/index.htm

18. http://www.xabar.uz/uz/avtomobil/mamlakatlarda-kishi-boshiga-nechtadan-avtomobil-togri-keladi

19. https://www.env.go.jp/en/air/noise/noise.html

20. http://privetstudent.com/kursovyye/kursovyye-po-ekologii/1961-issledovanie-urovnya-shuma-v-zone-vliyaniya-avtomobilnyh-dorog.html.

UDK 631.31

SUBSTANTIATION PARAMETER SPHERICAL COULTER OF REVERSIBLE PLOUGH

A.R.Normirzaev
NamECI, associate professor, candidate of technical sciences, nabducaum@mail.ru

Abstract. The article presents an experimental study of the determination of rational parameters values between racks is determined disks, the vertical load on disk, translational speed of qualitative indicators of the unit. Rational values of size of disks and operating modes of a disk skating rink defined the use of a method of mathematical planning of multiple-factor experiments and joint solution of received regression equations.

Аннотация. В статье представлено экспериментальное исследование по

определению значений рациональных параметров между стойками дисков, вертикальной нагрузки на диск, поступательной скорости качественных показателей агрегата. Рациональные значения размеров дисков и режимов работы дискового катка определили использование метода математического планирования многофакторных экспериментов и совместного решения полученных уравнений регрессии.

Аннотация. Maqolada disk ustunlari orasidagi ratsional parametrlarning qiymatlarini, diskga tushuvchi vertikal yukni, uning sifat ko'rsatkichlarining harakat tezligiga bog'liqligi bo'yicha eksperimental tadqiqot taqdim etilgan. Disk o'lchamlari va diskning ishlash rejimlarining ratsional qiymatlari ko'p faktorli tajribalarni matematik rejalashtirish usulidan foydalanishni va olingan regressiya tenglamalarini birgalikda echimi keltirilgan.

Ключевые слова: диск, параметр, скорость, режим работы, колонка, действие, качество, модель, обработка.

Kalit so'zlar: disk, parameter, tezlik, ish rejimi, ustun, harakat, sifat, model, ishlov berish.

Key words: disk, parameter, speed, operation mode, column, action, quality, model, processing.

1. Introduction

Now, intermediate (repeated) growing crops in the Republic are cultivated after cleaning winter grain (generally wheat). Thus, on a surface of the soil, there is a significant amount of the vegetable remains, weeds and their seeds [1,2]. Employment of moldboard or minimum processing of the soil under intermediate (repeated) growing crops leads to the increased contamination of crops during their vegetation and therefore decreasing in amount of the nutrients consumed by the cultivated plants that oppresses the last and reduces their productivity [3,4,5]. Besides, the leafy layer mass remaining on a surface of the soil and in its top layers leads to deterioration of quality indicators of work of seeders and tools for interrow processing the row of cultures [6,7].

In modern world, practice the adaptation at the same time with ploughing are applied to a surface treatment of the soil with reverse ploughs, and their main working body is the disk sealing skating rink with a wedge-shaped profile of a working surface of a disk in combination with which various types of skating rinks, cultivating of condensing and leveling workers of bodies are applied [8,9,10,11].

The stated analysis shows that for soil climatic conditions of the Republic with farmlands, big percent of spaces occupies average and low-contour maps with average and heavy soils on mechanical structure [12,13], mostly we accept hinged option of the adaptation design of which will provide high maneuverability of the unit [14,15]; it is possible to apply disk skating rinks with a wedge-shaped profile of a working surface to consolidation of the lower horizons of an arable layer [16,17,18], dyeing of soil blocks and large lumps, and for high-quality performance of the chosen technological process of the combined processing of the soil [16,18,19], it is necessary to find the additional working bodies providing application of consolidation of the top horizon of an arable layer, alignment of a field and creation of leafy layer horizon on its surface [15].

2. Materials and methods

Rational values of size, row-spacing of disks and operating modes of a disk skating rink defined use of a method of mathematical planning of multiple-factor experiments and joint solution of received regression equations [15,19].

Parameters of adaptation have been chosen from regime for its investigation of received regression equations vertical loading of a disk and forward speed as its works which are the most

influencing quality and energetic indicators were chosen from regime parameters of the adaptation for researches [19-21].

As functions of a response 10 cm and the traction resistance of the adaptation falling on 1 m of width of a skating rink capture since the first has restriction according to agrotechnical requirements (not less than 80%) are accepted percentage of soil fractions less than 25 mm in size in horizon 0–10 sm, and the second has essential impact on a consumption of fuels and lubricants and productivity of the unit.

On the basis and aprioristic information and results of one-factorial experiments, the levels and intervals of a variation of factors given in table 1 were chosen.

Table 1

Levels and intervals of a variation of factors.

Factors	Unit measurements	The coded designation of factors	Variation intervals	Levels of factors		
				low (-1)	basic (0)	top (+1)
Size row-spacing disks, *l*	sm	X_1	5	15	20	25
Vertical load of a disk, Q	N/piece	X_2	37.5	537.5	575.0	612.5
Forward speed, V	м/s	X_3	0.5	1.5	2.0	2.5

Thickness (30 mm), corner of sharpening (600) and diameter of a disk (400 mm) were accepted without any change. Corners of the condensing installation (260) and a bend leveling (1400) parts of the equalizer, income corner to the soil of the mulching plates (1540) and size of their row-spacing (10 cm) also didn't change.

Experiments were given with the use of three disk workers of skating rink bodies and according to the accepted levels of sizes row-spacing of disks of 15 cm, 20 cm and 25 cm. Width of capture of the equalizer with the mulching plates equaled 33 cm, 43 cm and 53 cm. These values are accepted by taking into account the thickness of a disk of a skating rink and need of the movement a trace of the extreme mulching plates and disks. Thus, on each equalizer, the quantity of the mulching plates (nn) which is determined by a formula was established

$$n_n = \frac{2 \cdot l}{l_1} + 1, \quad (1)$$

i.e. at l of equal 15 cm, 20 cm, 25 cm and l_1 =10 cm, the quantity of mulching plates made respectively 4 pieces, 5 pieces and 6 pieces.

Assuming that the most fully influence of factors on function of a response will describe a polynom of the second order, plan of B3 was realized. For reduction of influence of uncontrollable factors by function of a response on sequence of carrying out experiments, it was appointed with the use of the table of random numbers.

3. Results and discussion

As a result of realization of a matrix and the plan of B3, the regression equations which are adequately describing are received:

Percentage of fractions is less than 25 mm in size, %

$$U_1 = 82.975\text{-}6.363X_1 + 1.947X_2 + 7.837X_3\text{-}\ 6.372X_{12} + 1.821X_1X_2 - 2.421X_1X_3; \quad (2)$$

the traction resistance falling on 1 m of width of capture of the adaptation, kN/m.

$$U_2 = 1.367 - 1.113\ X_1 + 0.104\ X_2 + 0.240\ X_3 - 0.068\ X_1X_3 + 0.075\ X_2X_3. \quad (3)$$

Calculation of coefficients of regression, checking of reproduction of process and

hypothesis of adequacy of the received equations were carried out by a well-known technique on the personal computer of the Pentium.

The hypothesis of uniformity of dispersion at identical number of repetitions of experiences was estimated by means of Kohren's criterion (T_o), the importance of coefficients of regression determined on Students' criterion, and adequacy of model of process determined on Fischer's (F) criterion. Values of coefficients of reproducibility and adequacy are given in tab. (2) from which it is visible that experiments are reproduced, and regression models (2), (3) adequately describe processes with confidential probability of 95% and don't contradict the obtained experimental data, as $K_{tabl}>K_{pict}$, "$F_{tabl}>F_{pict}$".

The table value of criterion of Student for 5% a significance value put 2,048 for both regression models (2 and 3) describing process.

The analysis of the equations of repression shows that the row-spacing of disks happens to increase in size, decrease in fractions less than 25 mm in size and traction resistance (U_2) in the capture of a skating rink falling on 1 m width, and at increase in vertical loading and forward speed of the movement these indicators increase. Moreover, the speed factor, and less essential - vertical loading has more essential impact on functions of a response.

Table 2

Checking of reproducibility and adequacy of models.

Designation of function of a response	Dispersions		Freedom degrees				Criterion			
	Reproducibility	Adequacy	Reproducibility		adequacy		to Kokhren's, K		Pischers, F	
			V_1	V_2	V_1	V_2	Tabl	Calculation	Tabl	Calculation
U_1	7.141	2.557	2	14	7	28	0.33	0.229	2.36	1.074
U_2	$9.9*10^{-3}$	$2.05*10^{-3}$	2	14	8	28	0.33	0.187	2.29	0.622

From the equations it is visible the influence that on the U_1 function interaction of factors (X_1) and vertical loading (X_2), row-spacing of disk (X_1) and the speed (X_3), and has impact on the U_2 function – interactions of factors of row-spacing (X_1) and the speed (X_3) of vertical loading (X_2) and speed (X_3). These interactions have impact on intensity of response of the functions change them depending on the level of interaction component factors is fixed. So, for example, at smaller values of size of disks (X_1) with increase in the forward speed (X_3), function of a response (U_1 and U_2) increase with bigger intensity, than at great values of X_1 or at great values of vertical loading (X_2) change of speed leads to more intensive change of U_2 and vice versa, to a t.a of function of a response the row-spacing of disks (X_1), vertical loading (X_2) and speed of the movement (X_3) are in difficult dependence on size.

The joint solution of the equations of regression (2) and (3) had been received optimum values of factors in the studied range of their change (Table 3) proceeding from $U_1 > 80\%$ and $U_2 >$ min.

Table 3

Optimum values of factors

Factors	Unit of measurements	Conventional sigh	Code values	Natural values
l	sm	X_1	-0.2508	18.75
Q	N/piece	X_2	-0.990	538

V	м/s	X_3	-0.3175	1.84

From table 3 it is visible that optimum size of a high-speed operating mode of the adaptation has low value which predetermines the small productivity of the unit. That's why optimization at preset values of forward speed was performed. Results are given in table 4

Table 4

Rational values of parameters

V (X_3), м/s		l(X_1), см		Q (X_2), N/piece	
Coded	natural	coded	natural	coded	natural
-1.0	1.5	There is no decision			
-0.5	1.75	-0.3	18.5	0.0	564
0	2.0	0.1	20.5	-1.0	527
+0.5	2.25	0.4	22.0	-1.0	527
+1.0	2.5	0.6	23.0	-1.0	527

4. Conclusions

Thus, during the work at speeds of movement of 1.75–2.50 m/s, the demanded maintenance of soil fractions is less than 25 mm in size in the horizon 0–10 cm at the minimum traction resistance will be provided if: l = 18.5–23.0 cm and Q_d = 527–564 N/piece.

In the range of forward speeds of 2.25–2.5 m/s (Table 4) are available rational value of disks (l = 22.5 cm) entering l =22–23 cm which multiply and provide to width of capture of the case (45 cm), at a rational arrangement of a skating rink, influence of its adjacent disks serially on a hollow and a height of estuarine a surface of a cross profile of an arable land. Therefore, we accept this value row-spacing of disks l = 22.5 cm as rational. Besides, at such size, the row-spacing in the range above the marked speeds (V=2.25–2.5 m/s) doesn't change rational values of necessary vertical load of a disk of equal 527 N/piece, to a t.a for a three-case plough capture of 135 cm wide the necessary quantity of disks will be 7 pieces, and vertical loading of the kg Q_k=347 adaptation.

REFERENCES

1. Normirzayev, A. R., Nuriddinov, A. D., & Tukhtabayev, M. A. (2023, March). Undercarriages impact on soil of machine-tractor units during tillage and cultivation of agricultural crops. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1, p. 030032). AIP Publishing LLC.

2. Нормирзаев, А. (2022). Результаты экспериментальных исследований приспособления к плугу. Scienceweb academic papers collection.

3. Нуриддинов, А. (2022). Плуг мосламанинг мақбул қийматларини аниқлаш. Scienceweb academic papers collection.

4. Normirzayev, A. R., & Nuriddinov, A. D. (2022). Grounding of the Longitudinal Distance from the Plow Corps to the Center of the Disk Skimmer. Innovations in Science and Technology, 8, 14-20.

5. Тухтабаев, М. А., Нормирзаев, А. Р., & Вахабова, М. А. (2022). Уменьшение уплотнения почвы при обработке междурядий хлопчатника.

6. Normirzayev, A. R., & Nuriddinov, A. D. (2022). Grounding of the Longitudinal Distance from the Plow Corps to the Center of the Disk Skimmer. Innovations in Science and Technology, 8, 14-20.

7. Нишонов, Б. М. (2021). Юза ишлов берувчи ротацион юмшаткичнинг радиусини аниқлаш. Scienceweb academic papers collection.

8. Нормирзаев, А. (2020). Создание оборотного плуга для вспашки полей с растительными остатками. Scienceweb academic papers collection.

9. Байбобоев, Н. Г., Насриддинов, А. А., Нормирзаев, А. Р., & Нуриддинов, А. Д. (2014). Энергоресурсосберегающий комбинированный агрегат для обработки почвы. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. ПА Костычева, (3 (23)), 42-44.

10. Нормирзаев, А., & Нуриддинов, А. (2020). Разработка комбинированного агрегатов для основной и предпосевной обработки почвы. Точная наука, (69), 56-58.

11. Нормирзаев, А. Р., Нуриддинов, А., & Валиева, Г. (2018). Влияние угла атаки предплужника и скорости агрегата на дальность отбрасывания почвы. Сельский механизатор, (9), 18-19.

12. Tukhtabaev, A. M., Nuriddinov, A. D., & Xidirov, U. X. (2021). Anthropogenic Impact Assessment of Undercarriages on Soil. IJARSET. India, №, 8(1).

13. Normirzayev, A. R., Nuriddinov, A. D., & Tukhtabayev, M. A. (2023, March). Undercarriages impact on soil of machine-tractor units during tillage and cultivation of agricultural crops. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1, p. 030032). AIP Publishing LLC.

14. Tukhtabayev, M.A., & Valiyev, B.F. Applying for Wide Coverage Machine-Tractor Aggregates in Reducing Soil Compaction. International Conference on Contemporary Innovations in Mechanical Engineering (CIME-2022), India.

15. Normirzaev, A., Nasritdinov, A. A., & Tuxliev, G. A. (2013). Influence of cross displacement disk skim coulter concerning field cut of the case on parameters of job of a plough. European Applied Sciences.-5, 18-21.

16. Gaybullaev, B., Normirzaev, A., Nishonov, B., & Nuriddinov, A. (2020). Influence of an attack angle of a spherical disk sugger and the congressive unit speed on the distance of soil. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 6, 512-517.

17. Нормирзаев, А. Р., Нишонов, Б. М., & Валиева, Г. Ф. (2017). Обоснования поперечного и продольного расстояния дискового предплужника и влияние на показатели работы плуга. In Теория и практика современной науки (pp. 84-86).

18. Нормирзаев, А. Р., & Нишонов, Б. М. (2017). Отбрасывание почвы сферическим дисковым предплужником. Вестник Науки и Творчества, (1 (13)), 86-90.

19. Nasritdinov, A., Normirzaev, A., & Nuriddinov, A. (2015). Development of aggregates for main and presowing soil cultivation for sowing catch crops. Scientific and Technical Journal FerPI, 3, 53.

20. Насритдинов, А., Нормирзаев, А., & Нуриддинов, А. (2015). Разработка агрегатов для основной и предпосевной обработки почвы к севы промежуточных культур. Научно-технический журнал ФерПИ, (3), 53.

21. Нормирзаев, А., Насритдинов, А., & Дадахужаев, А. (2014). Оралик экинлар экиш учун асосий ва экиш олдидан тупрокка ишлов берувчи агрегатни ишлаб чикиш. ФарПИ ИТИ журнали.

UDK 537.622:620.22

ELEKTRODVIGATEL ISHLAB CHIQARISHDA YUMSHOQ MAGNITLI MATERIALLARDAN FOYDALANISH AVZALIKLARI

DemidenkoOlgaFedorovna
Dr.sci., tel.: +375173171149, E-mail: orion_minsk@tut.by

Valiyev Bobur Fayzimuroto‘g‘li

NamMQI, o‘qituvchisi tel.: +998937783388, E-mail: Dekb2105@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada kukunli magnit yumshoq materiallarni rivojlantirishning asosiy yo‘nalishlari tahlil qilinadi.Elektrodvigatel ishlab chiqarishda yumshoq magnitli materiallardan foydalanishda ishlab chiqilgan ma’lum materiallarning tadqiqotlarini o‘z ichiga oladi. Elektrodvigatel ishlab chiqarishdagi malum kamchiliklarni bartaraf etish , uning yig‘ilish jarayonini tezlashtisho‘rganiladi

Аннотация: В статье проанализированы основные тенденции развития порошковых магнитомягких материалов. Включает исследования некоторых материалов, разработанных при использовании магнитомягких материалов в производстве электродвигателей. Исследуется устранение некоторых недостатков в производстве электродвигателя, ускорение процесса его сборки.

Abstract: The article analyzes the main trends in the development of soft magnetic powder materials. Includes research on some materials developed using soft magnetic materials in the manufacture of electric motors. The elimination of some shortcomings in the production of an electric motor, the acceleration of the process of its assembly is being investigated.

Kalit so‘zlar: Elektrodvigatel, transport, magnit, yumshoq, material, yig‘ish.

Ключевыеслова: Электродвигатель, транспорт, магнитомягкийматериал, сборка.

Keywords: Electric motor, transport, softmagneticmaterial, assembly.

KIRISH.

Magnitlanishni teskari o‘zgartirish jarayonida kam energiya yo‘qotadigan magnit materiallarni ishlab chiqarish bugungi kunda sanoatning dolzarb muammolaridan biridir. Bunday materiallarni tadqiq qilish va ishlab chiqish o‘tgan asrning boshidan boshlab amalga oshirilganligiga qaramay, magnitlanish-magnitlanishning teskari o‘zgarishi mexanizmini o‘rganish va ushbu materiallarning sifatini yaxshilash bugungi kunda ham dolzarbdir. Buning sababi shundaki, yumshoq magnit materiallar turli xil texnik qurilmalarda (elektr generatorlari, elektr motorlari, o‘lchash asboblari, induktorlar va boshqalar) keng qo‘llaniladi, ularning sifat darajasi bunday materiallarning zamonaviy navlarining xususiyatlari bilan belgilanadi [1].

An’anaga ko‘ra, Elektrodvigatellarini ishlab chiqarishda magnit materiallar birinchi o‘rinni egallaydi. Biroq, elektrotexnik po‘latdan tayyorlangan yumshoq magnitli mahsulotlarni kukun holatga keltirish masalasi juda istiqbolli [2], chunki bu yumshoq magnitli materiallarmetallurgiya texnologiyasining afzalliklaridan foydalanishga imkon beradi. Asosanelektrodvigatelning qo‘zg‘alish qismlarini presslash orqali ishlab chiqarish imkoniyatidan yanada oshadi. Kukunli yumshoq magnit materiallarning iqtisodiy va ba’zi hollarda texnik afzalliklari ularning o‘zgaruvchan sohalarda keng qo‘llanilishini ta’minlaydi [3].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

Tadqiqot usuli. O‘zgaruvchan magnit maydonlarda ishlaydigan materiallarni olib ularni qoliplarda presslab elektrodvigatel qo‘zg‘aluvchan qisimlariga mahkamlab uning ko‘rsatkichlarini o‘rganish.

Tadqiqotning maqsadi. Elekrtodvigatelniishlab chiqish jarayonlarini tezlashtirish, iqtisodiy samaradorligini oshirish va elekrtodvgatelning ish unumini o‘rganish.

Tadqiqotning natijalari. Materiallardan foydalanish davrida mahsulotning kichik o‘lchamlari olinadi, bunda magnit oqimlarining yo‘nalish ta’siri o‘zgartirilganda qismning butun qalinligida magnitlanishning teskari o‘zgarishiga erishiladi. Agar shu munosabat bajarilsa, bu ishlatish mumkin bo‘ladi:

$$d \le 10^5 \sqrt{\frac{2p}{\mu'_{\max}}}$$

bu erda d - magnit zanjirning qalinligi, mm; r - magnit yadro materialining o‘ziga xos elektr qarshiligi, Om·m; μ_{max} - maksimal magnit o‘tkazuvchanlik (o‘lchovsiz qiymat) [6].

Formuladan shu kelib chiqadiki, magnit o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgan materiallardan tayyorlangan magnit yadrolar o‘zgaruvchan magnit maydonlarda qarshiligi sezilarli darajada oshsa yoki qatlamli struktura hosil bo‘lsa qatlam qalinligi hisoblangan qiymatdan oshmasligi kerak.Chunki qotishma elektr qarshiligini ko‘p bo‘lmagan miqdorda oshirishi mumkinligi sababli, 50 Hz chastotada ishlaydigan magnit zanjirning qalinligi elektr po‘latdan yasalgan varaqning qalinligidan (0,35) uch baravar oshmasligi kerak, ya’ni 0,35 ·3 ≈ 1 mm.G‘ovakligining oshishi elektr qarshiligini oshirishga ham imkon beradi, lekin oshirilsa samarali induksiya kamayadi, natijada umumiy yo‘qotishlar ko‘payadi. Temir kukunlari asosidagi materiallarni o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, o‘ziga xos yo‘qotishlarni kamaytirish bir necha usullar bilan amalga oshirilishi mumkin.

Masalan, temir kukunlari asosidagi materiallarga qotishma qo‘shimchalar (fosfor, kremniy, alyuminiy, bor) kiritiladi, parcha kukunlari va qatlamli mahsulotlar ishlatiladi, izolyatsion plyonka hosil qilish uchun manba materialining zarrachalarini sirt oksidlanishi amalga oshiriladi [8].

Taxminan 25 mkm qalinlikdagi yassi yoriqlar ko‘rinishidagi zarralari bo‘lgan kukunlardan foydalanish nisbatan kichik demagnetizatsiyakoeffitsientini va bunday yoriqlar tekisligi magnit maydonga perpendikulyar yo‘nalishda yo‘naltirilgan bo‘lsa, maydon yo‘nalishi bo‘yicha yuqori o‘tkazuvchanlikni ta’minlaydi[8]. PJ4 kukuni va ED-5 smolani parchalarini izolyatsion bog‘lovchi sifatida ishlatganda, qatlamlar bo‘ylab qarshilik oqimlari yo‘nalishi bo‘yicha 750 mkOm·mgacha oshadi, bu esa toza temirdan farqlio‘laroq $7,7 \cdot 10^3$ baravar ko‘pdir[9]. Zarrachalar orasidagi magnit bo‘lmagan qatlamlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq holda, ichki demagnetizatsiyakoeffitsienti paydo bo‘ladi, bu esa kuchning samarali qiymatining oshishiga va shunga mos ravishda magnitlanishning yo‘qotishlariga olib keladi, bu esa temir po‘stlog‘iga asoslangan materiallardamagnitsizlashish 80% dan oshishiga olib keladi. Bu quyidagicha ifodalanadi:

$$R_{1,0/50} = 10 \text{ Vt/kg}$$

An’anaviy elektr po‘latlarini almashtirishi mumkin bo‘lgan taniqli kukunli magnit yumshoq materiallardan biri bu temir-fosfor aralashmalik materialidir [9]. Yumshoq magnit mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun odatda 0,6% fosfor o‘z ichiga olgan PJF06 kukuni ishlatiladi. 1-jadvalda 700 MPa bosim ostida presslangan, vodorod atmosferasida 1250°Charoratda 4 soat davomida qizdirishgan va 0,6% rux stearati bilan PJF06 temir-fosfor kukunidan tayyorlangan namunalarning magnit xususiyatlari ko‘rsatilgan. Taqqoslash uchun jadvalda xuddi shu texnologik rejimlar bo‘yicha ishlab chiqarilgan Shvetsiyaning Hoganas kompaniyasi kukunidan olingan namunalarning magnit xususiyatlari ko‘rsatilgan [6].

1-jadval

Temir-fosforli materiallarning magnit xususiyatlari

Chang markasi	Zichlik, G/sm^3	Induksiya, B2000, T	O‘tkazuvchanlik, mmax	Majburiy kuch, Ns, A/m	Yo‘qotishlar, R1.0/50,Vt/kg
PJF06	7.1	1.4	4000	85	7-9
RAS	7.2	1.3	4000	100	8

Fosfor qo‘shilishi past haroratlarda (1050 °C) temir bilan qattiq eritma hosil qiladi, bu nafaqat sinterlash jarayonini tezlashtirishga, balki materialning elektr qarshiligini 19 mkOm·smgacha oshirish orqali umumiy yo‘qotishlarni kamaytirishga imkon beradi. 0,5% P va 1% Pda 22 mkOm·smgacha.

Temir-fosforli qotishmalarini temir kukunini ferrofosfor bilan presslash natijasida ishlab chiqarish bo‘yicha ishlar mavjud [7]. Eng yaxshi natijalar 1% og‘irlikdagi fosfor miqdori va ammiak atmosferasida 1250°Cdaqizdirish orqali olingan.Biroq ferrofosfor qotishmasining kamchiligi shundakifraktsiyani olish uchun uni 100 mkmgacha maydalash kerak.

Shuning uchun temir-kremniy qotishmalari keng qo‘llaniladi. Temir-kremniy qotishmalar yumshoq magnit materiallardan biri bo‘lib, o‘zgaruvchan tok qurilmalarida foydalanish uchun zarur xususiyatlar ega [7].

Biroq, diffuz to‘yinganlikdarjasipurkash yo‘li bilan olinganda tarkibida kremniy miqdori 2%dan 6,5% gacha bo‘lgan temir-kremniy kukunlarini olishga urinishlar shuni ko‘rsatdiki silikonning yuqori kimyoviyfaolligi tufayli fayalit Fe_2SiO_4 va shishasimon SiO_2 fazasiqisman hosil bo‘ladi. Temir-kremniy kukunlarini olish uchun tadqiqotlar asosida kremniy oksidlanishini oldini olish choralarini ko‘rish kerak. Buning uchun kislorod miqdori minimal bo‘lgan xom ashyoni ishlatish, maxsus plomba va erituvchi qulflardan foydalanish kerak degan xulosaga keldik. Ishlab chiqarish jarayonida konteynerlar, kukun purkash moslamalari, inert muhit va boshqa sharoitlar inobatga olinishi shart [5].

NATIJALAR

Eksperimental ma’lumotlarga asoslanib [3] Fe-Si va Fe-P kukunli qotishmalari tarkibida aralashmalar kam bo‘lgan kukunlarning magnit xossalari qadoqlash zichligi va zarrachalar hajmiga qarab aniqlanishi aniqlandi. Materialda kerakli strukturani yaratishga va kerakli magnit xususiyatlarga erishishga ta’sir qiluvchi asosiy omillardan biri qizdirish sharoitlari hisoblanadi. Avvalo, temir-kremniy qotishma namunalarini qizdirishda materialning oksidlanishini butunlay yo‘q qilish va undagi aralashmalarning minimal miqdori bilan katta qobiqli strukturani yaratish kerak. Bu ishlarda bor va alyuminiyning oksidlanish qobiliyatini inobatga olgan holda [5] materiallarga muqobil bo‘lishi mumkin bo‘lgan temir-kremniyli po‘latlarning tuzilishi va xossalarini shakllantirish qonuniyatlari tizimli ravishda o‘rganiladi. Uni past va o‘rta quvvatli elektr mashinalarining magnit zanjirlarida qo‘llaniladi. Bunday qotishmalarda magnit o‘tkazuvchanlik va magnit induksiya kremniy taqsimotining bir xil bo‘lmaganligiga bog‘liq. Eng yuqori magnit induksiya (1,7 Tl) 1% kremniyli qotishmalar va eng yuqori magnit o‘tkazuvchanligi (≈5000) 6,5% kremniyli qotishma (har ikkala qotishma ham 1300°C haroratda pishiriladi va 0,06% bor tarkibida mavjud bo‘ladi).

Alyuminiyning qizdirib kiritilishi paytida strukturani sezilarli o‘sishiga va shunga mos ravishda magnit xususiyatlarning yuqori qiymatlariga o‘tishiga olib keladi. Masalan, [4] da mualliflar kukunli metallurgiyada yumshoq magnit Fe-1% Al qotishmasini olishdi. 12 soat davomida 1482°C da qizdirilgandan so‘ng, qotishma past majburiy kuchga ($Hc \approx 72$ A / m), nisbatan yuqori magnit o‘tkazuvchanlikka ($\mu \approx 5000$) va yuqori to‘yingan magnit induksiyaga ($Bs \approx 1{,}3$ Tl 640 А/м bo‘lganda) ega edi. Magnit yumshoq xususiyatlariga ko‘ra, Fe-1% Al qotishmasi sof kukunli temir va hozirda ishlab chiqarilayotgan Fe-Si va Fe-P qotishmalaridan oshib ketdi. Ammo bunday materialning optimalqizdirish haroratida (1482°C) alyuminiyningintensiv bug‘lanishi tufayli sezilarli massa yo‘qolishi sodir bo‘ladi.

O‘zgaruvchan maydonlarda ishlash jarayonida ulardagi magnit yo‘qotishlarni kamaytirish uchun kukunli materiallarning elektr qarshiligini oshirish uchun eruvchan shisha kukunlari (yumshatishning boshlanishi harorati 350°C) kiritilishi mumkin [11]. Biroq, bu holda, shisha qo‘shimchalar magnit induksiya va magnit o‘tkazuvchanlik qiymatini pasaytiradi, chunki yo‘naltirilgan oqimining yo‘qotishlari biroz kamayadi.

Keyingi yillarda kukunli magnit yumshoq materiallardan foydalanish sohasida zarur xossa va tuzilishga ega bo‘lgan maxsus kukunlar olish bo‘yicha tadqiqotlar olib borilmoqda [3].

Kukunli metallurgiya instituti (Moskva) va Sulinskiy metallurgiya zavodi mutaxassislari

yumshoq magnit materiallar qismlari uchun qotishma elementlari sifatida 0,5-1,0% P va 2-8% Snnio‘z ichiga olgan yuqori toza temir kukuni asosida qisman qotishma kukunlarni olish texnologiyalarini ishlab chiqish bo‘yicha faol izlanish olib bormoqda. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, qotishma ultra-sof temir kukunlarini siqish paytida osonlikcha yo‘q qilinadigan mo‘rt metall bo‘lmagan qo‘shimchalar ko‘rinishidagi nuqsonlardan xoli struktura hosil bo‘ladi. Shuning uchun bunday kukun po‘latlari va qotishmalari yuqori egiluvchanlikka ega. Bundan tashqari, asosiy metalldagi begona qo‘shimchalar va nuqsonlarni minimallashtirish magnit o‘tkazuvchanlikni oshirishga va materialning majburlash kuchini kamaytirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

Biz materialning xarakteristikalari, nopoklik kontsentratsiyasi, don o‘lchami va presslashdan keyin qoldiq stresslarning ta’sirini aniqlash uchun pasaytirilgan temir kukunlari yadrolarining dastlabki magnit o‘tkazuvchanligini o‘rgandik. Iflosliklar orqalik (B, C, S) kontsentratsiyasining pasayishi va qorishmaning magnit o‘tkazuvchanlikni samarali oshirishi aniqlandi. Strukturani o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, temir zarralarining chegaralari atrofida sof temirning asosiy devorlarining qalinligi bilan taqqoslanadigan o‘lchamdagi magnit bo‘lmagan zarralar mavjud. Taxminlarga ko‘ra, temir zarra chegaralari asosiy devori kuchli sekinlashtiruvchi sifatida ishlaydi. Ushbu natijalarga asoslanib,KawasakiSteel bir necha yuz Gsgacha bo‘lgan chastotalarda an’anaviy materiallarga qaraganda yuqori magnit o‘tkazuvchanlikka ega bo‘lgan yangi qisqartirilgan temir kukunini ishlab chiqdi.

Oksidlangan temir kukunlarini ishlatish ham materialning elektr qarshiligini oshiradi. Oksid plyonkasi bug‘yoki termik oksidlanish yo‘li bilan olinishi mumkin. Shunday qilib, termal oksidlangan Sulinskiy temir kukunidan kompozit magnit yumshoq material ishlab chiqarish texnologiyasi eksperimental ravishda ishlab chiqilgan. Ushbu texnologiyaning kamchiligi pishirish va moslashishni o‘z ichiga olgan dastlabki kukunni tayyorlash bo‘yicha mehnat talab qiladigan operatsiya hisoblanadi. Shuning uchun kompozit magnit yumshoq material yaratishda dastlabkiferromagnit kukunlarga qo‘yiladigan talablarga javob beradigan boshqa temir kukunlarini izlash maqsadga muvofiqdir.

Biz temir asosli kukunlardan mahsulot ishlab chiqarish usulini taklif qildik. Bu usulda bog‘lovchi bo‘lmagan temir zarralaridan iborat kukundan mahsulotlarni presslash, presslangan mahsulotni kislorodli muhitda past haroratgacha qizdirish kiradi. Zarrachalarning bir-biriga yopishishi va bosilgan mahsulotning mexanik kuchini oshirish uchun etarli ushlab turish vaqti bilan qizdirish harorati aniqlandi. Oksid muhiti sifatida bug‘(suv)dan foydalanish mumkin. Buning uchun isitish jarayonida Elektr izolyatsion material (masalan, organik moddalar)orasidagi bo‘shliqqakiritiladi (emprenye usuli bilan).

Biroq, oksidlangan namunalarning mikro tuzilishini o‘rganish shuni ko‘rsatdiki, oksidlarning qalin qatlamlari hosil bo‘lib, ular asosan temir chegaralari bo‘ylab joylashgan. Bu magnit induksiyani sezilarli darajada kamaytiradi va majburlash kuchini oshiradi.

Yumshoq magnit materialni ishlab chiqarishning yangi yo‘nalishlaridan biri kapsullalangan kukunlardan foydalanish bo‘lib, uning boshlang‘ich komponenti organik va noorganik materiallar bo‘lishi mumkin [10]. Har biri alohida zarrachani inkapsulyatsiya qilish jarayoni temir kukuni yoki uning qotishmalari yuzasida birlik hajmga ferromagnitning yuqori konsentratsiyasida nozik va bir xil taqsimlangan elektr izolyatsiyalovchi qobiqni yaratishga imkon beradi [2]. Bu elektr qarshiligini sezilarli darajada oshirishga imkon beradi, bu esa oqimlarni cheklaydi va magnit yo‘qotishlarni kamaytiradi. Bunday kukunlardan tayyorlangan materiallarning magnit xususiyatlari barcha yo‘nalishlarda bir xil, ya’ni ular izotropik bo‘lib, ularni elektr po‘latlardan ajratib turadi.

Dastlabki kukunni organik izolyatsion materiallar bilan qayta ishlashda, mahsulotni

bosgandan so‘ng, kukun zarralari ustida hosil bo‘lgan sirt qatlamining polimerizatsiyasi yoki qizishi 500°C dan yuqori bo‘lmagan haroratda amalga oshirilishi kerak. Bunday namunalar yuqori elektr qarshiligiga ega, bu esa malekulaoqimlarining shakllanishiga to‘sqinlik qiladi va bu bunday materiallarni o‘zgaruvchan maydonlarda ishlatish imkonini beradi.

Ko‘pgina ishlarda izolyatsion qatlam sifatida smola, kauchuk va boshqalar ko‘pincha ishlatiladi.Bu materyallardamagnit induksiya va magnit o‘tkazuvchanlikning biroz pasayishi kuzatiladi. Yumshoq magnit kukunlarini ishlab chiqaruvchi yetakchi kotxonaHöganasning ta’kidlashicha, malekulyar oqimlarini kamaytirish uchun har bir kukun zarrasida sirt izolatsiyasi kerak. Bunday to‘siq organik yoki noorganik qo‘shimchalardan iborat bo‘lishi mumkin.

Ishlab chiqarish jarayoni an’anaviy kukun metallurgiya usullariga asoslangan. Izolyatsiya uchun turli xil smolalar qo‘llaniladi, bunday kukunni bosishni yaxshilash uchun Kenolube tipidagi moylash materiallari massaning 0,3-0,5% oralig‘ida taklif etiladi. Yog‘moddaning issiqlik bilan ishlov berish sharoitida izolyatsiyaga mos kelishi kerak. Shunday qilib, ishlab chiqilgan material Somaloy TM 500 neft "kenolube" (0,5%) bilan birga [8] o‘zgaruvchan sohalarda ishlaydigan mahsulotlar uchun tavsiya etiladi.

MUHOKAMA

Hozirda Höganas 60 Gs chastotalarda ishlashga mo‘ljallangan yangi kapsullangan LCM kukun materiallarini tijoratdasotishni boshladi [11]. 200 dan 400 Gsgacha bo‘lgan chastotalarda ishlaydigan oldingi "IP" kukuni singari, "LCM" kukunlari asosan alohida qismlar uchun ham, butun yig‘ilishlar uchun ham AC elektr jihozlarini ishlab chiqarish uchun taklif etiladi. Shunday qilib, "LCM" kukunlaridan mikromotorlar olish ularni avtomobil sanoatiga joriy qilish imkoniyatini ochadi. "LCM" kukunlarida har bir zarracha o‘tkazmaydigan material bilan qoplangan. Biroq, agar "IP" kukuni polimer bilan qoplangan bo‘lsa, u holda "LCM" kukunlari izolyatsion aralashma bilan qoplanadi, bu esa yo‘qotishlarni kamaytiradi. Ikkala kukun ham Höganas tomonidan issiq presslash jarayoni yordamida ishlab chiqariladi.

2-jadval

Zamonaviy kukunli magnit yumshoq materiallarning magnit xususiyatlari bo‘yicha qiyosiy ma’lumotlar [8]

Material	Ishlab chiqaruvchi mamlakat	Zichlik ρ, g/sm^3	o‘zgaruvchan maydon		
			V, Tl	mmax	Yo‘qotishlar R1.0/50
Sof temir EU-10	Yaponiya	7.4	B2000 = 1,4	4500	o‘ttiz
Temir kukuni + EU-62X qatroni		7.0	B2000 = 1,15	200	7
Fe, Ni-P qoplamasi	AQSh	7.35	B=1,7	-	-
Somaloy 500 + Kenolube		7.37	B2500 = 1,15	581	29 (P1.5/50)
Fe 0,8% P, sinterlash harorati 1500°, 24 soat	Polsha	7.8	B2500 = 1,62	14400	20.6
Atomet EM-1(2) (Fe + qatron)	Kanada	7.2	B2500 = 1,4	-	10-12
PZHRV + 0,5% epoksi qatroni	Ukraina	6.9	B2500 = 1,1	393	9.1
Galvanizli qoplamali PZHRV		7.29	B2500 = 1,38	3200	15.0

Shu bilan birga, bunday materiallarning kamchiliklaridan biri yuqori haroratda pishirilgan kukunli materiallarga nisbatan past mexanik kuchdir. Shuning uchun tegishli izolyatsion komponentni ishlab chiqish va tanlashga qaratilgan tadqiqotlar ushbu kamchilikni bartaraf etishi va materialning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilashi mumkin. Shu bilan birga, eng istiqbolli izolyatsion qatlamlar o‘zlari ferromagnit bo‘lgan va ayni paytda elektr qarshiligini sezilarli darajada oshiradigan materiallardan tayyorlanadi. Bundan tashqari, asl temir kukunlarining tozalik darajasini hisobga olish va shunga mos ravishda ularni ishlab chiqarish usullarini tanlash kerak.

80-yillarning boshidan beri radio va elektrotexnika mahsulotlarida. Permalloy, ferritlar, elektr po‘latlari va magnitodielektriklaro‘rniga amorf materiallar keng qo‘llanila boshlandi [40]. Hozirgi vaqtda yuqori magnit va mexanik xususiyatlarni birlashtirgan yumshoq magnit amorf qotishmalar eng ko‘p qo‘llaniladi. Yumshoq magnit amorf qotishmalarning kristall qotishmalarga nisbatan o‘ziga xos xususiyati amorf strukturani saqlab qolish uchun zarur bo‘lgan bor, uglerod, fosfor va boshqalar kabi magnit bo‘lmagan elementlarning katta (taxminan 20%) tarkibidir. Ushbu elementlarning mavjudligi kristalli bilan solishtirganda amorf qotishmalarda to‘yinganlik induksiyasining maksimal qiymatlarini pasaytiradi va magnit xususiyatlarning harorat koeffitsientini oshiradi. Ushbu elementlar elektr qarshiligini oshiradi,

Shu bilan birga, magnit o‘tkazuvchanligi yuqori bo‘lgan amorf qotishmalarni olish katta texnik qiyinchiliklar bilan bog‘liq: qalinligi 1,5-20 mikron bo‘lgan sovuq haddelenmiş choyshablar, issiq o‘ralgan choyshablar va sovuq tortilgan simlardan foydalanish kerak. Shuning uchun, bu materiallar cheklangan darajada qo‘llaniladi va faqat magnit o‘tkazuvchanlikning maksimal qiymatlariga ega bo‘lgan materialni olish zarur bo‘lgan texnologiya sohalarida qo‘llaniladi.

Kukunli magnit yumshoq materiallarni olishning texnologik sxemalarini o‘rganish va ulardan prototiplarning magnit va fizik-mexanik xususiyatlarini o‘rganish bo‘yicha katta hajmdagi ma’lumotlarning axborot tahlili shuni ko‘rsatadiki, bunday materiallarni yanada rivojlantirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri ishlab chiqarishdir. nanokristalli kukunlar asosidagi materiallar . “Finemet” tipidagi ($Fe_{74.5}Si_{13.5}B_9Cu_1Nb_3$) Fe-Si-B tizimiga asoslangan nanokristalli qotishmalarda magnit xususiyatlarning noyob birikmasi aralash amorf-kristalli tuzilishga ega va don o‘lchami ~ 10 nm bo‘lgan. kamida 1,0 Tl to‘yinganlik induksiyasini va yuqori boshlang‘ich magnit o‘tkazuvchanligini olish imkonini beradi. Malekulyar strukturasining yo‘qligi juda kam majburlash kuchining shakllanishini ta’minlaydi (5-10 A / m).

XULOSA

Kukunli magnit yumshoq materiallar materialshunosligi rivojlanishining zamonaviy tendentsiyalarini tahlil qilish natijalarini umumlashtirish asosida sanoat chastotasining o‘zgaruvchan maydonlarida ishlash uchun yaxshilangan magnit xususiyatlarini ta’minlaydigan bunday materiallarni yaratishning istiqbolli yo‘nalishlari ko‘rib chiqiladi. Magnit xususiyatlari yuqori bo‘lgan sinterlangan magnit yumshoq materiallarni ishlab chiqarish uchun organik va noorganik materiallar bilan qoplangan temir kukunlarini qo‘llash samaradorligi isbotlangan. Zamonaviy magnit yumshoq materiallarni yaratishda nanokristalli kukunlardan foydalanish istiqbollari ko‘rsatilgan.

ADABIYOTLAR

1. Normirzaev A.R., Govor G.A., Larin A.O., Vecher A.K., Demidenko O.F. (2021) Properties of a composite soft magnetic material based on iron powders with coatings, Conference proceedings: Innovation in mechanical engineering, energy saving technologies and increasing the efficiency of using resources, May 28-29, Volume 1, pp. 538-545.

2. Popescu A. M. et al. Influence of Seawater Corrosion on Structure and Magnetic

Properties of the SR355JR and S355J2 Carbon Steels //Journal of the Mexican Chemical Society. – 2022. – Т. 66. – №. 3.

3. Govor G. A. et al. Properties of a composite magnetically soft material based on coated iron powders //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 365. – С. 05001.

4. Хакимов Р. и др. Переход на электротранспорт и пути развития.“ //Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli” mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya ishtirokchilarining ilmiy ma‘ ruza materiallari kiritilgan. NamMQI. – 2022. – С. 28-29.

5. To‘xtaboev M. Tumanbaeva B., Valiev B. Mini elektromobil uchun yangi turdagi elektryuritmani ishlab chiqish //“Fan va innovatsiya 2022: rivojlanish va ustuvor yo‘nalishlari” mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya, 20-22 oktyabr. – Namangan shahri: NamMQI, 2022. – Т. 2. – С. 134-136.

6. Demidenko, O. F., Zheludkevich, A. L., Larin, A. O., Normirzaev, A. R., &Tukhtabayev, M. A. New Magnetic Materials and Their Application for Development of Prototype Mini-Electric Transport Components //International Journal of Early Childhood Special Education. – EDP Sciences, 2022. 14(06), pp. 518-525. DOI:10.9756/INTJECSE/V14I6.51 ISSN: 1308-5581

7. Нормирзаев, А. Р. (2022). Электротранспортни яратишга қаратилган изланишлар. Scienceweb academic papers collection.

8. Мініцький А.В., Мініцька Н.В., Власова О.В. Основні тенденції розвитку порошкових магнітно-мяких матеріалів / Процеси механічної обробки в машинобудуванні. Збірник наукових праць. 2010, - № 9, - С.3-18.

9. Demidenko, O. F. (2022). Electromagnetic properties of composite material based on ABC100. 30 Iron capsulated by phosphorus oxide. Scienceweb academic papers collection.

10. Говор Г. А. и др. Свойства композиционного материала на основе железных порошков //Механика и технология. – 2022. – Т. 4. – №. 9. – С. 178-184.

11. Vetcher, A., Govor, G., Demidenko, O. et al. Electromagnetic Characteristics and Corrosion Resistance of New Magnetosoft Materials Based on Capsulated Iron Powders. Chem. Res. Chin. Univ. 36, 1326–1331 (2020). https://doi.org/10.1007/s40242-020-0250-8

УДК 631.372: 431.73

ВОЗДЕЙСТВИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ И ВНУТРШИННЕГО ДАВЛЕНИЯ КОЛЕСА НА ДЕФОРМАЦИЮ ПОЧВЫ

Тухтабаев Мирзохид Ахмаджанович
НамИСИ, доцент, тел.: +99(897) 7600462, E-mail: mirzoxidt_2011@mail.ru

Хатамов Бобамурод Араббаевич
НамИСИ, доцент кафедры, тел.: +99(897) 7595184, E-mail: ba_xatamov@gmail.com

Исокова Зубайда Хабибуллаевна
НамИСИ, доцент кафедры, тел.: +99(897) 5387083, E-mail: zulichka120783@gmail.com

Аннотация: В статье приведены результаты экспериментальных исследований по уменшению уплотняющих воздействий шин пропашного трактора на почву. Изучены уплотнение почвы и глубина следа, оставляемого шиной в почве, в зависимости от ее параметров. Глубины следов в ней опреледено с учетом скорости движения агрегата и

внутришинное давление.

Annotatsiya: maqolada paxtachilik chopiq traktorlari shinalarining tuproqni zichlovchi ta’sirini kamaytirish bo‘yicha o‘tkazilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan. Tuproqning zichlanishi va shinaning tuproqda qoldirgan izining chuqurligini uning parametrlariga bog‘liqligi o‘rganilgan. Shinaning tuproqda qoldirgan izining chuqurligi agregatning harakat tezligi va shinaning ichki bosimini hisobga olgan holda aniqlangan.

Abstract: The article presents the results of experimental studies to reduce the compacting effects of tilled tractor tires on the soil. The soil compaction and the depth of the track left by the tire in the soil were studied, depending on its parameters. The depth of the traces in it is determined taking into account the speed of the unit and the tire pressure.

Ключевые слова: колесо, трактор, шина, почва, уплотнение, давления, нагрузка, деформация.

Kalit so‘zlar: g‘ildirak, traktor, shina, tuproq, zichlanish, bosim, yuklanish, deformatsiya.

Key words: wheel, tractor, tire, soil, compaction, pressure, load, deformation.

Введение

На сегодняшний день в мире на площади 900 млн гектаров выращиваются различные сельскохозяйственные культуры, из которых 32-34 млн. гектара площади выращивается хлопчатник, и учитывая, что его 70-90 процентов уплотняется от воздействия колес за счет проходов тракторов [1-4], одной из важнейших задач является применение для колесных тракторов шин, обеспечивающих снижение уплотнения почвы [5-9].

При этом большое внимание уделяется разработке методов и решений, обеспечивающих снижение их негативного воздействия на почву, в том числе уплотнения почвы, при использовании машинно-тракторных агрегатов (МТА) с большой массой [3,5].

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений по снижению уплотнения почвы под воздействием колес тракторов при возделывании сельскохозяйственных культур [10-13]. В этом направлении одной из важных задач является снижение деформации и уплотнения почвы под воздействием тракторных шин и обеспечение того, чтобы шина не оказывала отрицательного влияния на плодородие почвы при контакте с почвой [6,12]. В связи с этим необходимо подобрать оптимальный тип шин для колес тракторов и разработать методы и средства снижения уплотнения почвы на основе исследования их воздействия на почву.

По анализу литературы установлено, что уплотнение или остаточная деформация почвы на глубине 0,5 м зависит от размера и качества сцепление колес трактора, распределения нагрузки на опоры, плодородия почвы [14-17].

Материалы и методы

Согласно исследованиям М. И. Ляско [18], глубина уплотнения зависит от типа почвы, на который воздействуют разные МТА с разной массой. При этом свойства почвы изменяются на расстоянии 0,8–1,0 м с обеих сторон вокруг следа после проезда трактора по полю, уплотнение в этой зоне также распространяется в глубину пропашного слоя (0 – 30 см), а урожайность посевов для разных тракторов разная.

Кроме того, установлено, что плотность возрастает в виде логарифмической функции в зависимости от количества проходов трактора, а это означает, что чем больше трактор проходит по полю, тем сильнее уплотняется почва [18]. В почвах нашей республики в результате 2-3 проходов трактора по полю плотность орошаемых средних и тяжелых почв составляет до 20-30 см слоя (1,4-1,45 г/см^3), а через 8 проходов

воздействовав до глубины 50 см, плотность достигает 1,69–1,74 г/см^3 [15,17,19].

Целью выбора шины с самым низким давлением является снижение уплотнения. Поэтому при увеличении скорости движения агрегата до допустимых значений почвы уплотняющее воздействие шины уменьшается, но вертикальная нагрузка и увеличение скорости увеличивают глубину распространения деформации почвы (до 50 см). В проведенных выше теоретических и лабораторных исследованиях из существующих шин, которые могут быть установлены на трактор ТТЗ 1030, были выбраны шины 18,4R38 исходя из критериев выбора шин.

В экспериментах изучалась глубина распространения деформации в результате воздействия шины 18,4R38 на почву. При этом опыты проводились для скоростей движения агрегата 5,6 и 8 км/ч, давлений внутреннего воздуха в шинах 80, 120, 160 кПа и соответствующих нагрузках 11,3; 15,3 и 19,3 кН. На основании полученных результатов профили слоев почвы в следе представлены на рисунке 1.



вид поперечного разреза почвы (слоя почвы обозначены линиями) для получения профиля

Рис.1. Профиль деформации слоя почвы в следе шины

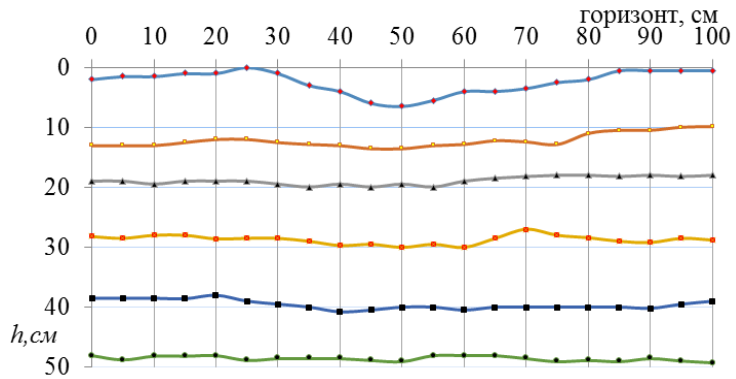
Для того, чтобы получить глубину распространения деформации слоев в следе, вышеописанным способом и размерами выкапывали яму с глубиной 0-60 см, и при обратной плотной засыпке через каждые 10 сантиметров горизонтально эти слои почвы обозначили цветным порошком. (рис. 1). Затем, оставив на 2-3 дня, опыты проводились в специально подготовленном месте в плановом порядке. После проведения опытов был вырыт разрез слоя почвы поперек направления движения и получена глубина распространения деформации в следе колеса.

Результаты и обсуждения

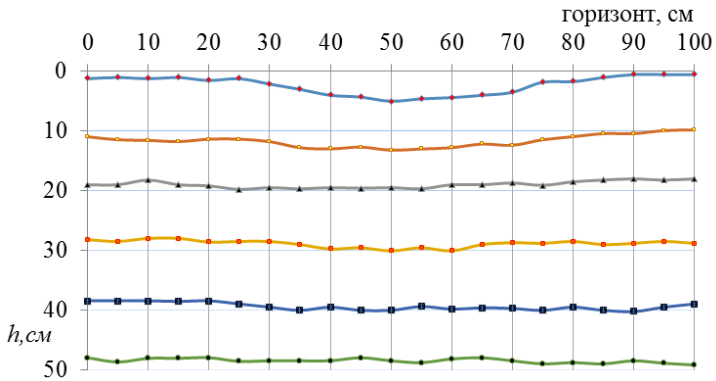
Глубина деформации почвы 18,4-дюймовой шины при различных давлениях внутреннего воздуха и нагрузках менялась по слоям, при этом глубина деформации почвы в слоях уменьшалась за счет уменьшения времени его воздействия по мере увеличения скорости движения агрегата (рис. 2).

Согласно полученным результатам, при увеличении вертикальной нагрузки на шину с 11,3 до 15,3 кН при давлении внутреннего воздуха 120 кПа (5,6 км/ч) глубина деформации почвы в следе увеличивается в среднем на 8 % в слое 0–50 см, при увеличении до 19,3 кН увеличилось в среднем на 14,2 % (рис. 4.25, приложение 10, а–в и

ж–и). Однако при нагрузке 11,28 кН и увеличении скорости с 5,6 до 8,0 км/ч глубина деформации почвы в среднем составляет 6,3 %, при 15,3 кН - в среднем 4,5 %, а при 19,3 кН – уменьшилось на 3,8 процентов.



P_w=120 кПа, Q=11,28 кН; υ=5,6 км/ч



P_w=120 кПа, Q=11,28 кН, υ=8 км/ч

Рис.2. Деформация слоев почвы в следе, по которой проехала шина

При увеличении вертикальной нагрузки на шину с 11,3 до 15,3 кН при давлении внутреннего воздуха 160 кПа (5,6 км/ч) глубина деформации почвы в следе в слое 0-50 см составляет в среднем 9,3 процента, когда оно увеличивается до 19,3 кН, оно увеличилось в среднем на 10 процентов. Но при нагрузке 11,3 кН и увеличении скорости с 5,6 до 8,0 км/ч глубина распространения деформации почвы уменьшилась в среднем на 5,6 %, при 15,3 кН - в среднем на 5,2 %, а при 19,32 кН - в среднем на 5,5% процента (рис. 2).

Следовательно, исходя из вышеприведенных анализов, при увеличении нагрузки на шину увеличивается деформация по глубине почвы в следе. Однако увеличение скорости движения агрегата приведет к уменьшению этого значения глубины.

Учитывая нормальное развитие растения при плотности орошаемой почвы не более 1,3 г/см^3, рассмотрим воздействие на плотность давления воздуха в шине и нагрузки на нее.

Для случаев а–м на диаграммах, представленных на рис. 2, изучалось изменение плотности при увеличении нагрузки в 0–30-сантиметровых слоях почвы в следе, по которой проходила шина, значения полученных результатов приведены в таблице 1, построенные на их основе графики изображены на рисунках 3, 4 и 5.

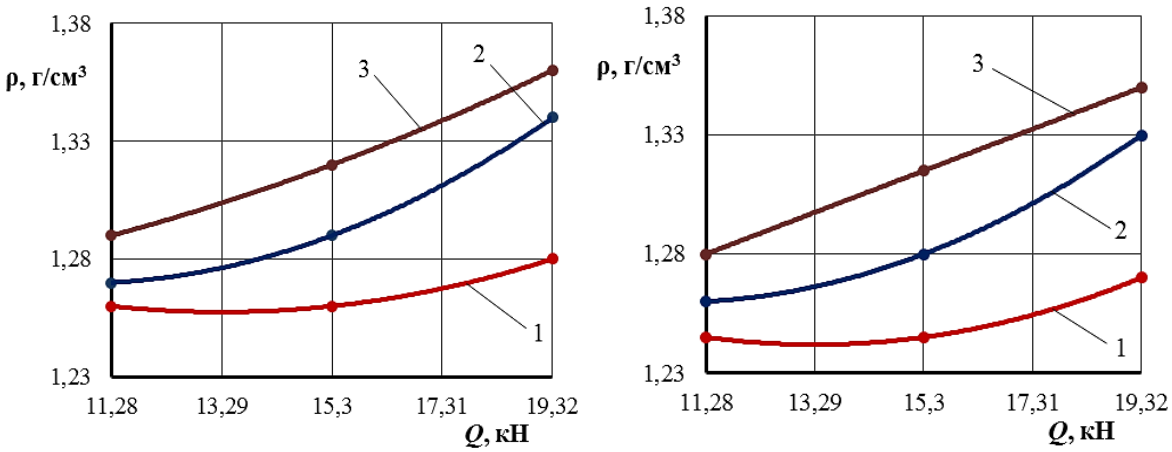
Таблица 1

Изменения плотности в слоях почвы (г/см^3)

Давление внутреннего	Загрузка, кН	Скорость, км/час	Слой почвы, см		
			0–10	10–20	20–30

воздуха, кПа					
80	11,28	5,6	1,26	1,27	1,29
	15,30		1,26	1,29	1,32
	19,32		1,28	1,34	1,36
	11,28	8,1	1,25	1,26	1,28
	15,30		1,25	1,28	1,32
	19,32		1,27	1,33	1,35
120	11,28	5,6	1,28	1,30	1,31
	15,30		1,28	1,32	1,33
	19,32		1,33	1,37	1,39
	11,28	8,1	1,27	1,29	1,30
	15,30		1,28	1,31	1,33
	19,32		1,31	1,35	1,38
160	11,28	5,6	1,30	1,32	1,34
	15,30		1,33	1,35	1,37
	19,32		1,37	1,39	1,42
	11,28	8,1	1,29	1,31	1,33
	15,30		1,31	1,33	1,36
	19,32		1,34	1,37	1,40

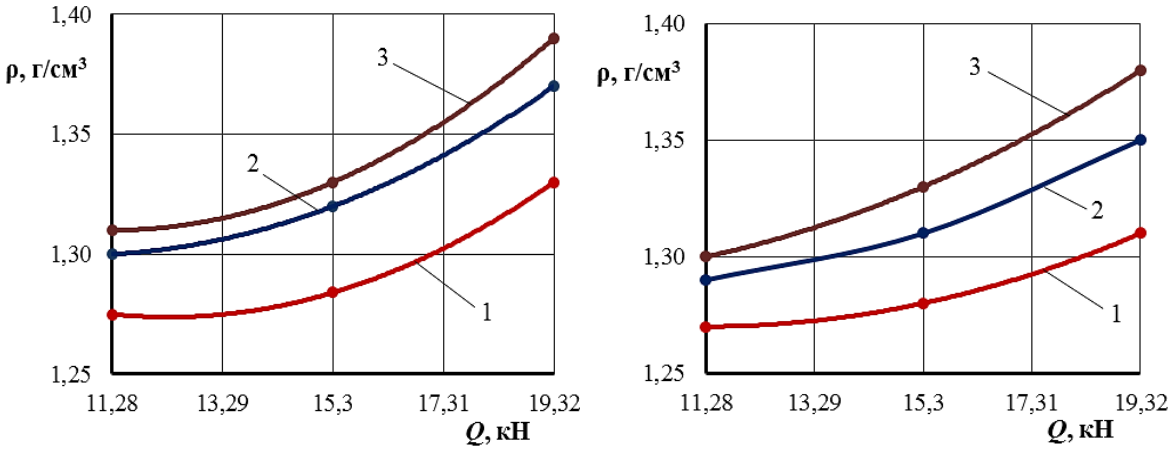
Графики 1, 2 и 3, представленные на рисунках 3, 4, 5, а и б, показывают, что при разных скоростях движения разные допустимые давления внутреннего воздуха и соответствующие им нагрузки на глубине 0-30 см увеличивает нагрузку на шины пропорционально плотности почвы. Согласно а и б на рисунках 3, 4, 5 значение плотности уменьшалось при увеличении скорости движения.



а) V=5,6 км/час; *б*) V=8 км/час

1, 2, 3 – в слоях 0–10, 10–20 ва 20–30 см соответственно

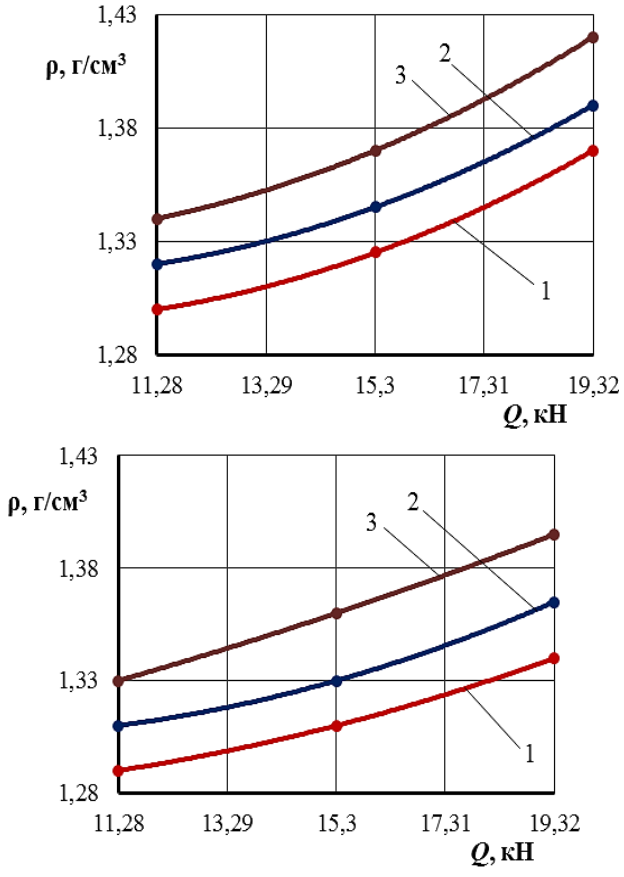
Рис.3. Изменение плотности в слоях почвы при P_w = 80 кПа в зависимости от вертикальной нагрузки



а) V=5,6 км/ч; *б*) V=8 км/ч

1, 2, 3 – в слоях 0–10, 10–20 ва 20–30 см соответственно

Рис.4. Изменение плотности в слоях почвы при P_w =120 кПа в зависимости от вертикальной нагрузки



а) V=5,6 км/ч; *б*) V=8 км/ч

1, 2, 3 –в слоях 0–10, 10–20 и 20–30 см соответственно

Рис.5. Изменение плотности в слоях почвы при P_w =160 кПа в зависимости от вертикальной нагрузки

Путем изучения деформации почвы были изучены зависимости давления внутреннего воздуха в шине, вертикальной нагрузки на нее и скорости движения и

определено, какой из этих параметров оказывает наибольшее влияние на изменение деформации. Согласно рисунку 3 а и б, количество плотности увеличивалась с увеличением нагрузки и уменьшением скорости движения при максимально допустимом давлении внутреннего воздуха.

На графиках 1, 2 и 3, в представленных графиках на рис. 4 и рис. 5, увеличение допустимого давления внутреннего воздуха и вертикальной нагрузки шины привело к увеличению плотности почвы, а уменьшение скорости движения привело к увеличению его значения.

Выводы

Значит, если увеличить скорость агрегата, оснащенного 18,4-дюймовыми шинами, уплотнение почвы уменьшится на 3,2 процента. Однако увеличение вертикальной нагрузки увеличивает плотность в среднем на 3 процента. Чем больше количество и время воздействий колес с почвой, тем выше плотность и твердость почвы, в результате соответственно возрастет сопротивление обработке почвы и расход топлива.

Таким образом, при использовании шины размером 18,4 дюйма при давлении внутреннего воздуха не более 120 кПа и вертикальной нагрузке до 15,3 кН достигается минимальное уплотнение почвы.

АДАБИЁТЛАР

1. Нормирзаев А. Р., Нуриддинов А. Д. Воздействия двигателей колесных и гусеничных тракторов на урожайность сельхозкультур //Техноконгресс. – 2018. – С. 7-10.

2. Gaybullaev B. et al. Influence of an attack angle of a spherical disk sugger and the congressive unit speed on the distance of soil //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2020. – Т. 6. – С. 512-517.

3. Тухтабоев М. А. Экологическая оценка широкозахватных машинно-тракторных агрегатов //Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 272-275.

4. Akhmetov A. A. et al. To the issue about the tractional passability of high-clearance completely-driven four-wheeled universal-row cotton crop tractor //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012017.

5. Mirzadavlatovicvh S. H., Akhmadjanovich T. M. Mathematic model of course stability wide-coverage sowing and cultivator machine-tractor aggregate //European science review. – 2017. – №. 11-12. – С. 143-146.

6. Тўхтабоев М. А. ТТЗ 1030 чопиқ трактори шинасининг кам ҳаво босимларидаги илашиш-тортиш хусусиятлари." //Механика муаммолари" журнали. – 2013. – Т. 2. – С. 83.

7. Tolibaev A. et al. Desert wheel tractor and agricultural machines aggregated to it. IJARSET. India, Vol. 6, Issue 9. – 2019.

8. Нуриддинов А., Насритдинов А., Нормирзаев А. Р. Взаимодействие почвы с ротационным рыхлителем //Научно-технический журнал ФерПИ. – 2014. – Т. 3. – С. 102.

9. Tukhtabaev A. M., Nuriddinov A. D., Xidirov U. X. Anthropogenic Impact Assessment of Undercarriages on Soil //IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 1.

10. Tukhtabaev M., Xidirov U. X., Hamraqulov T. T. Research Results on Prevention of Tires Anthropogenic Impact on the Soil //IJARSET. India, №. – 2021. – Т. 8. – №. 4.

11. Normirzayev A. R., Nuriddinov A. D., Tukhtabayev M. A. Undercarriages impact on soil of machine-tractor units during tillage and cultivation of agricultural crops //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2612. – №. 1.

12. Тухтабаев М. А. Уч ва тўрт ғилдиракли трактор изларининг тадқиқи //Агро Илм N. – 2012. – Т. 3. – С. 75-76.

13. Солиев Х. М. Кенг қамровли чигит экиш машина-трактор агрегатини агротехник кўрсаткичлари //Механика ва технология илмий журнали. – Наманган, 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 39-43.

14. Soliev H. M. et al. Course stability models of a wide-width tractor unit //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012033.

15. Тухтабаев М. А., Сидиков О. А. Выбор шин для хлопководческого трактора по уплотняющим воздействиям на почву //Экономика и социум. – 2022. – №. 10-2 (101). – С. 565-568.

16. Akhmetov A. A. et al. Fitability of the high-clearance tractor with the 4K4 wheel arrangement at the row spacing //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 1112. – №. 1. – С. 012038.

17. Тухтабаев М. А., Сидиков О. А. Влияние вертикальной нагрузки и давления в шинах на уплотнение почвы //Экономика и социум. – 2023. – №. 3-2 (106). – С. 788-792.

18. Ксеневич И.П., Скотников В.А., Ляско М.И. Ходовая система-почва-урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.

19. Нормирзаев А. Р., Валиева Г. Ф. Изменение физико-механических свойств почвы под воздействием движителей тракторов //Вестник Науки и Творчества. – 2016. – №. 5 (5). – С. 351-354.

UDK 629.014.6

DIZEL DVIGATELGA METAN JIXOZLARINI O'RNATISHNI TAKOMILLASHTIRISH VA EKOLOGIYAGA TA'SIRINI BAHOLASH

Suvanqulov Sherali Abdumannanovich
Jizzax Politexnika instituti dots, PhD, sheralisuvanqulv@gmail.com,+998933035504

Abulqosimov Asadbek Otabek o'g'li
Magistrant, asadbekabulqosimov@gmail.com, +998933003015

G'aniyev Ulug'bek Erkinovich
Magistrant, ulugbekganiyev19853001@gmail.com, +998915676050

Annotatsiya. Jahonda avtomobil ishlab chiqarish sanoatida ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan avtomobillarda al'ternativ yonilg'ilarni qo'llash yetakchi o'rinlardan birini egallamoqda. Dunyo miqyosida 3 mlrdga yaqin avtomobillar mavjud bo'lib, deyarli barchasi ichki yonuv dvigateli bilan jihozlangan. Hozirgi kunda transport vositalarini gaz ballon yonilg'isiga, elektr quvvatiga va boshqa muqobil yonilg'i turlariga o'tkazishni tashkil etish ko'zda tutilgan.

Аннотация. Использование альтернативных видов топлива в автомобилях, оснащенных двигателем внутреннего сгорания, занимает одну из лидирующих позиций в мировом автомобильном производстве. В мире насчитывается около 3 миллиардов автомобилей, и почти все они оснащены двигателем внутреннего сгорания. В настоящее время планируется организовать перевод автотранспорта на газобаллонное топливо, электроэнергию и другие альтернативные виды топлива.

Abstract. The use of alternative fuels in cars equipped with an internal combustion engine occupies one of the leading positions in the world car manufacturing industry. There are

about 3 billion cars in the world, and almost all of them are equipped with an internal combustion engine. Currently, it is planned to organize the transfer of vehicles to gas cylinder fuel, electric power and other alternative fuels.

Kalit so'zlar: transport vositalari, dizel, dvigatel, metan, ekologiya, ballon, alangalanish chegarasi, atrof muhit.

Ключевые слова: транспортные средства, дизель, двигатель, метан, экология, баллон, предел воспламеняемости, окружающая среда.

Key words: vehicles, diesel, engine, methane, ecology, cylinder, flammability limit, environment.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 30 oktyabrdagi PF-5863-son «2030 yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof - muhitni muhofaza qilish konseptsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi Farmoni, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018 yil 19 sentyabrdagi 745-son «Gaz ballonlari bilan jihozlangan avtotransport vositalari, shuningdek, tabiiy gazda ishlaydigan markazlashtirilgan qozonxonalardan bexatar foydalanishga doir shoshilinch chora - tadbirlar to'g'risida»gi qaroriga muvofiq, transport vositalarini gaz ballon yonilg'isiga, elektr quvvatiga va boshqa muqobil yonilg'i turlariga o'tkazish, shuningdek, tegishli yo'l infratuzilmasini tashkil etish ko'zda tutilgan.

Yigirma birinchi asrda insoniyatni jiddiy tashvishga solayotgan muammolardan biri atrof - muhitni ifloslanishi va atmosferaga chiqarilayotgan turli chiqindi gazlarni inson salomatligiga yetkazayotgan salbiy oqibatlarini oldini olish hisoblanadi.

Dizel dvigatel - o'quv ma'nbalardan xammaga ma'lumki, siqilgan havoga yonilg'ini sepish orqali aralashma hosil qiladigan dvigatel. Oddiy dizel dvigateliga yonilg'i sifatida siqilgan gaz (metan) yonilg'isini to'g'ridan - to'g'ri foydalanib bo'lmaydi, chunki metan dizel yonilg'isiga nisbatan sezilarli darajada yuqori alangalanish haroratiga ega (dizel yonilg'isi - 300-330^{o}S, metan - 650^{o}C), bunday holda dizel dvigatellarining alangalanish chegarasiga erishib bo'lmaydi, shu maqsadda dizel dvigatelni konstruktiv qayta - silindr tashqarisida aralashma tayrlab olishga mo'ljallab jixozlash talab etiladi.

Shuningdek, dizel dvigatelning gaz yonilg'isida ishlay olmasligining ikkinchi sababi - detonatsiya hodisasi, ya'ni dizel dvigatelga metan o'rnatilganda o'z-o'zidan alangalanish tartib bilan sodir bo'lmasligi ma'lum. Dizel dvigatellar uchun siqish darajasi 14-22, metan dvigateli 12-16 gacha siqish darajasiga ega [1].

Shuning uchun, dizel dvigatelini gaz dvigatelining ishlash rejimiga o'tkazish uchun ikkita asosiy konstrutorlik o'zgartirishlarni bajarish talab etiladi:

1. Dvigatelning siqish darajasini kamaytirish;
2. Uchqunli o't oldirish tizimini o'rnatish.

Dizel dvigatelni gaz rejimiga o'tkazish uchun dvigatelga jiddiy o'zgartirishlar kiritiladi.

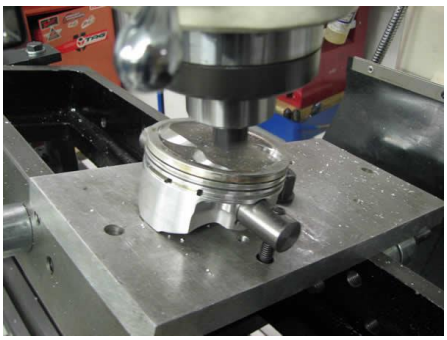
Avval biz siqishni darajasini o'zgartirishimiz kerak. Buning uchun dvigatel konstruktiv xususiyatlarni o'zgartirish lozim:

1. Porshenni yo'nish,
2. Tsilindrlar blokining qistirmasini almashtirish,
3. Yangi porshenlarni o'rnatish
4. Shatunni qisqartirish

Ko'pgina hollarda servis xizmatlarida oson uslublardan biri porshenni yo'nishdan foydalanishmoqda.

Shuningdek, tizimga gaz qo'yish, bosimni kamaytirish, uchqun bilan o't oldirish tizimi, ya'ni yondirish shamchalari, yondirish shamchasi simlari, uzgich taqsimlagich va o't oldirish

g’altagi o’rnatiladi va bir qator qo’shimcha sensorlar va qurilmalarni (tirsakli val holati sensori, kislorod miqdori sensori, detonatsiya sensori va boshqalar) o’rnatiladi[1].





1-rasm. Porshenni tayyorlash

Tizimning barcha komponentlari elektron boshqaruv bloki (EBU) tomonidan boshqariladi.

Dvigatelga o’rnatish uchun gaz jixozlar to’plami quyidagilar:



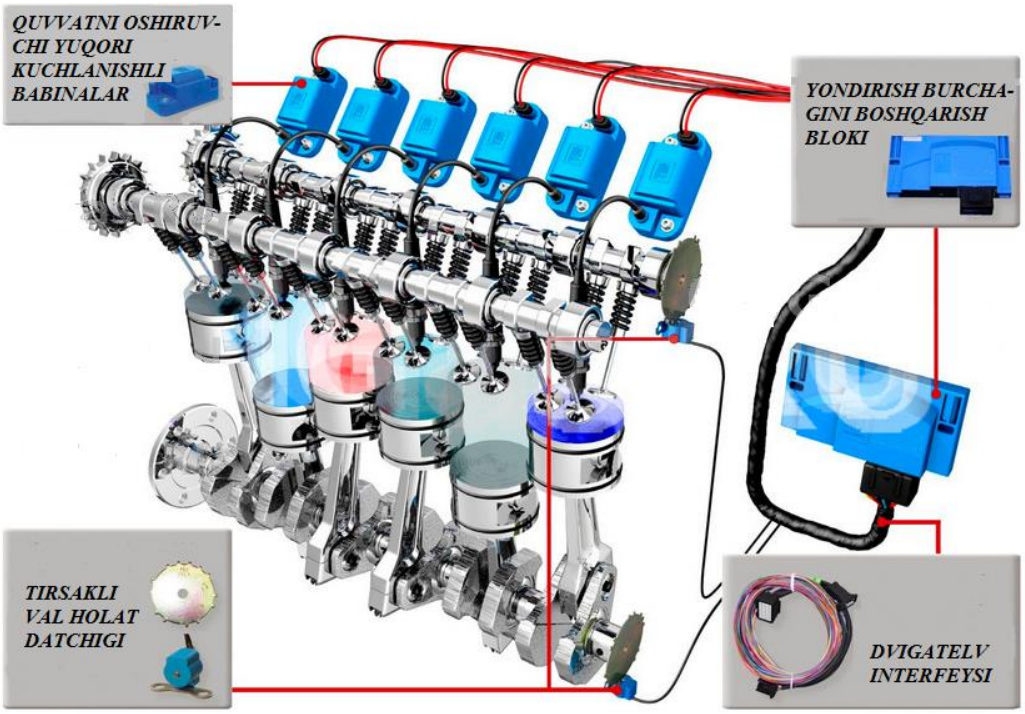
2-rasm. Gaz jixozlar to’plami

Albatta, shu o‘rinda dizel dvigatellarining gazoballonli dvigatelga o‘tkazish jarayonidagi umumiy konstruktiv ko‘rinish texnologik jarayonini yoritish maqsadga muvofiqdir. Bunda asosiy qismlarni tashkil etuvchi elementlar to‘plami va ularning ishlash prinsiplari ketma – ketligi hamda detallarining joylashuv holatlari aniq keltirilgan holati quydagi rasmda o‘z aksini topgan.

Dizel dvigatelga siqilgan gaz uskunalarini o’rnatish va yonilg’i cifatida metan gaz yonilg’isidan foydalanish quyidagi afzalliklarga ega. Dvigatelning ishlash muddati sezilarli darajada ortadi. Gazning yonishi dizel yonilg’isiga qaraganda bir tekis sodir bo’lganligi sababli shovqin biroz kamayadi, gaz dvigatelining siqilish nisbati dizel yoqilg’isiga qaraganda kamroq va gaz dizel yonilg’idan farqli o’laroq, begona aralashmalarni o’z ichiga olmaydi[2].

Neft gaz dvigatellari neft sifatiga ko’proq talabchan. SAE 15W-40, 10W-40 sinflarining yuqori sifatli barcha moylaridan foydalanishni va moyni kamida 10 000 km o’zgartirishni tavsiya etiladi.

Gazoballonli dvigatellar dizel dvigateliga nisbatan shovqinsiz ishlaydi. Shovqin darajasi 10-15 dB ga kamayadi.



3-rasm. Dizel dvigatelga metan uskunalarini o'rnatishning sxematik tasviri.

Yuqoridagi o'zgarishlardan so'ng dizel dvigateli faqat metan bilan ishlaydi. Dizel rejimiga qaytish uchun esa tsilindrlar blokining kallagini yangisiga almashtirish va qayta jixozlash zarur bo'ladi.

Dvigatelga metan uskunalarini o'rnatishdan oldin dizel yoqilg'isi uchun 100 km masofani bosib o'tish uchun yonilg'i sarfi va gaz uskunalari narxi o'rtasidagi farq sifatida hisoblanadi.

Misol uchun, ISUZU FVR 33 PLX yuk mashinasi uchun o'rtacha dizel yonilg'isi sarfi 100 km uchun 25 litrni tashkil etadi va dvigatel metan yonilg'isida ishlashga o'tkazilgandan so'ng, gaz yonilg'isi sarfi 40 m^3 ni tashkil etadi. Dizel yonilg'isi narxi 12000 so'm. 100 kilometr masofani bosib o'tishi uchun 300000 so'mni tashkil etdi va konvertatsiya qilingandan so'ng, metanning normal kubometri (m^3) uchun 2500 so'm. 100 km masofani bosib o'tish uchun gaz narhi 100000 so'mni tashkil qiladi[2].

Tejamkorlik 100 kilometrga 200000 so'mni tashkil etmoqdi. Yillik 75000 km masofani hisobga olgan holda yillik tejamkorlik 150000000 so'mni tashkil qiladi. Ushbu mashinada siqilgan gaz uskunasini o'rnatish narhi 80000000 so'm. Shunday qilib, gaz jihozlarining narhining qoplanish muddati taxminan 6 oyni tashkil etadi.

Avtotransport bortidagi metan gazsimon holatda 200 atmosfera bosim ostida maxsus ballonlarda saqlanadi. Ushbu ballonlarning og'irligi va o'lchamlari metandan gaz dvigateli yonilg'isi sifatida foydalanishni cheklovchi muhim salbiy omil hisoblanadi.

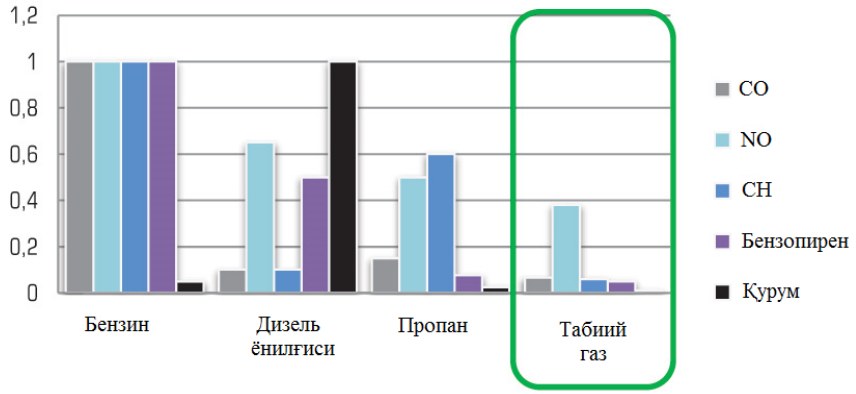
Ushbu ballonlarning ichki qismi yuqori quvvatli xrom-molibdenli po'latdan yasalgan, tashqi qismi esa shisha tolali shisha bilan o'ralgan.

1 m^3 metanni saqlash uchun 5 litr silindrli gidravlik hajmi kerak, ya'ni masalan 100 litrli tsilindr sizga taxminan 20 m^3 metanni saqlashga imkon beradi (aslida, metan ideal gaz emasligi va yaxshiroq siqilishi sababli, biroz ko'proq joylashishi ham mumkin). 1 litr gidravlik moyning og'irligi taxminan 0,85 kg ni tashkil qiladi, ya'ni. 20 m^3 metan uchun saqlash tizimining og'irligi taxminan 100 kg bo'ladi (85 kg ballonning og'irligi va 15 kg haqiqiy metanning og'irligi) [4].



4-rasm. Metan saqlash ballonlari.

Metan gazi o’rnatilgan dvigatel atrof-muhitga barcha xususiyatlari bo’yicha dizel yonilg’isida ishlaydigan shunga o’xshash quvvatli dvigateldan sezilarli darajada ustundir, faqat elektr va vodorod dvigatellari uchun zaharli va zararli chiqindilar emissiya jihatidan past. Bu, ayniqsa, yirik shaharlarda muhim ahamiyat kasb etadi[3].



5-rasm. Dvigatel yonilg’isi sifatida tabiiy gaz yonilg’isidan foydalanganda zaharli va zararli chiqindilarning chiqish miqdori.

Yuqoridagi grafikdan ko’rinib turiptiki, dvigatel yonilg’isi sifatida tabiiy gaz yonilg’isidan foydalanganda zaharli va zararli chiqindilarning chiqish miqdori sezilarli darajada kamayishini ko’rish mumkin.

Metan gazida ishlovchi dvigatelning ekologik klassi Evro-4. Biroq, qo’shimcha katalizatorni o’rnatishda ekologik sinfni Evro-5 ga oshirish mumkin[4].

Olimlarning tadqiqotlari va mutaxassislarning hisob-kitoblariga ko’ra, agarda elektromobillarni rivojlantirish ustida olib borilayotgan ishlar samarali tashkil etilsa, 2040 yilga kelib dunyodagi engil avtomobillarning 35 foizi yoki 41 millionta engil avtomobil elektr toki orqali harakatlanadi va buning natijasida bir kunda 13 million barrel tozalanmagan neft mahsulotlarini tejab qolish hamda atrof muhitga salbiy gazlar ta’sirini kamaytirishga erishiladi [4]. Jahon amaliyotidan ko’rinib turibdiki, ekologiyaga kam zarar etkazuvchi tabiiy gazda harakatlanuvchi avtomobil foydalanish bugungi kun uchun juda ham muhim hisoblanadi. Chunki bu orqali transport vositalaridan atrof – muhitga chiqariladigan zararli gazlar miqdorini qisqartirish, insonlar sog’lig’i hamda tabiatni asrash, shuningdek mamlakatda energiya xavfsizligini ta’minlashga erishiladi.

ADABIYOTLAR

1. Mirziyoev Sh.M. Strategiya deystviy po pyati prioritetno’m napravleniyam razvitiya Respubliki Uzbekistan v 2017-2021 gg. Ukaz Prezidenta RUz ot 07.02.2017 g.

2. Eroxov V.I. Toksichnost sovremenno’x avtomobiley. Metodo’ i sredstva snijeniya vredno’x vo’brosov v atmosferu. Uchebnik. – M.: Forum, 2013. – 448 s.

3. Bazarov B.I. Ekologicheskaya bezopasnost avtotransportno’x sredstv. Uchebnik. – Tashkent: Chinor ENK, 2012. – 216 c.

4. Bazarov B.I., Kalauov S.A., Axmadjanov R.N. Sistemno’y podxod k ispolzovaniyu kompozitsionno’x motorno’x topliv na osnove spirtov i efirov.G’G’ European science, № 3 (13), 2016. – r.35-37.

УДК 632.935.9:937.3

РАССЕЛЕНИЯ ТРИХОГРАММЫ МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

Тухтабаев Мирзохид Ахмаджанович
НамИСИ, PhD, доцент, +998977600462, mirzoxidt_2011@mail.ru

Аннотация: в статье представлены результаты разработки установки для биологической защиты растений от вредителей, используемые при расселениях трихограммы. Задача исследований является повышение точности подачи трихограммы в требуемом количестве на обрабатываемую площадь сельскохозяйственных культур без потерь. Это достигается тем, что формирующего поток трихограммы, под диском расположен охладитель, обеспечивающий биоматериал требуемым температурным режимом.

Abstract: The article highlights biological protection of plants from pests that are used in resettlement of Trichogramma. The task of the research is to increase accuracy of applying trichogram in the required amount to the cultivated area of agricultural crops without loss. This is achieved by the fact that a cooler is located under the disk, which forms the flow of the trichogram, providing the biomaterial with the required temperature regime.

Ключевые слова: технические средства, механизированная технология, защита растений, биологический метод, энтомофаги, вредители, хлопковая совка, трихограмма, расселение.

Key words: technical means, mechanized technology, plant protection, biological method, entomophages, pests, cotton bollworm, trichogram, resettlement.

Введение

В настоящее время биологическая защита растений, используемых при расселениях трихограммы, от вредителей является одним из важных задачей. Задача исследований является повышение точности подачи трихограммы в требуемом количестве на обрабатываемую площадь сельскохозяйственных культур без потерь [1,2].

В сельскохозяйственной отрасли существуют три метода защиты растений, то есть три метода борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений. Самые древние биологический и физический, химический. метод защиты растений является экологически высокочистым, что очень важно для человечества [3–6]. Во многих случаях биоматериалы имеют меньшую стоимость по сравнению с химическими препаратами. В то же время необходимость промышленного разведения и хранения большого количества насекомых и трудности механизации их выпуска в агробиоценоз при их кратковременном жизненном цикле усложняют его применение [7,8].

Одним из эффективных способов использования данного метода защиты растений, преимущественно полевых и овощных сельскохозяйственных культур, является применение местных видов энтомофагов их сезонной колонизацией. Для этих целей разработан установки механизации расселению яйцееда-трихограмму средства защиты от вредителей [9,10]. Новизной установки относится к сельскому хозяйству, в частности к

биологической защите растений от вредителей и может быть использовано для дозированного расселения трихограммы механизированным способом.

Известна кассета для разведения трихограммы, содержащая корпус с отверстием для запуска трихограммы, с целью повышения эффективности разведения трихограммы, корпус выполнен в виде пустотелой прозрачной шестигранной призмы с дном и крышкой, причем на крышке установлен пенал для маточной трихограммы, соединенный через имеющее клапан отверстие для запуска трихограммы с внутренней полостью призмы, а в верхней и нижней частях стенок и в дне и крышке призмы выполнены вентиляционные отверстия [11]. Недостатком известной кассеты является низкая точность дозирования разводимого материала и сложность его осуществления.

Известно устройство для дозированного расселения трихограммы, содержащее вентилятор с поворотным выходным соплом, емкость для трихограммы, соединенную с соплом посредством подающего патрубка и дозирующим патрубком, который снабжен реле времени для периодического включения и отключения электродвигателя вентилятора [12]. Недостатком известного изобретения является невысокая эффективность подачи биологического материала и невозможность его гарантированно дозированного расселения.

Известно устройство для дозированного расселения трихограммы с воздуха, содержащее бункер с выпускной горловиной, диск с кольцевой канавкой, привод диска, транспортирующий канал с выходным отверстием и эжектор. С целью повышения равномерности расселения трихограммы по ширине захвата, устройство снабжено герметичным корпусом с крышкой, в котором размещен диск, выпускная горловина снабжена формирователем потока трихограммы в виде усеченной пирамиды, нижнее основание которой размещено в крышке корпуса над канавкой диска и выполнено в виде клинообразной полости, сужающейся в направлении вращения диска, в крышке корпуса над канавкой со стороны клинообразной полости выпол-нены два отверстия, первое из которых сообщено с выходным отверстием транспортирующего канала, а второе сообщено с атмосферой. Недостатком данного изобретения является то, что оно не позволяет обеспечить точную дозированную подачу биологического материала на обрабатываемую площадь сельскохозяйственных культур без потерь [13,14].

Материалы и методы

Повышение точности подачи трихограммы в требуемом количестве на обрабатываемую площадь сельскохозяйственных культур без потерь [14,15]. Указанная задача решается достигается тем, что бункер выполнен в виде приводного съёмного диска, изготовленного из листового материала, наружная поверхность которого выполнена в виде кассеты со специальной дорожкой, образующей емкость, герметичность которой обеспечивается полиэтиленовой плёнкой, закрепленной на поверхности диска с возможностью разъёма посередине, причём к емкости подведен всасывающий патрубок, входной конец которого прикреплен к держателю, обеспечивающему радиальное перемещение патрубка по мере вращения диска, а выходной конец сообщается с нагнетательной горловиной эжектора, формирующего поток трихограммы, причём под диском расположен охладитель, обеспечивающий биоматериал требуемым температурным режимом [15,16,17].

При этом достигается технический результат, заключающийся в обеспечении подачи необходимого количества биоматериала в зависимости от наличия вредных насекомых на обрабатываемую площадь и вида сельскохозяйственных культур, что позволяет повысить эффективность расселения трихограммы.

Технический решение поясняется чертежами, где на рис.1 показана принципиальная схема устройства для расселения трихограммы (вид сбоку), на рис. 2 - вид А на рис. 1 (полиэтиленовая пленка на специальной дорожке), на рис. 3 - выходная часть устройства, на рис. 4 - размещение трихограммы на специальной дорожке и на фиг. 5 - разрез по Б-Б на рис. 4.

Устройство для расселения трихограммы механизированным способом содержит корпус 1 с крышкой 2, ступенчатый редуктор 3, охладитель 4, приводной съёмный диск 5, изготовленный из листового материала, наружная поверхность которого выполнена в виде кассеты со специальной дорожкой 6. Последняя образует емкость для биоматериала 7, герметичность которой обеспечивается полиэтиленовой плёнкой 8, закрепленной на поверхности диска 5 с возможностью разъёма 9 посередине. К ёмкости подведен всасывающий патрубок 10, входной конец которого прикреплен к держателю 11, а выходной конец 12 сообщается с нагнетательной горловиной 13 эжектора, формирующего поток трихограммы 14.

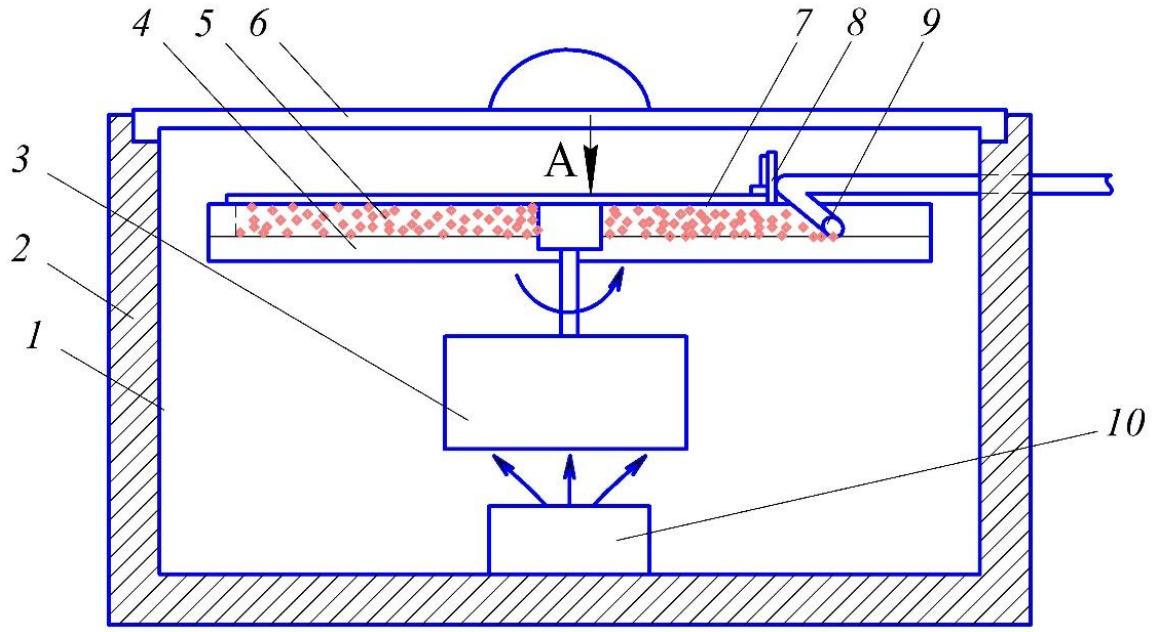


Рисунок-1. Общий вид стройство для расселения трихограммы механизированным способом

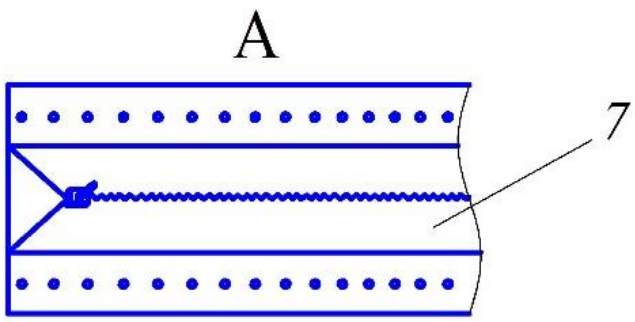


Рисунок-2. Полиэтиленовая пленка для закрыт крышку над специальной дорожкой

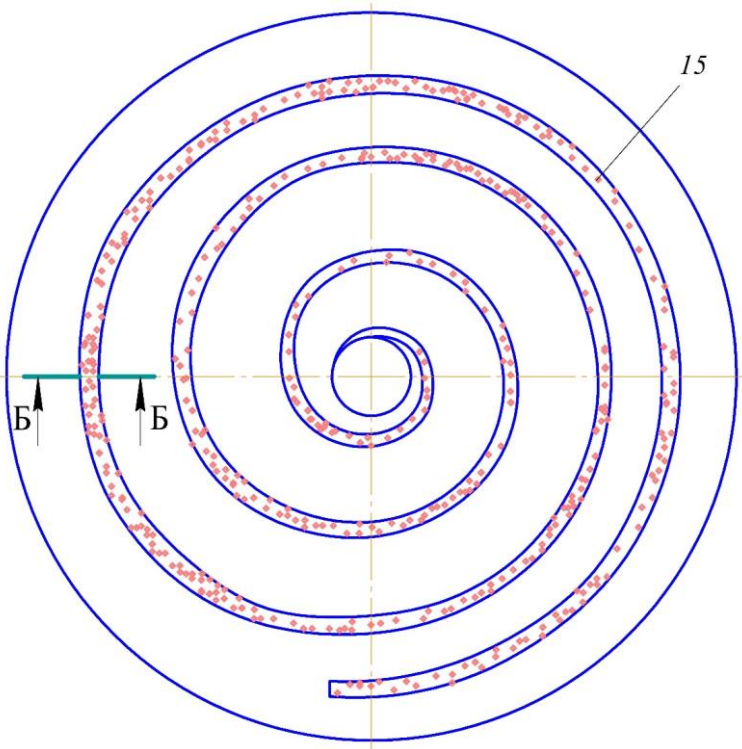


Рисунок-3. Специальный дорожки диска: вид вверху

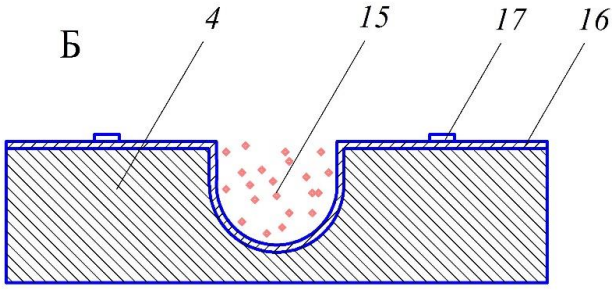


Рисунок-4. Специальный дорожки диска: вид сбоку

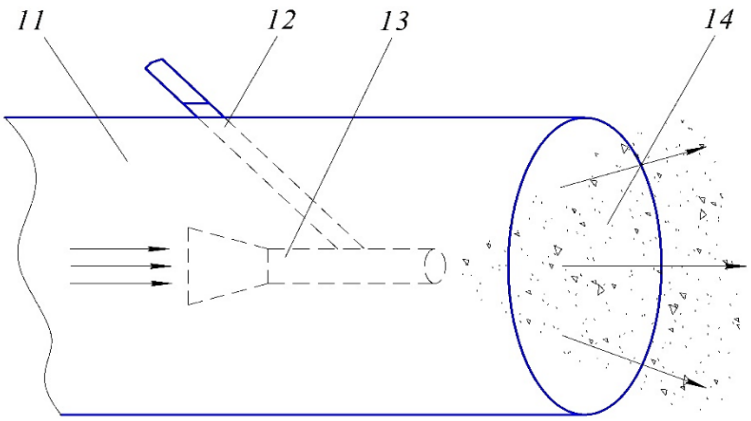


Рисунок-5. Нагнетательной горловины эжектора для формирования поток трихограммы

Ступенчатый редуктор 3 регулирует скорость вращения диска 5 в зависимости от скорости движения агрегата и позволяет расселять требуемое количество трихограммы на один гектар, а охладитель 4 создает оптимальный температурный режим для биоматериала.

На специальной дорожке 6 диска 5 можно размещать необходимое количество трихограммы для работы агрегата в течение одной смены.

Устройство для дозированного расселения трихограммы механизированным способом работает следующим образом. Устройство монтируют, например, на хлопковый культиватор. На специальную дорожку 6 диска 5 насыпают необходимое количество трихограммы для односменной работы, представляющую собой смесь из куколок трихограммы и отродившихся насекомых и плотно закрывают крышку 6. Над специальной дорожкой 6 расстилают полиэтиленовую пленку 8 для сохранения трихограммы. Включается вентилятор и с помощью выходного конца 12 и нагнетательной горловины 13 эжектора начинается всасывание трихограммы. В это время через ступенчатый редуктор 4 приводится во вращательное движения диск 5. Когда вращается диск 5, всасывающий патрубок 10 с держателем 11 постепенно двигаясь по специальной дорожке 6, по пути всасывает трихограмму, и одновременно снимается полиэтиленовая пленка 8. Трихограмма из нагнетательной горловины 13 эжектора подхватывается воздушным потоком с помощью выходного сопла 14 и рассевается для защиты сельскохозяйственных культур. После обработки, по истечении сменного времени на диске 5 заканчивается трихограмма.

Заключение

Таким образом, устройство позволяет осуществить непрерывную подачу энтомофага(трихограммы) без повреждения и расселять её при разных стадиях развития растений с необходимой нормой расхода трихограммы. В результате достигается сохранение трихограммы и повышается точность её подачи на обрабатываемую площадь растений в зависимости от количества вредных насекомых и вида сельскохозяйственных культур без потерь.

Расселение трихограммы с механизированным способом повышает производительность до 20 га/ч, а при его применении увеличивает урожайность хлопчатника на 2,5 т/га за счет возможности обработки большой площади в короткие сроки. Конструкция устройства позволяет регулировать трихограмму в пределах 1–3 г/га.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўз.Р. патенти № IAP 05797. Способ расселения трихограммы для биологической защиты растений от вредителей / Сулаймонов Б.А., Ражабов А.Х., Росабоев А.Т., Холиёров И.Ё. // Расмий ахборотнома №5. 31.05.2019 й. – Б. 32.

2. ЎзР патенти № IAP 06745. Комбинированный агрегат для защиты растений / Ражабов А.Х. и др. // Расмий ахборотнома. – 2022. – №3. 31.03.2022. – Б. 44.

3. Краховецский Н.Н. Технология и технические средства для биологической защиты растений. Дисс... к.т.н. – Москва: ОАО «ВИСХОМ», 2005. – 170 с.

4. ЎзР патенти № IAP 06744. Устройство для дозированного расселения трихограммы механизированным способом / Ражабов А.Х., Тухтабаев М.А., Эргашов К. // Расмий ахборотнома. – 2022. – №3. 31.03.2022. – Б. 43.

5. Тухтабаев М.А. Устройство для дозированного расселения трихограммы / Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов: Материалы международной научно-

практической конференции, 24 мая 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. Часть I. – С. 458-462.

6. Ражабов А. и др. Ғўза майдонларига трихограмма тарқатиш қурилмаси //АгроИлм. Тошкент. – 2017. – №. 3. – С. 93-94.

7. Ражабов А. Х., Тухтабаев М. А. Сопротивление в цилиндрической трубе эжектора расселителя трихограммы //Инновацион технологиялар. – 2020. Спецвыпуск. – С. 50-54.

8. Худаяров Б. М. и др. Скорость потока воздуха в цилиндрической трубе эжектора расселителя трихограммы //Техническое обеспечение сельского хозяйства. – 2019. – №. 1. – С. 125-132.

9. Арипов А. О. и др. Инновационная технология производства хлопка-сырца //Инновацион технологиялар. – 2020. Спецвыпуск. – С. 11-15.

10. Тухтабаев М. Устройство для дозированного расселения трихограммы //Scienceweb academic papers collection. – Рязань: РГАТУ, 2022.

11. Кассета для разведения трихограммы. Изобретение СССР № SU 1547799 A1. Кл. A01K 67/00 // Опуб. 07.03.1990. Бюл. № 9.

12. Хамидов Х. и др. Устройство для дозированного расселения трихограммы //Патент на изобретение Узб № IAP05592. Опуб. 29.06.2018, Бюл. № 6.

13. Устройство для дозированного расселения трихограммы с воздуха. Изобретение СССР № 1675165 A1. Кл. B64D 1/16 // Опуб. 07.09.1991. Бюл. № 28.

14. Тухтабоев М. А. Экологическая оценка широкозахватных машинно-тракторных агрегатов //Современные тенденции развития аграрного комплекса. – 2016. – С. 272-275.

15. Тухтабаев М.А., Нормирзаев А.Р., Вахабова М.А. Расселение трихограммы механизированным способом / Сбор. статей LXXI международной естественнонаучной конференции: Техноконгресс. – Кемерово, 2022. – С. 5-11.

16. Ражабов А.Х., Тухтабаев М.А., Хошимжонов Ж.Я. Сопротивление в цилиндрической трубе эжектора расселителя трихограммы / Материалы национальной научно-практической конференции: Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта, 13 декабря 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 142-146.

17. Ражабов А. Х., Тухтабоев М. А., Джиянов М. Р. Ғўза майдонларига трихограмма тарқатишнинг технологик асослари //Глобальная наука и инновация. – Нур-Султан, 2021. Том-1, – № 3(14), – С. 17-19.

UDK 631.53.027.325

MAKKAJO‘XORI MAHSULDORLIGINI OSHIRUVCHI ELEKTR AVJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI

Yusupov Dilshod Rashidovich
Namangan muxandislik qurilish instituti, PhD, dotsent. dilshod-el@mail.ru

Otaxonov Xusan Raxmatjon o‘g’li
Toshkent davlat texnika universiteti Qo‘qon filiali doktoranti, xusanotaxonov55@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada makkajo‘xori mahsuldorligini oshirishda uning biologik ko’rsatkichlarini elektrotexnologik usulda urug’ni ekishdan oldin ultrabinafsha nurning turli xil

diapazonlarida ta’sir qilib elektr avjlantirish, zararsizlantirish xisobiga unuvchanlik darajasini, o’suvchanlik, ildiz qismidagi o’zgarishlarni, kasalliklarni oldini olishni o’rganish bo’yicha amaliy tadqiqot natijalari keltirilgan.

Annotatsiya: В статье с целью повышения продуктивности кукурузы изучаются ее биологические показатели электротехнологическим методом перед посевом семян при воздействии разного спектра ультрафиолетового света, уровень всхожести, рост, изменения корневой части, профилактика болезней представлены результаты практических исследований по обучению.

Abstract: In the article, in order to increase the productivity of corn, its biological indicators are studied by the electrotechnological method before sowing seeds under the influence of a different spectrum of ultraviolet light, the level of germination, growth, changes in the root part, disease prevention, the results of practical research on training are presented.

Kalit so‘zlar: Makkajo‘xori urug’i, kvartlash metodi, ultrabinafsha nur, elektr, avjlanish, urug’ini unuvchanligi, biometrik ko‘rsatkichlar, bioenergetik, biosintetik jarayonlar, ultrabinafsha nur, genetik zaxirlari, ildiz soni.

Ключевые слова: Семена кукурузы, метод четвертования, ультрафиолетовое излучение, электричество, прорастание, всхожесть семян, биометрические показатели, биоэнергетические, биосинтетические процессы, ультрафиолетовое излучение, генетические ресурсы, количество корней

Key words: Maize seeds, quartering method, ultraviolet radiation, electricity, germination, seed germination, biometrics, bioenergetic, biosynthetic processes, ultraviolet radiation, genetic resources, number of roots

KIRISH

Makkajo‘xori urug’i sifatini yaxshilash va buning natijasida hosildorlikni oshirish O‘zbekiston agrosanoat kom’leksining eng muhim dolzarb masalalaridan biridir. Bugungi kunda qishloq xo‘jaligi ekinlarini yetishtirish, qayta ishlash va saqlashning yangi usullari va texnologiyalari ishlab chiqilmoqda. Urug’larni saqlash paytida ularning bioenergiya zaxirasi tugaydi, shuning uchun urug’lik materialining samarali uyg’onishi, o‘simliklarning sog’lom o‘sishi va rivojlanishining turli xil energiya ta’sirlaridan foydalanish taklif etiladi.

So‘nggi yillarda qishloq xo‘jaligi maxsulotlari mahsuldorligini oshirish amaliyotida donli ekinlar, sabzavotlar, dukkakli ekinlar va ularning urug’lariga kimyoviy usulda ishlov berish ishlari keng miqyosida jadallashmoqda, lekin insoniyat uchun esa ekologik sog’lom mahsulot muhimdir. Dunyo olimlari tomonidan kimyoviy usuliga qaraganda soddaroq kimyoviy moddalardan xoli bo’lgan ekologik toza yuqori samaradorlikka ega erisha oladigan zararsiz usullarni joriy etish ustida izlanmoqdalar. Hozirga kelib, elektrofizik usulda urug’ga va o‘simlikka ta’sir qilish faol tadbiq etila boshladi[1,2].

Hozirda ma’lumki, ultrabinafsha nurlanishdan turli biologik ob’ektlardagi ijobiy ta’sirlari o’rganish bo’yicha izlanish va uning natijalari mavjud.

Ultrabinafsha nur xar bir tirik organizm uchun kerakli bo’lgan muxim omillardan biri hisoblanadi. Har xil turdagi nurlanishlarning ta’sirlari va uzoq vaqt davomida o‘tkazilgan tajribalarning ijobiy natijalari qaramay, bu boradagi ishlar natijalari qishloq xo‘jaligida foydalanish samarasi haqida hali aniq fikrlar mavjud emas[3,4].

Makkajo‘xori urug’lari, barcha o’simlik urug’lari kabi, turli xil kimyoviy elementlardan iborat. Makkajo’xori urug’larida to’ilgan asosiy elementlarga uglerod (C), vodorod (H), kislorod (O) va azot (N) kiradi. Bu elementlar makkajo’xori urug’ida mavjud bo’lgan uglevodlar, li’idlar, oqsillar va nuklein kislotalar kabi biologik molekulalarning tuzilishi va faoliyati uchun zarurdir. Ushbu asosiy elementlarga qo’shimcha ravishda, makkajo’xori urug’lari fosfor (‘), kaliy (K),

kaltsiy (Ca), magniy (Mg), oltingugurt (S), temir (Fe), marganets (Mn) sink (Zn) kabi boshqa elementlarni ham o’z ichiga oladi. Bu elementlar turli xil fiziologik jarayonlarda, jumladan, ferment faollashuvida, fotosintezda, ozuqa moddalarini o‘zlashtirishda va urug’larning rivojlanishida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bu jarayonni ya’ni urug’ni biologik jarayonini tezlashtirish uchun ultrabinafsha nur (UV) tahsirlari orqali tadqiqot ishlarini amalga oshirib kelinmoqda. [5,6]

Urug'larning ultrabinafsha (UV) nurlanishida hujayraning biologik membranasining o'tkazuvchanligi o'zgaradi, bu esa dastlabki o'sish jarayonlarini rag'batlantirishga olib keladi. UV nurlanishi natijasida lipidlarning oksidlanish darajasi, pH va ATF(adenozintrifosfatom) faolligi o'zgaradi, bu esa urug'larning energiya salohiyatini oshirishga olib keladigan bioenergetik va biosintetik jarayonlarning kuchayishiga olib keladi.

Bundan tashqari, UV nurlanishi urug'lardagi o'sishning genetik zaxiralarini jalb qiladi, bu o'simliklarning ko'p asrlik quyosh nurlanishiga moslashishi bilan bog'liq bo'lib, bu o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga olib keladi.

Mazkur ishda tadqiqotning maqsadi makkajo‘xori urug’ining ekish oldin ultrabinafsha nur bilan ishlov berib, qo’yidagi ko’rsatgichlardagi o’zgarishlarni tajriba va tuproq sharoitida amaliy izlanishlarni olib borishdan iboratdir.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Qishloq xo‘jalik ekinlari urug‘ini ekishdan avval avjlantirish maqsadida elektr maydonida saralash, ishlov berish ishlari bir qancha olimlar tomonida b;j,bq natijalar olib kelingan bo’lib, xorijda qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishida qo‘llash bo‘yicha ilm-fanni rivojlanishiga sezilarli ulushni A.M.Kuzin, N.M.Berezkina, S.I.Vasilev, I.V.Yudaev, S.V.Mashkov E.E.Samurganov, I.I.Martinenko, A.A.Shevchenko, P.N.Listov, L.G.Prishep, A.M.Basov, A.M.Yevreinov, N.A.Klimov, V. I.Baev, I.F.Borodin, W.L.Balls, K.S.Chastets, V.I.Tarushkin, V.B.Shmigil, V.S.Leonov, V.M.Bogoyavlinskiy, Yu.I.Bajenov, M.G.Nikolaeva, V.G.Burlakov, S.V.Oskin, A.A.Niyazkulov, V.D.Mamadjanov va boshqalar qo‘shganlar.

O‘zbek olimlari V.V.Mazayev, A.Muxammadiyev, A.Yusubaliyev, P.Musabekov, H.M.Muradov va S.Islikov boshqalarning urug‘larni ekishdan oldin nurlanishini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, bu xar bir tirik organizmiga ijobiy qiladi, jumladan qishloq xo‘jaligi ekinlarida hosil olish muddatini qisqartirishi, hosildorlikning oshishi, zararkunandalardan tozalashga, kasalliklarni oldini olish imkonini beradi.

Ye.A.Kalashnikova esa urug‘larga elektrotexnologik ishlov berish ya’ni lazer, elektromagnit, yuqori chastotali va boshqa turdagi nurlanishlar fizik parametrlari ta’sirlari bilan ishlov berish ularning genetik holatlarini o‘zgartirmaydi, balki genomning faolligini oshiradi, o‘sish va shakllanish jarayonlarini rag’batlantiradi [2].

Yuqoridagi olimlarning tadqiqot ishlari elektr maydon, yuqori chastota, magnit maydonlarida ishlov berish bo’yicha olib borilgan bo‘lsada, lekin makkajo‘xori urug‘ini ekishdan oldin ultrabinafsha nur bilan ishlov berib elektr avjlantirish hamda maqbul parametrlarini aniqlash bo’yicha amaliy tadqiqotlar o’tkazilmagan.

Tadqiqot ikki bosqichda o’tkazildi. Birinchi etap – nurlangan va nurlanmagan urug’larni unuvchanligini va o’sish energiyasini, hamda ko'chatlarning biometrik ko'rsatkichlari: poya va barglarning massasi, ildiz tizimining uzunligi va massasi. Ikkinchi bosqich – dala shoroitida o'simliklarning rivojlanish bosqichlari bo'yicha o'sishini fenologik kuzatishlar asosida o’tkazildi. Tadqiqotlarni olib borishda makkajo‘xorining “Moldaviya 425 MB” navidan foydalanildi.

NATIJALAR

O'simliklarning o'sish energiyasi urug'larning hayotiyligining asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, u urug'larning unib chiqish tezligi va birdamliligini tavsiflaydi. Urug'lik materialining

sifatini baholashning asosiy mezoni laboratoriya unib chiqish ko'rsatkichidir, chunki u standart sharoitlarda, namlik, haroratda ko'chat bergan urug'larning foizini ko'rsatadi.

Tadqiqotni tajriba sharoitida olib borishda, makkajo‘xori urug’larining elektr avjlantirish hisobiga unib chiqishi va o‘sish energiyasini oshirish uchun urug’ga ultrabinafsha nur bilan ta’sir qilingan variantlar fenologik kuzatishlar asosida o’rganilda. Tadqiqot jarayonida urug’larni kvartlash metodidan foydalanib variantlarga ajratib olindi. Har vatiant uchun urug’ 30 donadan qilib olindi. Urug’larni turli hil me’yorlar asosida ishlov berilgan variantlar termostat (iqlim kamerasi)ga joylashtirib, namlik va harorat datchigini nazorat qilib turilda. Har kuni fenologik kuzatishlar amalga oshirildi. Tadqiqot natijalari 10-kunga kelganda va nazorat hamda variantlardagi farqlar -jadvalga kiritildi.

Tajriba sharoitida qilingan variantlar tuproqda tuvakchalarga ekilgan holatda ham kuzatishlar o’tkazilda. Bunda ham tadqiqot 4 ta variant asosida olib borildi. Natijalar 20-kunda olindi va 2-jadvalga kiritildi.




1-Rasm. Makkajo‘xori urug’ni unuvchanligini tajriba sharoitida aniqlash.

Yuqoridagi rasmda tajribaning, nazorat va 3 ta variant asosida urug’ning unuvchanligi aniqlangan. 3- variantdagi (o‘ngdan birinchisi) o‘simlikning bo‘yi va tana qismi qalinlini qolgan variantlarga nisbatan yuqoriligini ko‘rishimiz mumkin.

1-jadval

Makkajo’xori urug’lariga elektrotexnologik ishlov berish orqali ko’chatlarning biometrik ko’rsatkichlariga ta’siri

№	Variantlar	UBN da ishlov berish vaqti, sek	Urug’ soni	Ildiz uzunligi (sm)	Ildiz soni (ta)	Ildiz uzunligi o‘rtachasi (sm)	Ildiz soni o‘rtachasi (ta)
1	Nazorat	-	30	455.5	75	15.1	2.5
2	4*254+300=n*A+B	30	30	371	85	12.3	2.8
3	4*254+300=n*A+B	50	30	257	60	8.5	2
4	4*254+300=n*A+B	70	30	522.5	102	17.4	3.4

Izoh: UBN-ultrabinafsha nur, n-lampalar soni, A va B dipazondagi nurlar

Yuqoridagi jadvalda- har bir variantning ildiz uzunligi va ildiz soni 30 ta urug’ning jami o‘lchamlari umumiy qilib olingan. Ildiz uzunligi o‘rtachasi va ildiz soni o‘rtachasi umumiy qiymatni 30 ga bo‘lganimizdan kelib chiqdi. Natijada *Variant-3* ning qiymatlari boshqa variantlarga qaraganda yuqoriligini ko‘rishimiz mumkin.



2-rasm.Urug’ning tuproq sharoitidagi xolati

2-jadval

Ishlov berilgan urug’ni tuproq sharoitidagi biometrik ko‘rsatkichlari

№	Variantlar	Unib chiqish soni (ta)	Massa (gr)
1	Nazorat	5	6
2	4*254+300	11	11
3	4*254+300	12	16
4	4*254+300	15	17

MUHOKAMA

Ilmiy izlanish olib borish uchun makkajo‘xori urug’ini ekishdan oldin unuvchanligini oshirish maqsadida TDTU Qo‘qon filiali “Elektr va elektronika” kafedrasi ilmiy lobaratoriyasida va tuproq sharoitida tadqiqotlar ishlari olib borildi.

Tadqiqot ishi urug’ga ishlov berish va uni fenologik kuzatish metodikasi asosida bajarildi. Tajriba 2 xil usulda olib borildi ya’ni tajriba sharoitida urug’ning unuvchanligi va tuproq sharotida esa ko‘chatning o‘sish davri qisqaligi kuzatildi. Ushbu tajribani o‘tkazishda makkajo‘xori urug’ini 30 donadan qilib olindi. Urug’larni λ=254 nm bo‘lgan lampadan 4 ta (har bir lampa 30Wt) va λ=300 nm bo‘lgan lampalar orqali amalga oshirildi. Quvvat esa P=150Wt ni tashkil qildi.

XULOSA

O‘tkazilgan tajribadan olingan ma’lumotlarning tahlili asosida quyidagilarni xulosa qilish mumkin. Makkajo‘xorini (“Moldaviya 425 MB”) navli urug’ini ekishdan oldin urug’ga balandligi 4 sm, quvvati P=150Wt va ishlov berish vaqti 70 sekund davomida ultrabinafsha nur berilganda, V-4 dagi urug’ning biologik ko‘rsatkichlarda ijobiy natijalar aniqlandi. Ushbu olingan ko‘rsatkichlar nazoratga nisbatan solishtirilganda V-4 dagi nurlatilgan urug’larning ildiz uzunligi V-1 natijalariga qaraganda 2.3 sm uzun hamda ildiz soni esa 1-2 taga oshganligini aniqlandi. Bundan tajriba sinov qishloq xo‘jaligida makkajo‘xori donini va silos tayyorlashda qo‘llab hosildorlikni oshirishda tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. Авдеева, В. Н. Применение электрофизических факторов в процессе предпосевной обработки семян пшеницы // Инновации аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения: сб. тр. Международной науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2008. – С. 101-104.

2. Долговых, О. Г. Влияние лазерной обработки на семена яровой пшеницы Ирен- / О. Г. Долговых, В. В. Красилников, Р. Р. Газтдинов // Инженерный вестник

Дона. – 2012. – № 4(2). – С. 2-4.

3. Казакова, А. С. Влияние предпосевной обработки семян ярового ячменя электромагнитным полем переменной частоты на их посевные качества / А. С. Казакова, М. Г. Федорищенко, П. А. Бондаренко // Межвузовский сб. науч. тр. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2005. – С. 207-210

4. Ксёнз, Н. В. Анализ электрических и магнитных воздействий на семена / Н. В. Ксёнз, С. В. Качешвили // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – №5. – С. 30

5. D.R.Yusupov, X.R.Otaxonov- Makkajo‘xori maxsuldorligini oshirishda urug’larga elektrotexnologik ishlov berish. INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION- ISSN 2181-371X, 2023. 1486-1492b.

UDC. 635.131:133

VEGETABLE CULTIVATION TECHNOLOGY AND BASICS OF LAND PREPARATION FOR PLANTING

Abdunazarov Elbek Elmurodovich,
Scientific Research Institute of Agriculture Mechanization, doctoral student, PhD
Phone: +998941517756, e-mail: abdunazarovelbek@gmail.com

Makhsudov Azizjon Pulatovich,
Namangan engineering-construction institute, doctoral student, +998973748500

G‘ulomov Muhammadjalol Nizomjon o‘g‘li,
Namangan engineering-construction institute, researcher.+998905660173, muhammadjalol0098@gmail.com

Muxammadaliyev Bekzodbek Dilmurod o‘g‘li,
Namangan engineering-construction institute, researcher. +998917585277, bekzodmuxammadaliyev00@gmail.com

Abstract. This article discusses vegetable cultivation technology and the basics of land preparation for planting, with a focus on how to prepare to transplant seedlings. The article provides guidance on when to transplant seedlings and how to figure out the exact timing, as well as tips for making sure the soil is ready and waiting for the best weather to transplant seedlings. The article also outlines the step-by-step process for transplanting seedlings and such as what happens if you transplant seedlings too early, how big seedlings should be before transplanting, and how to transplant small seedlings. By following the tips and guidance provided in this article, readers can successfully transplant their seedlings and enjoy a bountiful vegetable harvest.

Аннотация. Ushbu maqolada sabzavot etishtirish texnologiyasi va erni ekish uchun tayyorlash asoslari ko'rib chiqiladi, ko'chatlarni ko'chirib o'tkazishga qanday tayyorgarlik ko'rishga e'tibor beriladi. Maqolada ko'chatlarni qachon ko'chirib o'tkazish va aniq vaqtni qanday aniqlash bo'yicha ko'rsatmalar, shuningdek, tuproq tayyor ekanligiga ishonch hosil qilish va ko'chatlarni ekish uchun eng yaxshi ob-havoni kutish bo'yicha maslahatlar mavjud. Maqolada, shuningdek, ko'chatlarni ko'chirib o'tkazishning bosqichma-bosqich jarayoni va agar siz ko'chatlarni juda erta ko'chirib o'tkazsangiz nima bo'ladi, ko'chat o'tkazishdan oldin ko'chatlar qanchalik katta bo'lishi kerak va kichik ko'chatlarni qanday ko'chirib o'tkazish kerakligi haqida gapirib beradi. Ushbu maqolada keltirilgan maslahatlar va ko'rsatmalarga rioya qilib, o'quvchilar

o'z ko'chatlarini muvaffaqiyatli ko'chirib o'tkazishlari va mo'l-ko'l sabzavot hosilidan bahramand bo'lishlari mumkin.

Аннотация. В данной статье рассмотрена технология выращивания овощей и основы подготовки земли к посадке, с акцентом на том, как подготовить рассаду к пересадке. В статье приведены рекомендации о том, когда пересаживать рассаду и как выяснить точные сроки, а также советы, как убедиться, что почва готова и дождаться лучшей погоды для пересадки рассады. В статье также описывается пошаговый процесс пересадки рассады и, например, что произойдет, если вы пересадите рассаду слишком рано, какими большими должны быть рассады перед пересадкой и как пересаживать маленькие рассады. Следуя советам и рекомендациям, приведенным в этой статье, читатели смогут успешно пересадить рассаду и получить богатый урожай овощей.

Keywords: vegetable cultivation, land preparation, seedling transplanting, timing for transplanting, soil preparation, weather conditions, step-by-step transplanting, seedling size, early transplanting, garden preparation, planting tips, garden, garden care, vegetable harvest, small seedling transplantation.

Калит сўзлар: sabzavot yetishtirish, yer tayyorlash, ko‘chat ekish, ko‘chirib o‘tkazish muddati, tuproq tayyorlash, ob-havo sharoiti, bosqichma-bosqich ko‘chirib o‘tkazish, ko‘chat hajmi, erta ekish, bog‘ tayyorlash, ekish bo‘yicha maslahatlar, bog‘, bog‘ parvarishi, sabzavot yig‘ishtirib olish, mayda ko‘chat ekish.

Ключевые слова: выращивание овощей, подготовка земли, пересадка рассады, сроки пересадки, подготовка почвы, погодные условия, поэтапная пересадка, размер рассады, ранняя пересадка, подготовка сада, советы по посадке, сад, уход за садом, сбор урожая овощей, пересадка мелкой рассады.

Introduction. Growing your own vegetables can be a rewarding experience, providing you with fresh, healthy produce right from your garden. However, to reap the benefits of a bountiful vegetable harvest, it is important to understand the basics of vegetable cultivation technology and land preparation for planting. One crucial aspect of vegetable gardening is transplanting seedlings into your garden. It is essential to know when to transplant seedlings, how to figure out the exact timing, and how to properly prepare the soil and handle the seedlings. This article will provide guidance on preparing to transplant seedlings into your garden, including tips on soil preparation, weather conditions, and step-by-step instructions for transplanting seedlings. Additionally, it will answer some frequently asked questions, such as what happens if you transplant seedlings too early, how big seedlings should be before transplanting, and how to transplant small seedlings. By following the information and guidance provided in this article, you can successfully transplant your seedlings and enjoy a bountiful vegetable harvest [1-4].

Methods.

Determine the ideal time for transplanting: Seedlings should be transplanted when they have grown large enough to handle and the weather conditions are favorable. The ideal time can vary depending on the type of vegetable, so it is important to research and determine the specific timing for each crop [5].

Before transplanting, make sure the soil is ready for the seedlings. Clear the area of any weeds or debris, loosen the soil with a garden fork, and add compost or other organic matter to improve soil fertility.

Seedlings should be transplanted when the weather is mild and cloudy, or just after a rain shower. Avoid transplanting on hot, sunny days as it can stress the seedlings.

Water the seedlings well a few hours before transplanting. This will help the roots remain

moist during the transplanting process.

Use a trowel or garden fork to dig holes in the prepared soil, making sure each hole is deep enough to accommodate the root ball of the seedling.

Gently remove each seedling from its container and carefully loosen the roots. Place the seedling in the hole and backfill with soil, pressing the soil down firmly around the base of the plant [5].

Water the seedlings immediately after transplanting to help the soil settle around the roots and reduce transplant shock.

Results.

Vegetable cultivation is a rewarding activity for both hobby gardeners and commercial farmers. To ensure a successful harvest, it is essential to understand the basics of land preparation and the technology involved in vegetable cultivation. One crucial aspect of this process is transplanting seedlings into your garden at the right time and in the right way. In this article, we will discuss these topics in detail.

The best time to transplant seedlings depends on the specific vegetable variety and the local climate. Typically, seedlings should be transplanted when they have developed at least two sets of true leaves and are strong enough to be handled. This usually occurs 4-6 weeks after the seeds have been sown in seed trays or pots. Keep in mind that transplanting seedlings too early may cause them to be more susceptible to diseases and pests, while transplanting too late may lead to overcrowding or competition between plants for nutrients and water [6].

To determine the best time to transplant your seedlings, consider the following factors:

Knowing the average last frost date for your region is essential. This information can be found through local agricultural extension services or online resources. Seedlings should be transplanted after the last frost date to ensure they are not damaged by freezing temperatures.

Most vegetables require a certain soil temperature for optimal growth. For example, tomatoes, peppers, and eggplants prefer soil temperatures between 60-70°F (15-21°C), while cool-season crops like lettuce and cabbage can tolerate lower temperatures. Use a soil thermometer to monitor the soil temperature and ensure it is suitable for the specific vegetable you are transplanting [7].

Pay attention to the development of your seedlings. As mentioned earlier, they should have at least two sets of true leaves and be strong enough to handle. Do not transplant seedlings that are too small or weak, as they may not survive the process.

Before transplanting seedlings, it is essential to prepare the soil properly. This involves the following steps:

Remove any weeds, rocks, and debris from the planting area. Weeds can compete with your vegetables for nutrients, water, and sunlight, so it is vital to have a weed-free plot.

Use a garden fork or tiller to break up compacted soil, allowing for better root growth and drainage. Aerating the soil also helps to improve its structure, making it easier for plant roots to access water and nutrients.

Add organic materials like compost, aged manure, or peat moss to improve the soil's fertility and texture. These amendments help to provide essential nutrients to your plants and improve the soil's water retention capacity.

Apply a balanced, slow-release fertilizer according to the manufacturer's instructions. This will provide essential nutrients to your plants throughout the growing season.

Transplant seedlings during a period of mild, overcast weather to reduce the risk of transplant shock. Avoid transplanting seedlings on hot, sunny days or during periods of heavy rain or strong winds, as these conditions can cause unnecessary stress to the young plants [8].

How To Transplant Seedlings (Step By Step)

Give your seedlings a thorough watering before transplanting to help reduce transplant shock.

Create planting holes in the prepared soil that are slightly larger than the seedlings' root ball. Space the holes according to the recommended spacing for the specific vegetable variety.

Gently remove the seedlings from their pots or trays, taking care not to damage the roots. Loosen any tangled roots to encourage proper growth.

Carefully place the seedlings in the planting holes, ensuring the root ball is completely covered by soil. Make sure the seedlings are planted at the same depth they were growing in their containers.

Fill in the holes with soil, gently firming it down to remove any air pockets.

Water the transplanted seedlings thoroughly to help settle the soil around the roots and reduce transplant shock [9].

Apply a layer of organic mulch around the seedlings to help retain moisture, suppress weeds, and regulate soil temperature.

Transplanting seedlings too early can expose them to unfavorable weather conditions, such as frost or strong winds, which can damage or kill the young plants. Additionally, seedlings thatare not strong enough may struggle to establish themselves in the garden, resulting in stunted growth or susceptibility to pests and diseases [10].

Seedlings should have at least two sets of true leaves and be strong enough to handle before transplanting. The ideal size may vary depending on the specific vegetable variety, but generally, seedlings should be 4-6 weeks old and have a well-developed root system.

To transplant small seedlings, follow these steps:

1. Water the seedlings thoroughly before transplanting to reduce transplant shock.

2. Prepare the planting area by clearing weeds, loosening the soil, amending with organic materials, and fertilizing as needed.

3. Dig planting holes slightly larger than the seedlings' root ball, spaced according to the recommended spacing for the specific vegetable variety.

4. Gently remove the seedlings from their containers, taking care not to damage the roots. Loosen any tangled roots to encourage proper growth.

5. Carefully place the seedlings in the planting holes, ensuring the root ball is completely covered by soil and at the same depth they were growing in their containers.

6. Fill in the holes with soil, gently firming it down to remove any air pockets.

7. Water the transplanted seedlings thoroughly to help settle the soil around the roots and reduce transplant shock.

8. Apply a layer of organic mulch around the seedlings to help retain moisture, suppress weeds, and regulate soil temperature [11].

By following these steps and considering the factors discussed in this article, you can successfully transplant your seedlings and enjoy a bountiful vegetable harvest [12].

Discussion. Transplanting seedlings is a critical step in vegetable cultivation, and proper techniques can ensure a successful harvest. The discussion on preparing to transplant seedlings into your garden begins with identifying the ideal time for transplanting. It is essential to research the specific timing for each crop, as it can vary depending on the type of vegetable. Waiting for the ideal weather conditions can also minimize transplant shock and stress to the seedlings.

Another crucial aspect of preparing to transplant seedlings is ensuring that the soil is ready for the seedlings. Clearing the area of any weeds or debris, loosening the soil, and adding

compost or other organic matter can improve soil fertility and support the growth of healthy seedlings.

When transplanting seedlings, it is essential to handle them carefully to avoid damaging the delicate roots. It is also important to water the seedlings before and after transplanting to reduce transplant shock and help the soil settle around the roots.

In addition to the step-by-step process of transplanting seedlings, the discussion also addresses some frequently asked questions. Transplanting seedlings too early can cause stress and failure to grow properly, while seedlings should have at least two sets of true leaves and be sturdy enough to handle before transplanting. Small seedlings require extra care to avoid damaging the delicate roots, and a small trowel or spoon can be used to dig holes for them.

Preparing to transplant seedlings into your garden requires careful planning, timing, and techniques. By following the guidance provided in this article, you can successfully transplant your seedlings and enjoy a bountiful vegetable harvest.

Conclusion. In conclusion, transplanting seedlings is an essential step in vegetable cultivation and requires careful planning and techniques. Identifying the ideal timing for transplanting and ensuring that the soil is ready for the seedlings are crucial elements of preparing to transplant seedlings into your garden. Waiting for the ideal weather conditions and handling the seedlings carefully can also minimize transplant shock and stress [13].

The step-by-step process of transplanting seedlings, as well as the answers to frequently asked questions, provide valuable guidance for gardeners looking to successfully transplant their seedlings. Transplanting seedlings too early can cause stress and failure to grow properly, while seedlings should have at least two sets of true leaves and be sturdy enough to handle before transplanting. Small seedlings require extra care to avoid damaging the delicate roots.

By following the guidance provided in this article, gardeners can successfully transplant their seedlings and enjoy a bountiful vegetable harvest. Proper techniques and preparation can ensure healthy plants, and the satisfaction of growing your own fresh, healthy produce can be a rewarding experience.

REFERENCES

1. Hale J. et al. Connecting food environments and health through the relational nature of aesthetics: Gaining insight through the community gardening experience //Social science & medicine. – 2011. – Т. 72. – №. 11. – С. 1853-1863.

2. Imomkulov K. B., Abdunazarov E. E. The results of the experiments conducted on the selection of the type of working body of the machine for burying pomegranate bushes //Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве. – 2020. – С. 65-70.

3. Qutbiddin I. et al. Burying machine to pomegranate bushes // Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 13. – С. 1377-1381.

4. Abdunazarov E. Justification of the vertical distance from the support plane of the pomegranate burying machine to the lower suspension points //Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. – 2021.

5. Raevens S. et al. Echocardiography for the detection of portopulmonary hypertension in liver transplant candidates: an analysis of cutoff values //Liver transplantation. – 2013. – Т. 19. – №. 6. – С. 602-610.

6. Bazzaz F. A. Plant-plant interactions in successional environments //Perspectives on plant competition. – 1990. – С. 239-263.

7. Ariza C., Tielbörger K. An evolutionary approach to studying the relative importance

of plant–plant interactions along environmental gradients //Functional Ecology. – 2011. – Т. 25. – №. 4. – С. 932-942.

8. Herrera F. et al. Replacement of a peat-lite medium with municipal solid waste compost for growing melon (Cucumis melo L.) transplant seedlings //Compost science & utilization. – 2009. – Т. 17. – №. 1. – С. 31-39.

9. Bakijonovich I. Q. i dr. Construction of a machine stacker for burying pomegranate bushes // Mechanics and technology. - 2022. - T. 3. – no. 8. - S. 98-102.

10. Abdunazarov E. A Анор тупларини кўмадиган машина таянч текислигидан пастки осиш нуқталаригача бўлган тик масофани асослаш //Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. – 2021.

11. Qutbiddin I. et al. BURYING MAChINE TO POMEGRANATE BUShES //Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 13. – С. 1377-1381.

12. Абдуназаров Э., Ортиков Н. Такомиллаштирилган анор тупларини кумадиган машина //Инвестицияларни диверсификациялаш асосида саноат корхоналари самарадорлигини ошириш: Республика илмий-амалий конференцияси туплами. – 2019. – С. 284-287.

13. Каримжонович Қ. С., Абдуназаров Э. Э., Ортиқов Н. Б. Ў. Кўмилган анор тупларини тўлиқ очадиган қурилма текислагичининг очилиш бурчагини тадқиқ этиш //Механика и технология. – 2022. – Т. 3. – №. 8. – С. 127-132.

UDK 62-144.3

ICHKI YONUV DVIGATELLARNING SIQISH VA KENGAYISH JARAYONLARI PARAMETRLARI TAHLILI

Urazov Bekzod Abdukarimovich
Jizzax politexnika instituti, assistent, +998933032860, urazov.bekzod86@mail.ru

Annotatsiya. Ichki yonuv dvigatellarning siqish va kengayish jarayonlari parametrlarini tahlil qilishda talabalar uchun bu parametrlar yetarli emas degan xulosaga kelindi.Ushbu masalani yechishda ichki yonuv dvigatelining siqish va kengayish jarayonlarining asosiy ko’rsatkichlari qatorida turadigan, porshenga tushadigan yuklanishning kilogrammlarda ifodalanishini ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilish talab etiladi va masalaga bunday yondoshish talabalarda porshenga tushadigan yuklanishning naqadar ulkanligini to’liq tasavvur qilishlariga erishiladi.

Аннотация. При анализе параметров процессов сжатия и расширения двигателей внутреннего сгорания был сделан вывод, что этих параметров недостаточно для студентов. Для решения этой задачи необходимо с научной точки зрения проанализировать выражение нагрузки на поршень, являющейся одним из основных показателей процессов сжатия и расширения двигателя внутреннего сгорания, в килограммах.

Annotation. When analyzing the parameters of the processes of compression and expansion of internal combustion engines, it was concluded that these parameters are not enough for students. To solve this problem, it is necessary from a scientific point of view to analyze the expression of the load on the piston, which is one of the main indicators of the processes of compression and expansion of an internal combustion engine, in kilograms.

Kalit so’zlar: Dvigatel, yuklanish, siqish, kengayish, dizel, tsilindr, porshen.

Ключевые слова: двигател, поршен, цилиндр, дизел, расширение, загрузка,

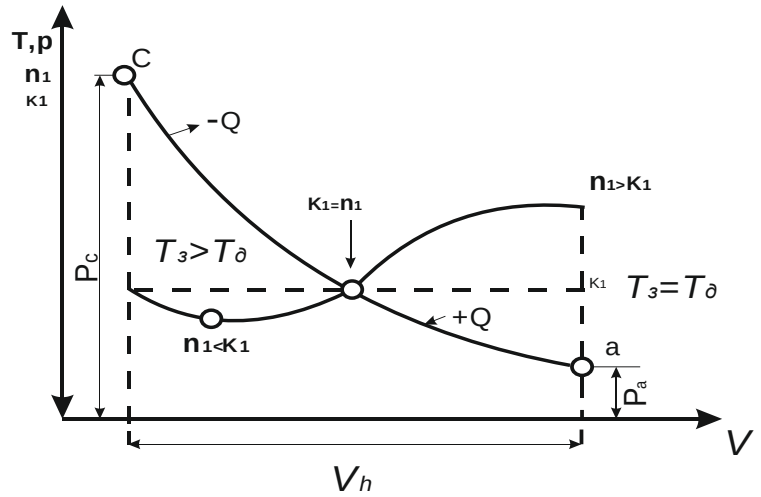
сжатие.

Key words: engine, to load, compression, expansion,diesel engine, cylinder, piston.

Hozirgi zamon transport vositalariga (avtomobil, traktor, yo'l qurilish mashinlari) kuch agregati sifatida ichki yonuv dvigatellari o'rnatiladi. Bunday dvigatellarda ish aralashmasi yonganda hosil bo'lgan issiqlik mexanik ishga aylanadi. Ichki yonuv dvigatellarida suyuq va gaz holatidagi yonilg'ilarni ishlatish mumkin. Ichki yonuv dvigatellari (IYoD) ixchamligi, ishonchliligi va yonilg'ini kam sarflashi bilan dvigatellarda ustun turadi.

Avtomobil transport mashinalarida ichki yonuv dvigatellarning turli quvvat bilan ishlash rejimlarining qisqacha tahlili yoki ichki yonuv dvigatellarning siqish va kengayish jarayonlari parametrlari tahlili

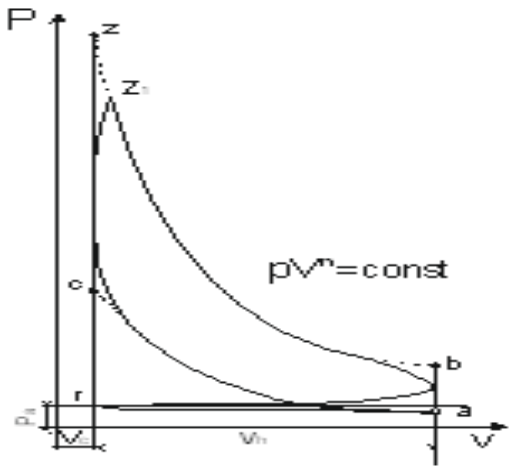
Siqish jarayonida -"nadduv"li va "nadduv"siz to'rt taktli dvigatellarda kiritish klapanlari berkitilgandan keyin, ikki taktli dvigatellarda esa gaz almashinuv jarayoni tugagandan so'ng porshen silindr yuqori chekka nuqtaga tomon harakat qilganda siqish jarayoni sodir bo'ladi. Silindrga kirgan yangi zaryadning harorati va bosimi siqish natijasida ortadi. Siqish darajasi karbyuratorli dvigatellarda detonatsiyali yonishning paydo bo'lishi bilan, dizellarda esa dizel yonilg'isining o'z-o'zidan alangalanish harorati bilan cheklangan bo'ladi. Shu sababli siqish jarayoni oxirida zaryadning harorati va bosimi ma'lum chegarada bo'ladi. Dizellarda siqish jarayoni oxirida harorat va bosimning oshishi bilan siklning unumdorligi oshadi hamda issiqlikdan foydalanish yaxshilanadi.



1- rasm. Siqish jarayonining diagrammasi

Haqiqiy siklda siqish jarayonining sodir bo'lish xususiyati 1-rasmda ko'rsatilgan. Siqish jarayonining birinchi davrida zaryadning harorati tsilindr devorlari kallagi va porshen tubining haroratidan past bo'lgani uchun zaryad qiziydi. Porshenning yuqori chekka nuqtaga tomon harakati davomida zaryad tobora ko'proq siqiladi va uning harorati $T_з$ hamda silindr devorlarining o'rtacha harorati T_d orasidagi farq kamayib boradi. Siqish jarayonining ma'lum bir nuqtasida zaryad va silindr devorlarining harorati tenglashadi.

Kengayish jarayonida-ichki yonuv dvigatellarida yongan ish aralashmasining kengayishi natijasida issiqlik energiyasi mexanik energiyaga aylanib, foydali ish bajariladi. Haqiqiy siklda yonish mahsulotlari yuqori haroratda kengaygani uchun issiqlikning bir qismi tashqi muhitga tsilindrning kallagi, devorlari va porshenning tubi orqali uzatiladi. Natijada yonish mahsulotlarining harorati pasayadi. Yonish jarayonini z nuqtada tugallashning iloji bo'lmagani uchun kengayish jarayonida ham issiqlik ajralishi davom etadi.



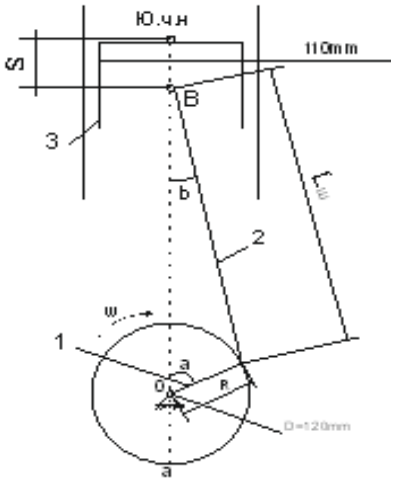
2 –rasm. Kengayish jarayonining diagrammasi

Kengayish jarayonida silindrlarning ichida issiqlik almashinuvi murakkab ahamiyat kasb etadi. Kengayish jarayonidan so'ng chiqarish jarayoni sodir bo'ladi. Chiqarish klapani ochilishi bilan ishlatilgan gazlar dvigatel silindridan katta tezlikda chiqa boshlaydi va natijada qattiq shovqin hosil bo'ladi. Shovqinni kamaytirish uchun chiqarish quvurlariga shovqin so'ndirgich o'rnatiladi. Ishlatilgan gazlar so'ndirgichdan o'tayotganda kengayib o'z tezligini ancha yo'qotadi va tashqi muhitga shovqinsiz chiqaradi. Chiqarish tizimiga shovqin so'ndirgich o'rnatilganda uning qarshiligi bir oz ortib, chiqarish davrida silindr ichidagi bosim (r_z) ko'tariladi. Natijada silindrdagi qoldiq gazlarning miqdori ortib,to'ldirish koeffitsenti kamayadi. Bu esa dvigatel quvvatining bir oz pasayishiga olib keladi. Chiqarish quvurlariga shovqin so'ndirgich o'rnatilganda dvigatel ortiqcha quvvat sarflamaydi.

Siqish va kengayish jarayonlari parmetrlarini tahlil qilish natijasida dvigatellarda uning tsilindrlarida ish jarayoni turlicha kechadi. Ushbu aksariyat transport vositalari (tortib yuruvchi mashinalar, o'zi ag'daruvchi mashinalar, bortli yuk avtomobillari) ko'p hollarda to'liq quvvat bilan ishlamaydi. Bu faqat mashinaning turi va vazifasiga bog'liq bo'lmasdan boshqariladigan ishlarning turiga hamda ularni boshqarish sharoitlariga ham bog'liqdir. Masalan shahar sharoitida yuk tashishda harakatlanishning eng katta tezligiga doir cheklashlarini hisobga olib dvigatel 50 % gacha yuklanish bilan ishlatiladi, aylanishlar chastotasi esa salt ishlash chastotasidan tortib to nominal chastotaning 50-60 % iga qadar o'zgartiriladi.

Transport mashinalari, ochiq konlarda, qurilish ishlarida vaqtning ko'p qismida nominal quvvatni qisman sarflab ishlaydi.(masalan yuk ortishda, ortish-tushirish ishlarida va h.k). Shu bois ishning o'ziga xos xususiyati ana shunday bo'lgan mashinalarning yonilg'i tejamkorligi zaharli moddalar chiqarilish yeyilish buzilishmasdan ishlash va boshqalar bo'yicha o'rtacha ish ko'rsatkichlari ko'p jihatdan dvigatellarning qisman va o'tish rejimlaridagi xarakteristikalari bilan aniqlanadi. Dvigatel yuklanishining ish ko'rsatkichlariga tahsiri qabul qilingan rostlash usuliga bog'liqdir. Har bir dvigatelning quvvati z(.) nuqdagi eng katta bosim bilan xarakterlanadi. Ushbu holatdan kelib chiqib nominal rejimda ishlaydigan dvigatellar silindrida yonilg'ining yonishi natijasida porshenga tushadigan yuklanish avtomobil yoki traktorni yurgizib yuborishda qanchalik darajada ahamiyatliligi laboratoriya ishlarini olib borishda va ma'ruza vaqtida talabalar uchun muxim bo'lgan ko'rsatkich dvigatelning siqish va kengayish jarayonlarining asosiy ko'rsatkichlari qatorida turagan porshenga tushadigan yuklanishning kilogrammlarda ifodalanishini ilmiy nuqtai nazaridan tahlil etish talab etiladi. Shu nuqtai nazardan quyidagicha nazariy jihatdan ichki yonuv dvigatellarning stendidan olingan ma'lumotlar asosida va matematik hisob kitoblarga asosan me'yoriy ko'rsatkichlar bir biriga

mosligiga asoslanadi. Matematik hisob kitoblar olib borilganda natijalar quyidagicha bo'ladi. Misol uchun ma'lum ma'nodagi dizel dvigateli porsheniga tushadigan yuklanishining tahlilini ko'rib chiqamiz.



3-rasm

Ma'lumki dizel dvigatellarining z(.) nuqtadagi bosimi 8 MPa ga teng.[1] .

R=8 M'a=8*10^6 'a

R=F/S F=P*S bu yerda S-porshen yuzasi. R-porshenga ta'sir etuvchi bosim. S=$\pi*d^2/4$. R=8*10^6Pa.

F=P*S=8*10^6N/m^2*($\pi*d^2$)/4=8*10^6*(3,14*110^2*10^{-6})/4=75988N≈76kN.

F=m*gm=F/g=(76*10^3)N/10 m/s^2=(7,6*10^3kg*m/s^2)/m/c^2=7,6*10^3=7,6 t.

1 N=1 kg* m/s^2. A=F*S =76 kN*120 mm= 76*10^3*120*10^{-3}m = 9120 J=9kJ.

Dvigatel turlari	η_2	T_b, k	P_b, M'a	m	AkJ
Dizel	1.18.....1.23	800.....1300	0.25.....0.6	Dizel agar7-6t $P_z = 8\ MPa$	8.....9
Karbyuraterli dvigatel	1.23.....1.30	1400.....1700	0,4.....0.6	karbyurator4.5-5t $P_z = 5\ MPa$	5.....6

Yuqorida keltirilgan hisob kitob natijalaridan ko'rinib turibdiki ichki yonuv dvigateli laboratoriyalarini olib borishda talabalarga ishning mohiyatini tushuntirishda turli shakldagi dvigatellarda ish qismida, hisob-kitob ishlarini olib borishda kurs loyiha ishlarini olib borishda dvigatelning silindri ichida bitta porshenga tushadigan bosimini aniqlash bilan birgalikda necha kilogramm yuk ta'sirida porshen xarakatlanishi aniqrog'i avtomobil dvigatelni butun mexanizmlarini ishlatish uchun qolaversa butun avtomobilni (traktorni) yurgizib yuborish uchun kerak bo'ladigan og'irlik kuchining salmog'ini aniqlashdir.

Bu bilan talabalarda dvigatel silindri ichida yonish kamerasi atrofidagi detallarning juda katta yuklanish ostida va juda katta haroratda ishlashligini hamda porshenga tushadigan yuklanishning naqadar ulkanligini talabalarda to'liq tasavvur qilinishiga erishildi. Ichki yonuv dvigateliarining siqish va kengayish parametrlari masalan kengayish va siqishdagi parametrlar η , $P_{s,}T_c$ lar qatoriga mva A larni qo'shib qo'yilsa va kengayish parametrlari qatoriga n_2, P_z, T_z

lar qatoriga m_z va A_z qo'shib qo'yilsa maqsadga muvofiq bo'lar edi [2-3].

ADABIYOTLAR

1. Qodirov S. M. Ichki yonuv dvigatellari. Toshkent 2006 y.
2. Артаматов М.Д. Панкратов Г.П. Теория конструкция и расчет автотранспортных двигателей. Москва 1963 г. 69-96 стр.
3. Маматov X.M. va boshqalar "Avtomobillar", T, "O'qituvchi", 1982 yil.
4. Вишняков Н.Г. и др. «Автомобиллар» (Основ конструкции). Москва, «Машиностроение» 1986 й.
5. Вахламов В.К. Техника автомобильного транспорта. М «Транспорт» 2004 г.
6. Литвинов А.С., Фаробин Я.Е. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств. Москва. «Машиностроение» 1989г.

UDK 656.1

AVTOTRANSPORT KORXONA USTAXONALARIDA EKOLOGIK MUHITNI BAHOLASh USLUBIYaTI

Umirov Ilhom Iskandar o'g'li
JizPI, p.f.f.d. (PhD), dots. v.b., +99897326 4747, umirov-i@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada ishlab chiqilgan tavsiyalar asosan avtotransport vositalaridan ekspluatatsiya davrida ekologik xavfsizligini ta'minlashdagi va korxonadagi ustaxonalar ekologik muhit faoliyatini oshirishga hamda texnologik jarayonni amalga oshrishga xizmat qiladi. Shuningdek, avtotransport korxona ustaxonalarida ish jarayoni davrida ajralib chiqadigan zararli moddalar miqdorini hisoblash usullari keltirilgan.

Аннотация. В этой стате приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производство в целях усовершенствования экологического безопасности движения автомобилного транспорта, обеспечение технологического процесса и экологического условия участки. Существуют также методы расчета количества вредных веществ, выбрасываемых в процессе работы в цехах автотранспортных предприятий.

Abstract. This article describes the development of guidelines and the application of their results in production in order to improve the environmental safety of road traffic, ensuring the technological process and the environmental conditions of the plots. There are also methods for calculating the amount of harmful substances emitted during work in the shops of motor transport enterprises.

Tayanch so'zlar: transport, transport masalasi, ekologik matematik masala, zarali moddalar, ustaxona, muhit, uglerod oksidi, oltingugurt, azot oksidi, lak va bo'yoq materiallari.

Ключевые слова: транспорт, транспортные задачи, экологические математические задачи, вредные вещество, участкы, условия, окись углерода, сера, оксиды азота, лаки и лакокрасочные материалы.

Key words: transport, transport problems, the ecological mathematical problems, harmful substance, carbon monoxide, sulfur, nitrogen oxides, varnishes and paints and varnishes.

Muammo: Hozirgi kunda Respublikamiz avtotransport korxonalari transport vositalari harakatlanishi natijasida turli xil zararli moddalar miqdorining oshib ketishi, ustaxonalar

faoliyatining me’yor bilan ishlamasligi natijasida ekologik xavfsizlikning yo’qolishi yuzaga kelmoqda.

Muammoni echishdan maqsad: avtotransport korxonasi ustaxonalarida ish jarayoni davrida ajralib chiqadigan zararli moddalar miqdorini tajriba yo’llari bilan aniqlash, ekspluatatsiya davridagi faoliyatini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta’minlash.

Ma’suliyati cheklangan jamiyatlarining eng ko’p zararli moddalar hosil qiluvchi mintaqalari va ustaxonalari quyidagilar hisoblanadi.

1) Bo’yoqchilik mintaqasi
2) Payvandlash mintaqasi
3) Yuvish tozalash mintaqasi
4) Akkumulyator ustaxonasi
5) Shina ta’mirlash ustaxonasi
6) Diagnostika posti
7) Dvigatellarni sinash uchastkasi

Bo’yoqchilik mintaqasida hosil bo’ladigan zararli chiqindilar miqdorini hisoblash.

Avtomobillarning kuzovi, agregatlari va detallarining yuzasini bo’yoq va lak bilan qoplash va uni quritish jarayonida atmosferani ifloslantiruvchi bir qator zararli moddalar ajralib chiqadi, jumladan atseton, butil atsetat, ksilol, stirol, etilbenzol, amil spirt, uayt-spirt, etiltsellozol, amilatsetat, toluol, dioksan, metanol, propanol, etilmetilbenzol, S_1–S_{10} uglevodorodlar kabi 20 dan ortiq uchuvchan birikmalar bug’ va gaz ko’rinishida atmosfera havosiga chiqarib yuboriladi.

Lak va bo’yoq materiallar tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalar tashlamasining miqdori qoplamani surkash usuliga, qo’llaniladigan jihozlarning ish unumdorligiga, qoplamaning qalinligiga, ifloslantiruvchi moddalarni ushlab qoluvchi yoki neytrallovchi vositalarning mavjudligiga va boshqa bir qator sub’ektiv omillarga bog’liq.

Dastlabki hisoblarda lak va bo’yoq materiallarining yoki erituvchilarning uchuvchan birikmalari bo’yash va quritish jarayonida to’liq ravishda gazsimon holatga o’tib ketadi deb qabul qilinadi.

Dastlabki ma’lumotlar sifatida lak va bo’yoq materiallarining rejaviy yoki haqiqiy sarfi, ulardagi uchuvchan birikmalarning tarkibiy ulushi, uchuvchan birikmalarni tozalanish darajasi kabi ko’rsatgichlar e’tiborga olinadi.

Manba orqali atmosferaga tashlanayotgan ifloslanishlarni hisoblash quyidagicha amalga oshiriladi.

Maxsus gaz tozalash qurilmalari qo’llanilmagan hollarda, lak va bo’yoq materiallari bilan avtomobil kuzovi va detallarini qoplash davomida ajralib chiqadigan va atmosfera havosiga qo’shilib ketadiganaerozollar miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$M_a = M_K \cdot f_a \cdot f_T \cdot 10^{-4}\ ,\ t \qquad (1)$$

Bu yerda: M_K - qoplash uchun ishlatiladigan lak va bo’yoq materiallari massasi, T; f_a - aerozol ko’rinishida yo’qotilgan lak va bo’yoq materiallarining sarflanish ulushi, %.

f_T - lak va bo’yoq materiallari qattiq tarkibining ulushi, %.

Gaz tozalash uskunalari qo’llanilgan hollarda ajralib chiqadigan aerozollar miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$M_a = M_K \cdot f_a \cdot f_T(1-n)\cdot 10^{-4},\ T \qquad (2)$$

bu yerda: n – tozalash darajasining birlik usuli.

Maxsus gaz tozalash qurilmalari qo’llanilmagan hollarda, lak va bo’yoq materiallarining uchuvchan birikmalari tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarning umumiy miqdori quyidagicha

aniqlanadi:

$$M_a = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.o} \cdot 10^{-4}, \quad t \tag{3}$$

bu yerda : f_ρ - lak va bo'yoq materiallarining umumiy massasiga nisbatan uchuvchan birikmalarning ulushi, %. $f_{p.o}$ - lak va bo'yoq materiallaridagi erituvchilarning umumiy tarkibiga nisbatan uchuvchan birikmalarning ulushi, %.

Xuddi shu hol uchun qoplangan lak va bo'yoq materiallarini quritish paytida uchuvchan birikmalardan ajralib chiqadigan ifloslanuvchi moddalarning umumiy miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$M_a = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.c} \cdot 10^{-4}, \ t \tag{4}$$

bu yerda: $f_{p.c}$ - qoplangan lak va bo'yoq materiallarini quritish paytida eritmalarning umumiy miqdoriga nisbatan uchuvchan birikmalarning ulushi, %

Agar lak va bo'yoq materiallaridagi uchuvchan birikmalar tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalar miqdori e'tiborga olinsa, u holda:

- qoplanish paytidagi yo'qotishlar miqdori, T.

$$M_a = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.o} \cdot f_K \cdot 10^{-6}, t \tag{5}$$

- quritish paytidagi yo'qotishlar miqdori, T:

$$M_a = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.c} \cdot f_K \cdot 10^{-6} \ t \tag{6}$$

bu yerda: f_K - lak va bo'yoq materiallari uchuvchan birikmalari tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalar miqdorining ulushi, %

Maxsus gaz tozalash qurilmalari qo'llanilgan hollarda:

- qoplanish paytidagi yo'qotishlar miqdori, T

$$M_{ок} = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.o} \cdot f_K (1-n) \cdot 10^{-6} \ t \tag{7}$$

- kiritish paytidagi yo'qotishlar miqdori, T

$$M_a = M_K \cdot f_\rho \cdot f_{p.c} \cdot f_K (1-n) \cdot 10^{-6} \ \ t \tag{8}$$

Lak va bo'yoq materiallari uchuvchan birikmalari tarkibidagi ifloslantiruvchi moddalarning umumiy miqdori quyidagicha aniqlanadi;

$$M_{об} = M_{о.к} + M_{ск} \tag{9}$$

Agar bir qavat bo'yoq qoplanish kerak bo'lgan yuzaning umumiy maydoni va gaz tozalash qurilmasi bo'lmagan holda atmosfera havosiga ajralib chiqadigan ifloslantiruvchi moddalarning solishtirma miqdori ma'lum bo'lsa, u holda

$$M_{окр} = \sum_{i=1}^{n} g_{ig} \cdot F_{ij} \cdot 10^{-6} \ \ t \tag{10}$$

bu yerda: g_{ig} - i - turdagi lak va bo'yoq materiallarini j – texnologik jarayon bilan yuzalarni qoplash paytida ajralib chiqadigan ifloslantiruvchi moddalarning solishtirma miqdori, g/m^2;

F_{ij} - lak va bo'yoq materiallari bilan qoplanadigan yuza maydonining o'lchami, mm^2.

Vaqt birligi ichida atmosferaga chiqarib tashlanadigan zararli moddalar miqdori quyidagicha hisoblanadi.

$$M_к = M_{C.T} \frac{1000}{60t}, \quad g/s \tag{11}$$

bu yerda: $M_{C.T}$ - OND – 86 tavsiyaga binoan 30 - minutdan ortiq bo'lmagan o'rtacha oraliqni hisobga olgan holda t – minut vaqt ichida qoplama hosil qilish texnologik jarayonida lak va

bo’yoq materiallarining sarflanish miqdori, kg;
t – texnologik jarayon uchun vaqt, minut;

Shunday qilib, vaqt birligi ichida atmosferaga chiqarib yuboriladigan bo’yoq aerozollari miqdori quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$M_a = 0{,}56 \cdot M_к \cdot f_a \cdot f_T \cdot 10^{-4} \quad (12)$$

bu yerda: $M_к$ - bo’yoq qoplamasini hosil qilish uchun 30 minutlik texnologik jarayon davomida foydalaniladigan lak va bo’yoq materiallarining massasi, *kg.*

Shinamontaj mintaqasida hosil bo’ladigan zararli chiqindilar miqdorini hisoblash.

Avtomobil g’ildirak shinalarini ta’mirlashda maxsus rezinalaridan foydalaniladi; shina kameralarini yamashda esa vulkanlanuvchan rezinalar ishlatiladi. Odatda ta’mirlash materiallari o’z joyiga elimlab yopishtirilgach, ular 140 ^0S harorat ostida vulkanizatsiya jarayoniga jalb etiladi.

Vulkanizatsiya jarayonida uglerod oksidlari, oltingugurt angidridi va boshqa zararli moddalar ajralib chiqadi.

Ushbu jarayonda, qo’llaniladigan jihozlarning birlik ishlash vaqtiga bog’liq holda atmosferaga ajralib chiqariladigan zararli moddalar miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$M_i^x = K_x \cdot B_x \cdot T_x \cdot 10^{-3}, \quad kg/yil \quad (13)$$

bu yerda: K_x- zararli moddalar ajralib chiqishining solishtirma ko’rsatkichi, *g/kg*; B_x- sarflanadigan materiallarning massasi, *kg/soat*; T_x- jihozlarning ish vaqti, *soat/yil*.

Organik bo’lmagan chang, ya’ni talklash jarayonida ajralib chiqadigan chang miqdori quyidagicha hisoblanadi:

$$Q = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot G \quad t/yil \quad (14)$$

bu yerda: K_1q0,2 – talkning egovlanish koeffitsienti, K_2q0,35 – talkni idishlarga joylash, tortish va tashish paytida uning yo’qolishini hisobga oluvchi koeffitsient; K_3q0,2 – mahalliy yo’qotishlar koeffitsienti; G - quruq talklash uchun sarflanadigan talkning miqdori, *t/yil*:

Oltingugurt angidridining ajralish miqdori esa quyidagichadir.

- 1*t* rezina mahsulotini qizdirishda – 0,9 *g/t*.
- 1*t* rezina mahsulotini shprits orqali siqib chiqarishda - 1,35 *g/t*;
- 1*t* rezina mahsulotini vulkanlashda – 3,88 *g/t*.

Payvandlash mintaqasida hosil bo’ladigan zararli chiqindilar miqdorini hisoblash.

Avtomobil kuzovlari, radiatori, shassi qismlari va ayrim detallarini ta’mirlashda yoki ularni qayta tiklashda metallarni kesib olish va ularni bir–biriga payvandlashda quyidagi ishlar bajariladi:

- metallarni eritish va kesib olish;
- yoysimon, gazli va plazmali payvandlash;
- ishqalanish orqali payvandlash.

Metallarni eritish, kesib olish va payvandlash chog’ida atmosferaga quyidagi zararli moddalar ajralib chiqadi:

- metall oksidlari;
- azot oksidlari;
- uglerod oksidlari;
- ftor vodorod gazi.

Ushbu jarayonda qo’llaniladigan payvandlash jihozlarining birlik ish vaqtiga bog’liq holda atmosferaga ajralib chiqariladigan zararli moddalar miqdori quyidagicha aniqlanadi.

$$M_i^y = K_y \cdot B_y \cdot T_y \cdot 10^{-3}, \quad kg/yil \quad (15)$$

bu yerda: K_2 – payvandlash va kesish jarayonida zararli moddalar ajralib chiqishini solishtirma ko'rsatgichi, *g/kg*.. B_y - sarfladigan materialning massasi, *kg/soat*; T_y - jihozlarning ish vaqti, *soat/yil*.

MChJlardagi avtomobillarning yo'lga chiqishida tartibsizlik va texnik nosoz transportlarning ekspluatatsiya qilinishda ekologik muommalarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda.

Shu o'rinda, avtomobillarning harakatlanishi uchun vaqtning asosiy qismidan foydalanilganligi sababli ushbu rejimda eng ko'p zararli moddalar hosil bo'lish va muhitning buzilishiga olib kelmoqda. Ishlatilgan gazlar tarkibining juda kichik miqdori ham kuchli zaharlovchi ta'sirga ega bo'lgani uchun, asosiy faoliyatga ega bo'lgan ustaxonalar muhitini ekologik talab bo'yicha loyihalash tavsiya etiladi.

ADABIYOTLAR

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 18 iyuldagi "O'zbekiston Respublikasi avtomobil sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi PQ№4394-sonli qarori.

2. M. Z. Musajonov Avtoservis korxonalarini loyihalash asoslari. Toshkent. Tamaddun nashriyoti 2017 yil. 336 b.

3. Sh. E. Islomov "Jizzax shahrida avtomobillarga servis xizmat ko'rsatish sifatini oshirish muammolari"; Iqtisodiyot tarmoqlari rivojlanishini ta'minlovchi fan, ta'lim hamda modernizatsiyalagan energiya va resurs tejamkor texnologiyalar, texnika vositalari: muammolar, echimlar, istiqbollar. Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman. Jizzax: JizPI, 17-18 aprel 2015 y. 407-409 b.

4. O.K.Adilov, Sh.E.Islomov, Sh.A.Suvonqulov. Transport vositalaridan ajralib chiqadigan zararli moddalar miqdorini aniqlash bo'yicha boshqaruv tizimida monitor xizmati. TAYI axborotnomasi. 2015 y. 3-son.

5. O.K.Adilov, G.I.Mamaev, L.M.Mamaeva, J.A.Adilov (2018). Pollution of atmosphere motor transport ,San Francisco, USA. 30 March pages 118-123.

6. Adilov OK (2017). Technology of obtaining electricity with the participation of vehicles on the streets of the city . Materials of the international scientific-practical conference. (June 9-10) Volume 5,p 34-37.

7. Адилов, О. К., Сувонкулов, Ш. А., Кулмурадов, Д. И., Умиров, И. И., & Бойжигитова, И. А. (2019). Причины изменения технического состояния автомобиля. Актуальные научные исследования в современном мире, (1-2), 116-118.

8. Адилов, О. К., Умиров, И. И., & Уразов, Б. А. (2020). Методика определения деталей, критических по надежности автомобилей. Academic research in educational sciences.

9. Умиров, И. И., & Ҳамрақулов, Ё. М. (2020). Автомобиллардан чиқаётган газсимон чиқиндиларнинг атмосферага аралашиши. Academic research in educational sciences.

10. Адилов, О. К., Умиров, И. И., & Барноев, Л. (2020). Транспортни ҳавфсиз бошқариш кўрсаткичларини баҳолаш. Academic research in educational sciences.

11. Нуруллаев, У. А., & Умиров, И. И. (2020). Создание программных средств автоматизированной информационной системы транспортных предприятий. Academic research in educational sciences.

12. https://www.autostat.ru/news/41081/.

УДК 656.1

ТРАНСПОРТНИ ҲАВФСИЗ БОШҚАРИШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ

Умиров Илҳом Искандар ўғли
Жиззах политехника институти, email: umirov-i@mail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан автотранспорт воситаларини турли иқлим шароитларида эксплуатация қилиш даврида меъёрий кўрсаткичларни ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашдаги фаолиятини оширишга хизмат қилади.

Аннотация. В данной статье предусмотрена разработка методических рекомендаций и применение их результатов в производстве с целью повышения качества эксплуатации и обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильном транспорте.

Abstract. This article provides the development of methodological recommendations and the application of their results in production in order to improve during operation and ensure road safety in road transport.

Ключевые слова: транспортное средство, техническое обслуживание, безопасность дорожного движения, показатели, количество.

Калит сўзлар: автомобил, хизмат кўрсатиш, иқлим, ҳаракат хавфсизлиги, кўрсаткич, миқдор.

Key words: vehicle, maintenance, road safety, indicators, quantity.

KIRISH. Автомобил транспортини бошқаришда долзарб муоммалардан бири, бу барча замонавий талабларга жавоб бера оладиган юқори малакали хайдовчилар таркибини тайёрлашдир. Тайёрлаш жараёнида ҳайдовчилар юк ва йўловчиларни ташишда хавфсизлигини тўлиқ таъминлашга маъсуллигини эслатиб бориш билан уларнинг тиббий ва психофизиологик ҳолатларини назорат этиш, транспорт воситалари техник хуссиятлари ҳамда йўл ҳаракат қоидалари ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш борасида узлуксиз таълимни жорий этиш лозим. [1]

Шу ўринда ташишда ҳаракат хавсизлигини таъминлаш тизимига таъсир этувчи элементлар тўплами йўл транспорт ходисалари ва йўл ҳаракат қоидалари бузилишининг вужудга келишини назарий асослаш талаб этилади. Элементлар тўпламидан фойдаланиб ҳайдовчилар тайёрлаш жараёнини бошқаришда схемали боғланишдан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Жумладан, республикамизда автомобилсозлик саноатининг ривожланиши ҳамда чет эл фирмаларида ишлаб чиқарилган, юқори эксплуатация кўрсаткичларига эга бўлган турли хил маркадаги автомобилларнинг корхоналарда эксплуатация қилиниши туфайли йўлларда транспорт воситалари харакатланиш жадаллигини қайта кўришни талаб этади.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA. Жиззах шаҳри кўчаларида транспорт воситаларининг ҳаракат оқими жадалликларини куннинг соатлар, хафта кунлари, мавсумий ўзгаришларини кузатиш билан баъзи ҳолатларда ҳаракатни ташкил этиш тизимининг шаҳар бўйича экспулатация жараёнида ҳам таъсирини кўриш мумкин. Шунинг учун ҳам шаҳар транспорт тизими бўйича транспорт воситаларининг ҳаракат оқими ўзгаришларини кўчалар аро кўриш билан айнан, бир кўчанинг ҳар бир бўлакларида алохида-алохида ўрганиш керак бўлади.

Автомобилни бошқарар экан ҳайдовчи узлуксиз равищда йўл- шароити ҳақида ахборот олиб туриши керак. Ҳайдовчи 90-95% ахборотни ташқи муҳит оркали олади. Агар

ҳайдовчи ахборотларни ўз вақтида қабул қилиб, таҳлил қила ололмаса ёки кечикиб олса, натижада фаол хавфсизлик бузилади ва суст хавфсизликнинг келиб чиқишига сабабчи бўлади, бу ўз ўрнида йўл-транспорт ҳодисаларига олиб келиши мумкин. Маълумки, ёмғир ёки қор ёғаётганда, туман тушганида, йўлларда чанг кўтарилганида ва туннинг қоронғу пайтларида кўриниш масофаси чекланиб қолади.

MUHOKAMA. Шу ўринда кўриниш масофаси чекланган ҳолат бўйича Жиззах вилоят статистика маълумотларидан, туннинг қоронғу пайтларида ҳаракат жадаллиги кундузгига нисбатан бир неча марта кам бўлишига карамай, йўл-транспорт ҳодисалари кўпроқ, оғрлик даражаси эса каттароқ бўлиш кузатилди. [3]

№	ЙТҲлар турлари	Содири этилган ЙТҲлар тақсимоти %	
		Кундузи	Тун
1	Йўл қатнов қисмининг чекасида кетаётган пиёдани уруб юбориш	5	12
2	Велосипедчиларини уруб юбориш	3	6
3	Транспорт воситаларининг тўқнашуви	2	7
4	Тўхтаб турган транспорт воситаларига урулиш	4	9
5	Транспорт воситаларининг тўсиққа урулиши	2	5

1-жадвалдан кўриниб турибдики, кунннг қоронғу пайтида энг катта хавф барча банд учун ҳам юқори.

Кўриш масофаси қуйидаги омиллар тъсирида ҳам чекланиши мумкин:

- йўлнинг қатнов қисмини қониқарсиз даражада ёритилиши;
- алоҳида ёритиш тизимининг техник носозлиги;
- ҳайдовчининг қаттиқ чарчаганлиги;
- қарама - қаришидан тушаётган чироқ нуридан ҳайдовчининг кўзи қамашишидан ва бошқалар.

Тунда содир бўлган ЙТҲнинг экспертизаси даврида юқоридаги омиллар ва уларнинг таъсири ҳар томонлама чуқур ўрганилиши керак, шу билан бир вақтда ҳайдовчининг руҳий-писихологик ҳолати билан боғлиқ бўлган омиллар ҳам назардан қолмаслиги керак. Ҳайдовчи куннинг ёруғ вақтида йўлнинг қатнов қисмидаги ва ёқасидаги жисмларнинг жойлашувини англаб етмаса ҳам жуда узоқдан кўради ва унга яқинлашгани сари қарор қабул қилишга тайёрланиб келади, бу эса унинг қарор қабул қилиш ва реакция вақтини камайишига олиб келади. Тунда эса йўлнинг қатнов қисми ва ёқасидаги жисмларнинг жойлашувини аниқ билмайди ва унга яқинлашганда кескин қарор қабул қилишга олиб келади, бу эса реакция вақтининг катта бўлишига ҳамда фаол хавсизликнинг йўқолишига сабабчи бўлади.

Шу ўринда қуйида туннинг қоронғу вақтида Зомин туман Пишағар ҚФЙ худудидаги автомобил йўл қатнов қисмида автомобилнинг ҳаракат йўналишига параллел йўналишда харакатланаётган пиёдани босиб кетиш ходисасининг аналитик ечимининг илмий тахлили келтирилган(1-расм).

Бунда пиёда автомобил билан бир йўналишда ҳаракатланаётган бўлган, унинг йўлини мусбат яъни (+Sn) ва аксинча (-SJ) деб оламиз.

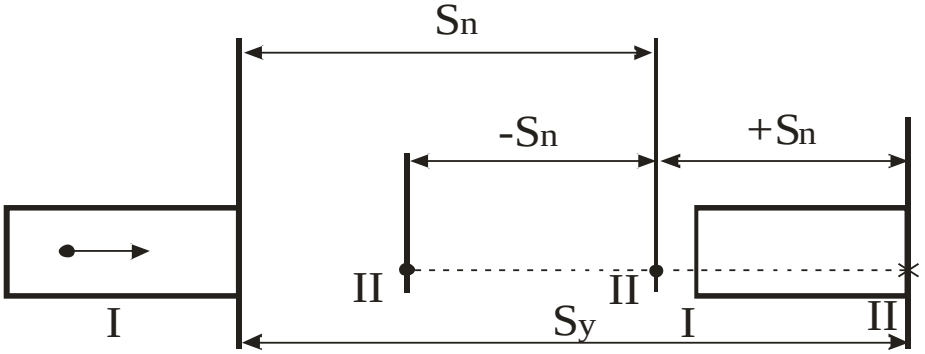
Пиёдани босиб кетиш ҳодиса жараён механизмини қайта тиклаш орқали,

автомобилнинг техник хусусиятларини ва ҳайдовчи бахтсиз ҳодисани олдини олиш учун техник имкониятга эга бўлган жойини тахлил қилганимизда, яъни S, (1-ҳолат). Бунда автомобил V, тезлик билан ҳаракатланаётган пайтида пиёда V тезлик билан ҳаракатланиб S йўлни босиб ўтган.

NATIJALAR. Шу ўринда пиёдани босиб кетган жойдан автомобилнинг хавфли вазият вужудга келгунча эгалаган жойи қуйидагича аниқланади:

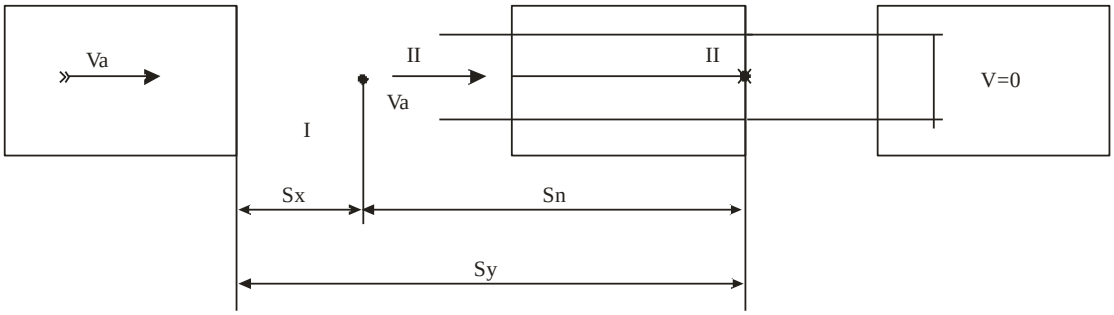
$$S_y = S_k \pm S_n = S_k \pm \frac{S_y V_n}{V_a}$$ бу шартдан $$S_y = S_k V_a (V_a \pm V_n)$$

Паёданинг юрган вақти: $t_n = S_k/(V_a \pm V_n)$



1-расм. Автомобилнинг пиёдани босиб кетиш жараёни

Шундай ҳолатда ҳайдовчи ҳодисанинг олдини олиш учун тормоз берганда (2-расм), экспремент натижалари қуйидагича амалга оширилади.



2-расм. Автомобилни тормозлаш жараёнида пиёдаларни босиб кетиш ходисаси

Юқоридаги расмдан кўриниб турганидек, пиёданинг кўриниш масофаси қуйдагича аниқланади:

$$S_k = S_y \pm S_n$$

Хавфли вазият вужудга келган пайтда автомобилдан пиёда турган жой-гача бўлган масофа:

$$S_y = [S_k V_a \pm (V_a - V_n)^2 V_n/2j]/(V_a \pm V_n)$$

Юқоридаги иккала ҳолат учун, ҳайдовчи ўз вақтида тормоз берганида, ҳодисанинг олдини олиш учун техник имкониятни таъминлаш талаб этилади. Буни текшириш учун автомобилнинг тўхташ йўлнинг узунлигини аниқлаш лозим:

$$S_{TT} = (t_1 + t_2 + 0.5t_3)V_a + V_a^2/2j$$

Агар $S_{TT} > S_y + \Delta б$ бўлса, ҳайдовчининг ҳодиса олдини олиш учун техник имконият мавжуд эмас ва аксинча $S_{TT} < S_y + \Delta б$ бўлса, ҳайдовчида ҳодасани олдини

олиш учун техник имконият мавжуд. Ҳисоблар натижаси ва экспертнинг хулосалари у танлаб олган катта-ликларнинг қийматига боғлиқ бўлади.

Тўғри чизиқли ҳаракат қилаётган автомобил пиёдани уриб кетганида ҳодисани олдини олиш мумкин ёки мумкин эмаслигини таҳлил қилиш жараёнида хавфсизликни таъминлашнинг қуйидаги шартларини кўриб чиқиши керак

-ҳайдовчининг воқеа ҳолати бўйича реакция вақти ва қарор қабул қилиши;

-ҳайдовчи автомобилни пиёданинг ҳаракат чизиғигача бўлган масофада тўхтата олиши;

-автомобилдан олдин пиёданинг ўтиб кетиши;

-автомобилнинг пиёдадан олдин ўтаб кетиши

Келтирилган ушбу шартларга мос танлаб оладиган катталикларнинг таъсирини қуйидаги мисолда яъни, тормоз берилганда пиёдани босиб кетиш ҳодисаси-да кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

Ҳайдовчи пиёдани ўз вақтида кўрган , у ҳолда авомобилнинг пиёдани босиб кетиш вақти t_a, пиёданинг ҳаракатланиш вақтидан катта ёки тенг бўлиши мумкин $t_п$,

Ўз навбатида $t_a = T + (V_a - V_б)$

$$t_n = \frac{S_n}{V_n} \text{ ёки } T + \frac{V_a - V_б}{j} \geq \frac{S_n}{V_n}$$ га тенг.

Агар V_a ва $V_б$ ни 1 формуладаги Sny масофалар орқали баҳоласак, у ҳолда

$\sqrt{j} \leq (\sqrt{2S_{из}} - \sqrt{2S_{ну}})/(S_n/V_n - T_1)$ бўлади.

Бу ерда $T_1 = T + 0.5t_0 = t_p + t + t_0$, с;

t_p-ҳайдовчининг реакция вақти, с,

t-тормоз тизимининг ишга тушиш вақти, с,

t_o-секинлашиш вакти, с.

Юқоридаги формула хавфсизликни таъминлаш шартининг назарий шаклидир. Формуладан кўриниб турибдики, j қанча кичкина бўлса, ҳайдовчи тўғри ҳаракат қилган деб хулоса чиқариш мумкин. Шунинг учун j нинг қиймати кичик, $К_э$ нинг қиймати катта бўлса ҳайдовчи транспорт воситасини бошқариш ва ўз ўрнида фаол хавсизликни таъминлаш имкони юзага келади. Баъзи бир катталикларнинг қиймати ҳисоблар натижасига таъсири қуйидаги жадвалда келтирилган,

1-жадвал

Хавфсизлик шартлари	j	Q_i	$К_э$	V_s	S_i	$S_ю$	$S_й$
1	-	-	+	+	-	+	-
2	-	-	+	+	-	+	+
3	+	+	-	-	+	-	+
4	+	+	-	-	+	-	+

Юқоридаги содир бўлган йўл транспорт ходисасини тахлил қилсак, у ҳолда;

Ҳайдовчи ўз вақтида тормоз бериш имконига эга бўлган вақтини хисобласак.

$T_ж = t_p + t_{иш} + 0.5t_0 = 0.8 + 0.1 + 0.5 \cdot 0.1 = 0.95$ сек

$T_1 = t_p + t_{иш} + t_0 = 0.8 + 0.1 + 0.1 = 1$сек

Пиёданинг тезлиги $V_n = 2\ м/с$ бўлган, у ҳолда пиёдани автомобил босиб кетгунича юрган вақти:

$$t_n = S_n / V_n = 6 / 2 = 3 \ \ сек$$

Шу ўринда секинлашиш j=3,5 м/с^2 бўлганда, автомобилнинг бошланғич тезлиги қуйдагича аниқланади.

$$V_a = 0.05 \cdot 3.5 + \sqrt{2 \cdot 24.5 \cdot 3.5} = 13.3 м/с$$

Пиёдани босиб кетгунича автомобилнинг ҳаракатланган вақти:

$$t = 0.95 + (13.3\text{-}5.6)/3.5 = 3.15 с$$

$$t_n = 3.0 с < t_ч = 3.15 \text{сек}.$$

XULOSA. Демак ҳайдовчи пиёдадан олдинроқ ҳодисанинг олдини олиш учун ҳаракат қила бошлаш учун реакция вақти етарли бўлмаган ва қарор қабул қилишда кескин хатоликка йўл қўйган. Агар секинлашиш j=4,5 м/с^2 бўлганда, автомобилнинг бошланғич тезлиги қуйдагича аниқланади.

$$V_a = 0.05 \cdot 3.5 + \sqrt{2 \cdot 24.5 \cdot 4.5} = 15.05 м/с$$

Бу ҳолатда автомобилнинг пиёдани босиб кетиш вақтидаги тезлиги $V_б = \sqrt{2 \cdot 24.5 \cdot 4.5} = 6.35 м/с$ ни ташкил этиши аниқланди ва йўл ёқасида кетаётган пиёдаларни босиб кетиш вақтидаги автомобилнинг ҳаракатланиш вақти:

$$t_ч = 0.95 + (15.05\text{-}6.35)/4.5 = 2.88 с$$

ташкил этиши аниқланди, бу ҳолатда tn=3,0> t,=2,88 с бўлгани учун ҳайдовчи кечикиб ҳаракат қилган ва қарор қабул қилишда катта хатоликка йўл қўйган деб хулоса чиқариш мумкин.

Пиёданинг тезлиги Va=3,0 м/с бўлганда, у ҳолда пиёданинг автомобил босиб кетгунича юрган вақти: $t_n = S_n / V_n = 6 / 3 = 2$ сек. Бунда, пиёданинг босиб ўтган йўли Sn=4 м бўлган деб хулоса қилиш мумкин.

ЙТҲ ни экспертиза қилишдаги энг мураккаб масалалардан бир бу автомобиллар тўқнашув жараёнидаги экспертизасидир. Чунки автомобиллар бир-бири билан ҳар хил йўналишда, тезликда тўқнашиши мумкин. Улар кузовининг мустаҳкамлиги ва массалари ҳам бир-биридан кескин фарқ қилишини ҳамда транспорт воситаларининг техник хусусиятларини ҳам этиборга олиш талаб этилади.

Шунингдек, автомобиллар тўкнашуви ҳодисасининг механизмини тахлил этиш учун улар тўқнашган жой, тўқнашув олдидан уларнинг жойлашуви, тўкнашув олдидаги тезлигини ҳамда автомобилларнинг конструктив эксплуатацион хусусиятларини ва техник ҳолатларини аниқлаш зарур бўлади.

ADABIYOTLAR

1. Ш.М.Мирзиёев. (2018). Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузаси.

2. Жиззах ш ИИБ ЙХХБ статистик макълумотлари 2018 й.

3. Ҳамрақулов О., Магдиев Ш. (2005). Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Жиззах. “Адолат”. 262-б.

4. Ўзбекистон Республикаси транспорт вазирлиги Жиззах вилоят бошқармаси маълумотлари. 2018.

5. Адилов О (2015). Автотранспорт корхоналарида ҳаракат хавфсизлиги хизматини такомиллаштириш. Тошкент. “Наврўз”. – 122-б

УДК: 625.7:528.4:528.9

АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ТАРТИБИ ВА ЮРИТИШ БОСҚИЧЛАРИ

Мусаев Илҳомжон Мақсудович
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Миллий тадқиқот университети доценти, т.ф.н., (890-997-58-13 ilkhommus@mail.ru)

Эргашев Мухаммадюсуф Мухаммадолим ўғли
НамМҚИ катта ўқитувчиси (899-977-78-03 mukhammadyusufergashev@mail.ru)

Аннотация. Мазкур мақолада Ўзбекистон Республикасидаги мавжуд автомобиль йўллари ва уларнинг таснифи, йўл тоифалари бўйича тақсимланиши, геомаълумотлар базасида шакллантириш ҳолати ва жараёнлари ўз аксини топган. Шу билан бирга автомобиль йўллари келажакдаги ҳаракат миқдорига қараб тоифаланиши, Автомобиль йўлларини давлат руйхатидан ўтказиш ва уларни фодйланишдаги аҳамияти бўйича улуши баён этилган.

Аннотация. В данной статье отражены существующие автомобильные дороги Республики Узбекистан и их классификация, распределение по категориям дорог, состояние и процессы формирования в базе геоданных. При этом описывается классификация автомобильных дорог по объему будущего трафика, государственная регистрация автомобильных дорог и их доля в значимости использования.

Annotation. In this article, the existing highways in the Republic of Uzbekistan and their classification, distribution by road categories, the status and processes of formation in the geodatabase are reflected. At the same time, the classification of highways according to the amount of future traffic, the state registration of highways and their share in the importance of their use are described.

Калит сўзлар: автомобиль йўллари, объект, масштаб, схема, геомаълумотлар базаси, сунъий иншоотлар.

Ключевые слова: автомобильные дороги, объект, масштаб, схема, база геоданных, искусственные сооружения.

Key words: highways, object, scale, scheme, geodatabase, artificial structures.

Кириш. Бугунги кунда Ўзбекистон Республикасида кадастр ишларини юритишда геодезик, картографик таъминотини олиб бориш ва кадастр карталарини тузиш ҳамда уларни даврий янгилаб боришни мақсад қилган комплекс чора-тадбирларни амалга ошириш бўйича бир қатор амалий ишлар олиб борилмоқда.

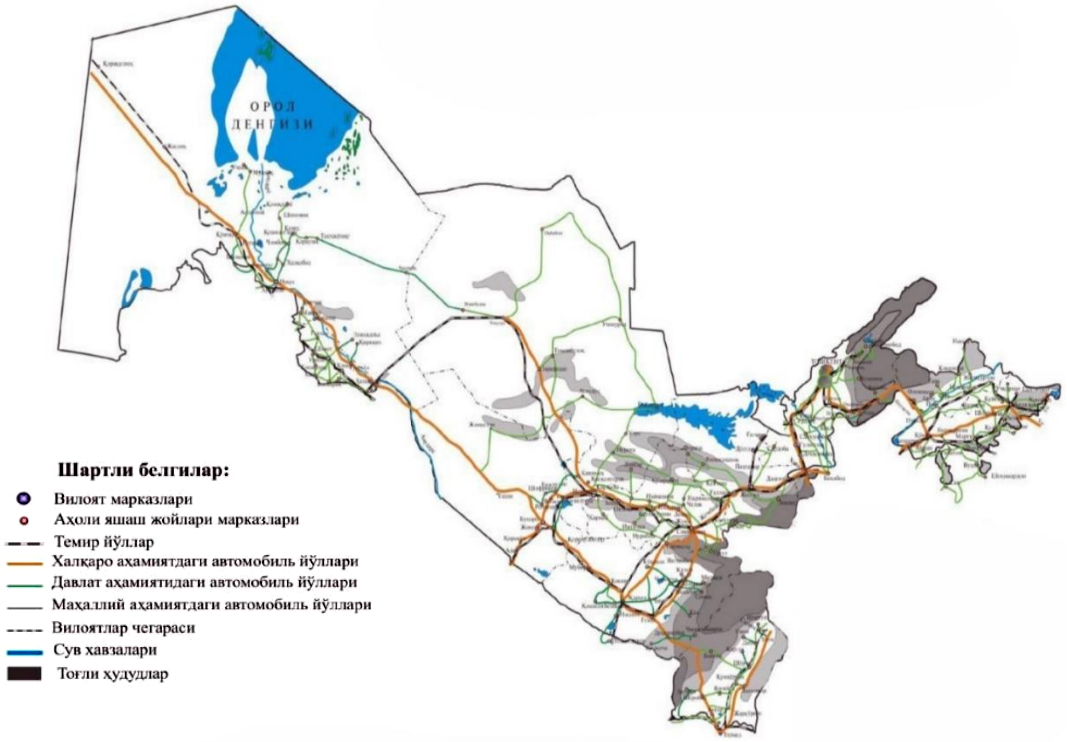
Давлат томонидан бошқариш тизимида рақобат муҳитини шакллантириш ва йўл хўжалиги тармоғига инвестициялар жалб этилиши автомобиль йўллари давлат кадастри (кейинги ўринларда АЙДК) ва автомобиль йўлларининг автоматлашган тизимини модуллаштиришнинг муҳим босқичи бўлиб хизмат қилади.

Бизга маълумки, давлатларнинг ривожланганлиги алоқа йўлларини тизимлашганлигида ҳам кўринади. Алоқа йўллари сув ҳавзаларидаги йўллар, темир йўллар, ҳаво йўллари ва албатта автомобиль йўллари ҳисобланади. Мамлакатимиз миқёсида оладиган бўлсак биз учун қулай ҳисоблангани автомобиль йўлларидир. Шундай экан, автомобиль йўлларини лойиҳалаш ишларини давлат сиёсати даражасига кўтариш, уларни сифатли қуриш ва эксплуатация қилиш бугунги кунда давлат ривожига ўз ижобий таъсирини кўрсатмай қолмайди.

Ўзбекистон Республикаси мустақиллик йиллари давомида автомобиль йўллари соҳасида сезиларли ўзгришлар кузатилиб, тез суръатларда ривожлана бошлади. Аҳолига хизмат кўрсатишга катта аҳамият қаратилди. Ушбу соҳани янада ривожланишида автомобиль йўллари давлат кадастрини ўрни беқиёсдир.

Тадқиқотлар. Бугунги кунда, мамлакатимизда жами 209 496 км автомобиль йўллари бўлса, шундан 42 869 км ёки 21 %и умумий фойдаланишдаги, 141 882 км ёки 68 %и ички хўжалик (хўжаликлараро қишлоқ автомобиль йўллари, шаҳарлар, шаҳар посёлкалари, қишлоқлар ва овуллар кўчалари) ҳамда 24 745 км ёки 11 %и идоравий ва инспекторлик автомобиль йўлларини ташкил этади (1-расм).

Республика бўйича автомобиль йўллари тармоғининг зичлиги 41км/100км^2 ни ташкил қилади. Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари тармоғининг ўзига хослиги шундан иборатки, маҳаллий аҳамиятдаги йўллар 51,7%, мукаммал қопламали йўллар 52,9%, икки тасмали йўллар 76,4%, IV ва V-тоифали йўллар 63,8% ни ташкил қилади.



1-расм. Ўзбекистон Республикасининг умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари тармоғи картаси

Юқорида таъкидлаганимиздек, мавжуд автомобиль йўллари узунлиги 42 869 км.ни ташкил этган бўлиб, шундан 3 993 км халқаро, 14 203 км. давлат, 24 673 км маҳаллий аҳамиятдаги автомобиль йўллари ҳисобланади. Автомобиль йўллари маъмурий аҳамияти кўра қуйидагича тавсифланади:

- Халқаро
- Давлат
- Маҳаллий

Автомобиль йўллари келажакдаги ҳаракат миқдорига қараб қуйидаги тоифаларга бўлинади (1-жадвал).

Автомобиль йўлларни маъмурий аҳамиятига кўра тавсифланишига изоҳ бериб

ўтамиз:

- халқаро аҳамиятга эга бўлган автомобиль йўллари - бу Республикалар марказларини ўзаро боғловчи, шунингдек йирик саноат марказлари ва йирик маданият марказларини боғловчи, қўшни давлатлар билан транспорт ва саёҳат учун бўладиган алоқаларни таъминловчи йўллардир.

- давлат аҳамиятидаги автомобиль йўллари - Республика марказларини аҳолиси 100 мингдан 500 минггача бўлган шаҳарлар билан боғлайди.

- маҳаллий аҳамиятдаги автомобиль йўллари - вилоятлар ва туман марказларини, қишлоқ ва шаҳарларни (аҳолиси 10 мингдан 50 минггача бўлган), давлат ва республика аҳамиятидаги йўллар билан ички туман марказларини, аҳоли яшаш пунктларини, маҳалла фуқаролар йиғинларини бир бири билан йўл алоқаларига хизмат қилади.

1-жадвал

Автомобиль йўллари келажакдаги ҳаракат миқдорига қараб тоифаланиш жадвали

Йўлларнинг иқтисодий аҳамияти	**Йўл тоифаси**	**Келажакдаги ҳисобий ҳаракат миқдори, дона/сут**	
		Транспорт бирлигида авт/сут	**Енгил автомобильга келтирилган дона/сут**
Халқаро ва давлат аҳамиятидаги йўллар	Ia (автомагистрал)	7000 дан юқори	14000 дан юқори
	Ib (тезюрар йўл)	7000 дан юқори	14000 дан юқори
	II	3000-7000	6000 - 14000
	III	1000-3000	2000 - 6000
Маҳаллий аҳамиятдаги йўллар	IV	100-1000	200 - 2000
	V	100 дан кам	200 гача

Йўлларни техник параметрларни замонавийлаштириш ва бунинг учун ҳозирги лойиҳаларда цементобетон қопламали йўллар қуришни, транспорт воситалари айланиб олиш жойларини кенгайтириш яъни, ер устидан ёки ер остидан ўтказишни мукаммал лойиҳалар тузиш билан амалга оширилади. Шу ўринда йўлларда автомобилларни ҳаракатланиш хавфсизлигини ва қатнаш қулайлигини ошириш назарда тутилмоқда.

Сўнги йилларда, аниқроғи 2022 йилда жами 7,546 трлн сўмлик автомобиль йўлларини созлаш ва сақлаш ишлари бажарилган бўлиб, 23 040,7 км. автомобиль йўллари қайта қурилган ва таъмирланиб фойдаланишга топширилган.

Автомобиль йўлларини лойиҳалашда аввалambор табиий шароитларга зарар келтирмайдиган тадбирлар таҳлил қилиниши зарур. Бундай тадбирларни ишлаб чиқишда қишлоқ хўжалик ерлари, масжидлар, мозорлар ва бошқа давлат аҳамиятидаги иншоотларнинг жойланиши ҳисобга олиниши талаб қилинади.

Шу ўринда таъкидлаб ўтиш жоизки, автомобиль йўлини режлаштириш ва қуришда АЙДК алоҳида ўрин тутади. Бунда, йўл объектларини ҳисобини юритиш ҳамда уларнинг ҳолатини доимий равишда назорати ва уларни баҳолаш мақсадида АЙДК юритилади.

АЙДК қуйидагиларни ўз ичига олади:

АЙДКдаги мавжуд объектларни рўйхатга олиш ва асосий объектларни техник характеристикаси; АЙДКдаги мавжуд объектларни баҳолаш; муассасанинг кадастр китобини ташкил қилиш, кадастр картасини тузиш, йиллик ҳисоботини тузиш, автоматлаштирилган маълумотлар базаларини киритиш ва бошқалар. Шу билан бирга корхонанинг кадастр китобидаги маълумотлар асфальт бетон заводлари, кареалар,

таъмирлаш заводлари, қурилиш бошқармалари, темирбетон заводи, автобазалар учун алоҳида қабул қилинган шакллар тузилиши назарда тутилади.

АЙДКга қарашли объектлар (бино ва иншоотлар, сунъий иншоотлар)ни ҳуқуқий томондан қуйидагилар рўйхатга олади. Ҳудудий автомобиль йўллари бошқармаси ва бўлимлари, карер, автокорхона, таъмирлаш заводи, асфалт-бетон заводи, темир-бетон заводлари.

Автомобиль йўлларига қарашли объектлар ер кадастрига ҳам қарашли бўлади. Ер кадастри орқали ер участкалари ҳуқуқий субъектларини рўйхатдан ўтказиш талаб этилади. Автомобиль йўллари давлат кадастрини рўйҳатидан ўтказилиши, йўл кадастри туркимига киритишда ер кадастрининг геоахборот тизимлари орқали рўйхатга олиниши лозим бўлади.

Автомобиль йўллар кадастр субъектлари ҳуқуқини рўйхат қилинишда асосий кўчмас мулк объектларини давлат иншоот ва бинолар кадастри орқали рўйхатга олинади.

Автомобиль йўллар давлат кадастрига йўл муҳофаза ва ҳимоя зонасидаги ер участкалари ҳам киради. Автомобиль йўллари тўғрисидаги ахборотларни давлат ер кадастрининг геомаълумотлар базасидан олинади.

Автомобиль йўллари кадастрининг рўйхатига кириш учун қуйидаги асосий маълумотлар талаб қилинади:

Объект номи, қайдномага қарашлилиги, ташкил этилган вақти, тўлиқ номланиши, давлат корхонасининг номи, қандай ҳужжатларга асосланиб иншоот ташкил этилганлиги, ким томонидан ер участкаси фойдаланишга берилганлиги, ер участкасини ҳисобга олинган вақти ҳамда давлат АКТ номери, ер участкасини яроқли ёки яроқсизлиги ҳақидаги маълумот, ер участкаларини сони, ер участкасини умумий майдони, туман ер участкасини схемаси, объектларнинг ер участкаси плани, ким томонидан қачон тасдиқланганлиги, ер участкасини чегараси қачон ва ким томонидан қайд этилган, ер участкасидаги ер турлари структураси, ер участкасини ердан фойдаланувчи ўртасидаги шартномаси, ер участкасининг эгаси ва фойдаланувчи субъектини белгилаш, иккинчи вақтга фойдаланиш майдони, уни тўғри йўналтириш бўйича маълумотлар ўз аксини топиши зарур.

“Автомобиль йўллари давлат кадастри объект ва субъектларини давлат рўйхатидан ўтказиш” бўлимида автомобиль йўлларини ташкилотнинг кадастр китобида рўйхатдан ўтказилиши лозим.

Автомобиль йўллари ва унинг объектларини давлат рўйхатидан ўтказиш учун қуйидаги маълумотлар талаб этилади:

-объектларнинг тури, номи, кадастр рақами, жойлашган жойи, тоифаси, фойдаланишга топширилган вақти, хизмат қилиш зонаси, қуввати, ер участкасининг майдони.

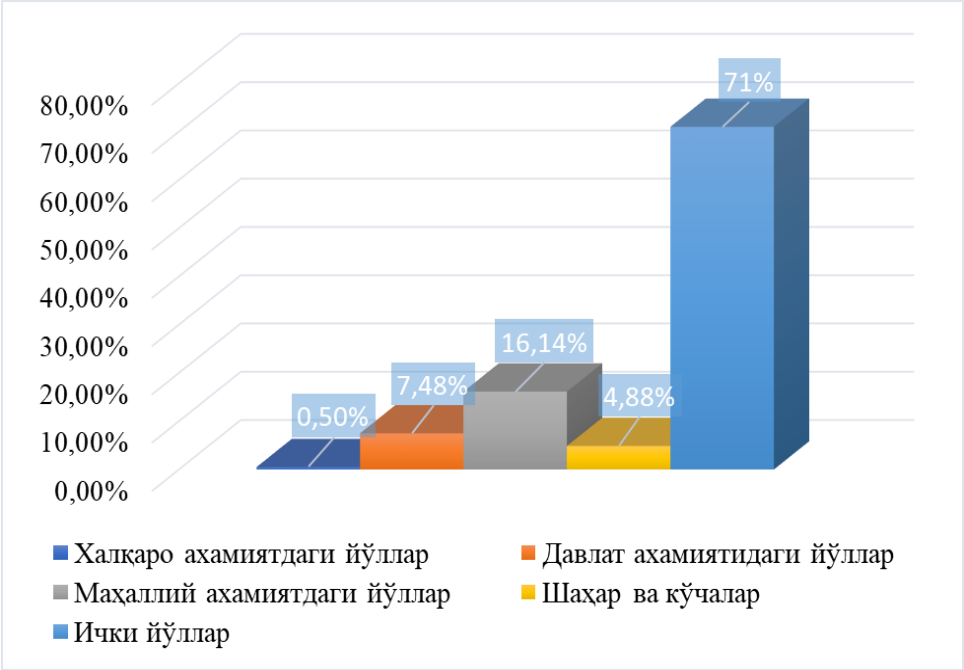
-кадастр рўйхати ва маълумоти давлат автомобиль йўллари регистрация китобига киритилади. Автомобиль йўллари биринчи навбатда рўйхатдан объектни ўтказишда маълумотлар ва фойдаланишга топширилганлиги, сўнгги вақтидаги кадастр объектини ҳолати текширилади ва маълумот олинади.

-автомобиль йўлларига қарашли объектлар ер кадастрига ҳам қарашли бўлади. Ер кадастри орқали ер участкалари ҳуқуқи субъектларини рўйхатдан ўтказиш лозим. Автомобиль йўллари давлат кадастри рўйхатидан ўтказилиши, йўл кадастрига киритишда ер кадастрининг геоахборот тизим орқали рўйхатга олиниши лозим.

-автомобиль йўллари давлат кадастрининг субъектлари ҳуқуқини рўйхатга

олишига асосий кўчмас мулк объектларини давлат иншоот ва бинолар кадастри орқали амалга оширилади.

Ўзбекистон Республикаси Транспорт Вазирлиги ҳузуридаги “Автомобиль йўллари Қўмитаси”нинг Наманган вилояти Автомобиль йўллари ҳудудий бошқармасининг маълумотига кўра 2023 йил 1 январь ҳолатига Наманган вилоятида 14163 км автомобиль йўллари мавжуд бўлиб, шундан, 3529 км умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари ва 10634 км ички йўллар ҳисобланади (2-расм).



2-расм. Наманган вилоятидаги автомобиль йўлларининг файдаланишдаги аҳамияти бўйича улуши, % ҳисобида

Наманган вилоятида жами 14163 км автомобиль йўлининг кадастр планини тузиш ишлари олиб борилган бўлиб, хозирда автомобиль йўллари объектларининг кадастр планини янгилаш ишлари олиб борилмоқда. Норматив хужжатлар сингари автомобиль йўллари ва унга тегишли бўлган объектларнинг кадастр плани асосий ҳужжат ҳисобланиб, автомобиль йўллари давлат кадастрида махсус режим асосида сақланади ва унга ёзувли кўринишдаги маълумотлар киритиб борилади.

Натижа. Объектнинг кадастр плани асосий график шакл бўлиб, унда объектларнинг кадастр геомаълумотлари сақланади. Кадастр плани ёки йиғма жилди объект ишга туширилгач тузилади ва хатлов асосида шакллантирилади. Кадастр плани ер участкасининг ва объектнинг махсус коди кўрсатилади. Планда объектнинг барча техник кўрсаткичлари сақланади. Кадастр плани объектларни ўлчамларига қараб турли масштабларда тузилади. Масалан, 1:10000 - 1:50000 ва 1:500 - 1:2000 масштабларда тузилади. Кадастр планида ер солиғи учун олинадиган майдон кўрсатилган бўлади.

Автомобиль йўллари кадастри ҳужжатларини расмийлаштириш ва улардан фойдаланишда, АЙДК объектига бўлган мулк ҳуқуқини ва бошқа ҳуқуқларни тасдикловчи ҳужжатлар, объектнинг кадастр картаси, кадастр йиғма жилди, кадастр китобининг асосий турларидир.

АЙДК картаси автомобиль йўлларининг объектлари жойлашган ерни, муҳофаза чегараларини, баҳолаш, миқдор кўрсаткичлари ва сифат тавсифларини акс эттирувчи график чизма ҳужжати саналади. Ушбу 3-расмда келтирилган картада кадастр

объектларининг геоеграфик жойлашуви, ҳуқуқий мақоми, миқдор ҳамда сифат жиҳатдан тавсифлари ва баҳоси ҳақидаги маълумотлардан иборат бўлади.



3-расм. Наманган вилоятидаги мавжуд автомобиль йўллари ва унинг сунъий иншоотлари тушурилган схемаси

Автомобиль йўллари давлат кадастрининг объектлари ва суниъий иншоотлари жамланиб, дала ишлари натижасида йўлларнинг плани ёки топографик картаси тузилади. Шу тартибда автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш учун дастлабки асослар жамлаб борилади.

Хулосалар. Тадқиқотлар натижасида Ўзбекистон Республикасида жами 209 496 км автомобиль йўллари мавжудлиги, шундан 21 %и умумий фойдаланишдаги, 68 %и ички хўжаликдаги ҳамда 11 %и идоравий автомобиль йўллари эканлиги анқиланди ва мониторинг қилинди. Шу билан бирга Наманган вилоятида 14163 км автомобиль йўллари мавжуд бўлиб, шундан, 3529 км умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари ва 10634 км ички йўллар эканлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

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

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

3. 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.

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

5. Dadaxodjayev, A., Mamajonov, M., Ergashv, M., & Mamajonov, M. (2020). Automated drawing of roads in credo complex program. Экономика и социум, (11), 1673-1676.

6. Инамов, А., Эргашев, М., Назиркулова, М., & Сайдазимов, Н. (2021). Геоахборот

технологиялари асосида автомобиль йўллари карталарини яратиш ва давлат кадастрини юритиш. Общество и инновации, 2(10/S), 84-90.

7. Dadaxodjayev A., Mamadjonov M., Ergashev M., Mamajonov M.. GAT dasturiy ta'minotidan foydalanib avtomobil yo'llari ma'lumotlar bazasini yaratish. Academic research in educational sciences, VOLUME 2 | ISSUE 10 | 2021 2(10), 687-693.

8. Murodjon, Mamajonov, Kholmirzayev Mirzokhid, and Ergashev Muhammadyusuf. "GAT dasturiy ta 'minotidan foydalanib avtomobil yo 'llari ma 'lumotlar bazasini yaratish» 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 536-538." ISSN (E)–2181–1334.–2020.

9. Ergashev M. et al. Автомобиль йўллари соҳасида доимий фаолият кўрсатувчи базавий GNSS станцияларидан фойдаланиш //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.

10. Ergashev M. et al. ANALYSIS OF ROAD INFORMATION IN GEOINFORMATION SYSTEMS //ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ. – 2021. – С. 90-94.

11. 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.

12. Inamov, A. N., Ergashev, M. M., Ruziev, I. M., Lapasov, J. O., & Egamberdiev, J. A. DIAGNOSIS OF SPATIAL PHOTO ERRORS IN GEOPHYSICAL CONNECTION.

13. 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.

14. Muxtorov O'.B., Inamov A.N., Lapasov J.O., Geoaxborot tizim va texnologiyalar. (Amaliy mashg'ulotlar) T., TIQXMMI, 2017 yil, 208 b.

15. Muxtorov O'.B., Inamov A.N., Islomov O'.P., Geoaxborot tizim va texnologiyalar. (Ma'ruza uchun) T., TIQXMMI, 2019 yil, 202 b.

16. Ergashev M.M, Inamov A.N, Inoyatov Q.M, "Avtomobil yo'llarida geoaxborot tizimlari" o'quv qo'llanma, Namangan, NamQI-2019 yil, 142 b.

УДК: 625.7:528.4:528.9

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИ ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИНИ ЮРИТИШ БОСҚИЧЛАРИ

Эргашев Мухаммадюсуф Мухаммадолим ўғли
НамМҚИ катта ўқитувчиси (899-977-78-03 mukhammadyusufergashev@mail.ru)

Аннотация. Мазкур мақолада автомобиль йўллари бўйича хорижий тажрибалар ўрганилиб, ривожланган мамлакатлардаги автомобиль йўллари кадастр карталарини шакллантириш босқичлари таҳлил қилинган. Шу билан бирга ривожланган мамлакатлар тажрибасидан келиб чиқиб Ўзбекистон Республикасида автомобиль йўлларини геомаълумотлар базасида шакллантириш усули такомиллаштирилган.

Аннотация. В данной статье изучен зарубежный опыт автомобильных дорог и проанализированы этапы формирования кадастровых карт автомобильных дорог в развитых странах. При этом на основе опыта развитых стран усовершенствована методика формирования автомобильных дорог в базе геоданных Республики Узбекистан.

Annotation. In this article, foreign experiences on highways are studied and the stages of formation of highway cadastral cards in developed countries are analyzed. At the same time, based on the experience of developed countries, the method of forming highways in the geodatabase of the Republic of Uzbekistan has been improved.

Калит сўзлар: хорижий, автомобиль йўллари, европа, EuroRoadS, IndorCAD, объект, масштаб, схема, геомаълумотлар базаси, сунъий иншоотлар.

Ключевые слова: зарубежные, автомобильные дороги, Европа, EuroRoadS, IndorCAD, объект, масштаб, схема, база геоданных, искусственные сооружения.

Keywords: foreign, highways, Europe, EuroRoadS, IndorCAD, object, scale, scheme, geodatabase, artificial structures.

Кириш. Ўзбекистон Республикасининг дунё ҳамжамиятига интеграция қилишда ушбу соҳада хорижий давлатлар тажрибаларини тадқиқ қилиш катта имкониятларни беради. Ривожланган давлатларда кадастрларни юритилиши, ташкилий структуралари каби кадастр ишларини олиб бориш усулларини ўрганиш мақсадли олиб борилаётган тадқиқот ишида натижалар олишга асос бўлади.

Бугунги кунга келиб “Кадастр” ибораси қарийиб барча давлатларда ишлатилади. Скандинавия давлати “Кадастр” ибораси ўрнига “Реестр” иборасини ишлатади. Тадқиқотлар “Кадастр” ибораси айрим давлатларда “Кўчмас мулк” иборасига боғлаш ҳолатлари мавжудлигини кўрсатди. Француз олими Блондхеймнинг фикрича “Кадастр” сўзи грекча “катастикон” яъни “ҳисоб дафтари” деган бўлса, яна бир хорижий Чехиялик олим Г.Добнер (1892 йил) бу иборани ўрта асрларда қўлланилаган лотинча “капитаструм” сўзидан олинганлигини айтиб ўтган. Бунинг бошқа бир маъносини ҳудудларни баҳолаш реестри деб ҳам юритилиши мумкинлиги ҳақидаги маълумотлар бор.

Хорижий тажрибалар таҳлили. Тадқиқотлар мобайнида Европа давлатлари кадастр тизимлари бир мунча бир-бирларига ўхшаш эканлиги маълум бўлди. Буни кадастр тизимларининг асоси сифатида Франция кадастр тизимининг олинганлигини кўришимиз мумкин. Бизга маълумки, Француз кадастр тизими фиксал кадастр эканлигига Напалеон Бонапарт асос солган. Бунда кадастр маълумотлари систематик равишда барча ҳудудларни ўз ичига олган ҳолда тузилади ва доимий янгиланиб турилади. У ерда кадастр планларига асосий ҳужжат сифатида қаралади. Планларда ҳар бир объект жойлашган ўрни ва уларнинг индентификацион маълумотларини ўрнатишда фойдаланилади. Кадастр планларида компьютер билан бошқариш ягона платформада олиб борилади. Улар “PCI Vecteur” ёки “PCI Image” дастурий таъминотлар асосида маълумотларни бошқаради.

Ғарбий Европа тизимига яқинроқ Дания кадастр тизимини айтишимиз мумкин. Дания давлати умумий координаталар тизимига боғланган бўлиб, тегишли барча ҳудудни ўз ичига қамраб олган кадастр картасига эга. Съёмкалар хусусий секторлар томонидан олиб борилсада, кадастр карталари ва ёзувлар Копенгагенда жойлашган “Matrikel-kontoret” деб номланган марказий давлат идорасида архивланади. Ушбу марказда кадастр ишлари бўйича интерактив хизмат кўрсатилади.

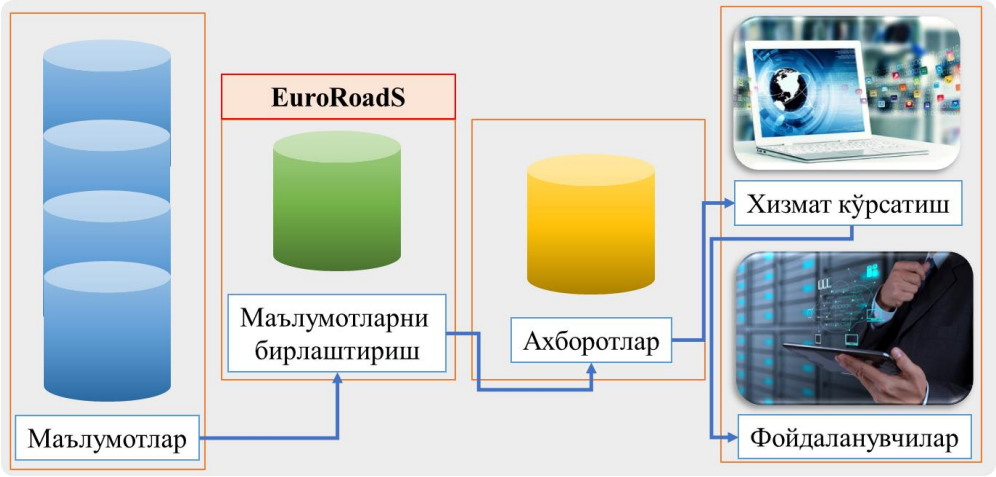
Олмонларда (Германия) эса солиқ кадастридан ажралган ва юридик мақомга эга бўлган кадастр тизими асосида иш юритилади. Кўчмас мулк ва унга эгалик қилишлари тўғрисидаги маълумотлар ердан фойдаланиш мақсадлари билан бирга топографик съёмкалар натижасидаги маълумотларни ўз ичига олади.

Швеция давлати кадастр тизими алоҳида ўрин тутади. Унда ҳам назарий ҳам амалий масалалар кадастр юритиш тизимида интенсив олиб борилади. Швеция қонунчилигида замонавий ер-ахборот тизимини яратиш, структураларни ривожлантириш ва шакллантириш, ҳудудий лойиҳалар билан узвий ишлаш кўникмалари мавжуд.

Швецияда кадастр тизими автоматлаштирилганлиги диққатга сазовор. Натижада рўйхатга олиш китобларини ўрнини автоматлашган тизим эгаллаган.

Тажрибалар. Бугунги кунда ривожланган мамлакатларда маълумотлар интеграция қилинганлиги илмий изланишлар даврида автомобиль йўллари кадастри ҳисоби тўлиқ руйҳатга олинган бўлиб, геоахборот тизими оиласига мансуб дастурий таъминотларда геомаълумотлар базаси яратилганлиги аниқланди.

Европа Иттифоқи мамлакатлари алоҳида мамлакатларда автомобиль йўлларни стандартлаштиришни мувофиқлаштирилган тарзда амалга оширишга келишиб олишган бўлиб, 2004 йилда INSPIRE директиваси остида EuroRoadS лойиҳасини ишга туширишга олиб келди. EuroRoadS лойиҳасининг асосий мақсади 2012 йилга келиб EU25+ да (назарий жиҳатдан 40 тагача давлат) бир-бирига ва INSPIRE билан мос келадиган миллий маълумотлар базаларини яратиш саналади (1-расм).



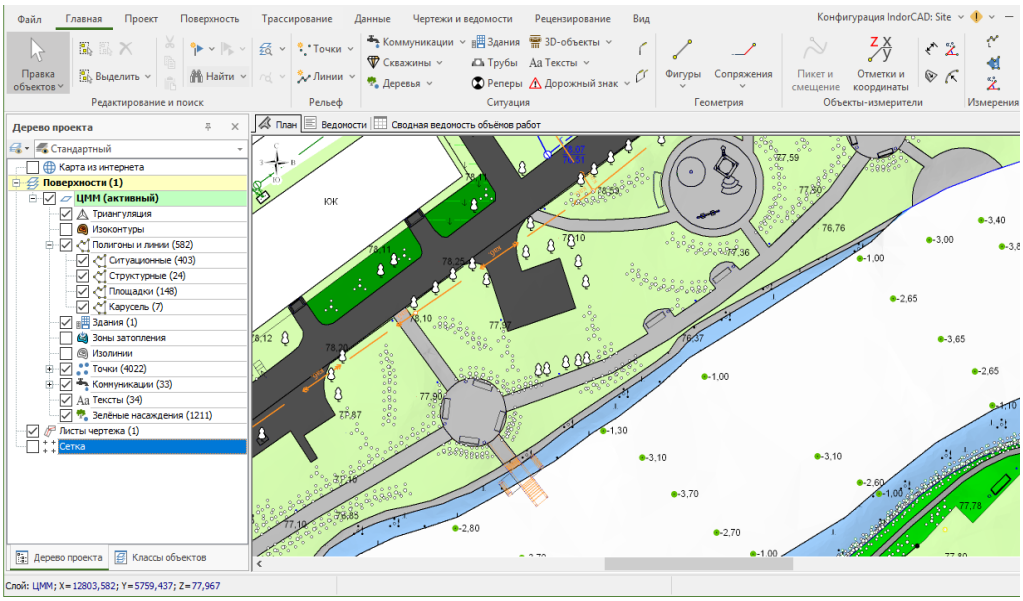
1-расм. “EuroRoadS” тизинининг ишлаш принципи

Бугунги кунга келиб, қарийб 22 йил ўтиб “EuroRoadS” лойиҳаси остида яратилган тизим, европадаги автомобиль йўлларида нивигацион харакатланиш имконини берувчи биринчи тизимлардан бири бўлганини исботлайди (2.-расм).

2004 йилга келиб ушбу тизим иш бера бошлаган бўлиб, автомобиль йўллари тўғрисидаги барча сифат ва миқдор кўрсаткичлар геомаълумотлар базасига киритилган ҳолда тизимлаштирилди. Маълумотларни тизимлаштириш билан бирга магистрал алоқаларни боғловчи автомобиль йўлларини сифатли қуриш ва ҳалқаро стандартларга мослаш мақсадида махсус қуйма-бетон қурилмаси ишлаб чиқилиб барча автомобиль йўлларини қайтадан қуриш орқали юқори сифатга эга бўлган I-а даражадаги автомобиль йўлига эга бўлишди. Шу билан бирга харакат интенсивлигини 14 мингдан 20 мингача ошириш имкониятига эга бўлинди.

Таҳлиллар. Хозирда тадқиқотлар натижасида юқорида зикр этилган мамлакатларнинг барчаси “мос келадиган” асосларга кўра ягона Европа маълумотлар базасини эмас, балки турли маълумотлар базаларининг ўзаро таъсири қоидаларини яратиш жараёни якунлангани аниқланди.

Ўзбекистон Республикасида Давлат кадастрлари ягона тизими (кейинги ўринларда ДКЯТ), давлат бошқаруви ва унинг фаолияти учун зарур бўлган барча турдаги давлат кадастрлари ахборотлари билан тезкор таъминлашга мўлжалланган. Аниқланган кадастрлар манзилларининг ҳуқуқий мақоми тўғрисидаги маълумотлар, геодезик ва картографик махсулотлари, статистик маълумотлар, давлат кадастрлари маълумотлари ДКЯТнинг асосини ташкил этади. ДКЯТда ҳудудларни комплекс баҳолаш учун зарур бўлган бошқа маълумотлар ҳам жамланади.



2-расм. “EuroRoadS” лойиҳаси остида “IndorCAD” дастурида яратилган автомобиль йўлларининг геомаълумотлар базаси дарчаси

Бизга маълумки, мамалакатимизда ДКЯТнинг объектларига ер, ер соти конлари, фойдали қазилмалар, сув, ўрмон ва ўсимлик, ҳайвонот, моддий маданий мерос, бинолар ва иншоотлар, шаҳар ва шаҳарчалар, гидротехника иншоотлари, автомобиль йўллари, темир йўллар, қувурлар, алоқа ва электр линиялари, чиқинди полигонлари, техноген хавф юқори бўлган зоналар, геодезик пунктлар ва давлат кадастрлари ягона тизими масалаларини ҳал этиш учун зарур бўлган бошқа объектлар ҳисобланади (3-расм).

Мазкур схемадаги давлат кадастрларини юритилишига ер ҳамда геодезия ва картография давлат кадастрлари асос бўлиб хизмат қилади. Тадқиқот объекти бўлган автомобиль йўллари давлат кадастри топографик асосларга кўра географик жойлашуви аниқланиб, геомаълумотлар базасида визуаллаштириш лозим бўлади. Бу борада Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2005 йил 30 июндаги 152-сон “Айрим давлат кадастрларини юритиш тартиби тўғрисидаги низомларни тасдиқлаш ҳақида”ги Қарорининг 1 иловасига мувофиқ “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида”ги Низоми норматив ҳуқуқий хужжат сифатида асос бўлиб хизмат қилган.

Биз тадқиқотимизда кўриб чиқмоқчи бўлган автомобиль йўллари давлат кастри ҳам ДКЯТнинг таркибий қисми ҳисобланади. Автомобиль йўллари кадастри – йўл объектларини ҳолати, жойлашган ўрни, ҳуқуқий мақоми, иқтисодий баҳоси каби маълумотларнинг мунтазам янгиланиб бориладиган ишончли ахборот тизимидир. Бир сўз билан айтганда, автомобиль йўлларини ҳисобга олиш ҳамда уларни ҳолатини баҳолаш мақсадида автомобиль йўллари кадастри юритилади.

2005 йилда тасдиқланган “Автомобиль йўллари давлат кадастрини юритиш тартиби тўғрисида”ги Низомга кўра Автомобиль йўллари давлат қўмитаси томонидан турли шакл ва форматларда (жумладан, жадвал, матн, схема, расм кўринишларида) Кадастр агентлигининг Давлат кадастрлари палатасига маълумотларни тақдим этиб келган. Мазкур маълумотларни таҳлил қилиш ва ҳукуматга интерактив хизмат курсатиш имконини бермаган. Шу сабабли Давлат кадастрлари палатасининг масъул мутахассислари ташаббусига кўра 2014 йилда “Давлат кадастрлари ягона тизимига тегишли давлат кадастрлари маълумотларининг таркиби ва уларни тақдим этиш тартиби

тўғрисида”ги Низоми ишлаб чиқилди ва 2618-сон билан Адлия вазирлигидан руйхатдан ўтказилди (Ҳужжат 19.01.2023 йил ўз кучини йўқотган).



3-расм. Мавжуд давлат кадастрларининг таснифлаш схемаси

1-жадвал

Автомобиль йўллари давлат кадастрини геомаълумотлар базасида шакллантириш холатлари

№	Давлат кадастрлари номи	Ўлчов бирлиги	Жами объект узунлиги	Базасига киритилгани	Фоиз ҳисобида (%)

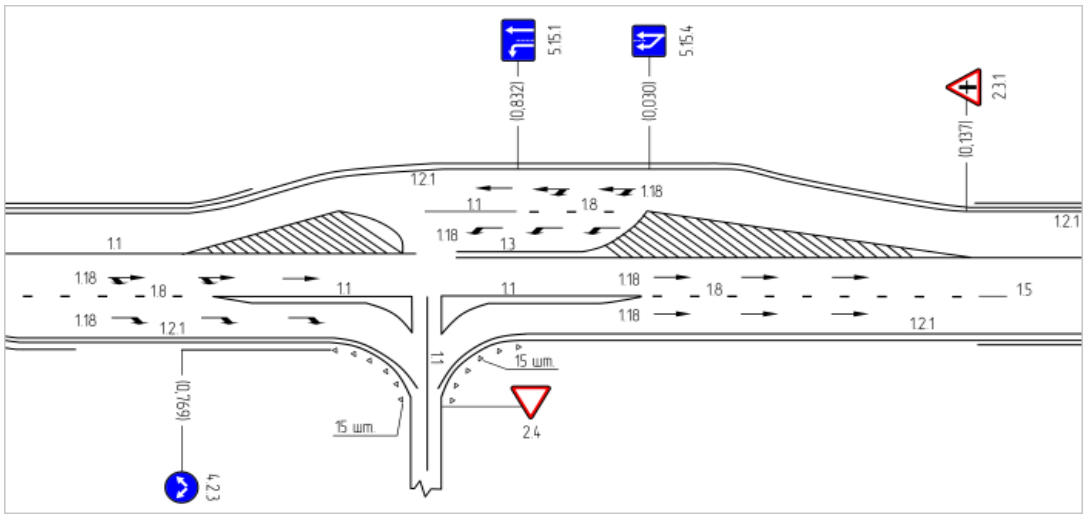
1	Автомобиль йўллари давлат кадастри	дона	14 804	7 005	47%
		километр	209 496	46 411	22%

Хозирда Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2022 йил 26 октябрь 620-сон “Фазовий маълумотлар соҳасини тартибга солувчи айрим норматив-ҳуқуқий ҳужжатларни тасдиқлаш тўғрисида”ги Қарорига кўра барча давлат кадастр объектлари бирхиллаштирилган рақамли координата асосида вектор формат бирлигида юритилиши белгиланган. Соҳага доир Низом ва Қарор тасдиқлангач автомобиль йўллари давлат кадастри бўйича ахборотлар геомаълумотлар базасида шакллана бошлади ва бугунги кунга келиб жами 209 496 км мавжуд йўллардан 46 411 км яъни 22%и геомаълумотлар базасига киритилгани аниқланди (1-жадвал).

1-жадвалдан кўриниб турибдики қарийб ўртача 65% автомобиль йўллари геомаълумотлар базасига киритилмаган ва юқори аниқликдаги геодезик-топографик дала тадқиқот ишлари олиб борилмаган. Мазкур ҳолатни тадқиқот жараёнида ўрганиб автомобиль йўлларини тизимли юритилиши ва геомаълумотлар базасига киритилиши бўйича тавсиялар муаллиф томонидан ишлаб чиқилди.

Бугунги кунда давлатларнинг ижтимоий - иқтисодий мустақиллигини мустаҳкамланиши, ҳар томонлама ривожланиш имкониятларини кўрсатиш ва ривожланиб тараққий топишини давлат кадастрларининг ягона тизими белгилайди.

Натижа. Маълумки, кадастр карталарини лойиҳалаш ва тузиш ишлари албатта, зарурий съёмкалар натижалари асосида олиб борилади. Кадастр съёмкаси – кадастр объектлариининг махсус съёмкасидир. Унда кадастр ҳисоби объектларининг ҳужжатларини тайёрлаш ва жойда чегараларини ўрнатиш мақсадида олиб борилади. Бунда, кадастр объектлари мазкур объектнинг шакли, ўлчами, жойлашаган ер майдонларини ўз ичига қамраб олади (4-расм).



4-расм. Автомобиль йўлларини топографик съёмка қилиш натижасида ҳосил бўлган плани

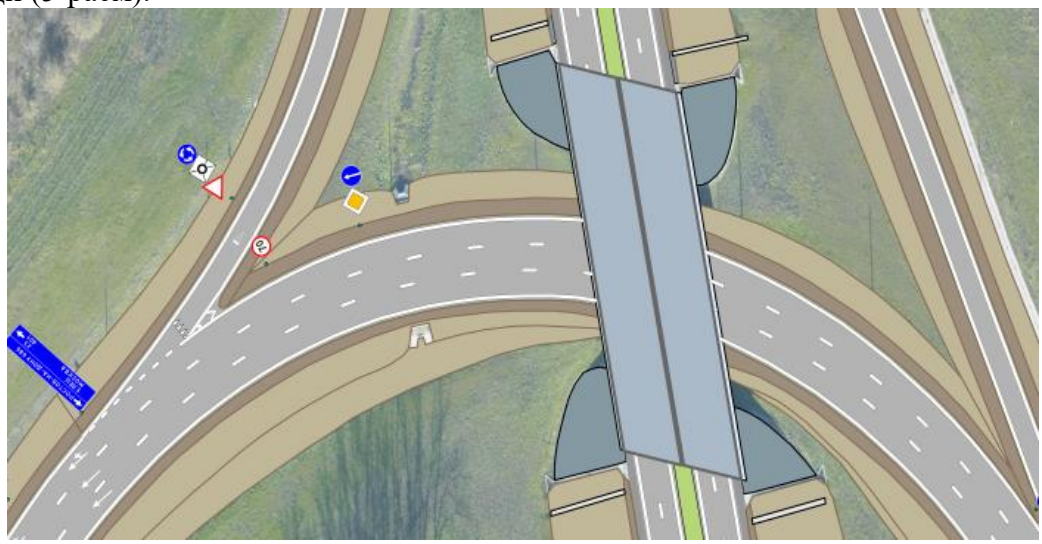
Кадастр ишларида олиб борилаётган съёмка ишлари натижаларида фазовий маълумотларнинг икки хили шакллантирилади: картографик ҳамда маълумотномали (тавсифли, описание). Картографик маълумотлар ўз таркибига, рақамли ёки қоғоз кўринишдаги кадастр карталарни олади. Унда объектларнинг жойлашган ўрнини маълум координаталар системасида аниқланади ва зарурий маълумотлар ўз аксини топади.

Жойларда объектнинг эгаллаган ҳудудини юқори аниқликдаги чегара ва бошқа

зарурий маълумотларини олиш мақсадида кадастр карталари 1:2000, 1:1000, 1:500 масштабларда олиб борилади.

АЙДК ишларини тартибга солишда ҳамда кадастр ишларини тизимли юритиш ишларида масофадан зондлаш ва аэросуратлар маълумотларидан фойдаланилмоқда. Ушбу маълумотлар автомобиль йўлларининг чегараларини ҳамда эгаллаган майдонларини аниқлаш суратларни қайта ишлаш билан картографик маълумотларни тўғри йўналтириш орқали кадастр карта ва планларини юқори аниқликда тузилмоқда.

Кадастр карталарнинг вазифа ва мақсадларига кўра ушбу карта ёки планда мавжуд воқеа ва ҳодисаларнинг сифати ҳамда миқдор жиҳатдан кўрсаткичлари юқори аниқликда тасвирланиб, қайта ишланиб, таҳлил қилиниб, ўзининг географик ҳудудига боғланган ҳолда тузилганлиги сабабли бундай карта ва планларни лойиҳалаш ва тузиш мураккаб саналади (5-расм).



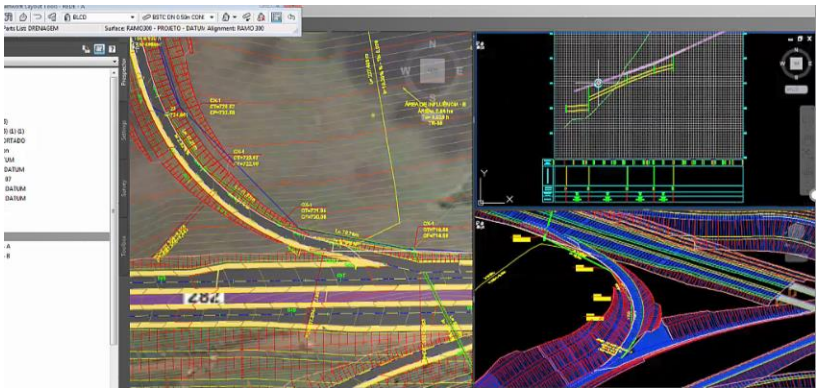
5-расм. Автомобиль йўлларини географик жойлашувига боғлаш ва уни текшириш жараёни

Кадастр карта ва планларини лойиҳалаш ва тузишда тегишли ҳудуднинг илгари тузилган топографик план ва карталари зарурий манба сифатида фойдаланилади. Кадастр ишлари олиб борилаётган ҳудудларнинг карта ва планларини тузиш жараёни манбаи сифатида фойдаланувчи мавжуд тарихий карта ва планлар бўлмаса, олиб борилаётган кадастр съёмкаси алоҳида зарурий аниқликда бажарилиши аниқ мақсадли натижаларни кафолатлайди.

Автомобиль йўллар давлат кадастри карталари, йўлларнинг сифат ва миқдор кўрсаткичларини яъни, автомобиль йўлларини, энини, узунлигини, хизмат кўрсатиш доирасини, йўл усти қопламининг турини ва уларнинг таннархини ўзида акс эттиради.

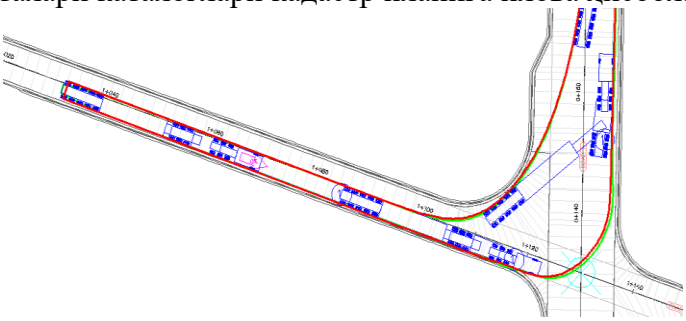
Давлат кадастрлари ягона тизимини юритишда асосан йирик масштабли кадастр карталари асосий ҳужжатларидан бири ҳисобланади. Бу Ўзбекистон Республикасининг давлат кадастрлари тўғрисидаги қонунида ҳам ўз аксини топган. АЙДК карталарида автомобиль йўлларининг географик жойлашуви, уларнинг категориялари, йўлларнинг ўлчамлари каби маълумотларни ўз ичига олган маълумотлари ўз аксини топади.

Автомобиль йўллари давлат кадастри картаси ёки плани автомобиль йўллари кадастрида режим асосида сақланади, унга матнли ва рақамли ахборотлар киритилиб, мунтазам равишда янгиланиб борилади. Бундан ташқари автомобиль йўллари давлат кадастри объектларининг кадастр плани асосий график шакл саналиб, унда объектнинг сифат ва миқдор кўрсаткичлари сақланади (6-расм).



6-расм. Автомобиль йўллари геомаълумотлар базасига рақамли ва матнли маълумотларни киритиш жараёни

Автомобиль йўллари объектларининг ижровий съёмкаси планлари қурилиш ташкилоти томонида қурилиш босқичи якунлагандан сўнг тузилади. Кадастр планига фақатгина қурилиши тугалланган ва белгиланган тартибда эксплуатацияга топширилган объектлар туширилади. Бу план ва карталар махсус кадастр хизмати томонидан олиб борадиган ишларига мосланган ҳолда қулай масштабларда тузилиши талаб этилади. Унда объектларнинг чегаралари, шартли белгилари, номлари ва кадастр рақамлари киритилади. Автомобиль йўллари объектлари эгаллаб турган ер участкалари чегараларининг бурулиш нуқталари координаталари каталоглари кадастр планига илова ҳисобланади (7-расм).



7-расм. Кадастр йиғма жилдига илова қилинадиган автомобиль йўлининг плани

Булардан кўринадики, АЙДК карталарни яратишда барча зарурий жиҳатлари ҳисобга олиниши лозимлиги тадқиқот ишини мақсадини белгилаб беради. Зарурий масштабдаги автомобиль йўл кадастр план ва карталари қуйидаги схемада келтирилгани каби зарурий натижавийликка эришилади (8-расм).



8-расм. Зарурий масштабдаги автомобиль йўл кадастр план ва карталари орқали зарурий натижавийликка эришиш талаблари схемаси

АЙДК карталаридаги мавжуд легенда, компоновка, ёрдамчи ва қўшимча маълумотлар фойдаланувчи имкониятини ҳисобга олган ҳолда тузилиши зарур.

АЙДК карталарини тузишда унинг геодезик-картографик асосини ишлаб чиқиш босқичи асосий жараён ҳисобланади. Кейинги бобларда ушбу жарёнлар бўйича илмий изланишлар олиб борилган.

Хулосалар. Олиб борилган изланишлар таҳлилига кўра, 65% автомобиль йўллари геомаълумотлар базасига киритилмаган ва юқори аниқликдаги геодезик-топографик дала тадқиқот ишлари олиб борилмаганлиги аниқланди. Автомобиль йўлларини тизимли юритилиши ва геомаълумотлар базасига киритилиши бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди. Зарурий масштабдаги автомобиль йўл кадастр план ва карталари орқали зарурий натижавийликка эришиш талаблари схемаси ишлаб чиқилди. Натижада автомобиль йўллари давлат кадастри(АЙДК)ни тизимли юритиш ишларида картографик маълумотларни тўғри йўналтириш ҳамда карта ва планларни юқори аниқликда тузилишини таҳлил қилиш имконияти яратилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Ergashev M., Abdurakhimov V. The use of basic GNSS stations, which are situated in Namangan, in the field of automobile roads //Экономика и социум. – 2020. – №. 5-1. – С. 28-33.
2. Ergashev M., Mamajonov M., Kholmirzayev M. Automation and modulation of highways in gis software //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 5. – С. 9-14
3. 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.
4. Dadaxodjayev, A., Mamajonov, M., Ergashev, M., & Mamajonov, M. (2020). Creating a road database using gis software. Интернаука, (43-2), 30-32.
5. Dadaxodjayev, A., Mamajonov, M., Ergashv, M., & Mamajonov, M. (2020). Automated drawing of roads in credo complex program. Экономика и социум, (11), 1673-1676.
6. Инамов, А., Эргашев, М., Назиркулова, М., & Сайдазимов, Н. (2021). Геоахборот технологиялари асосида автомобиль йўллари карталарини яратиш ва давлат кадастрини юритиш. Общество и инновации, 2(10/S), 84-90.
7. Dadaxodjayev A., Mamadjonov M., Ergashev M., Mamajonov M.. GAT dasturiy ta’minotidan foydalanib avtomobil yo’llari ma’lumotlar bazasini yaratish. Academic research in educational sciences, VOLUME 2 | ISSUE 10 | 2021 2(10), 687-693.
8. Murodjon, Mamajonov, Kholmirzayev Mirzokhid, and Ergashev Muhammadyusuf. "GAT dasturiy ta ‘minotidan foydalanib avtomobil yo ‘llari ma ‘lumotlar bazasini yaratish» 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 536-538." ISSN (E)–2181–1334.–2020.
9. Ergashev M. et al. Автомобиль йўллари соҳасида доимий фаолият кўрсатувчи базавий GNSS станцияларидан фойдаланиш //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 52-61.
10. Ergashev M. et al. ANALYSIS OF ROAD INFORMATION IN GEOINFORMATION SYSTEMS //ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ. – 2021. – С. 90-94.
11. 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.

12. Inamov, A. N., Ergashev, M. M., Ruziev, I. M., Lapasov, J. O., & Egamberdiev, J. A. DIAGNOSIS OF SPATIAL PHOTO ERRORS IN GEOPHYSICAL CONNECTION.

13. 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.

14. Muxtorov O'.B., Inamov A.N., Lapasov J.O., Geoaxborot tizim va texnologiyalar. (Amaliy mashg'ulotlar) T., TIQXMMI, 2017 yil, 208 b.

15. Muxtorov O'.B., Inamov A.N., Islomov O'.P., Geoaxborot tizim va texnologiyalar. (Ma'ruza uchun) T., TIQXMMI, 2019 yil, 202 b.

16. Ergashev M.M, Inamov A.N, Inoyatov Q.M, "Avtomobil yo'llarida geoaxborot tizimlari" o'quv qo'llanma, Namangan, NamQI-2019 yil, 142 b.

УДК 677.017.02

КОЛОСНИКЛИ ПАНЖАРАНИНГ ТАКОМИЛЛАШТИРИЛГАН КОНСТРУКЦИЯСИНИ СИНОВ НАТИЖАЛАРИ

Джамолов Рустам Камолидинович
АЖ “Пахтасаноат илмий маркази”, т.ф.д., проф., E-mail: RustamDjamolov@mail.ru

Рахимов Рашид Хайдарович
Термиз мухандислик технологиялари институти, rrashid@mail.ru

Аннотация. Мақолада пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш самарасини ошириш учун колосникли панжара конструкциясини такомиллаштириш билан сифат кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш натижалари келтирилган бўлиб, натижада чиқиндига ўтаётган пахта миқдорини, тозаланаётган пахтани колосникли панжара узунаси бўйлаб бир хилда тақсимланиши билан камайтиришга эришилади.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования влияния на качественные показатели усовершенствования конструкции колосниковой рещетки с целью повышения эффективности очистки хлопка от крупных сорных примесей, в результате чего удается уменьшить количество хлопка, идущего на угар, с равномерным распределением очищаемого хлопка по длине колосниковой рещетки.

Abstract. The article presents the results of the study of the impact on the quality parameters with the improvement of the construction of the colosnik grid to increase the efficiency of cleaning cotton from large impurities, as a result, the amount of cotton going to the waste can be reduced, and the cleaned cotton is uniformly distributed along the length of the colosnik grid.

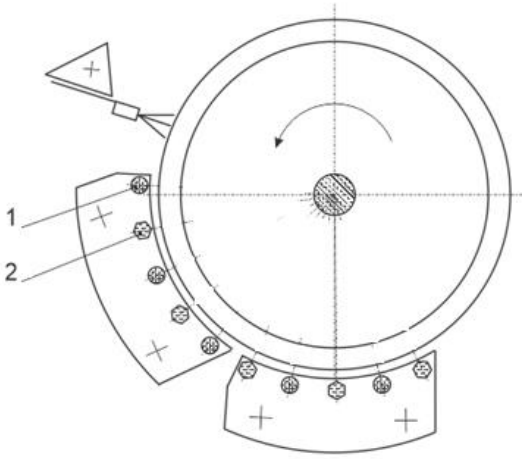
Калит сўзлар: Колосник, олти қиррали, панжара, тозалаш самараси, ифлослик, оралиқ масофаси, йирик ифлослик.

Ключевые слова: Колосник, шестигранник, рещетка, очистительный эффект, загрязнения, зазор, крупные загрязнения.

Key words: Colosnik, six-sided, grid, cleaning effect, impurity, spacing, large impurity.

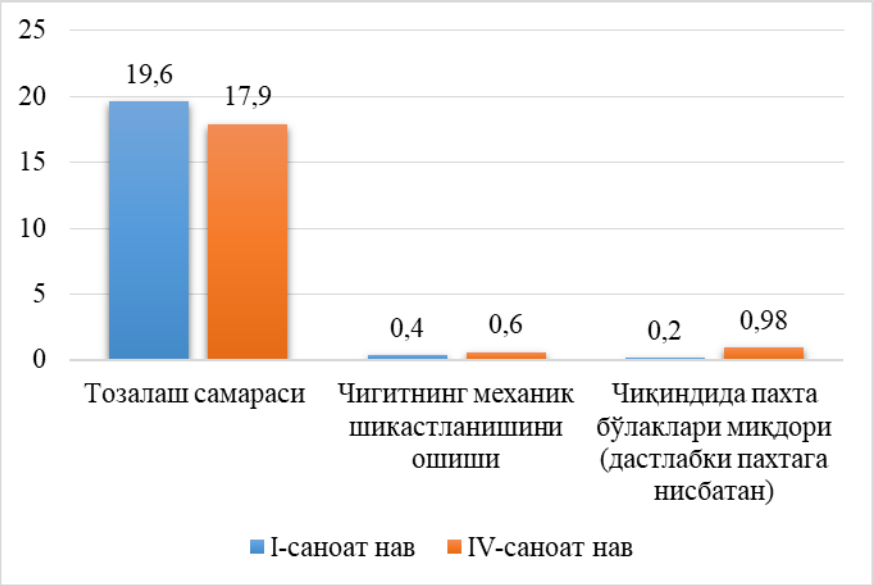
Пахтани йирик ифлосликлардан тозалашда пахта толасига ёпишиб ётган йирик ифлосликларни ажратиш учун силкитиш ва уришни амалга ошириш керак [1]. Пахтани арра тишларида илиб колосниклар орасидан судраб ўтишда колосникларга урилиб йирик ифлосликлар колосниклар орасидан отилиб чиқади. Колосникларга пахтани урилишида ундаги йирик ифлосликларни ажралиши колосникларнинг шаклига ҳам боғлиқдир [2]. Лекин колосникларнинг шаклини чигит ва тола шикастланишига таъсири кўп ўрганилган ва олти қиррали колосниклар таклиф этилган [3]. Тадқиқотларда колосникларнинг қирраларини чигит шикастланишига таъсири кўпроқ ўрганилиш тавсиялар берилган, лекин тола шикастланишига таъсири етарлича ўрганилмаган.

Колосникли панжара конструкциясини ўрганиш учун УХК стендининг бир дона агрегатига мослаб икки хилдаги колосникли панжара тайёрланди, биринчи тадқиқотлар асосида тавсия этилган кўндаланг кесим юзаси олти қиррали колосникли панжара ва иккинчиси панжарага колосникларни кетма-кетин биринчисини олти қиррали сўнг айланали этиб ўрнатилган 1-расм.



1-расм. Колосникли панжара конструкцияси.
1-айлана шаклидаги; 2-олти қиррали колосниклар.

Тажрибаларни ўтказишда С-6524 селекция навли, I- ва IV- саноат навларидан фойдаланилди. Тажрибаларни уч қайтаришда ҳар бир қайтариш учун 60 кг дан пахта олинди, натижаларининг ўртача қиймати 2-3-расмлардаги гистограммаларда келтирилган.



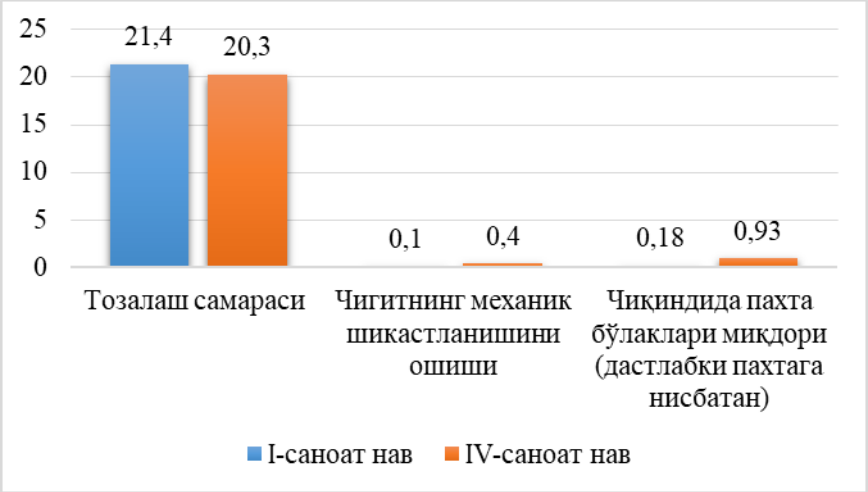
2-расм. Олти қиррали конструкциядаги колосникли панжарани ўрнатиб тозалаш натижалари.

Гистограммадан кўринадики I-саноат навли пахталарни тозалашда агрегатнинг тозалаш самараси 19,6% ни ташкил этса, чигитнинг механик шикастланишини ошиши 0,4% ни, чиқиндида пахта бўлаклари миқдори 0,2 % ни ташкил этса, IV-саноат навли пахталарда эса тозалаш самараси 17,9% ни, чигитнинг механик шикастланишини ошиши 0,6% ни, чиқиндида пахта миқдори эса 0,98 % ни ташкил этмоқда. Колосникли панжарага кетма-кетликда пахта ҳаракат йўли бўйича айлан ва олти қирра шаклидаги колосникларни ўрнатилганида (3-расм) тозалаш самараси I-саноат навида 21,4 % ни ташкил этиб, тўлиқ олти қиррали колосникни ўрнатилганига нисбатан 1,8% га юқори, чигитнинг механик шикастланиши 0,3 % га камайган ва чиқиндидаги пахта бўлаклари миқдори 0,18 % ни, IV-саноат навида эса тозалаш самараси 20,3 % ни ташкил этиб, амалдагисига нисбатан 2,4 %

га кўпайган ва чигитнинг механик шикастланиши 0,2 % га камайган бўлса, чиқиндидаги пахта бўлакларининг миқдори 0,93 % ни ташкил этмоқда.

Тажрибалардан маълум бўлдики, колосникли панжарадаги колосникларни тўлиқ олти қиррали тайёрланиши амалдаги тозалагичларга нисбатан тозалаш самараси юқори бўлиши мумкин [4], лекин ҳар гал пахтани қирраларга урилишидан ифлосликлар билан пахта бўлакларини ҳам чиқинди билан чиқиб кетишига сабаб бўлмоқда. Шунинг учун тозаланган пахта сифат кўрсаткичларини ошириш билан бирга чиқиндига кетаётган пахта бўлакларини камайтириш йўналишида тадқиқотларни давом эттирилди.

Ишлаб чиқариш жараёнида тозалагичларнинг ишлашини кузатилганда регенерация аррачали барабанида тозаланаётган пахта агрегатнинг кўпроқ икки чеккасига сурилиши ва икки чеккада пахта тўпланишидан шу ерда кўпроқ пахта бўлаклари чиқиндига ўтиши кўрилди. Ушбу холатни тажрибада текшириб кўриш учун пахта тозалаш корхонасидаги УХК пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичининг чиқинди шнегини пастки қопқоғи очилди ва колосникли панжарани тўрт қисмга белбоғлари орасини тўсилиб, чиқиндиларни алохидадан олинди. Тажрибаларни ўтказишдан олдин барча технологик тирқишлари амалдаги регламент [5] бўйича назоратдан ўтказилди.



3-расм. Кетма-кет айлана ва олти қиррали колосниклар ўрнатилган панжарада.

Олинган чиқинди миқдори ва таркибидаги пахта бўлаклари миқдори 1-жадвалда келтирилган. Тажрибаларни корхонада қайта ишланаётган I-саноат навли, Бух-102 селекция навли, дастлабки ифлослиги 6,8 % ли, намлиги 8,2% ли пахталардан 1800 кг ни ўлчаб олинди ва бир дона УХК дан ўтказилди.

1-жадвал

Тозалашдан ажралган чиқинди миқдори хисоби

Кўрсаткичлар	I-бўлак	II-бўлак	III-бўлак	IV-бўлак	Жами
Ажратилган чиқинди миқдори, кг	8,1	7,2	7,45	7,85	30,6
Чиқинди таркибидаги пахта бўлаклари миқдори, кг	1,8	1,2	1,4	1,6	6,0
Чиқинди таркибидаги	22,2	16,7	18,8	20,3	19,6

пахта бўлаги, %					
Дастлабки пахтага нисбатан чиқиндига пахта ўтиши, %	0,1	0,07	0,08	0,09	0,34
Тозалаш самараси, %					18,9

Юқоридаги 1-жадвалдан кўринадики, колосникли панжаранинг I- бўлаги чиқиш қисмида бўлиб, ундан 8,1 кг чиқинди чиққан бўлса, таркибида 1,8 кг пахта бўлаги аниқланди, бунда чиқинди таркибида 22,2% га, дастлабки пахтага нисбатан 0,1 % га тенг. II-бўлаги, ўрта қисмидан 7,2 кг чиқинди олинган бўлса, таркибида 1,2 кг пахта бўлаги мавжуд бўлиб, чиқинди таркибида 16,7 % ни ташкил этса, дастлабки пахтага нисбатан чиқинди таркибидаги пахта бўлак миқдори 0,07 % ни ташкил этмоқда. III-бўлак ўрта қисмидан 7,45 кг чиқинди олинган бўлса, унинг таркибида 1,4 кг пахта бўлаги ажратилди, бу чиқиндига нисбатан 18,8 % ни ташкил этса, дастлабки пахтаган нисбатан 0,08 % ни ташкил этмоқда. IV-бўлак охирги қисмидан ажралган чиқинди миқдори 7,85 кг ни ташкил этса, таркибида 1,6 кг пахта бўлаклари ажратилди, чиқиндига нисбатан 20,3% ни ташкил эади, дастлабки пахтага нисбатан хисобланганида 0,09 % ни ташкил эимоқда.

Жаъми олинган чиқинди миқдори 30,6 кг ни ташкил этса, унинг таркибида 6,0 кг пахта бўлаги аниқланди, бу эса 19,6 % ни ташкил этса, дастлабки пахтага нисбатан 0,34% ни ташкил этади. Чиқиндидаги пахта бўлаги миқдори умумий тозалаш оқимли тизими бўйича 1,36 % га тенг бўлмоқда, маълумотномага кўра тозалаш тизимидан ажралаётган чиқинди миқдорида дастлабки пахтага нисбатан юқора саноат навларида пахтани тозалаш оқими бўйича 0,4 % дан ошмаслиги белгиланган [4].

Тажрибалардан аниқландики амалдаги УХК пахтани йирик ифлосликлардан тозалагичларидан ажралаётган чиқиндидаги пахта бўлаклари белгиланган меъёр даражасидан 0,84 % га юқори ва асосан чиқинди миқдори чиқариш томонига I-бўлакга кўпроқ тушаётгани, II-III- бўлакларга нисбатан IV-бўлакка ҳам чиқинди миқдорининг кўплиги аниқланди, энг ками ўрта қисмига II-III- бўлакларга тушар экан 4-расм.



4-расм. Колосниклар бўлакларидан ажралаётган чиқиндилар.

Чиқиндида пахта миқдорининг тозаланаётган пахтани колосникли панжара узунаси

бўйлаб бир хилда тақсимланиши билан камайтиришга эришилади. Бундан ташқари чиқиндида пахта миқдори арра тишларидан пахтани ажратиш нотекислигидан ҳам ортиши мумкин, шунинг учун кейинги ишларда регенерация аррачали барабаннинг колосникли панжарасини конструкцияларини ўзгартириш ва чўткали ажратувчи барабанни ҳам ўрганиш талаб этилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Джураев А.К. Динамика рабочих механизмов хлопкоперерабатывающих машин. // Изд.ФАН УзССР. – Ташкент, 1987. -С. 142-146.

2. Джураев А.К., Абдуллаев А.В., Мирахмедов Д. Эксперементальное определение нагруженности конических колосников на упругих опорах очистителя хлопка. // Проблемы текистиля. - Ташкент, 2010. - №3 - С.7-10.

3. Ташпулатов Д.С. Пахтани йирик ифлосликлардан тозалаш агрегати ишчи элементини такомиллаштириш асосида тозалаш самарадорлигини ошириш: PhD дисс. автореф. – Тошкент, 2020. - ТТЕСИ, - 25 б.

4. Справочник по первичной обработке хлопка. // Книга 1, Ташкент-«Мехнат» - 1994 г. -С.234-235.

5. Пахтани дастлабки ишлаш мувофиқлаштирилган технологияси. “Ўзпахтасаноат” АЖ бошқаруви, Тошкент, 2007 й.

УДК 532.522.001.5

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ СКОРОСТЕЙ И УДЕЛЬНЫХ РАСХОДОВ В ПРЕДЕЛАХ КРЕПЛЕНИЯ ЗА МНОГОПРОЛЕТНОЙ ПЛОТИНОЙ РЕЗАКСАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Худайкулов Савет Ишонкулович
д.т.н. профессор
Международный технический университет КИМЁ, Ташкент, S.Xudaykulov@mail.ru, +998903171490

Хайдаров Шерзод Эргашалиевич
НамИСИ, inventor_uz@mail.ru, +998936711117, Старший преподаватель

Нишонов Файзулло Холмирзаевич
НамИСИ, inventor_uz@mail.ru, +998936711117, к.т.н. доцент

Аннотация: в статье предлагается рациональный метод эксплуатации многопролетных водосливных плотин Резаксайского водохранилища, когда вначале все отверстия плотины открываются частично, а затем осуществляется полное открытие отверстии через одно, иачиили со второго. Достоинством метода является существенное ослабление сбойности и полная ликвидация отрывных течений. Показано результаты математического расчета по определению величины скоростей и удельных расходов в пределах крепления.

Аннотация: Мақолада биринчи навбатда тўғоннинг барча тешиклари қисман очилганда, сўнгра очилиш биринчиси орқали ёки иккинчисидан амалга оширилганда, Резаксой сув омборининг кўп оралиқли сув тўғонларини ишлатишнинг оқилона усули таклиф этилган. Усулнинг афзаллиги - бузилишнинг сезиларли даражада заифлашиши ва

ажратилган оқимларнинг тўлиқ йўқ қилиниши. Тезликларнинг катталигини ва маҳкамлаш доирасидаги ўзига хос харажатларни аниқлаш учун математик ҳисоблаш натижалари кўрсатилган.

Abstract: The article proposes a rational method for the operation of multi-span spillway dams of the Rezaksai reservoir, when at first all the openings of the dam are partially opened, and then the opening is fully opened through one, or from the second. The advantage of the method is a significant weakening of the failure and complete elimination of separated flows. The results of a mathematical calculation to determine the magnitude of velocities and specific costs within the fastening are shown.

Ключевые слова: Скорость, удельный расход, многопролётная плотина, эксплуатация, ликвидация, отрывные течение, математический расчёт, сооружение, плоский затвор.

Таянч сўзлар: Тезлик, солиштирма оқим тезлиги, кўп оралиқли тўғон, эксплуатация, тугатиш, ажратиш оқими, математик ҳисоб, иншоот, текис дарвоза.

Keywords: Velocity, specific flow rate, multi-span dam, operation, liquidation, separated flow, mathematical calculation, construction, flat gate.

Введение. Режим потока в нижнем бьефе сооружения при сбросе воды через плотину существенно зависит от степени и порядка открытия ее пролетов. При неравномерном распределении расхода по фронту водослива в нижнем бьефе возникают сбойные течения, сопровождаемые искривлением динамической оси потока, увеличением скоростей и удельных расходов в пределах рисбермы, отрывом потока от береговой линии [2,7,11]. Эти явления, создающие неблагоприятные условия в нижнем бьефе, нередко служат причиной недопустимых размывов и вызывают необходимость развития и усиления крепления русла, за сооружением.

Опыт эксплуатации сооружений и лабораторные исследования показывают, что, наиболее благоприятные условия в нижнем бьефе создаются, если в начале сброса производить только частичное открытие всех отверстий плотины, а затем - полное. Для подъемных плоских затворов, частичное открытие допускается не более, чем на 20-25% от величины полного напора на гребне водослива (по условиям вибрации затвора и подныривания плавающих тел), после чего затвор рекомендуется поднять полностью. Эти качественные результаты до сих пор не были подтверждены количественными соотношениями, позволяющими установить величину удельных: расходов и скоростей течения в нижнем бьефе.

Цель работы: состояла в нахождении расчетных зависимостей для определения максимальных скоростей и удельных расходов за многопролетной плотиной в прямоугольном отводящем русле при гладком водобое для еле-открываются только на 1/5 полного напора на гребне водослива, а затем последовательно через одно - полностью.

В решении задачи о нахождении максимальной скорости в нижнем бьефе в пределах рисбермы, для принятой схемы маневрирования затворами использовалось уравнение изменения количества движения и уравнение постоянства расхода.

Гидравлические параметры потока в нижнем бьефе определялись в трех расчетных створах (рис.1.):

1. Начальный створ I-I был принят совпадающим со сжатым сечением струи,
2. Створ II-II проведен через центр водоворота с вертикальной осью вращения,
3. Створ III-III располагался в той части русла, где скорости по глубине и ширине потока распределяются приблизительно равномерно.

При решении упомянутых уравнений были использованы следующие допущения.

1. Распределение давлений по глубине потока в контрольных створах принималось в соответствии с гидростатическим законом.

2. Считалось, что в створе I-I скорости течения в сжатых сечениях распределены по площади этих сечений равномерно.

3. Силы сопротивления трения в расчетах не учитывались.

Было принято, что при полном открытии одного или нескольких отверстий в нижнем бьефе за этими отверстиями скорости течения достигают максимального значения за счет эжектирующего свойства струи.

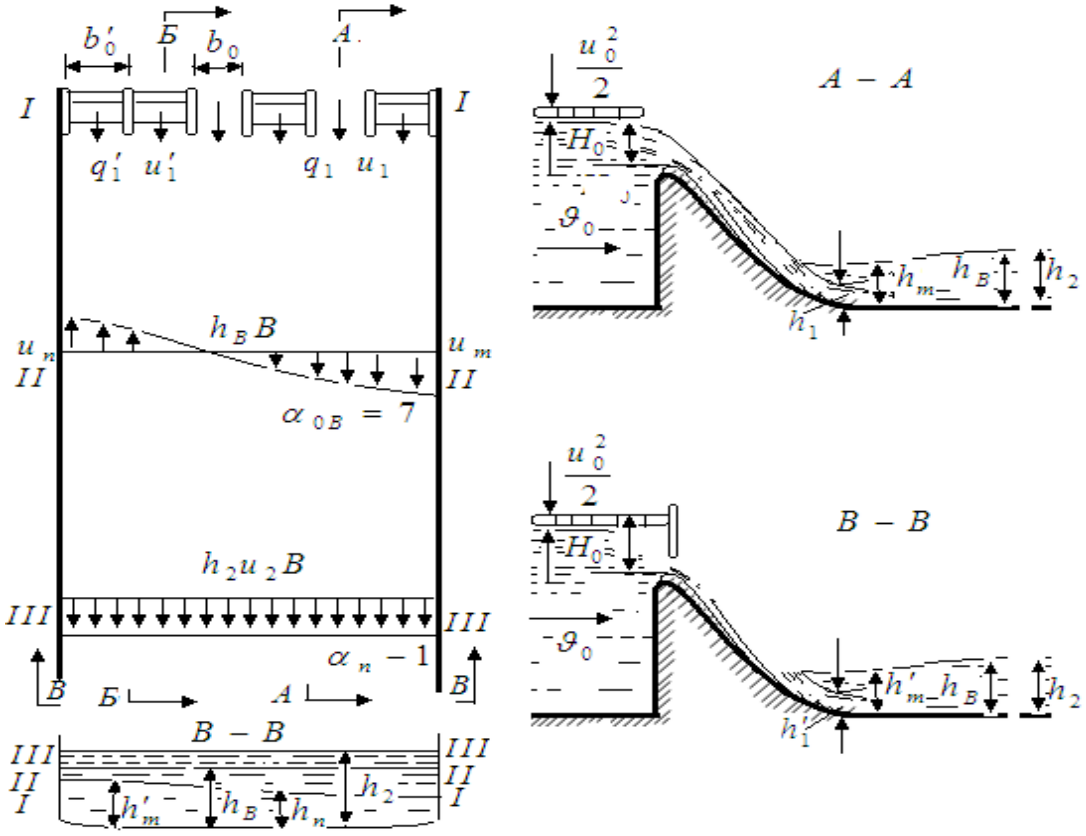


Рис. 1. Расчетная схема сбойности.

При этом здесь формируется струйное течение в ограниченном пространстве. Считалось, что струйный пограничный слой распространяется на всю ширину потока (рис.1.). В этом случае профиль средней по глубине относительной скорости на любой вертикали в пределах рисбермы должен удовлетворять универсальной зависимости Шлихтинга–Абрамовича

$$\frac{u-u_n}{u_m-u_n}=\varphi(\eta)=\left(1-\eta^{\frac{3}{2}}\right)^2 \qquad (1)$$

где u_m - максимальная из средних по глубине скорость прямого тока; u_n - максимальная из средних по глубине скорость обратного тока; $\eta=\frac{y}{B}$ - безразмерная ордината точки, в которой скорость равна u.

5. Для удобства математических выкладок каждое полностью открытое отверстие было объединено в группу с рядом расположенным частично открытым отверстием, так

что число групп равнялось числу полностью открытых отверстий. Все остальные отверстия, не входящие в группы, считались открытыми на 1/5 полного напора на гребне водослива.

В начальном створе $I-I$ глубину за частично открытыми пролетами обозначим через h'_m, а за пролетами, в которых частично открытые отверстия чередовались с полностью открытыми, - через h_m, причем $h'_m < h_m$, Глубины h'_m и h_m прослеживаются непосредственно за плотиной, затем, как показывает опыт, уровень свободной поверхности поднимается до глубины h_B, которая устанавливается приблизительно в пределах рисбермы и ниже по течению. Длина рисбермы принимается равной $(25-30)h_k$, где h_k -критическая глубина. В створе III-III глубина воды h_2 равна второй сопряженной донного гидравлического прыжка за полностью открытыми отверстиями. В. створах II-II и III-III поперечные уклоны свободной поверхности считаем равными нулю.

Прежде чем установить максимальную скорость u_m в пределах рисбермы, определяем неизвестные глубины h_m, h'_m ,и h_B. Глубина h_n может быть найдена из уравнения изменения количества движения, записываемого для отсека жидкости, ограниченного створами II - II, III- III, дном и свободной поверхностью потока [8,9,12]:

$$\left(\frac{h_B^2}{h_2^2}\right)^3 - \frac{h_B}{h_2}\left(2Fr_2+1\right)+2\alpha_{0B}Fr_2=0 \qquad (2)$$

где α_{0B} - корректив количества движения потока в створе II-II; $Fr_2=\frac{u_2^2}{2gh_2}$

числа Фруда в створе III-III, u_2 - средняя по глубине скорость в створе III-III.

Корни кубического уравнения (2) находим из выражений:

$$\frac{h_B}{h_2}=2\sqrt{\frac{2Fr_2+1}{3}}\cos\left(\frac{\pi}{3}-\frac{\varphi}{3}\right)=0 \ \cos=\frac{\alpha_{0B}Fr_2}{\left(\frac{2Fr_2+1}{3}\right)^{\frac{3}{2}}} \qquad (3)$$

Число Фруда Fr_2 - в створе III-III определим через среднюю скорость u_2 в нем. Для этого воспользуемся связью, которую дает уравнение постоянства расхода для створа I-I, совпадающего со сжатым сечением за плотиной, и створа III- III:

$$Bh_2u_2=h_1u_1\frac{in_i}{2}b_0+u'_1h'\left(B-\frac{in_i}{2}b_0\right) \qquad (4)$$

где u_1, u'_1 - средние по глубине скорости в створе I-I за полностью открытыми отверстиями и открытыми частично; h_1, h_2 - сопряжение глубины в прыжке за открытыми полностью отверстиями; h_1-первая сопряженная глубина за частично открытыми отверстиями; n_i-число отверстий в группе (четное число, но не более четырех, из них одна половина открыта полностью, другая частично); i - число групп; $\frac{n_i i}{2}$ - число

полностью открытых отверстий; b_0 - ширина отверстия в свету; $B_0 = Nb_0$ - общая ширина всех отверстий в свету; N -число всех отверстий водосливного фронта; $B = Nb_0'$ - ширина водосливного фронта; b_0' - ширина отверстия в осях.

Для удобства выразим скорости u_1, u_1' через соответствующие удельные расходы: $q_1 = u_1 h_1, q_1' = u_1' h_1'$.

После некоторых преобразований определим среднюю скорость в створе III-III:

$$u_2^2 = \frac{u_1^2 h_1^2 \left[1 + \frac{q_i^1}{q_1}(2\beta_i - 1)\right]}{(2\beta_i \beta')^2 h_2^2} \tag{5}$$

где $\beta = \frac{2B_0}{in_i b_0} = \frac{2N}{in_i} = 2\beta_i$ - отношение общего количества отверстии к числу полностью открытых отверстий; $\beta_i = \frac{N}{n_i}$ - отношение общего количества отверстий к числу их, содержащемуся во всех группах; $\beta' = \frac{b_0'}{b_0}$ - коэффициент, учитывающий ширину бычка.

Таким образом:

$$Fr_2 = \frac{u_2^2}{gh_2} = -\frac{u_1^2 h_1^2 \left[1 - \frac{q_1'}{q_1}(2\beta_i - 1)\right]^2}{(2\beta_i \beta')^2 h_2^2 g h_2} = Fr_1 \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^3 \left[\frac{1}{\beta_i \beta'} + \frac{q_1'}{q_1}\frac{(2\beta_i - 1)}{2\beta_i \beta'}\right]^2 \tag{6}$$

$Fr_1 = \frac{u_1^2}{2gh_1}$ - числа Фруда в сжатом сечении за полностью открытыми отверстиями.

Корректив количества движения в створе II- II определяется из выражения [8,9,11]:

$$\alpha_{0B} = \frac{\int_0^B u^2 dy}{u_B^2 B} \approx 7 \tag{7}$$

Зная α_{0B} и число Фруда Fr_2, из формулы (7) можно найти значение-относительной глубины $\frac{h_B}{h_2}$ в створе II - II.

Относительную глубину $\frac{h'_m}{h_B}$ найдем из совместного решения уравнений изменения количества движения, составленных параллельно для незатопленного и затопленного донного гидравлического прыжка за частично открытыми отверстиями [8]:

$$\frac{h_m}{h_B}=\sqrt{1-\frac{\left(1-\frac{h_1'^2}{h_2'^2}\right)\left(n_3'-\frac{h_1'}{h_2'}\beta'\right)}{\left(1-\frac{h_1'}{h_2'}\beta'\right)n_3'^3}} \tag{8}$$

где $n_3'=\frac{h_B}{h_2'}$ - коэффициент подтопления для струи, вытекающей из частично открытых отверстии.

Для определения неизвестной глубины h_m и максимальной скорости u_m в пределах рисбермы составляется уравнение изменения количества движения в проекции на продольную ось, совпадающую с осью отводящего канала, для отсека жидкости, ограниченного створами I-I и II-II, дном и свободной поверхностью потока,

$$u_1^2\frac{in_i}{2}b_0h_1+u_1'^2\left(B_0-\frac{in_i}{2}b_0\right)h_1'+\frac{gh_m'^2}{2}\left(B-inb_0'\right)+\frac{gh_m^2}{2}=h_B\int_0^B u^2dy+\frac{gh_B^2}{2}B \tag{9}$$

Скорость u_B - можно связать с заданными величинами, если уравнение сохранения расхода рассматривать в виде:

$$u_Bh_BB=q_1\frac{in_i}{2}b_0+q_1'\left(B_0-\frac{in_i}{2}b_0\right)$$

Откуда

$$u_B=\frac{q_1\left[1-\frac{q_i^1}{q_1}\left(2\beta_i-1\right)\right]}{\left(2h_0\beta_i\beta'\right)} \tag{10}$$

С учетом формул (7) и (10) из зависимости (9) получим:

$$\frac{h_m}{h_B}=\sqrt{Fr_1\frac{h_1^2}{h_b^2}\left(\frac{\alpha_{0B}}{2\beta_i}\frac{h_1}{h_B}c^2-k\right)-\frac{h_m'^2}{h_n^2}\left(\beta_i-1\right)+\beta_i} \tag{11}$$

Где

$$c=\left[\frac{1}{\beta'}+\frac{q_1'}{q_1}\frac{\left(2\beta_i-1\right)}{\beta'}\right] \qquad k=\left[\frac{1}{\beta'}+\frac{q_1'^2}{q_1^2}\frac{h_1}{h_1'}\frac{\left(2\beta_i-1\right)}{\beta'}\right]$$

Заменив в уравнении (9) значение интеграла в его правой части в соответствии с зависимостью $\int_0^B u^2dy\approx 0{,}316u_m^2B$, вытекающей из выражений (1) и (11), найдем закон падения максимальной скорости вдоль оси потока;

$$\frac{h_m}{h_B}=\sqrt{\frac{Fr_1\frac{h_1^2}{h_B^2}k+\frac{h_m'^2}{h_B^2}\left(\beta_i-1\right)+\frac{h_m^2}{h_B^2}-\beta_i}{0{,}632Fr_1\frac{h_1}{h_B}\beta_i}} \tag{12}$$

Зависимость (12) справедлива для степеней расширения $\beta_i > 2$. При $\beta_i < 2$ ($\beta < 4$) считаем, что пограничный слой распространяется не по всей ширине потока. Значительную часть его составляет ядро b_*, в пределах которого скорость постоянна и равна u_m. В связи с этим изменится величина корректива количества движения в створе II-II, который в данном случае отвечает зависимости [8]:

$$\alpha_{0B} = 7\frac{1+2{,}16\dfrac{1}{\beta_*}}{\left(1+3{,}76\dfrac{1}{\beta_*}\right)} \tag{13}$$

где $\beta_* = \dfrac{B}{b_*}$ Тогда закон падения максимальной скорости при $\beta_i < 2$ найдем с учетом (13) из выражения

$$\frac{h_m}{h_B} = \sqrt{\frac{Fr_1\dfrac{h_1^2}{h_B^2}k + \dfrac{h_m'^2}{h_B^2}(\beta_i - 1) + \dfrac{h_m^2}{h_B^2} - \beta_i}{0{,}632\left(1+2{,}16\dfrac{1}{\beta_*}\right)Fr_1\dfrac{h_1}{h_B}\beta_i}} \tag{14}$$

Ширина ядра постоянных скоростей b_* определялась по опытным данным в зависимости от степени расширения потока β. Корректив количества движения α_{0B} при $\beta_i < 2$, $\beta < 4$ находим из выражения (13) по известному значению b_*.

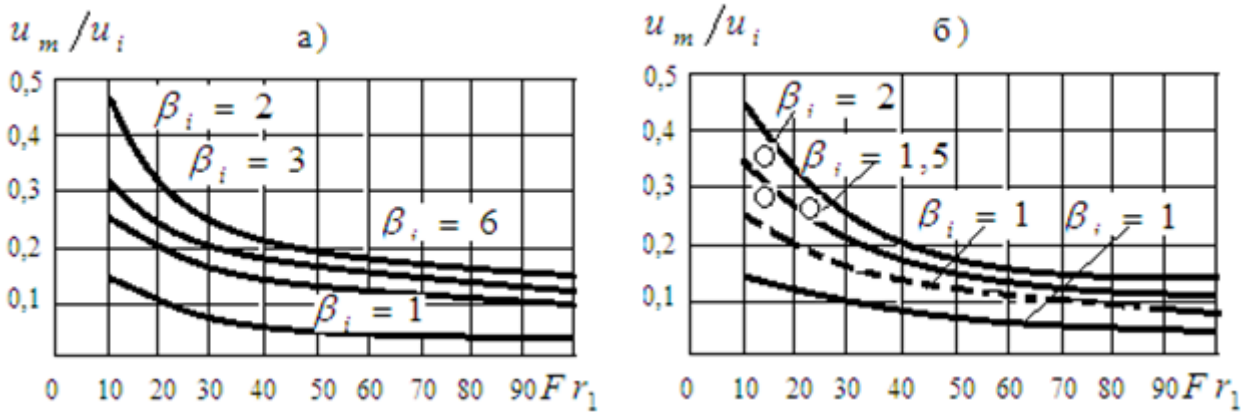


Рис. 2. Графики зависомости $\dfrac{u_m}{u_1} = f(F_{r_1}, \beta)$

а) при $\beta_i > 2$ б) при $\beta_i < 2$

Численное решение задачи о нахождении относительной скорости в пределах рисбермы было выполнено на ЭВМ.

В задаче считались заданными следующие параметры: $\beta_i = 2 \Leftrightarrow 6$;

$Fr_1 = 10 \Leftrightarrow 100$, соответствующие им сопряженные глубины $\frac{h_1}{h_2}$; α_{0B} .

Расчеты проводились для водослива, имеющего 24,12 и 6 пролетов. Окончательные результаты расчета представлены в виде серии кривых зависимости относительной скорости $\frac{u_m}{u_1}$ от числа Фруда Fr_1 и степени расширения потока β (рис. 2, а при $\alpha_{0B} = 7$, рис. 2б. при $\alpha_{0B} < 7$).

Максимальные скорости течения возникают в нижнем бьефе при условии, когда половина водосливного фронта открыта частично, а во второй половине открытые частично и полностью отверстия чередуются через одно. Это положение согласуется с данными опытов, приведенными ниже.

При $\beta_i = 1$ половина отверстий водосливного фронта будет открыта полностью, а половина - частично (следовательно, $\beta = 2$, $\beta_i = \frac{\beta}{2} = 1$, в нижнем бьефе - плоские условия, а в пределах плотины - неравномерное распределение расходов по фронту, так как каждое частично открытое отверстие чередуется с полностью открытым).

Анализ графиков показывает, что при $\beta_i > 2$ (рис. 2, а)для постоянного числа Фруда с уменьшением степени расширения относительные скорости возрастают, а при $\beta_i < 2$ (рис. 2,б)убывают, приближаясь к значениям относительной скорости в плоских условиях ($\beta_i = 1, \beta = 2$); для постоянной степени расширения с увеличением числа Fr_1 относительные скорости убывают.

Приведенные результаты справедливы, если число Фруда в сжатом сечении потока $Fr_1 > 10$. При $Fr_1 < 10$ сопряжение бьефов будет осуществляться по типу, близкому к прыжку-волне, для которого приведенные зависимости в ряде случаев решения не дают.

Оценку степени увеличения удельного расхода в пределах рисбермы получим путем сравнения удельного расхода q_{np} в пространственном потоке с удельным расходом q_1 в створе I-I за плотиной при полном открытии всех отверстий($\beta = 1$):

$$\frac{q_{np}}{q_1} = \frac{u_m h_B}{u_1 h_1 n_3} = \left(\frac{u_m}{u_1}\right)_{np} \left(\frac{u_1}{u_2}\right)_{пл} / \frac{1}{n_3}$$

где $n_3 = \frac{h_2}{h_B}$ - относительные скорости в нижнем бьефе в плоских (при полном открытии всех отверстии, рис. 2, б, кривая при $\beta = 1$) и пространственных (рис.2,а, б, $\beta_i > 1$, $\beta > 2$) условиях; определяются из формул:

$$\left(\frac{u_2}{u_1}\right)_{np} = \frac{h_1}{h_2}\left(\frac{u_1}{u_2}\right)_{np}$$

График зависимости $\frac{q_{np}}{q_1}$ (рис.3,кривая 2)показывает, что при $\beta = 4$ удельный расход в пределах рисбермы при чередовании открытых частичное полностью отверстий в 1,7 раза превышает удельный расход в створе I-I за плотиной при полном открытии всех отверстий.

При работе всего водосливного фронта по схеме с чередованием открывается частично и полностью отверстий в нижнем бьефе установится наименьший удельный расход, равный $\frac{q_1 + 0{,}2q_1}{2} = 0{,}6q_1$. При увеличении степени расширения потока в нижнем бьефе β_i от 2 до 6 отношение $\frac{q_{np}}{q_1}$ стремится к единице, а при уменьшении β_i от 2 до 1, $\frac{q_{np}}{q_1}$ стремится к 0,6. Число Фруда влияет незначительно на изменение относительных удельных расходов.

Для сравнения па рис. 3 приведена кривая 1, характеризующая изменение относительных удельных расходов в случае одностороннего открытия пролетов полностью при условии, что остальные пролеты уже открыты на $\frac{1}{5}$ полного напора на гребне водослива [8,12].

Очевидно, что при такой схеме получается большее увеличение удельных расходов в пределах рисбермы, чем в случае чередования частично и полностью открытых отверстий.

Таким образом, при эксплуатации сооружений следует вначале открывать вес отверстия плотины частично. После того, как все затворы будут открыты частично, рекомендуется поднимать затворы полностью через один, начиная со второго. Затем все отверстия разрешается открывать полностью подряд. [8,10,11]

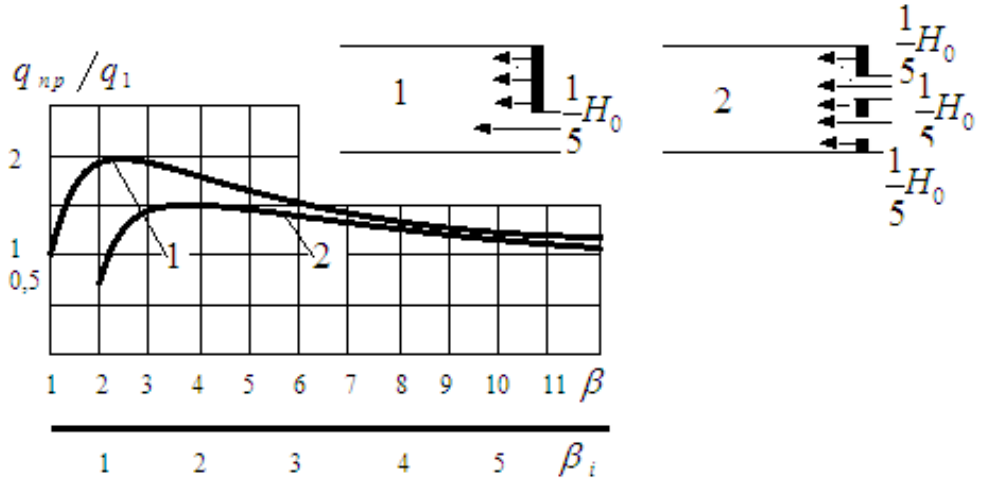


Рис. 3. Графики изменения относительных удельных расходов 1 при последовательном одностороннем полном открытия затворов $q_{np}/q_1 = f(Fr_1,\ \beta)$ 2-при чередовании открытых частично и полностью затворов $q_{np}/q_1 = f(Fr_1,\ \beta_i)$

С целью изучения качественной стороны процесса и проверки расчетных зависимостей, полученных теоретическим путем, были проведены экспериментальные исследования в лаборатории гидравлики НИИИВП. Опыты по схеме, изображенной на рис.1, были проведены на модели шести пролётной плотины с гладким водобоем, установленной в прямоугольном горизонтальном лотке шириной2,4 м, длиной рабочей части 7 м. Ширина пролета в свету была принята 34 см, а толщина бычков 6 см. Профиль водосливной плотины высотой 28,5 см был очерчен по координатам Кригера - Офицеров и плавно сопрягался с дном водобоя. Ограниченное число пролетов (наибольшая величина $\beta = 6$) и высота плотины позволили провести всего три опыта.

В зависимости от пропускаемого расхода Q через полностью открытые отверстия (остальные отверстия пока закрыты) и. соответствующего напора H_0 на гребне водослива рассчитывалась вторая сопряженная глубина h_2 - донного гидравлического прыжка в условиях двухмерной задачи. Глубину h_2 устанавливали в конце лотка и поддерживали постоянной. Затем открывались остальные отверстия на 1/5 H_0 и расход увеличивали до тех пор, пока глубина в верхнем бьефе не установилась на прежнем уровне. [8,9,12].

При этом в нижнем бьефе струи, вытекающие из полностью открытых отверстий, за пределами прыжка сливались в одну, образуя струйное течение так, что весь расход воды сосредотачивался у одного борта лотка, что объясняется эжектирующим свойством струи. У другого борта формировался водоворот с вертикальной осью вращения. Поперечный уклон свободной поверхности за пределами прыжка был равен нулю, отрыва потока от боковой стенки не наблюдалось.

Измерение скоростей в транзитном потоке проводилось трехточечным способом с помощью трубки Пито. Статическим отверстием этой трубки измерялся пьезометрический напор в пяти створах, расположенных в лотке через каждые 0,5 м, начиная от сжатого сечения. Опытами установлено, что сбойность течения при данной схеме работы сооружения выражается только в увеличении удельных расходов.

Значения максимальной скорости в пределах рисбермы для различных расходов при $\beta_i = 1{,}5$ были нанесены на соответствующую кривую (рис.2,6) Опытные значения $\frac{u_m}{u_1}$ и $\frac{q_{np}}{q_1}$ достаточно хорошо согласуются с расчетными кривыми. Таблица иллюстрирует значение гидравлических параметров в опытах.

Таблица

Номер опыта	$Q, л.сек$	$\beta_i = N/n_i$	$H, см.$	$h_k, см.$	$h_1, см.$	$h_2, см.$	Fr_1	u_m/u_1	q_{np}/q_1
1	80	1,5	19,6	14,65	5,3	22,4	10,9	0,934	1,28
2	65	1,5	13,9	13,3	3,96	20,3	16	0,248	1,21
3	13	1,5	5,2	7,8	2,79	15,3	17,6	0,229	1,22

Результаты, полученные из экспериментов, являются подтверждением правильности выбранного математического метода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамович Г. Н. Теория турбулентных струй. Физматгиз, 1960.-.
2. Леви И. И. Движение речных потоков в нижних бьефах гидротехнических

сооружений. Госэнергоиздат, 1955.

3. Михалев М. А. К теории гидравлического прыжка. Изноетня, ВНИИГ, т. 78, «Энергия», 1965.

4. Михалев М. А. Расчет второй сопряженной глубины в пространственных условиях сопряжения бьефов. Гидротехническое строительство, 1965, № 8.

5. Чугаев Р. Р. Водосливные бетонные плотины. Ч. I, ЛПИ., 1958.

6. Рахманов А. Н. Очертание поверхностного водоворота транзитного» потока и некоторые характеристики донного гидравлического прыжка. Известия ВНИИГ, т. 59. «Энергия», 1958.

7. Гунько Ф. Г. Методика гидравлических расчетов нижних бьефов. многопролетных плотин на равнинных реках при маневрировании затворами. Госэнергоиздат, 1957.

8. Якушкина О. И. Исследование сбойного течения в нижнем бьефе за многопролетной плотиной в случае одностороннего планового расширения потока. Труды ЛПИ, № 312, 1971.

9. У.И. Бегимов,Н.А. Усмонова, Х.М. Якубова, С.И. Худайкулов «Моделирование ударного импульса в водовыпускном трубопроводе»каркидонского водохранилища. Журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2020. - №4. – С.45-48.

10. Худайкулов С.И., Утбосаров Ш.Р. Модели двухслойных течений разно-плотностных потоков.Фарғона политехника институти, илмий – техника журнали.scientific-technicaljournal (stjferpi, Фарпи итж, нтж ферпи, 2022, t.26, спец. №1) С63-66.

11. Худайкулов С.И. Муминов О.А., Хайруллаев Р.С.Моделирования процессов вибрации на поворотах инженерных гидросооружений.Фарғона политехника институти, илмий – техникажурнали.scientific-technicaljournal (stjferpi, Фарпи итж, нтж ферпи, 2022, t.26, спец. №1) С66-72.

12. Худайкулов С.И. Муминов О.А.Моделирование движения жидкости в вибрирующем водовыпускном трубопроводе.Фарғона политехника институти, илмий – техника журнали. scientific-technicaljournal (stjferpi, Фарпи итж, нтж ферпи, 2022, t.26, спец. №1) С 72- 77.

УДК: 622.79:622

GEOMETRIK MODELLASHTIRISH USULLARINI GIDROTEXNIKA INSHOOTLARI LOYIHALASINING ENG OPTIMAL LOYIHA VARIANTINI TANLASH JARAYONIGA QO‘LLASH

Kuchkarova Dilarom Fayzullayevna
t.f.d., professor. “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, e-mail: kuchkarova-dilarom@yandex.ru, +998 94 6270517

Ismatov Baxtiyor Sa’dulla o’g’li
tayanch doktorant “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti, e-mail: baxtiyorismatov26@gmail.com, +998 99 759 77 49

Radjabova Shaxnoza Axmatovna
magistrant. Toshkent to‘qimachilik va yengil sanoat instituti, e-mail: shakhnozaakhmatovna@gmail.com, +99 899 295 30 95

Annotatsiya: Ushbu maqolada topografik sirt bilan bog‘liq bo‘lgan gidrotexnik inshootlarning loyiha chizmasini tuzish jarayoniga modellashtirish usullarini qo‘llash, zamonaviy kompyuter grafik dasturlarini qo‘llash va yangi kompyuter texnologiyalari algoritmlarini yaratish yoritilgan.

Ushbu maqolada gidrotexnik inshootlardan biri bo‘lgan damba loyiha chizmasining bir nechta variantlari keltirilgan. Damba loyihasi chizmasining misolida mavjud chizma qoidalarining soddalashtirilgan variantlari, shuningdek, yaratilgan loyiha chizmasi uchun bir nechta variantlardan eng maqbul variantni tanlash usullari ko‘rsatilgan.

Shuningdek, tavsiya etilgan algoritmlar hozirda mavjud dasturlash tillariga moslashtirilgan.

Аннотация: В данной статье описано применение методов моделирования, использование современных программ компьютерной графики и создание алгоритмов новых компьютерных технологий к процессу создания проектного чертежа гидротехнических сооружений, связанных с топографической поверхностью.

В данной статье представлены несколько вариантов проектного чертежа плотины, являющейся одним из гидротехнических сооружений. На примере чертежа проекта плотины показаны упрощенные варианты существующих правил черчения, а также способы выбора наиболее подходящего варианта из нескольких вариантов созданного чертежа проекта.

Также предлагаемые алгоритмы адаптированы к доступным в настоящее время языкам программирования.

Abstract: This article describes the application of modeling methods to the process of drawing up a design drawing of hydrotechnical construction associated with a topographic surface, the use of modern computer graphics programs and the creation of new computer technology algorithms.

This article draws several options for the design drawing of the dam, which is one of the hydrotechnical construction. The example of a dam project drawing shows simplified versions of the existing drawing rules, as well as ways to select the most optimal option from several options for the created project drawing.

Also, the recommended algorithms are adapted to the currently available programming languages.

Tayanch so‘zlar: Loyiha chizmalari, topografik sirt, loyihalash jarayonini optimallashtirish, Pareto optimal usullari.

Ключевые слова: Чертежи проекта, топографическая поверхность, оптимизация процесса проектирования, оптимальные по Парето методы.

Key words: Project drawings, topographic surface, design process optimization, Pareto optimal methods.

Bugungi rivojlanayotgan davrda xar bir tizimni raqamlashtirishga bo‘lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda, bu borada Respublikamiz tomonidan ko‘plab ishlar amalga oshirilmoqda, shular qatorida Gidrotexnika inshootlarini loyihalash jarayonini ham avtomatlashtirishga bo‘lgan talab ham oshib bormoqda. Davlatimiz tomonidan bu borada ko‘plab qaror va farmonlar ishlab chiqilmoqda, Prezidentimizning PF-6200 2021-yil 6-apreldagi “Suv resurslaridan foydalanishda davlat boshqaruvi va nazorati tizimini yanada takomillashtirish va suv inshootlari xavfsizligini ta’minlash chora – tadbirlari to‘g‘risida”gi PF-6200 sonli farmonida ham hozirga kelib ushbu sohalarini rivojlantirish, Gidrotexnika inshootlar xavfsizligini ta’minlash uchun asosiy chora-tadbirlar belgilab berildi.

Gidrotexnika inshootlaridan biri bo‘lgan damba chizmasini topografik sirtda loyihalash

jarayonida tuzilgan loyihalardan eng optimal loyiha variantini modellashtirish usullari yordamida tanlash algoritmlarini tuzib chiqish va ushbu algoritmlarni avtomatlashtirilgan grafik dasturlarda qo‘llash orqali loyihalash jarayonini optimallashtirish hozirgi davrda dolzarb muammolardan biri hisoblanadi [1,2,3].

Bugungi kunda zamonaviy kompyuter texnologiyalarining rivojlanishi bilan turli ob’ektlarni raqamli modellarini yaratish va ularni ishlab chiqarish jarayoniga joriy qilish imkoniyati paydo bo‘ldi. Raqamli modellar kompyuter grafik dasturlari yordamida loyihalash va ishlab chiqarish jarayonlarida keng qo‘llaniladi.

Hozirgi kunda zamonaviy muhandis kasbiy bilimlar bilan bir qatorda tizimli tahlil metodologiyasini ham egallashi, baholay olishi va samarali qarorlar qabul qila olishi kerak. Yechilishi kerak bo’lgan vazifalarning ko’lami qabul qilingan qarorlarni har tomonlama asoslashni, matematik va modellashtirish usullarni qo’llashni, kompyuterlardan grafik dasturlaridan foydalanishni talab qiladi. Shuning uchun hozirgi vaqtda ko’plab umumiy va maxsus qarorlar qabul qilish usullari ishlab chiqilmoqda[4,5].

Shuni ham ta’kidlash kerakki, hozirgi vaqtda kompyuter texnologiyalari va injiniring, boshqaruv faoliyatining keng qo’llanilishi loyihalarning bir nechta variantlarini tuzish va eng optimal variantni tanlab olishni avtomatlashtirilgan tizimlarini yaratishga olib keldi.

Ilmiy izlanishlarda muhandis loyihachi kompyuter grafik dasturlari bilan ishlashning interfaol rejimida yechimlar uchun juda ko’p turli xil variantlarni yaratish, tahlil qilish, eng yaxshi loyiha variantni baholash va tanlash uchun qaror qabul qilish usullarini ishlab chiqish.

Gidrotexnika inshootlaridan biri bo‘lgan damba loyiha chizmalarini tuzib chiqish algoritmlari va tuzib chiqilgan bir nechta loyiha variantlari orasidan eng optimal variantini tanlab olish algortimlarini tuzib chiqsak:

Damba - daryo o‘zani va qayirlarida suv yo‘lini to‘sish yoki oqim yo‘nalishini o‘zgartirish uchun quriladigan tuproq ko‘tarma ko‘rinishidagi gidrotexnika inshooti bo‘lib, dambalarni loyihalash jarayoniga kompyuter grafik dasturlaridan foydalanib geometrik modellashtirish usullarini qo‘llash orqali loyiha chizmasining eng optimal variantini tanlab olishimiz mumkin[6,7].

Yer gorizontallari chizib olingandan so‘ng hosil bo‘lgan topografik sirtda dambani qurish uchun an’anaviy algoritmga ko‘ra oldin ikkita parallel to‘g‘ri chiziqlar chiziladi, bu parallel chiziqlar Dambaning kengligini bildiradi. Dambaning kengligi orasidagi masofa bizlarga berilgan bo‘ladi.

Masalan 2 ta parallel to‘g‘ri chiziqlar orqali berilgan desak, u holoda to‘g‘ri chiziqni o‘tkazishimiz uchun istalgan gorizontalning bittasidan ixtiyoriy 2 ta nuqta tanlab olinadi. Analitik geometriyadan bizga ma’lumki berilgan 2 ta (x_1, y_1), (x_2, y_2) nuqtalar orqali bitta to‘g‘ri chiziqni o‘tkazishimiz mumkin.

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1}=\frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

Ushbu formula orqali to‘g‘ri chiziqning tenglamasini topib olamiz:

$$y=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}x+\frac{x_2y_1-x_1y_2}{x_2-x_1}$$

Shundan so‘ng, berilgan to‘g‘ri chiziqqa dambaning kengligi masofasini quyib parallel to‘g‘ri chiziq o‘tkazamiz. Buning uchun:

To‘g‘ri chiziqning umumiy tenglamasi $Ax+By+C=0$ berilgan bo‘lsa

$$d=\left|x_d\cos\alpha+y_d sin\alpha-p\right|$$

Bundan: $\cos\alpha = \pm\frac{A}{\sqrt{A^2+B^2}}$ $sin\alpha = \pm\frac{B}{\sqrt{A^2+B^2}}$ $P = \mp\frac{C}{\sqrt{A^2+B^2}}$

Masalan: $x+y+1=0$ umumiy tenglama bilan berilgan to‘g‘ri chiziqqa dambaning kengligi d=10m hisoblab parallel to‘g‘ri chiziq chizilsin:

$$d = \left|x_d \cos\alpha + y_d sin\alpha - p\right|$$

Ushbu formula orqali $\cos\alpha = \frac{1}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{2}}$, $P = \frac{1}{\sqrt{2}}$

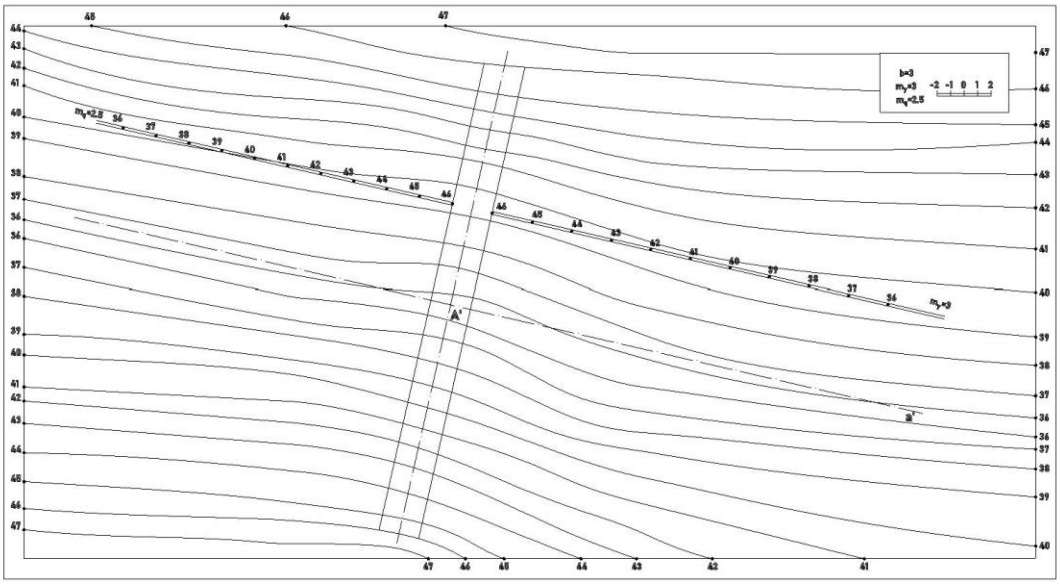
Tenglamani yechish orqali parallel to‘g‘ri chiziq tenglamasini olishimiz mumkin 2-rasm, ya’ni

$$10 = \left|x_d \frac{1}{\sqrt{2}} + y_d \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{\sqrt{2}}\right|$$

$$10 = x_d \frac{1}{\sqrt{2}} + y_d \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$10\sqrt{2} = x_d + y_d + 1$$

$$x_d + y_d - 14{,}1 = 0$$



1-rasm. Parallel to‘g‘ri chiziq chizmasi

Shundan so‘ng berilgan parallel to’g’ri chiziqlarga perpendikulyar to‘g‘ri chiziqlar o‘tkazishimiz uchun $y = k_1 x + b_1$ va $y = k_2 x + b_2$ to‘g‘ri chiziq tenglamalari bilan berilgan bo’lsa, agar $\kappa_1 * \kappa_2 = -1$ bo‘lsa, u holda berilgan to‘g‘ri chiziqqa perpendikulyar bo‘lgan to‘g‘ri chiziq kelib chiqadi [8,9,10].

Dambaning yer ishlar chegarasini topish uchun qiyalikni aniqlab olishimiz, kerak qiyalik gruntning tuzilishiga ko‘ra turli xil bo’lishi mumkin:

Damba tanasidagi gruntlar	Damba balandliklari bo’yicha qiyaliklar m da					
	5 m gacha		5 m dan 10 m gacha		10 dan 15 m gacha	
	Yuqorigi	Pastgi m_2	Yuqorigi	Pastgi	Yuqorigi	Pastgi

	m_1		m_1	m_2	m_1	m_2
Loy	2,5	1,75	2,5	2	3	2,5
Qumoq	2,25	2	2,75	2,25	3,25	2,75
Qumloq	2,5	2,25	3	2,5	3,5	3
Mayda qum	3	2,5	3,5	3	3,75	3,25
O'rta qum	2,5	2	3	2,5	3,25	2,75
Yirik qum shag'al	2	1,5	2,5	2	2,75	2,25

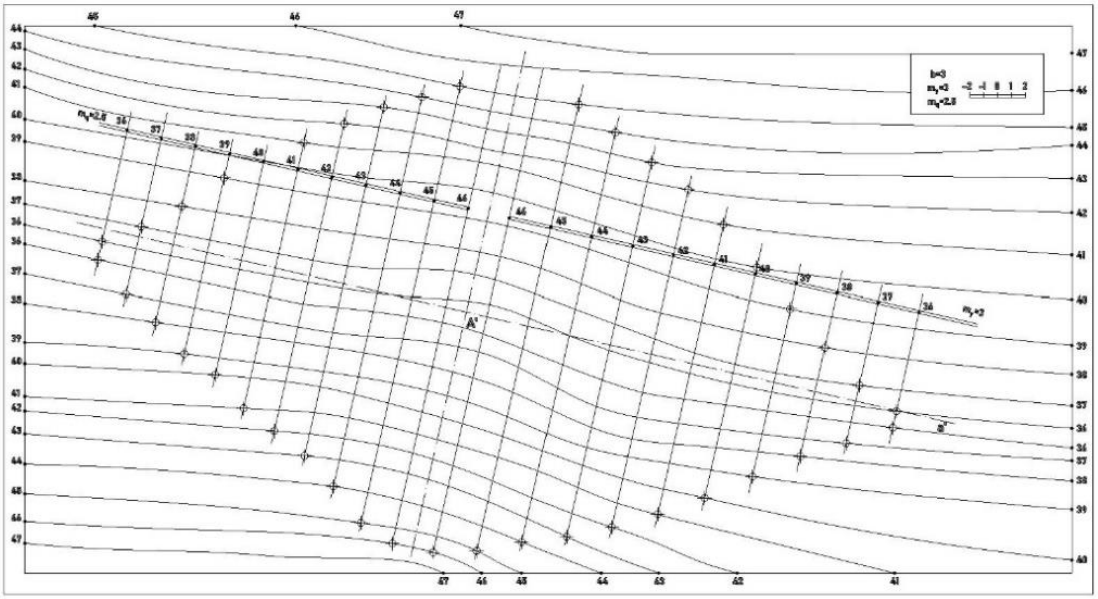
Masalan damba tanasidagi grunt o'rta qum sharoitida bo'lsa shuningdek quriladigan damba inshootning eni 10 metr, balandligi 10 metr uzunligi, 50 metr bo'lishi talab qilinsin, unga ko'ra loyiha chizmalarining bir nechta variantlarini tuzib chiqib ularning ichidan eng optimal variantni tanlab olish usulini ko'rib chiqsak:

Buning uchun;

-Loyihaning bir nechta variantlari masalan 5 ta variantini berilgan qiyaliklarni o'zgartirish orqali tuzib chiqish;

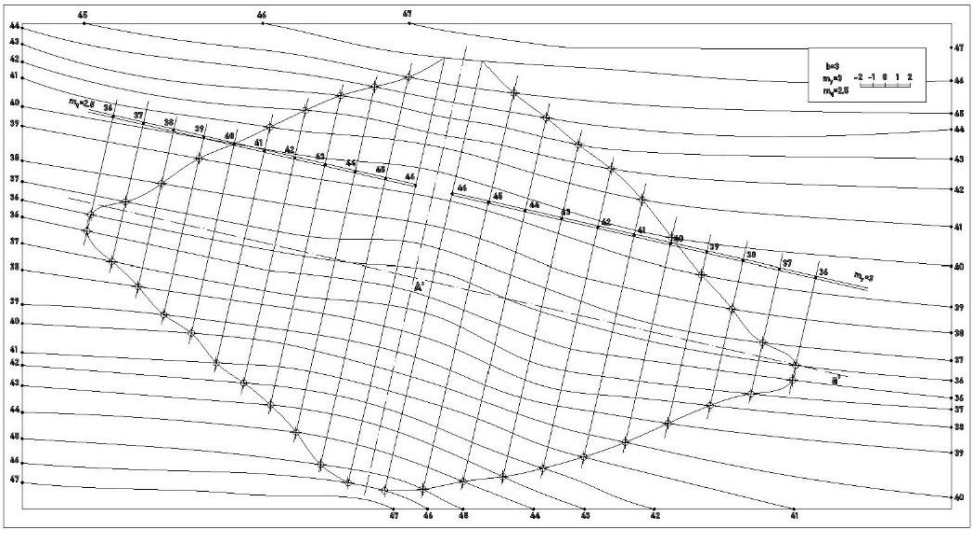
-Tuzib chiqilgan loyiha variantlari ichidan eng optimal loyiha variantini tanlash uchun Pareto optimal usullarini qo'llash maqsad qilib olinadi;

1-loyiha variantida qiyalikni i=1:2.5, i=1:3 deb olamiz va dambaning asosiy tanasiga parallel qilib suniy gorizontallarni o'tkazamiz. Suniy gorizontallarni o'tkazish jarayoni ham yuqoridagi berilgan to'g'ri chiziqga orasidagi masofani qo'yib parallel to'g'ri chiziq o'tkazish formulasi yordamida topiladi, ya'ni dambaning asosiy konturiga qiyalik masshtab chiziqlari λ=2.5м, λ=3м masofalarni quyib parallel to'g'ri chiziq o'tkazamiz [11,12]. 3-rasm.



2-rasm. Qiyalik masshtab chiziqlari orqali parallel o'tkazilgan to'g'ri chiziqlar

Suniy gorizontallar orasidagi masofa qiyalikga bog'liq, suniy gorizontallarni ikki tomoniga chizilgandan keyin tabiiy gorizontallar bilan suniy gorizontallarning bir nomli gorizontallarini kesishish nuqtalarini belgilab qo'yiladi va topilgan nuqtalarni o'zaro yuqoridagi splayn usulli yordamida tutashtiramiz va natijada xosil bo'lgan egri chiziq bizga yer ishlar chegarasini aniqlab beradi.[13,14]. 4-rasm.



3-rasm. Dambaning gorizontallari berilgan topografik sirtda qurilishi chizmasi.

Yuqoridagi ketma ketlik asosida berilgan damba inshootining loyiha chizmasini qiyaliklarni o'zgartirib berilgan normalarni buzmagan holatda 5 ta variant tuzib chiqilgan:

1-variant: $\mathrm{m}_q = 2.5$, $m_y = 3$

2-variant: $\mathrm{m}_q = 2.6$, $m_y = 3.1$

3-variant: $\mathrm{m}_q = 2.5$, $m_y = 3.25$

4-variant: $\mathrm{m}_q = 2.65$, $m_y = 3.15$

5-variant: $\mathrm{m}_q = 2.75$, $m_y = 3.25$

Ushbu 5 ta loyiha variantlari ichidan eng optimal loyiha variantini tanlab olishda Pareto optimal usullarini ishlatish maqsadga muvofiq, unga ko'ra tuzib chiqilgan loyiha variantlarining har biri quyidagi mezonlar bilan tavsiflanadi[14,15]:

k_1 – loyihaning narxi

k_2 – loyiha tuzishga ketgan vaqt

k_3 – transport xarajatlari

Buni jadval ko'rinishida quyidagicha tasvirlab chiqishimiz mumkin:

Tuzib chiqilgan loyiha variantlari	k_1, *loyihaning narxi (mln. sum)*	k_2, *loyiha tuzishga ketgan vaqt, (soat)*	k_3, *Transport xarajatlari (mln. sum)*
1-variant	50	15	30
2-variant	40	20	60
3-variant	90	20	25
4-variant	100	15	20
5-variant	100	40	50

Bunda eng optimal loyiha variantlaridan birini yoki bir nechtasini tanlash talab qilinadi.

Umuman olganda vazifalar berilgan $k_1,...,k_j,...,k_m$ mezonlari bo'yicha baholangan N ta ob'ekt.

Eng optimal loyiha variant $k_1^+,...,k_m^+$ mavjud loyiha variatlari to'plamida erishilgan mezonlarning maksimal foydali qiymatlaridan hosil bo'ladi.

Eng optimal loyiha variantiga qo'shimcha ravishda, "talabga javob bermaydigan" loyiha

variant $\left\{k_1^-,...,k_m^-\right\}$ mavjud loyiha variantlari to'plamida erishilgan mezonlarning minimal foydali qiymatlaridan hosil bo'ladi. Ushbu loyiha variantlari ichidan eng optimal loyiha variant va talabga javob bermaydigan loyiha variant quyidagi xususiyatlarga ega[15]:

Eng optimal loyiha variant $\equiv \{40\,mln.;15\,soat;\ 30\,mln.\}$

Talabga javob bermaydigan loyiha variant $\equiv \{100\,mln.;40\,soat;\ 50\,mln.\}$

Turli mezonlarni solishtirish maqsadida har bir mezon uchun quyidagi formula bo'yicha nisbiy o'lchov birliklariga o'tish amalga oshiriladi.

$$d_j^i = \frac{k_j^+ + k_j^i}{k_j^+ - k_j^-}.$$

Loyiha variantlarini mezon qiymatlarini nisbiy birliklarga aylantirish natijasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Tuzib chiqilgan loyiha variantlari	d_1	d_2	d_3
1-variant	2.16	2.3	1.8
2-variant	1.27	2.1	3.44
3-variant	2.83	2.1	1.52
4-variant	3.0	2.3	1.2
5-variant	3.0	1.6	4.50

Nisbiy birliklarda d_j^i loyiha variantlarining mezon bo'yicha masofasi sifatida talqin qilinadi. k_j eng optimal loyiha variantlaridan d_1=1.27 eng yomoni d_1=3.0.

Keyingi bosqichda qaror qabul qiluvchidan mezonlarning nisbiy ahamiyatini belgilash so'raladi. Uning mezonlarining nisbiy ahamiyati haqidagi mulohazasidan $W_1,....,W_m$. mezonlarning nisbiy imkoniyati (vazni) koeffitsientlarini belgilanadi. Ko'rib chiqilayotgan misolda loyihaning narxi, loyiha tuzishga ketgan vaqt va transport xarajatlarining bir-biriga nisbatan vaziyati deyarli bir xil bo'lganligi uchun uchun W_1 ,W_2,W_3 bir xil miqdorda tanlab olinadi.

Bunda, talabga javob bermaydigan loyiha variantlarini aniqlash uchun ular eng optimal loyiha variant bilan solishtirib chiqiladi. Buning uchun quyidagi ifoda yordamida loyiha variantlaridan eng optimal loyiha variantigacha bo'lgan masofalar hisoblanadi:

$$L_i^P = \sum_{j=1}^{m} \{\left[W_j\left(1-d_j^i\right)\right]^p\}^{1/p},$$

Bunda, p daraja parametrini o'zgartirish orqali kontsentratsiyalar bir metrikdan ikkinchisiga o'tadi. p=1 uchun u quyidagi formula kelib chiqadi:

$$L_{j=1}^1 = \sum_{j=1}^{m} W_j\left(1-d_j^i\right),$$

Har bir mezon uchun loyiha variantlarining koordinatalari uning nisbiy ahamiyatga ega bo'lgan koeffitsientiga muvofiq masshtablanadi, shundan so'ng "talabga javob bermaydigan" loyiha variantlaridan koordinatalar yig'indisi topiladi. Talabga javob bermaydigan loyiha variantidan masofaga o'tish W_j va $(1-d\frac{i}{j})$ ikkala omillar yo'naltirilgan bo'lishi uchun amalga oshiriladi (W_j va $(1-d\frac{i}{j})$ ning o'sishi qiymatini ko'proq hisobga olishga to'g'ri keladi. i

loyiha variantini baholashda k_j mezoni shu bilan birga L_j^1 qiymati bo'yicha eng yaxshi loyiha variantidan masofani ham baholash mumkin; L_j^1 qanchalik katta bo'lsa, loyiha variantlari eng yaxshi loyiha variantiga yaqinroq bo'ladi.

p=2 bo'lsa ifoda masshtabli koordinatalarda Evklid masofasiga aylanadi. Shunday qilib, p ni o'zgartirish orqali loyiha variantlarini eng optimal loyiha variant bilan solishtirish uchun keng ko'rsatkichlar sinfidan foydalanish mumkin. Va $p \to \infty$ bilan bilan metrik quyidagi ifodaga kiradi:

$$L_i^{\infty} = \min_j (W_j (1 - d_j^i)).$$

Quyida ko'rib chiqilayotgan misol uchun turli n uchun L_i^p qiymatlarini hisoblash natijalarini ko'rsatadi.

p	L_1^p	L_2^p	L_3^p	L_4^p	L_5^p
1	10,7	2,5	9,1	9,8	10,0
2	1,9	3,6	3,4	2,5	1,7
3	4,1	3,4	1,6	0.3	2,7

L_i^P qiymati qanchalik katta bo'lsa, loyiha variantlari eng optimal loyiha variantiga shunchalik yaqinroq bo'ladi. Shuningdek, L_i^P qanchalik kichik bo'lsa, ushbu mezonlar to'plamdan chiqarib tashlashimiz mumkin bo'lgan. Chiqarib tashlash jarayoni foydalanilgan ko'rsatkichga bog'liq bo'lmasligi uchun, barcha hisoblangan ko'rsatkichlar uchun eng optimal loyiha variantidan eng uzoq bo'lgan loyiha variantlari chiqarib tashlanadi. Tahlil qilish qulayligi uchun har bir p uchun eng optimal loyiha variantidan masofa bo'yicha tartiblanadi, bu ko'rib chiqilayotgan misol uchun quyida amalga oshiriladi:

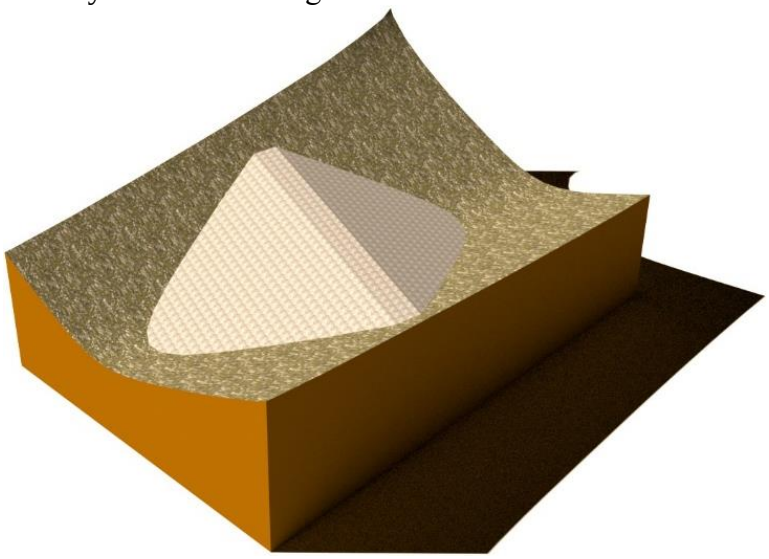
$$p = 1 \quad 1 - variant > 5 - variant > 4 - variant > 3 - variant > 2 - variant$$

$$p = 2 \quad 2 - variant > 3 - variant > 4 - variant > 1 - variant > 5 - variant$$

$$p = 3 \quad 1 - variant > 2 - variant > 5 - variant > 3 - variant > 4 - variant$$

Ushbu ko'rsatkichlarga asosan 1-loyiha variantini 2 ta mezon bo'yicha qolgan variantlarga nisbatan optimal loyiha varianti sifatida tanlashimiz mumkin.

Shuningdek, ushbu loyiha chizmasining uch o'lchamli modelli ham 4-rasmda keltirilgan:



4-rasm. Damba inshootining uch o'lchamli modelli.

Xulosa: Mazkur maqolada gidrotexnik inshootlarni loyihasini tuzish algoritmlari tavsiya qilingan algoritmlari universal xarakterga ega va turli tuman gidroetexnik inshootlari loyihasida qo'llanilishi mumkin shu bilan birga maqolada tavsiya qilingan eng maqbul variant tanlash usuli ham universal xarakterga ega. Ushbu algoritmlarga ko'ra bir nechta loyiha tuzish imkoniyatiga ega bo'lgan qaror qiluvchi shaxs. Berilgan variantlar ichidan eng maqbulini topish diskret mezonli masalalarga qo'llash imkonini beradi. Algoritmlarning afzalligi shundan iboratki bular qulay tarzda dasturlash tillariga ham oson yo'llarga imkon beradi.

ADABIYOTLAR

1. Artemyeva T. V., and Zuikov A. L. Hydraulic modeling of surface vortex funnels. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1159(1), (2021)

2. K. Deb, S. Agrawal, A. Pratap, and T. Meyarivan. A fast and elitist multi-objective genetic algorithm: NSGA-II. IEEE Transactions on Evolutionary Computation, 6(2):182–197, 2002

3. Gharangik A. M., and Chaudhry M. H. Numerical simulation of hydraulic jump. Journal of hydraulic engineering, 117(9), pp.1195-1211 (1991)

4. Hamid, N.N., Majid, A.A., Ismail A.I. "Quartic B-spline interpolation method for linear two-point boundary value problem". World Applied Sciences Journal, 2012. - pp. 39–43 (2021)

5. Fauzi, N.I., Sulaiman, J. "Half-sweep modified successive over relaxtion method for solving second order two-point boundary value problems using cubic spline". International Journal of Contemporary Mathematical Sciences, pp. 57–59 (2012)

6. Chawla, M.M., Subramanian, R. "A new fourth-order cubic spline method for second-order nonlinear two-point boundary-value problems". Journal of Computational and Applied Mathematics, pp. 1–10 (2005)

7. John P. Wilson Digital terrain modeling Spatial Sciences Institute, University of Southern California, Los Angeles, Geomorphology 137 (2012)

8. Artemyeva T. V., and Zuikov A. L. Hydraulic modeling of surface vortex funnels. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1159(1), (2021)

9. C. A. C. Coello, D. A. VanVeldhuizen, and G. Lamont. Evolutionary Algorithms for Solving Multi-Objective Problems. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, (2002).

10. Hurtado, F., Löffler, M., Matos, I., Sacristán, V., Saumell, M., Silveira, R.I., Staals, F.: Terrain visibility with multiple viewpoints. International Journal of Computational Geometry & Applications 24(04), 275–306 (2014)

11. K. Deb, M. Mohan, and S. Mishra. Towards a quick computation of well-spread pareto-optimal solutions. In Proceedings of the Second Evolutionary Multi-Criterion Optimization (EMO-03) Conference (LNCS 2632), pages 222–236, 2003

12. K. Deb, L. Thiele, M. Laumanns, and E. Zitzler. Scalable test problems for evolutionary multiobjective optimization. In A. Abraham, L. Jain, and R. Goldberg, editors, Evolutionary Multiobjective Optimization, pages 105–145. London: Springer-Verlag, (2000)

13. G. Fadel and Y. Li. Approximating the Pareto curve to help solve bi-objective design problems. Structural and Multidisciplinary Optimization, 23:280–296, (2002).

14. I. Y. Kim and O.de Weck. Adaptive weighted-sum method for bi-objective optimization: Pareto front generation. Structural and Multidisciplinary Optimization, 29(2):149–158, (2005).

15. Kuchkarova D.F., Ismatov B.S., Khodjayev A.M. "The role of computer graphic software in the application of geometric modelling methods" INNOVATION 2021 collection of

articles of the international scientific conference pp.73-75 (2021)

UDK 621.565.94

SUV ISITSH QOZON QURILMASINING GIRAVLIK PARAMETRLARINI ASOSLASH

Arifjanov Aybek Muxamedjanovich
t.f.д., professor (Toshkent Irrigasiya va qishloq xo‘jaligi mexanizatsiyalash muhandislari instituti” milliy tadqiqot universiteti)
E-mail: obi_life@mail.ru Тел: +9989935774982

Kurbonov Kozim Muxammadrashitovich
o‘qituvchi (Namangan muhandislik-qurilish instituti)
E-mail:kozimqurbonov86@gmail.com Tel: +998949070034

Annotatsiya. Ushbu maqolada suv isitish qozon qurilmalarining energiya tejamkorligini oshirish uchun qozon qurilmalarini gidravlik parametrlarini takomillashtirish orqali suv isitish qozonlarini yaratish bo‘yicha tadqiqotlar tahlili keltirilgan. Tadqiqot va hisob-kitoblar natijasida suv isitish qozon qurilmasining issiqlik samaradorligini 15-20% ortishiga erishildi. Bu esa suv isitish qozonlarini foydali ish koeffitsiyentini oshiradi hamda yoqilg‘i sifatida ishlatiladigan resurslarning tejashga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье представлен анализ исследований для повышения энергоэффективности водогрейных котлов и по созданию отопительных котлов путем улучшения их гидравлических параметров с применением эффективных конструктивных элементов. В результате исследований и расчетов удалось повысить тепловой КПД водогрейного котла на 15-20%. Это повышает КПД водогрейных котлов и экономит ресурсы, используемые в качестве топлива.

Annotation. This article presents an analysis of studies to improve the energy efficiency of hot water boilers and to create heating boilers by improving their hydraulic parameters using efficient structural elements. As a result of research and calculations, it was possible to increase the thermal efficiency of a hot water boiler by 15-20%. This increases the efficiency of hot water boilers and saves resources used as fuel.

Kalit so‘zlar: quvur, issiqlik, issiqlik almashinishi, gofrirovka qilingan quvur, energiya, harorat.

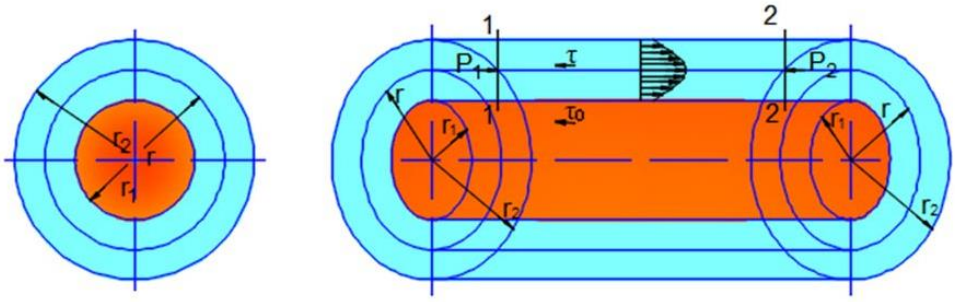
Ключевые слова: труба, тепло, теплообмен, гофрированная труба, энергия, температура.

Key words: pipe, heat, heat transfer, corrugated pipe, energy, temperature.

Kirish. Respublikamiz hududida ko‘plab ijtimoiy ob’yektlar, jumladan maktabgacha ta’lim muassasalari, maktablar, oilaviy poliklinikalar va boshqa jamoat binolarini qish mavsumida isitish uchun individual qozonlar bilan ta’minlanmoqda. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot trategiyasida, jumladan, «..hududlarning muhandislik-kommunikatsiya va ijtimoiy infratuzilma tizimini hamda xizmat ko‘rsatish va servis sohalarini rivojlantirish, hamda uy-joy-kommunal xo‘jaligi, ijtimoiy soha ob’yektlari va boshqa sohalarda aholiga qulay sharoit yaratish maqsadida binolarni issiqlik bilan ta’minlashda energiya samarador va qayta tiklanuvchi manbalarini keng joriy etish..» bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shu sababli, bugungi kunda, isitish qozonlarida issiqlik oqimini har xil rejimlardagi harakati va issiqlik almashinuv jarayonlarini inobatga olib energiya tejamkor isitish qozonlarini yaratish eng dolzarb masalalardan biri bo‘lib

qolmoqda [1.,2.,3.,4].

Metodlar. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida suv isitish qozon qurilmasiga issiqlik kelishi va uni sarflanishi muvozanatlashgan, ya’ni balanslashgan bo‘lishi kerak. Qozon qurilmasidan o‘tayotgan suv oqimini gidravlik modelini ifodalash uchun quyidagi sxemani qabul qilamiz (2.1-rasm).



1 - rasm. Qozon qurilmasi quvurida oqim harakatining sxemasi

Diametrlari d_1 va d_2, uzunliklari l bo‘lgan silindrlar orasidagi tirqishda harakat qilayotgan suyuqlik oqimini tekshiramiz. Radiusi r_1 va r_2 bo‘lgan ikki silindr orasidagi suyuqlikга ta’sir etayotgan kuchlar muvozanatini ko‘ramiz [6.,9.,11].

1-1 kesim yuzasi bo‘yicha Ox o‘qi yo‘nalishida

$$P_1 = p_1\pi(r_2^2 - r_1^2) \tag{1}$$

bu yerda: p_1 – 1-1 kesimdagi bosim, r_1 va r_2 suyuqlik oqimi radiuslari.

kuch, 2-2 kesim yuzasi bo‘yicha kuch ta’sir qiladi.

$$P_2 = p_2\pi(r_2^2 - r_1^2) \tag{2}$$

Ichki silindr sirti bo‘yicha

$$T_1 = \tau_0 2\pi r_1 l \tag{3}$$

bu yerda: T_1 – ichki silindr sirti bo‘yicha ishqalanish kuchi, τ_0 – urinma kuchlanish, l – quvur uzunligi.

Tashqi silindr sirti bo‘yicha

$$T_2 = \tau 2\pi r_2 l \tag{4}$$

bu yerda: T_2 – tashqi silindr sirti bo‘yicha ishqalanish kuchi, τ – urinma kuchlanish.

Urinma kuchlanishni Nyuton qonuni bo‘yicha quyidagicha ifodalaymiz.

$$\tau = \mu\frac{du}{dr} \tag{5}$$

U holda (2.4) ifoda quyidagicha yoziladi:

$$T_2 = \tau 2\pi r_2 l = \mu\frac{du}{dr}2\pi r_2 l \tag{6}$$

Avvalgi masaladagi kabi suyuqlik hajmining muvozanat sharti bo‘yicha quyidagi tenglamani olamiz.

$$\frac{du}{dr} = -\frac{p_1 - p_2}{2\mu l}\frac{r_2^2 - r_1^2}{r} + \frac{\tau_0}{\mu r} \tag{7}$$

Suyuqlikning tezligi $r = r_1$ da nolga teng bo‘ladi. Shuning uchun tenglamaning chap tomonini O dan u gacha, o‘ng tomonini r_1 dan r gacha integrallab, ushbu munosabatni olamiz.

$$u = -\frac{p_1 - p_2}{4\mu l}\left[(r_2^2 - r_1^2) - 2\ln\frac{r}{r_1}\right] + \frac{\tau_0}{\mu}\ln\frac{r}{r_1} \quad (8)$$

Silindrning sirtida *(r = r₂)* ham tezlik nolga teng [5.,7.,8.,10].
Shuning uchun

$$u = -\frac{p_1 - p_2}{4\mu l}\left[(r_2^2 - r_1^2) - 2\ln\frac{r_2}{r_1}\right] - 2\ln\frac{r_2}{r_1}\Bigg] + \frac{\tau_0}{\mu}\ln\frac{r_2}{r_1} \quad (9)$$

Bu tenglikdan $\frac{\tau_0}{\mu}$ ni topamiz.

$$\frac{\tau_0}{\mu} = \frac{p_1 - p_2}{4\mu l}\left[(r_2^2 - r_1^2)\frac{1}{\ln\frac{r_2}{r_1}} - 2\right] \quad (10)$$

Shunday qilib, tezlikning kesim bo‘yicha taqsimlanishi uchun ushbu munosabatni olamiz.

$$u = \frac{p_1 - p_2}{4\mu l}\left[(r_2^2 - r_1^2)\frac{\ln\frac{r}{r_1}}{\ln\frac{r_2}{r_1}} - (r^2 - r_1^2)\right] \quad (11)$$

$r_2 - r_1 = c$ ning miqdori r_1 dan juda kichik bo‘lganda bir qancha amallardan keyin keltirib chiqarish mumkin. Bu esa yuqorida aytilgan fikrlarni yana bir bor tasdiqlaydi. Xalqasimon tirqishdan oqayotgan suyuqlikning maksimal tezligi avvalgidek tirqish balandligining o‘rta qismiga to‘g‘ri kelmaydi. Maksimal tezlikni topish ancha murakkab bo‘lgani uchun biz uni keltirmaymiz [18.,20.,21.,22].

Natijalar. Suv isitish qozoni samaradorligini oshirish maqsadida issiqlik ta’minoti qurilmalarining gidravlik parametrlarini takomillashtirish orqali ularning energiya samaradorligini oshirishga erishildi. Bu natijalarga erishish uchun uzluksiz jarayonlarni ta’minlovchi issiqlik uzatuvchi oqimining tezlik qiymatlari, gidravlik qarshiliklar va qattiq zarrachalar konsentratsiyasining yo‘nalish bo‘yicha konstruktiv parametrlarga nisbatan o‘zgarishi hisoblanadi. Xalqasimon tirqishdan oqayotgan suyuqlikning sarfi quyidagicha hisoblanadi [11.,12.,16]:

$$Q = 2\pi\int_{r_1}^{r_2} urdr = \frac{P_1 - P_2}{8\mu l}\pi(r_2^2 - r_1^2)\left[r_2^2 + r_1^2 - \frac{r_2^2 - r_1^2}{\ln\frac{r_2}{r_1}}\right] \quad (12)$$

U holda o‘rtacha tezlikni topish uchun sarfni kesim $-\omega = \pi(r_2^2 - r_1^2)$ ga bo‘lamiz.

$$\vartheta = \frac{p_1 - p_2}{8\mu l}(r_2^2 + r_1^2) - \left(\frac{r_2^2 - r_1^2}{\ln\frac{r_2}{r_1}}\right) \quad (13)$$

Gidravlik yo‘qotish esa quyidagicha hisoblanadi.

$$H_e = \frac{p_1 - p_2}{\gamma} = \frac{8\nu l\ln\frac{r_2}{r_1}}{(r_2^2 + r_1^2)\ln\frac{r_2}{r_1} - (r_2^2 - r_1^2)}\frac{\vartheta}{g} \quad (14)$$

Gidravlik radius

$$R = \frac{\omega}{\chi} = \frac{\pi(r_2^2 - r_1^2)}{2\pi(r_2 - r_1)} = \frac{r_2 - r_1}{2} \tag{15}$$

Demak, Reynolds soni

$$\mathrm{Re} = \frac{\vartheta 4R}{\nu} = \frac{\vartheta 2(r_2 - r_1)}{\nu} \tag{16}$$

Buni nazarda tutsak,

$$He = \frac{64(r_2^2 - r_1^2)\ln\frac{r_2}{r_1}}{\mathrm{Re}\left[(r_2^2 + r_1^2)\ln\frac{r_2}{r_1} - (r_2^2 - r_1^2)\right]} \frac{l}{2(r_2 - r_1)} \frac{\vartheta^2}{2g} \tag{17}$$

Avvalgi hollarda belgilashni kiritamiz va gidravlik ishqalanish quyidagicha aniqlanadi:

$$\lambda = \frac{64}{\mathrm{Re}} \frac{(r_2^2 - r_1^2)\ln\frac{r_2}{r_1}}{(r_2^2 + r_1^2)\ln\frac{r_2}{r_1} - (r_2^2 - r_1^2)} \tag{18}$$

U holda quvurda yo‘qolgan napor;

$$H_e = \lambda \frac{l}{2(r_2 - r_1)} \frac{\vartheta^2}{2g} \tag{19}$$

Suv isitish qozon qurilmalarida oqim harakatini baholashda ikkita yuza geometrik o‘lchash D/d va kompleks kattalik Reynolds mezoni asosida baholash lozim bo‘ladi. Harorat ta’sirida oqimda yuzaga keladigan jarayon Reynolds mezonida namoyon bo‘ladi. Olib borilgan nazariy tadqiqotlar asosida mavjud isitish qozoninidagi gidravlik jarayonlar tahlil etildi. Unga ko‘ra Reynolds soni quyidagicha o‘zgarishi aniqlandi [13.,14.,].

$$\mathrm{Re} = \frac{\vartheta 4R}{\nu} = \frac{\vartheta 2(r_2 - r_1)}{\nu} \tag{20}$$

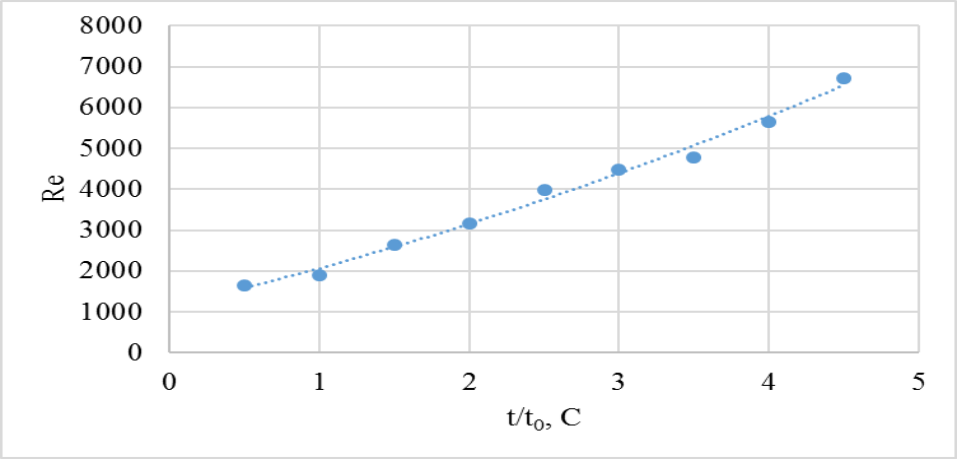
1-jadval

Mavjud isitish qozoninidagi oqimning harakat rejimi va Reynolds soni

№	t, C	ν, sm²/s	ϑ, sm/s	r2, sm	r1, sm	Re
1	10	0,0131	0,5	55	12	1641
2	20	0,0114	0,5	55	12	1886
3	30	0,0081	0,5	55	12	2654
4	40	0,0068	0,5	55	12	3162
5	50	0,0054	0,5	55	12	3981
6	60	0,0048	0,5	55	12	4479
7	70	0,0045	0,5	55	12	4778
8	80	0,0038	0,5	55	12	5658
9	90	0,0032	0,5	55	12	6719

Tadqiqotlar natijasida isitish qozoninidagi oqimning haroratiga mos ravishda harakat rejimi va Reynolds sonining o‘zgarishi aniqlandi (2-rasm).

Yuqorida keltirilgan (18) formula yordamida mavjud isitish qozonidagi suv oqimining gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti aniqlandi. Unga ko‘ra gidravlik ishqalanish koeffitsiyentining qiymati 0,034-0,008 gacha o‘zgarishi aniqlandi (2-jadval, 3-rasm) [15.,17.,19].

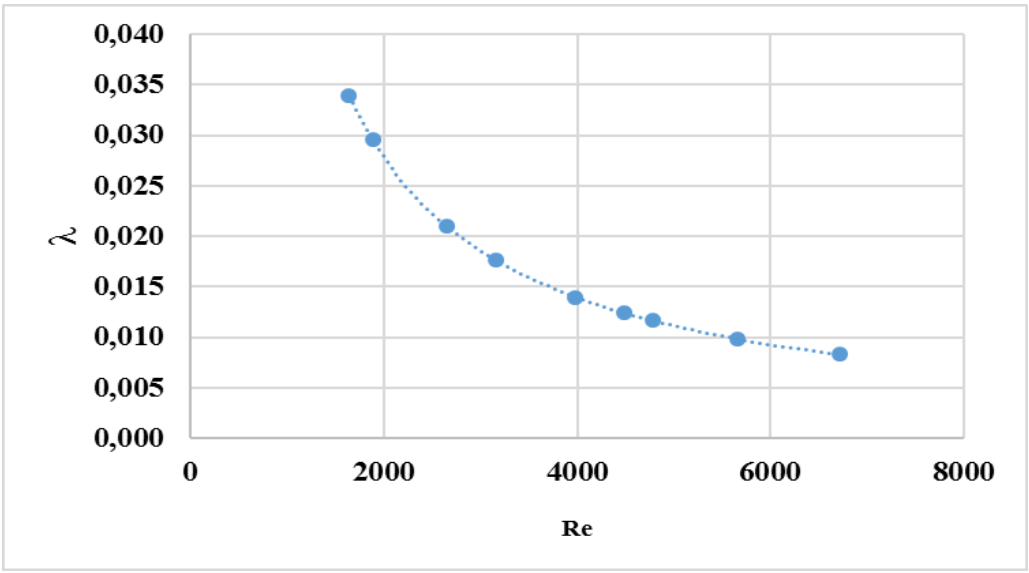


2-rasm. Isitish qozoninidagi oqimning harakat rejimi

2-jadval

Gidravlik ishqalanish koeffitsiyentining harorat ta'sirida o'zgarishi

№	t, ^{0}C	ν, sm^2/s	ϑ, sm/s	r2, sm	r1, sm	Re	λ
1	10	0,0131	0,5	55	12	1641	0,034
2	20	0,0114	0,5	55	12	1886	0,030
3	30	0,0081	0,5	55	12	2654	0,021
4	40	0,0068	0,5	55	12	3162	0,018
5	50	0,0054	0,5	55	12	3981	0,014
6	60	0,0048	0,5	55	12	4479	0,012
7	70	0,0045	0,5	55	12	4778	0,012
8	80	0,0038	0,5	55	12	5658	0,010
9	90	0,0032	0,5	55	12	6719	0,008



3-rasm. Isitish qozoni quvurining gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti

Xulosa. Tadqiqotlar natijasida hozirgi kundagi mavjud suv isitish qozon qurilmalarining issiqlik samaradorligini oshirish maqsadida, qozon qurilmasining takomillashgan konstruktiv

parametrlari ishlab chiqildi va gidravlik hisobi bajarildi. Jumladan issiqlik oqimi harakat qiladigan kesim yuzalari qo‘shimcha qoburg‘alar hisobiga oshirildi, natijada suv isitish qozon qurilmasining issiqlik samaradorligini ortishiga erishildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mavjud isitish qozonidagi oqimning harakat rejimi va Reynolds soni 1641-6719 oralig‘ida, gidravlik ishqalanish koeffitsiyenti bo‘lishi 0,008-0,0034 oralig‘ida bo‘lishi aniqlandi. Bu esa ijtimoiy obyektlarda ishlatiladigan suv isitish qozonlarini foydali ish koeffitsiyentini oshiradi hamda yoqilg‘i sifatida sarflanadigan resurslarning tejashga hizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Arifjanov, A., Xodjiyev, N., Jurayev, S., Kurbanov, K., & Samiev, L. (2020,June). Increasing heat efficiency by changing the section area of the heat transfer pipelines. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 869, No. 4, p. 042019). IOP Publishing.

2. Xodjiev, N., Juraev, S., Kurbanov, K., Sultonov, S., Axatov, D., & Babayev, A. (2022, June). Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.

3. Ходжиев, Н., Курбонов, К., & Хошимов, С. (2019). Иссиқлик алмаштиргич қурилмасида қувур кесим юзасини ўзгартириш орқали самарадорлигини ошириш усуллари. ФарПИ Илмий техника журнали,(2).

4. Melikuziyev, S., Mirnigmatov, S., Elmuratova, A., Ibragimova, Z., Juraev, S., & Kurbanov, K. (2022, June). New technology for protecting agricultural products from pests. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1). AIP Publishing.

5. Imamnazarov, O. B., Qurbonov, K. M., Pulatova, M. M., Khayitova, M. S., Numonjon, U. A., & Malikov, E. N. (2020). Ground water modes regulation during irrigation by the water-saving method. Journal of Critical Reviews, 7(12), 924-927.

6. Arifjanov, A., & Kurbonov, K. (2021). Improvement of hydraulic parameters of heat supply devices. European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Available Online at: https://www. scholarzest. com, 2(12).

7. Арифжанов, А., Ходжиев, Н., Жўраев, Ш., Курбонов, К., & Олимов, И. (2020). Иссиқлик таъминоти қувурларининг ресурс тежамкор параметрларини ҳсоблаш усулини такомиллаштириш. ФарПИ Илмий техника журнали,(2).

8. Курбонов, К. М. (2022). Повышение тепловой эффективности водогрейных котлов путём улучшения конструктивных параметров. Энегосбережеие и водоподготовка,(2), 136.

9. Юлдашев, Ж., & Курбонов, К. (2016, June). Предпочтение и недостатки солнечных нагревателей воды обеспечивающих горячей водой. In Принял участие XIV Международной научной конференции “Актуальные научные исследования в современном мир (pp. 26-27).

10. Arifjanov, A. M., & Xodjiev, N. R. Jo’rayev Sh. Sh., Kurbonov KM, Sultonov SS Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers. NamMTI Ilmiy texnik jurnali,(6).

11. Ходжиев, Н., & Курбонов, К. (2014). Фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш учун яратилган қурилмани такомиллаштириш усулларини тадқиқ қилиш. Ўзбекистон архитектураси ва қурилиш журнали” Тошкент, 2.

12. Арифжанов, А. М., Мухаммадрашитович, Қ. К., & Парпиев, О. Т. (2022). Сув иситиш қозон қурилмасининг гидравлик параметрларини ҳисоблаш. Механика и технология, 4(9), 157-161.

13. Парпиев, О. Т., Курбанов, К. М., & Курбанова, З. М. (2022). Системы организации педагогических процессов. Экономика и социум, (10-2 (101)), 513-516.

14. Қурбонов КМ, А. Д. (2022). Роль учебных мастерских в организации практического обучения. Экономика и социум,(4), 95.

15. Мажидов, Н. Н., & Курбонов, К. М. (2022). Роль Сезонных Солнечных Аккумуляторов В Экономии Топливных Ресурсов. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(12), 172-177.

16. Курбонов, К. М., Маматов, А. А., & Косимов, Ж. О. (2022). Усовершенствования Метода Исследования Созданной Установки Для Вторичного Пользования Использованной Энергии. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(12), 235-240.

17. Курбонов, К. М., & Мажидов, Н. Н. (2023). ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СПОСОБОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ. European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 12, 195-200.

18. Арифжанов, А., Ходжиев, Н., & Курбонов, К. (2022). Иссиқлик таъминоти қурилмаларининг гидравлик параметрларини такомиллаштириш. ФарПИ Илмий техника журнали, 26(2), 110-114.

19. Жўраев, Ш., Курбонов, К., & Ахатов, Д. (2021). Сув иситиш қозон қурилмаларини энергия тежамкор параметрларини такомиллаштириш. ФарПИ Илмий техника журнали, 25(1), 131-135.

20. Kurbonov, K. M. (2023). USE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES FOR HEATING BUILDINGS. Open Access Repository, 4(03), 349-354.

21. Kurbonov, K. (2023). EFFICIENT USE OF ENERGY-SAVING METHODS OF THE HEAT SUPPLY SYSTEM OF RESIDENTIAL BUILDINGS. European Journal of Interdisciplinary Research and Development.

22. Kurbonov, K. (2022). INCREASING THE THERMAL EFFICIENCY OF WATER BOILERS BY IMPROVING DESIGN ARAMETERS. Энегосбережеие и водоподготовка.–2022.–№ 2 (136).–С. 21-23.

UDK 621.313

“JIZZAX DON MAHSULOTLARI” AJ ELEVATORINING ELEKTR ENERGIYA ISTE’MOLINI TAHLIL QILISH VA ENERGIYA TEJASH TADBIRLARINI ISHLAB CHIQISH

Pirmatov Nurali Berdiyorovich
Toshkent davlat texnika universiteti prof

Mirzayev Uchqun Nazarqosimovich
Jizzax politexnika instituti, katta o‘qituvchi. *Tel: 94-341-88-22* *uchqun8822@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu maqolada “Jizzax don mahsulotlari” AJ elevatorining 2021 yildan 2023 yilgacha davrdagi elktr energiya iste’moli tahlil qilingan hamda energiya tejash tadbirlari ishlab chiqilgan. Shuningdek, energiya tejash tadbirlari turlari haqida ham ma’lumotlar keltirilgan.

Аннотация. В данной статье было проанализировано потребление электроэнергии элеватора АО «Жиззах дон махсулотлари» с 2021 по 2023 годы и разработаны

мероприятия по энергосбережению. Также представлена информация о видах энергосберегающих мероприятий.

Abstract. In this paper, the electricity consumption of the elevator of “Jizzax don mahsulotlar” JSC from 2021 to 2023 was analyzed and energy saving measures were developed. It also provides information on the types of energy-saving measures.

Kalit so‘zlar: elevator, aspirator, elektr yuritma, asinxron motor, energiya tejash

Ключевые слова: Элеватор, аспиратор, электропривод, асинхронный двигатель, энергосбережение.

Key words: Elevator, aspirator, electric drive, asynchronous motor, energy saving.

KIRISH

Bugungi kunda sanoat korxonalarida energiya tejash tadbirlarini amalga oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Xususan, adabiyotlarda sanoat korxonalaridagi mavjud energiya tejash usullari tahlil qilingan [5,1]. Bu usullar, energiya tejashni optimallashtirish, sarflarni kamaytirish va energiya taqsimotini yanada yaxshilash maqsadida foydalaniladi. Ushbu tahlil natijalariga ko‘ra sanoat korxonalarida elektr energiya tejashning quyidagi usullari mavjud:

1. Energiya iste’molini monitoring qilish va tahlil qilish: Energiya monitoringi tizimlarini o‘rnatish elektr energiyasi qachon va qayerda eng ko‘p iste’mol qilinishini kuzatish imkonini beradi. Bu bizga energiya isrofi hosil bo‘lishi mumkin bo‘lgan manbalarini aniqlash imkonini beradi.

2. Energiyani tejaydigan uskunalar: eskirgan va samarasiz uskunalarni zamonaviyroq va energiya tejamkor uskunalar bilan almashtirish energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishi mumkin.

3. Texnologik jarayonlarni optimallashtirish: Texnologik jarayonlarni tahlil qilish va optimallashtirish energiya sarfini kamaytirishga, ortiqcha yoki samarasiz texnologik jarayonlarni bartaraf etishga va uskunalar boshqaruvini yaxshilashga yordam beradi.

4. Izolyatsiya va issiqlik izolyatsiyasi: Xonalar va jihozlarni izolyatsiyalash va issiqlik izolyatsiyasi uchun yaxshilangan materiallardan foydalanish issiqlik yo‘qotilishini kamaytirishi va natijada isitish uchun energiya sarfini kamaytirishi mumkin.

5. Yoritishni boshqarish tizimlarini amalga oshirish: avtomatlashtirilgan yoritishni boshqarish tizimlaridan foydalanish yorug‘lik moslamalarining ishlash muddatini qisqartirishi mumkin.

6. Energiyani tejash tizimlarini amalga oshirish: Chastotani o‘zgartirgichlar, reaktiv quvvat boshqaruv qurilmalari kabi texnologiyalardan foydalanish uskunalarning quvvat sarfini boshqarish va uni joriy ehtiyojlarga moslashtirish imkonini beradi.

7. Xodimlarni o‘qitish: energiyani tejash va elektr energiyasidan samarali foydalanish bo‘yicha xodimlarning xabardorligini oshirish va o‘qitish yanada mas’uliyatli va tejamkor xatti-harakatlarga olib kelishi mumkin.

8. Qayta tiklanadigan energiya manbalarini joriy etish: quyosh panellari, shamol turbinalari yoki boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalarini o‘rnatish korxonaning energiya sarfini qisman yoki to‘liq qoplashi mumkin.

Shuningdek, Sanoat korxonlaridagi elektr yuritmalarda energiya tejash usullari ta’riflangan va quyidagicha keltirilgan[2,3,4]:

1. Chastota o‘zgartirgichlardan foydalanish: Chastotani o‘zgartirgichlar chastota va tarmoq kuchlanishini o‘zgartirish orqali asinxron motorning aylanish tezligini rostlash imkonini beradi. Bu energiya iste’molini jarayonning haqiqiy ehtiyojlariga moslashtirishga imkon beradi, kam yuklanish davrida ortiqcha energiya sarfini oldini oladi.

2. Vektorli boshqaruv: Vektorli boshqaruv asinxron motorni boshqarishning aniqroq va

samarali usulini ta’minlaydi. Bu usul motor tezligini ham, cho‘lg‘amlardagi tokni ham boshqarishga imkon beradi va bu uning samaradorligini oshiradi.

3. Yuklamani rostlash: Yuritmadagi yukni optimallashtirish orqali quvvat sarfini kamaytirishi mumkin.

4. Salt ishlash holatida energiyani tejash rejimi: Asinxron motorlar ko‘pincha salt ishlash rejimda ishlaydi. Ushbu rejimda energiyani tejash uchun avtomatik tezlikni kamaytirish funksiyasidan foydalanish yoki hatto dvigatelni vaqtincha o‘chirib qo‘yish mumkin.

5. Ulanish sxemasini optimallashtirish: yulduz yoki uchburchak kabi ulanish sxemalaridan foydalanish asinxron motorning samaradorligini oshirishi mumkin.

6. Elektr energiya sifatini yaxshilash: Barqaror tarmoq kuchlanishi va chastotasini saqlab turish tebranishlar va o‘ta kuchlanishlar tufayli quvvat yo‘qotilishini kamaytirishga yordam beradi.

7. Muntazam texnik xizmat ko‘rsatish: Elektr yuritmalarga muntazam texnik xizmat ko‘rsatish yuritmaning optimal ishlashini ta’minlaydi, eskirish va samaradorlikni yo‘qotishning oldini oladi.

8. Monitoring va tahlil: Energiya monitoringi va tahlil tizimlarini o‘rnatish yuritmalar samaradorligini kuzatish va yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan muammolarga tezda javob berish imkonini beradi.

Demak yuqoridagi energiya tejash tadbirlarini hisobga olgan holda, “Jizzax don mahsulotlari” AJning elevatoridagi asinxron elektr yuritmalardagi elektr energiya iste’molini tahlil qilamiz.

Un ishlab chiqarish jarayonidagi eng muhim bosqichlardan biri bu donnni tozalash hamda uni sifatli saqlash hisoblanadi. Bu texnologik jarayonni elevatorlar amalga oshiradi. Elevatorlarning tarkibiy tuzilishi quyidagicha:

yuklash bunkerlar: Donni keyingi ishlov berishdan oldin vaqtincha saqlanadigan bunkerlarga yo‘naltiradi;

konveyer lentalari: Donni vertikal yoki gorizontal yo‘nalish bo‘ylab ko‘tarish yoki ko‘chirish uchun ishlatiladi. Ish platformalari: Ushbu platformalar texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash uchun liftning turli qismlariga kirishni ta’minlaydi;

yuritmalar va motorlar: Elevator konveyer lentalarini, yoki boshqa uzatish mexanizmlarini boshqaradigan yuritmalar va motorlar bilan jihozlangan;

boshqarish mexanizmlari: Boshqarish tizimlari harakat tezligi va yo‘nalishini nazorat qilish, shuningdek, elevatorning ishlashini kuzatish imkonini beradi;

ventilyatsiya va aspiratsiya: Elevatorlardada ish joyini ifloslantirmaslik uchun hamda ishchi personallar sog‘lig‘ini asrash maqsadida havodan chang va boshqa zarralarni olib tashlaydigan ventilyatsiya va aspiratsiya uskunalaridan foydalaniladi;

tozalash va separatsiya tizimlari: Ba’zi hollarda tizimlar dondan yot jismlarni yoki kiruvchi zarralarni olib tashlash uchun ishlatiladi;

Ushbu komponentlar va tizimlar tegirmonning un ishlab chiqarish jarayonida materialni samarali o‘tkazish va ishlov berishni ta’minlash uchun muvofiqlashtirilgan kombinatsiyada ishlaydi.

NATIJALAR

Dastavval, ushbu elevatordagi mavjud asinxron elektr yuritmalar haqida ma’lumot 1 jadvalda keltirilgan.

1 - jadval

Nomi	**Quvvati (W)**	**Soni**	**Umumiy quvvati (W)**	**Aylanish tezligi**	**cosφ**	**FIK**

				(ayl/min)		
Elevator aspiratorlari motorlari	11000	11	121000	1500	0,86	0,875
Elevator noriyasidagi motor	45000	2	90000	1500	0,9	0,92
Elevator noriyasidagi motor	37000	1	37000	1500	0,9	0,915
Konveyer lentalaridagi motorlar	18500	8	148000	1500	0,86	0,9
Separator motori	3000	2	6000	1500	0,84	0,84
Separator motori	11000	11	121000	1500	0,86	0,875
Kompressor	4000	1	4000	1500	0,83	0,82
Burat motori	4000	1	4000	1500	0,83	0,82
Aspirator yuqori qismi motorlari	1100	11	12100	1500	0,81	0,75

Ushbu elevatordagi elektr yuritmalardagi motorlar tarmoqqa qo‘shimcha boshqaruv jihozlarisiz, to‘g‘ridan – to‘g‘ri ulangan bo‘lib, bu o‘z navbatida elektr energiya isrofini ortishiga olib keladi.

Elevator elektr energiya iste’molini tahlil qilish uchun 2021-yilning yanvar oyidan 2023-yilning Iyul oyigacha bo‘lgan davrdagi elektr energiya sarfini olamiz.

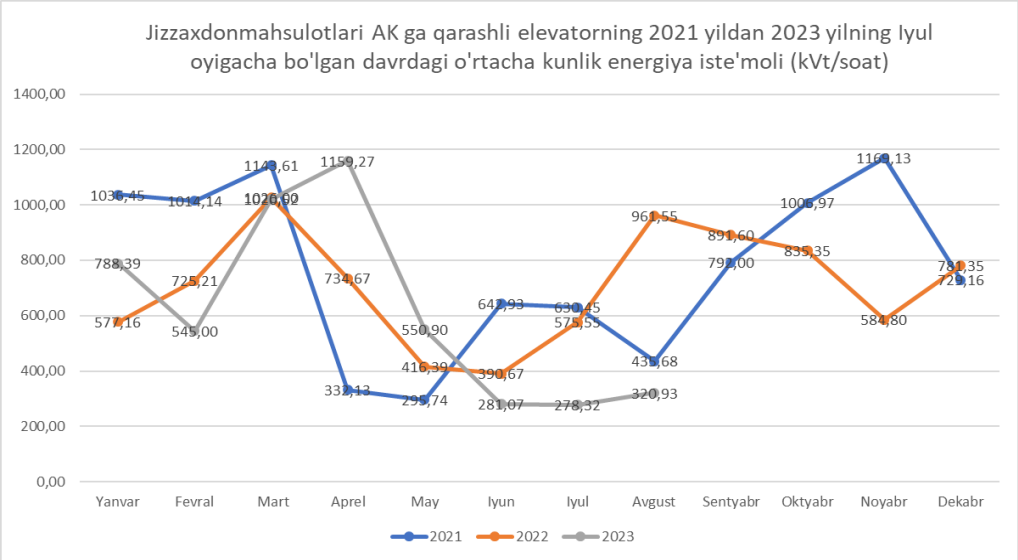
Buning uchun elevatorga o‘rnatilgan elektr energiya hisoblagichining ushbu davr mobaynidagi oylik hamda o‘rtacha kunlik energiya iste’molini misol qilib olamiz (2,3 - jadvallar).

2 - jadval.

Yil/oy	2021-yil (kW)	2022-yil (kW)	2023-yil (kW)
Yanvar	32130	17892	24440
Fevral	28396	20306	15260
Mart	35452	31806	31636
Aprel	9964	22040	34778
May	9168	12908	17078
Iyun	19288	11720	8432
Iyul	19544	17842	8628
Avgust	13506	29808	
Sentyabr	23760	26748	
Oktyabr	31216	25896	
Noyabr	35074	17544	
Dekabr	22604	24222	
Umumiy	280102	258732	

Olingan natijalarni grafik ko‘rinishda tasvirlayadigan bo‘lsak, u holga u quyidagicha

ko‘rinishda tasvirlanadi (1-rasm). Grafikdan ko‘rinadiki, Elevatordagi elektr energiyaning asosiy iste’moli Mart va Oktyabr oylariga to‘g‘ri kelar ekan. Chunki, aynan shu oylarda respublikamizda boshqa oylarga qaraganda seryog‘in bo‘ladi va donning namlanish darajasi ortadi. Bu o‘z navbatida elektr yuritmalarning ko‘proq ishlashini talab etadi. Shuningdek, Yanvar, Fevral, Sentyabr, Noyabr hamda Dekabr oylarida o‘rtacha iste’molga yaqin elektr energiya iste’mol qilingan. Aprel, May, Iyun, Iyul va Avgust oylarida havo harorati nisbatan yuqori bo‘lganligi hamda havodagi namlik miqdori kichik bo‘lganligi sababli elevatordagi elektr yuritmalar nisbatan kamroq ishchi rejimda bo‘lgan hamda nisbatan kam elektr energiya iste’mol qilgan.



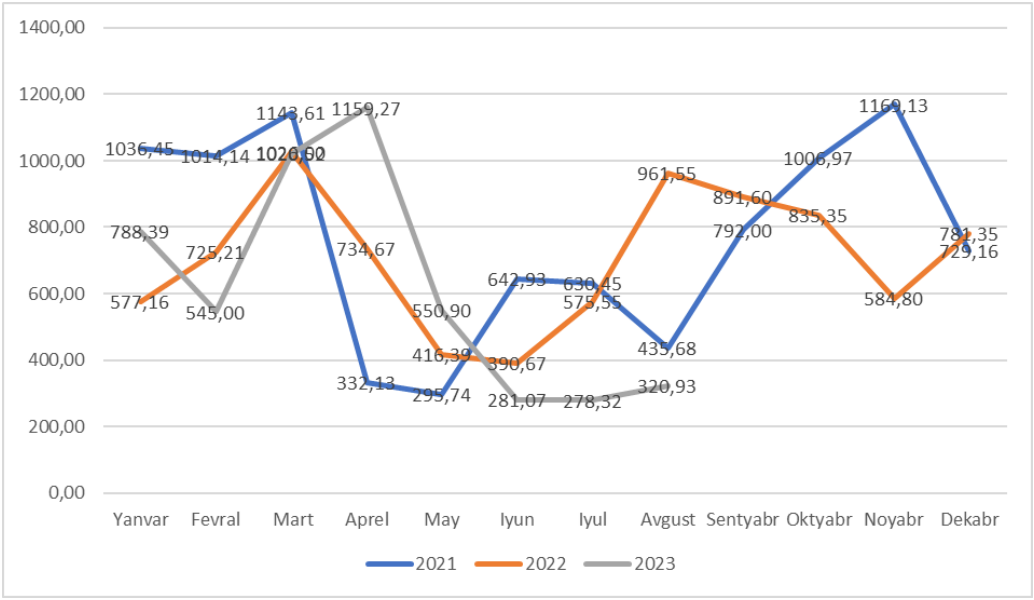
1 – rasm. Jizzax don mahsulotlari AK ga qarashli elevatorning 2021-yildan 2023-yilning Iyul oyigacha bo‘lgan davrdagi elektr energiya iste’moli grafik ko‘rinishi.

Agar olingan natijalardan kunlik o‘rtacha elektr energiya iste’molini aniqlaydigan bo‘lsak, u holda buni 3 jadvaldagidek keltirishimiz mumkin.

3 – jadval

Yil/oy	2021-yil (kW)	2022-yil (kW)	2023-yil (kW)
Yanvar	1036,45	577,16	788,39
Fevral	1014,14	725,21	545,00
Mart	1143,61	1026,00	1020,52
Aprel	332,13	734,67	1159,27
May	295,74	416,39	550,90
Iyun	642,93	390,67	281,07
Iyul	630,45	575,55	278,32
Avgust	435,68	961,55	320,93
Sentyabr	792,00	891,60	
Oktyabr	1006,97	835,35	
Noyabr	1169,13	584,80	
Dekabr	729,16	781,35	

Natijalarni grafik ko‘rinishda tahlil qilamiz. Bu holatda yuqorida o‘rtacha oylik tahlilda ko‘rsatilgan natijalarni grafik ko‘rinishiga o‘xshash holat takrorlanadi (2–rasm).



2 – rasm. Jizzax don mahsulotlari AJga qarashli elevatorning 2021-yildan 2023-yilning Iyul oyigacha bo‘lgan davrdagi o‘rtacha kunlik energiya iste’moli (kW/soat)

MUHOKAMA

Olingan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, “Jizzax don mahsulotlari” AJ ga qarashli ushbu elevator yiliga 260-280 ming kW/soat elektr energiya iste’mol qilar ekan. Korxona sutkalik 3 xil qiymatli ta’rif asosida elektr energiya uchun haq to‘laydi va bu o‘rtacha 1 kW/ soat elektr energiya uchun 475 so‘mni tashkil etadi.

Ushbu elevator tomonidan 2021 va 2022-yillarda iste’mol qilinadigan elektr energiyaning summasini hisoblaymiz.

$$I_{2021} = P_{yillik} \cdot N_{o'rt} = 280102 \cdot 475 = 133\ 048\ 450\ so'm, \quad (1)$$

bu yerda P_{yillik} – yil davomida iste’mol qilingan elektr energiya miqdori;

$N_{o‘rt}$ –1 kW / soat elektr energiya o‘rtacha sutkalik ta’rif narxi

Xuddi shu (1) formuladan foydalanib 2022-yilda iste’mol qilingan elektr energiya narxini ham hisoblaymiz.

$$I_{2022} = P_{yillik} \cdot N_{o'rt} = 258732 \cdot 475 = 116\ 429\ 400\ so'm$$

Elevatorlarda ishlatiladigan asinxron elektr yuritmalarning aksariyat qismi nominal yuklamadan kamroq yuklama bilan ishladi. Bunga misol qilib Aspiratorlardagi, konveyer lentalaridagi, separatorlardagi va Noriyadagi asinxron motorlarni keltirishimiz mumkin.

Tajriba tariqasida Noriyaga o‘rnatilgan 45 kWli 4AM-200L - 4 asinxron motor ish rejimlari o‘rganildi.

2022-yilning 2 - martidan 2022-yilning 19 - martigacha bo‘lgan davrda ushbu motorlarning elektr energiya iste’moli hamda yuklama rejimi tahlil qilindi (3 – jadval)

3 – jadval

Sana	45 kWli asinxron motor iste’mol qilgan elektr energiya	45 kWli asinxron motor ishlash vaqti	45 kWli asinxron motor soatiga iste’mol qilayotgan elektr energiya
02.03.2022	534,23	18	29,67944444
03.03.2022	441,47	15	29,43133333
04.03.2022	678,7	24	28,27916667

05.03.2022	698,56	24	29,10666667
06.03.2022	703,49	24	29,31208333
07.03.2022	697,31	24	29,05458333
08.03.2022	0	Ishlamadi	0
09.03.2022	0	Ishlamadi	0
10.03.2022	0	Ishlamadi	0
11.03.2022	731,25	24	30,46875
12.03.2022	734,24	24	30,59333333
13.03.2022	723,43	24	30,14291667
14.03.2022	724,87	24	30,20291667
15.03.2022	0	Ishlamadi	0
16.03.2022	0	Ishlamadi	0
17.03.2022	0	Ishlamadi	0
18.03.2022	715,45	24	29,81041667
19.03.2022	737,62	24	30,73416667
O‘rtacha 1soatlik elektr energiya iste’moli			29,7346

2022-yilning 22 – mart kuni ushbu motor ATV71HD45N4 tipli chastota o‘zgartirgich qurilma orqali tarmoqqa ulandi. Hamda 4 – aprel kunigacha ma’lumotlar qayd avvalgi ma’lumotlar bilan solishtirish uchun qayd etib borildi.

4 – jadval

Sana	45 kWli asinxron motor iste’mol qilgan elektr energiya	45 kWli asinxron motor ishlash vaqti	45 kWli asinxron motor soatiga iste’mol qilayotgan elektr energiya
22.03.2022	582,1	24	24,25416667
23.03.2022	573,86	24	23,91083333
24.03.2022	597,21	24	24,88375
25.03.2022	601,5	24	25,0625
26.03.2022	589,53	24	24,56375
27.03.2022	587,1	24	24,4625
28.03.2022	603,12	24	25,13
29.03.2022	610,27	24	25,42791667
30.03.2022	599,78	24	24,99083333
31.03.2022	0	Ishlamadi	
01.04.2022	0	Ishlamadi	
02.04.2022	592,15	24	24,67291667
03.04.2022	607,38	24	25,3075
04.04.2022	594,47	24	24,76958333
O‘rtacha 1soatlik elektr energiya iste’moli			24,7863

XULOSA

45 kWli asinxron motorning to‘g‘ridan – to‘g‘ri hamda chastota o‘zgartirgich orqali tarmoqqa ulangan holatlar uchun energiya sarfini solishtiramiz. Shartli ravishda bajarilgan ishni ikki xil holat uchun ham teng deb olamiz. U holda

$$W_{tejalayotgan\ eergiya\ \%} = \left(1 - \frac{W_1}{W_2}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{24{,}7863}{29{,}7346}\right) \cdot 100 = (1 - 0{,}8335) \cdot 100 = 16{,}65\% \quad (2)$$

bu yerda w_1 – chastota o‘zgartirgichli asinxron motorning o‘rtacha 1 soatlik energiya sarfi; w_2 – to‘g‘ridan - to‘g‘ri tarmoqqa ulangan asinxron motorning o‘rtacha 1 soatlik energiya sarfi;

Ushbu natijadan shuni xulosa qilish mumkinki, Elevatordagi asinxron elektr yuritmalarda chastota o‘zgartiruvchi qurilmalarni qo‘llagan holda 15-20 % atrofida energiya tejashimiz mumkin bo‘lar ekan.

U holda yillik energiya sarfi ham 16,65 % ga kamroq sarflanadi deb hisoblasak, iqtisodiy samaradorlikni 2021 va 2022-yillardagi energiya sarfi bilan taqqoslaymiz.

$$I_{2021tej} = P_{yillik} \cdot N_{o'rt}\left(w_{tejal.energiya}\right) = 280102 \cdot 475(0{,}1665) == 133\ 048\ 450 \cdot 0{,}1665$$
$$= 22\ 152\ 567\ so'm$$
$$I_{2022tej} = P_{yillik} \cdot N_{o'rt}\left(w_{tejal.energiya}\right) = 258 \cdot 475(0{,}1665) =$$
$$= 116\ 429\ 400\ so'm \cdot 0{,}1665 = 19\ 385\ 495\ so'm$$

Ushbu usulni qo‘llash orqali, ham iqtisodiy, ham texnik tarafdan samarali tadbirni amalga oshirish mumkin bo‘lar ekan. Agar iqtisodiy ko‘rsatgichlarga e’tibor qaratilsa ushbu tejalayotgan mablag‘ hisobidan o‘rnatilishi mumkin bo‘lgan chastota o‘zgartirgichlarni sotib olish harajatlarini 2 yilda qoplash mumkin bo‘ladi.

ADADIYOTLAR

1. Nurali Pirmatov and Uchkun Mirzaev. "Ways to Improve the Energy Efficiency of an Electric Drive with Asynchronous Motors." International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN (2021): 230-233.

2. Duvlonov, Jaloliddin. "Analysis Of Frequency Control Systems For Asynchronous Electric Drive." International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN (2021): 102-104.

3. Mirzaev Uchkun, and Hiloliddinov Diyor. "Methodology Of Energy Audit In Uzbekistan." International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN (2021): 197-199.

4. Orzikul Nurullaev. "Analysis of Energy Saving In Enterprises." International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) ISSN (2020): 130-134.

5. Xoshimov F.A., Taslimov A.D. Energiya tejamkorligi asoslari. O‘quv qo‘llanma. - T.: Voris, 2014.

УДК 91.100.15

ИССЛЕДОВАНИЯ ЗОЛО-ШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Хамидов А.И.
профессор Наманганский инженерно-строительный институт

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы использования золо-шлаковых смесей при производстве строительных материалов, приведены результаты исследований по определению физико-механических характеристик растворов, приготовленных из различных составов.

Аннотация. Мақолада қурилиш материалларни ишлаб чиқаришда кул-шлакли

аралашмаларини ишлатиш масалалари кўриб чиқилган ва турли аралашмалардан тайёрланган қоришмалар физик-механик хоссаларини аниқлаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Abstract. The article deals with the use of ash-slag mixtures in the production of building materials, presents the results of studies to determine the physical and mechanical characteristics of solutions prepared from various compositions.

Ключевые слова. Бетон, вяжущее, цемент, золо-шлаковые смеси, пластифицирующие добавки, сульфитно-дрожжевая барда, суперпластификаторы, наномодификаторы, наночастицы, прочность,

Калит сўзлар. Бетон, боғловчи, цемент, кул-шлакли аралашма, пластификловчи қўшимчалар, сульфат-ачитқи бардаси, суперпластификаторлар, наномодификаторлар, нанозаррачалар, мустаҳкамлик.

Keywords. Concrete, binder, cement, ash-slag mixtures, plasticizing additives, sulfite-yeast stillage, super-plasticizers, nanomodifiers, nanoparticles, strength.

Введение. Основная задача материаловедения – для эффективного использования бетона, совершенствование его состава и улучшения физико-механических свойств. Современные бетоны по сравнению с обычным, должны быть долговечными, при этом уменьшения расхода материалов без потери эксплуатационных свойств.

Среди промышленных отходов одно из первых мест по объемам занимают золы и шлаки от сжигания твердых видов топлива (уголь разных видов, горючие сланцы, торф) на тепловых электрических станциях.

Золо-шлаковые отходы (ЗШО), отрицательно воздействуют на окружающею среду, их накопление приводит к загрязнению грунтовых вод и землянных ресурсов.

Необходимо отметить, что ЗШО не вывозятся с территории ТЭС, они соединяясь с оборотнами водами образуют гидропульпы.

Территории отведенные под ЗШО становятся непригодными для использования в сельском хозяйстве или для других целей, становятся зонами отчуждения.

Для создания зон отходов (золоотвалов) для золо-шлаковых примесей (ЗШП) в ТЭС, работающих на углях приведенные затраты, платежи на экологию, инвестиционные расходы составляют 5-7% от стоимости вырабатываемой электроэнергии.

В частности для создания новых золоотвалов расходы могут составит 2-4 миллиарда рублей, для строительства ограждающих дамб более 1 миллиарда рублей, и эти расходы оплчиваются потребителями энерги и тепла.

В связи с этим обеспечение экологической безопасности ТЭС – это утилизация ЗШП.

В большинстве развитых странах уделяется большое внимание использованию ЗШП для производства строительных материалов: в Германии и в Дании около 100%, в США, Великобритании, Польше и в Китае около 50-70%. Однако в странах СНГ только 8-10% ЗШП подвергается утилизации и используется при производстве строительных материалов.

На рынке товаров основные потребители ЗШО – строительная индустрия и промышленность строительных материалов. Использование ЗШП уменьшает себестоимость строительных материалов (цемента, сухих строительных смесей, бетона, строительных растворов и др.) минимум на 15-30%.

Наибольший интерес вызывают технологии применения золо-шлаковых отходов в следующих производствах [1]:

- в производстве портландцемента (как активные кремнеземистые добавки) в

количестве 10-15 процентов, в производстве пуццолановых портландцементов марок 300-400 – до 30-40 процентов (золопортландцемент);

- при изготовлении строительных растворов – как активная добавка в количестве 10-30 процентов от массы цемента, при использовании в строительных растворах портландцемента высоких марок (400-500) применение пылевидной золы может сократить его расход до 30 процентов;
- в качестве активного микронаполнителя в тяжелых бетонах, что позволяет снизить расход цемента от 6-10 процентов в бетонах нормального твердения до 12-25 процентов в пропариваемых;
- в производстве силикатного кирпича;
- в жаростойких бетонах – в качестве наполнителя вместо шамотного порошка, что существенно снижает себестоимость таких бетонов;
- при изготовлении зольного и аглопоритового гравия;
- в производстве мелкозернистого аэрированного золобетона и изделий на его основе, в качестве мелкой фракции легких бетонов на пористых заполнителях плотной и поризованной структуры;
- в качестве сырьевых материалов для дорожной промышленности;
- использование золо-шлаковых отходов с повышенным содержанием частиц несгоревшего топлива в производстве глиняного кирпича, что не только улучшает его качество, но и снижает расход технологического топлива на обжиг.

При производстве бетонных смесей и строительных растворов в качестве минеральной добавки, частично заменяющей цемент, а также для частичной или полной замены мелкого заполнителя могут использоваться зола-унос и золо-шлаковый материал. Наиболее эффективно применение золы-унос в бетонах низких классов (до В20), в частности в бетонах, применяемых для строительства плотин, фундаментов, оснований. Количество вводимой золы колеблется от 30 до 90 кг на 1 $м^3$ бетонной смеси.

В последние годы проведены много исследований по использованию золы-уноса в производстве строительных материалов.

Введение в состав вяжущих, используемых для бетона, тонко измельчённой золы-уноса – одно из перспективных и эффективных направлений уменьшения расхода цемента и решения экологической проблемы. В результате использования золы для бетона решаются основные задачи: экономия энерго-материальных ресурсов, утилизация промышленных отходов, улучшение экологических условий.

Химический состав золы близок составу клинкера цемента, в связи с чем, его с успехом можно использовать в качестве добавок при производстве цемента. В таблице-1 приведены примерный состав оксидов золы и клинкера цемента.

Таблица-1

Состав золы и клинкера цемента

Состав золы	В проценте, %	Состав клинкера цемента	В проценте, %
SiO_2	35 – 60	SiO_2	19-24
Al_2O_3	15 – 35	Al_2O_3	4-8
Fe_2O_3	20	Fe_2O_3	2-6
CaO	30	CaO	63-68

Качество применяемой в бетонах и строительных растворах золы-унос должно соответствовать требованиям ГОСТ 25818–91 «Золо-шлакововые материалы».

ГОСТ 25818–91 распространяется на золу-унос, которая применяется в качестве

компонента для изготовления тяжелых, легких, ячеистых бетонов и строительных растворов, а также в качестве тонкомолотой добавки для жаростойких бетонов и минеральных вяжущих для приготовления смесей и грунтов в дорожном строительстве.

Для изготовления тяжелых и легких бетонов, строительных растворов золы-унос применяют для снижения расхода цемента и заполнителей, улучшения технологических свойств бетонных и растворных смесей, повышения качества бетонов и растворов [2].

Проблемы. Недостаточный объём использования ЗШП объясняется слудующими их недостатками – повышенное содержание зол (до 53%), пористость (до 1600 $м^2/кг$), повышенное водопотребнось, приводяшяя к снижению прочности строительных материалов и изделий на их основе.

Необходимо отметить, что совместный помол цементного клинкера и ЗШО приводит не только к уменьшению фракции цемента, но и к повышению их удельной поверхности, что увеличивает взаимодействие цементных частиц с водой. Однако, помол смесей снижает эффективность производства, а также использование ЗШО в бетонных смесях приводит к увеличению водопотребности, что приводит к снижению прочности бетонов.

Исследования. На кафедре “Строительные материалы и изделия” Наманганского инженерно-строительного института проводятся научно-исследовательские работы для получения строительных материалов на основе золо-шлаковых примесей.

Для этих целей из различных компонентов приготовлены образцы размером 70х70х70 мм. В качестве добавок использован суперпластификатор Джалилова-СДж-3 [4]. Водоцементное отношение прнято 0,5. В качестве эталона использован портландцемент марки 400 (без добавок). После 28-суточного твердения в нормальных условиях, образцы испытаны в лабораторных условиях для определения физико-механических характеристик. В исследованиях использованы результаты научных работ В.С.Прокопеца [5].

В таблице 2 приведены результаты исследований по определению физико-механических характеристик растворов, приготовленных из различных составов.

Таблица – 2

Физико-механических характеристики образцов

№ состава	Содержание компонентов в вяжущем, %				Плотность, $г/см^3$	Время схватывания, начало-конец, мин. - час.	Предел прочности после 28-суточного твердения, МПа	
	Цемент (М400)	Зола	Шлак	Добавки			При сжатии	Растяжении при изгибе
1	100	-	-		3,1	45 - 10	40,2	6,2
2	70	30	-		3,2	50 - 11	34,8	3,2
3	27	40	30	3	3,04	52 - 11	39,5	6,4
4	36	40	20	4	3,05	53 - 13	40,7	6,5

5	47	29	19	5	3,07	55 - 14	41,5	6,6

Из таблицы видно, что при добавлении в состав растворной смеси только золы (2 состав) уменьшает его прочность.

При добавлении в состав растворной смеси (5-состав) золы, шлака и добавок - суперпластификатор Джалилова-СДж-3 показатели образцов выше (по сравнению с 1 составом).

Перспективные направления снижения водопортребности смесей - это использовние пластифицирующих добавок и наномодификаторов (углеродные астралены, фуллероны и нанотрубки, оксиды металлов, известь, наночастицы и др.).

Введение в состав бетона пластифицирующих добавок и наномодификаторов улучшает их физико-механические характеристики, повышает прочность и величину модуля упругости, водонепроницаемость, и морозостойкость, снижает значения предельной деформации усадки [6].

Применеие наномодификаторов для улучшения свойств бетонов на основе золошлаковых смесей открывает широкие возможности целенаправленного управления экономическими, технологическими и физико-механическими свойствами бетонов.

Вывод. Использование золо-шлаковых примесей (ЗШП) при производстве строительных материалов в настоящее время является весьма актуальной как с экономической так и с экологической точки зрения. Цементные растворы на золошлаковых отходах имеют достаточную прочность и могут быть исполльзованы для приготовления бетонов.

Комплексный подход к переработке золо-шлаковых отходов способен дать большой экономический эффект. Для этого необходимо разработать промышленные технологии использования золо-шлаковых отходов, а также выработать комплекс маркетинговых мероприятий по продвижению продукции на основе ЗШО. Необходимо всестороннее изучение рынка строительных материалов (производителей, их возможности и желание использовать золо - шлаковые отходы в своем производстве), а также поиск и налаживание контактов с потенциальными потребителями нового продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Бернацкий, Н.Машкин. Золошлаковые отходы: опыт и перспективы использования. Новосибирский архитектурно-строительный университет. \Газета "Энергетика и промышленность России" \№ 10 (102) май 2008 года \Энергетика.

2. Copyright © 2012 - ООО ЭнергоЗолоРесурс.

3. ГОСТ 24211-03 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия»

4. Samigov N.A, Karimov M.U, Mazhidov S.R, Mirzaev B.K. Physico-chemical structure of expanded clay concrete properties with complex chemical additive KDj-3 of the “relaxol” series//International Journal.

5. В.С.Прокопец. Использование золо-шлаковых отходов для бетонов. // Вестн. СибАДИ. - 2008. - Вып.7. - 22-30 с.

6. А.Хамидов, Б.Шаропов, М.Мухторалиева. Определение свойств бетона на основе золо-шлаковых отходов. Материалы международной конференции “Инновации в строительстве, энергосберегающие технологии и сейсмическая безопасность конструкций сооружений”, Узбекистан, Наманган, 7-8 ноября 2019.– 188-190 с.

УДК 666.972.015.7(213

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЕ ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ

Ризаев Боходир Шамситдинович
НамИСИ, и.о.проф.,.к.т.н. доцент, baxodir 1952 @ umail.uz тел; +998-91-351-71-48

Аннотация: Существующие в настоящее время широко распространенные минеральные пористые заполнители имеют низкую прочность. В связи с этим перспективными являются исследования, направленные на изыскание высокоактивных вяжущих, позволяющих использовать низко прочные особо легкие заполнители для создания легкого и прочного строительного материала.

Аннотация: Мақолада ҳозирда кенг тарқалган минералли ғовак тўлдиргичларни паст мустаҳкамлиги ва улар асосида юқори мустаҳкамликдаги қурилиш материали олишни чекланганлиги айтиб ўтилган. Шу боис енгил ва мустаҳкам қурилиш материали яратиш учун, паст мустаҳкамликдаги махсус енгил тўлдиргичларни қўллаш имкониятини берадиган, юқори фаолликдаги боғловчиларни излаб топиш йўналишидаги тадқиқотлар истиқболли ҳисобланади

Abstract: The currently existing widespread porous mineral aggregates have low strength. In this regard, research aimed at finding highly active binders is promising, allowing the use of low-strength, extra-light aggregates to create a lightweight and durable building material.

Ключевые слова: минеральные пористые заполнители, пенополиуретан, полистирол, высокоактивные вяжущие, стекловидные и кристаллические фазы, пеностекольный заполнитель, мелкоячеистая, сотовая структура, крупности гранули, пенополистиролбетон, эффективные композиции, стиробетон.

Калит сўзлар: минерал ғовак тўлдиргичлар, пенополиуретан, полистирол,, юқори фаол боғловчилар, шишасимон ва кристалли фазалар, кўпик шишали тўлдиргич, майда ғовакли тўлдиргич, уяли структура, доначалар йириклиги, пенополистиролбетон, самарадорли композициялар, стиробетон.

Keywords: mineral porous fillers, polyurethane foam, polystyrene, highly active binders, glassy and crystalline phases, foam glass filler, fine-mesh, honeycomb structure, granule size, expanded polystyrene concrete, effective compositions, styrocrete.

Одним из направлений повышения технико-экономической эффективности строительства является комплексное использование легких бетонов. Основное применение находят бетоны на пористых заполнителях естественного и искусственного происхождения.

Решению задач получения легких бетонов, отвечающих требованиям строительства, посвящены работы Ахвердова И.Н. Бужевича Г.А., Иванова И.А., Попова Н.А., Путляева И.Е., Рыбьева И.А., Симонова М.З. и других ученых. Их работы внесли значительный вклад в развитие исследований легких бетонов на минеральных пористых заполнителях.

Однако, в последние годы все большое внимание уделяется исследованию легких бетонов, в которых минеральное вяжущее сочетается с полимерным заполнителем. При этом предусматривается использование местных материалов, попутных продуктов и отходов промышленности, что способствует также решению экологических проблем.

В развитие направления исследований легких бетонов на основе портландцемента и

пенополистирольного заполнителя проводили Вайсбурд А.И., Азелицкая Р.Д., Тер-Осипянц Р.Г., Новгородский В.И. В результате такие бетоны нашли применение в разных странах СНГ, в том числе и в Узбекистане.

В то же время получение таких бетонов на основе портландцемента представляет определенные трудности. Кроме того получаемые бетоны обладали некоторыми недостатками обусловленные различной бетоны обладали некоторыми недостатками обусловленные различной природой их компонентов, а также недостаточно высокой активностью, портландцемента.

Одним из необходимых условий устранения этих недостатков является использование вяжущих повышенной активностью и создание условий, при которых будет повышено сходство компонентов легкобетонной композиции.

К высокоактивным относятся шлак щелочные вяжущие, предложенные Глуховским. В.Д. и исследователями его школы в Киевском инженерно-строительном институте в настоящее время под руководством Кривенко П.В.

Шлак щелочные вяжущие получают на основе различных шлаков, в частности на электротермофосфорном с добавками. Их исследовали Пужанов Г.А., Азимов А.А., Алиев А.Г., Тулаганов А.А., Касимов И.К., Газиев У.А., Сарсенбаев Б.К., Косимов О.Б., Бахриев Н.Ф.

К известным пористым заполнителям относятся неорганические: керамзит, аглопорит, шлаковая пемза, заполнители из зол ТЭС, вспученный перлит, вермикулит, пеностекольный заполнитель, а также органические: пено полиуретан, полистирол и др. каждый из этих заполнителей имеет свои особенности (табл.1), которые в значительной степени определяют свойства бетонов на их основе. Они могут иметь различное соотношение стекловидной и кристаллической фаз, характеризуются различной прочностью и декоративностью, отличаются друг от друга теплофизическими показателями [1]

Таблица 1.

Сравнительная характеристика пористых заполнителей

	Водопоглощение по массе, проц	Средняя плотность кг/м^3	Теплопроводность, Вт/м.К	Прочность при сжатии, МПа
Керамзитовый гравий	12-30	300-800	0.2-0.5	0.8-5.5
Вспученный перлит	29-30	100-300	0.04-0.06	0.3-0.6
Аглопоритовый щебень	16-31	800-1100	0.22-0.6	0.65-1.6
Шлаковая пемза	13-31	800-1100	-	0.6-2.7
Гранулы Пено полистирола	до 3	10-35	0.02-0.03	0.05-0.15

Однако, существующие в настоящее время широко распространенные минеральные пористые заполнители имеют прочность, 3-4 Мпа [2]. Для получения же заполнителей с более высокой прочностью необходимы значительные затраты энерго--ресурсов и разработка специальных технологий.

В связи с этим перспективными являются исследования, направленные на изыскание высокоактивных вяжущих, позволяющих использовать низко прочные особо легкие заполнители для создания легкого и прочного строительного материала.

В отличие от неорганических пористых заполнителей, данные характеризующие гранулы пено полистирола, свидетельствуют о совершенно ином строении органического искусственного заполнителя, которому присуща, как известно[3], мелкоячеистая, сотовая структура.

Низкая плотность такого заполнителя, высокие теплоизоляционные свойства обуславливают целесообразность использования его для получения легких материалов.

В связи с вышеизложенным возникает необходимость изыскания путей создания эффективных композиций, в которых могли бы быть реализованы свойства легкого полимерного заполнителя, в частности пенополистирола.

Исследованиям и разработкам в области пенополистиролбетонов на портландцементном вяжущем посвящены работы Вайсбурда А.М. с соавторами [4,5,6], в которых приводятся общие сведения об имеющихся в настоящее время результатах изучения таких материалов, а также данные, полученные в ходе проведенных экспериментов.

В результате этих работ было установлено, что свойства такого бетона значительно отличаются от бетонов на пористых минеральных заполнений и изменяются в зависимости от содержания цемента, песка, крупности гранул и степени их предварительного вспенивания.

Как отмечено в работе Новгородского В.И. и Вайсбурда[7], ДНИИЭП сельстрой с 1971 г широко применяет легкий бетон на пенополистирольном заполнителе в строительстве во всех регионах стран СНГ, а в исследованиях Жук В.И. приводятся сведения об использовании его, в частности, на Чукотке[8].

Исследователями Узбекистана [9] на местных материалах подобраны составы теплоизоляционного и конструкционно-теплоизоляционного пенополистиролбетонов с плотностью соответственно 400.. 500 и 600….900 кг/м^3, а также разработана передвижная установка для приготовления этих видов бетона и вспенивания гранул полистирола.

Легких бетон с заполнителем из гранул пенополистирола получил большое распространение за рубежом. Наиболее известны работы фирмы «*БАСФ*» (Германия), которая совместно со швейцарской фирмой «*ПОЛИПОР*» проводит исследования, направленные создание цементного пенополистиролбетона с заданными свойствами [10].

Немецкая фирма «*БАСФ*» запатентовала способ производства «стиробетона». В таком бетоне 70% объёма занимают вспененные частицы пенопласта, остальные 30% приходятся на долю цемента и песка.

В настоящее время «стиробетон» применяется в странах Западной Европы в качестве морозостойкого основания для железных дорог, для изготовления стеновых панелей, утепления кровель, теплого основания для полов, животноводческих зданий .

В Чехословакии такой материал используют для изготовления сборных строительных элементов, а также монолитных теплоизоляционных и конструкционно-теплоизоляционных конструкций [11].

Начато применение легкого бетона с заполнителем из пенополистирола в Нидерландах [2].

Оценка способов приготовления пенополистиролбетонной смеси, применяемых как в отечественной, так и в зарубежной практике, показала целесообразность двух стадийной схемы, включающей приготовление в смесителе принудительного действия цементного раствора на основе мелкого минерального заполнителя, добавки воды, а затем введение в этот раствор полистирольного заполнителя и перемешивание смеси. Общее время, затраченное на один замес, составляет примерно 4….6 м .

Для получения пенополистиролбетона рекомендуется вводить в его состав воздухововлекающую добавку ЦНИИПС-1 Введение в бетонную смесь добавки БРИ в количестве 0,5…1% от массы цемента значительно уменьшает расслаиваемость смеси [5].

Анализ производственного опыта применения полистирол бетонных конструкций и изделий в строительстве, а также ряда поисковых и исследовательских работ по технологии изготовления полистиролбетонных конструкций свидетельствуют о том, что при разработке технологических режимов не учитываются многие специфические структурные и другие особенности пенополистиролбетона.

Из результатов отечественных и зарубежных исследований следует, что с увеличением количества цемента при постоянном водоцементном отношении возрастает подвижность пенополистиролбетонной смеси. Для получения легкоподвижной, хорошо укладываемой смеси цементное тесто должно не только заполнить пустоты между гранулами, но и создать некоторую прослойку. Поэтому, как правило, в пенополистиролбетонных смесях имеет повышенный расход цемента.

В результате исследований и изучения пенополистиролбетонов, полученных на портландцементе, целым рядом ученых установлены их основные характеристики.

Так, по данным [5] прочность таких бетонов при изгибе составляет 0,36…0,85 Мпа, а при растяжении 0,11…0,32 Мпа.

По определению чехословацких исследователей, при плотности пенополистиролбетона 850 кг/м^3 модуль упругости составляет 0,9*10^4 МПа, а по данным фирмы «*БАСФ*», при плотности 750 кг/м^3 он равен 2*10^4 МПа.

В то же время результаты исследований НИИСП Госстроя Украины свидетельствуют о том, что модуль упругости равен (2,9…3,4)* 10^4 МПа при плотности бетона 800 кг/м^3.

Усадочные характеристики пенополистиролбетона различного состава колеблется в пределах 0,6…2 мм/м.

В зарубежных литературных источниках мало обоснованных сведений о морозостойкости таких бетонов, однако отмечаются довольно высокие значения этого показателя.

Аналогичные данные приводят исследователи СНГ подчеркивая, что морозостойкость пенополистиролбетонов превышает морозостойкость других видов бетонов[5,8,14,15].

Положительные характеристики многих свойств пенополистиролбетона на портландцементе, не исключают наличие и присущих ему недостатков, обусловленных присутствием в его составе значительного количества вяжущего. Так, например, при попеременном увлажнении и высыхании прочность бетона может резко падать, так как в этом случае в цементном камне создаются значительные напряжения сжатия и растяжения. Устранение недостатков цементных пенополистиролбетонов, по мнению некоторых исследователей, может быть обеспечено при использовании других видов вяжущих.

Так, в ЦНИИЗП жилище новый теплоизоляционный материал на основе гранул пенополистирола и гипсоцементно-пуццоланового вяжущего с плотностью 190….220 кг/м^3 , теплопроводностью 0,063....0,065 Вт/м.К, а также теплоизоляционный материал, в котором в качества вяжущего используется жидкое стекло [5]. Однако применение этих видов вяжущих вследствие их невысокой активности не приводит к желаемым результатом и не позволяет на их основе получать пенополистиролбетоны, отвечающие требованиям современного строительства.

Для решения этих вопросов, необходимо использовать высокоактивные вяжущие. К ним относятся шлак щелочные на основе доменных гранулированных шлаков, разработанные в проблемной научно-исследовательской лаборатории грунт силикатов Киевского инженерно-строительного института и с использованием гранулированных электротермофосфорных шлаков.

Приоритет открытия высокоактивных щелочных и щелочо-щелочно-земельных алюмосиликатных гидравлических вяжущих, одной из разновидностей которых являются шлак щелочные, принадлежат Глуховскому В.Д. [16,17,18,19]. Работами, проведенными под его руководством Пашковым И.А. и Старчевской Е.А., Кривенко П.В., Руминой Г.В., Руновой Р.Ф показано, что продукты гидратации таких вяжущих имеют принципиальное отличие от продуктов гидратации портландцемента и представлены низко основными гидр силикатами кальция, неолит подобными щелочными гидроалмосиликатами, гидрогранатами переменного состава и кремниевой кислотой. При этом процессы гидратации обеспечивают присутствующая в них свободная щелочь.

Состав новообразований определяет свойства шлак щелочных вяжущих, которые характеризуются высокой активностью (до 140 МПа), низким тепловыделением и быстрым набором прочности, высокой коррозионной и атмосферной стойкостью, являются морозостойкими и долговечными [16,17,]. Эти характеристики регламентированы нормативными документами

Изучению шлак щелочных вяжущих, выявлению закономерностей протекающих в них процессов структурообразования и исследованию их характеристик посвящены работы многих ученых. Среди них наиболее широкие исследования проведены Кривенко П.В., в результате которых установлены основные принципы формирования структуры таких вяжущих, показаны возможности регулирования их свойств и пути управления ими.

В работах, выполненных под его руководством, доказано, что свойства шлак щелочных вяжущих, в значительной степени зависят от основной твердеющей системы, которую можно изменять введением в состав вяжущей композиции различных добавок, например, портландцементного клинкера. Применение портландцементного клинкера в количестве от 1 до 10 % открыло возможность получения шлак щелочных вяжущих высокой прочности на всех видах шлака.

Шлакощелочные вяжущие на основе электротермофосфорного шлака изучались Азимовым Л.А. [16,17] , Тулагановым А.А. [24], Газиевым У.А. [22,23], Сарсенбаевым В.К. [24], которые показали, что наиболее благоприятные условия для их твердения тепло влажностная обработка, а при введении их в состав добавки портландцементного клинкера можно получать вяжущие, твердеющие и в естественных условиях. Эти результаты относятся к вяжущим, в которых в качестве щелочного компонента используются кальцинированная сода.

Тулагановым А.А. [24] разработано вяжущее на основе электротермофосфорного шлака и смесей солей слабых и сильных кислот, и в частности, содосульфатной смеси (ССС), содержащей от 25 до 40 % сульфата натрия и показало, что ионы $(SO_4)^{2-}$, вводимые в электротермофосфорной шлак со щелочным компонентом, изоморфно замещают ионы $(SiO_4)^{4-}$ и входят в кристаллическую решетку гидросиликатном кальция, без ее разрушения.

Из экспериментов, проведенных в работе [24] следует, что для получения морозостойкого искусственного камня плотность водного раствора такого щелочного компонента не должна превышать 1140 кг/м^3, а в состав алюмосиликатной составляющей следует вводить до 5% портландцементного клинкера.

Подчеркивая роль тепловлажностной обработки в процессах формирования структуры легких бетонов, Гоц В.И[26]. отмечает, что длительное выдерживание при изотермическом прогреве при изготовлении материала на шлак щелочном вяжущем необходимо только для крупномасштабных изделий. Им доказано также, что медленный подъем температуры с промежуточной выдержкой при 35… 40^0 сказывает благоприятное влияние на процессы структурообразования, протекающие в шлак щелочном вяжущем на различных видах шлака.

В работе Азимова А.А. [20] на основе электротермофосфорного шлака и раствора кальцинированной соды плотностью 1050… 1062 кг/м^3 получены материалы автоклавного твердения с прочностью от 80 до 100 МПа. Роль автоклавной обработки в процессе получения шлак щелочных вяжущих и бетонов на их основе была отмечена ранее в работе Руновой Р.Ф.

В результате исследований шлак щелочного вяжущего на основе электротермофосфорного шлака без добавок может привести к выделению вредных веществ в виде фосфенов, и как следствие, к ограничению его применения. Поэтому были проведены работы по получению смешанного вяжущего на местном сырье среднеазиатского региона и разработаны рекомендации по производству шлак щелочного вяжущего с использованием электросталеплавильного и электротермофосфорного шлаков. В качестве составляющих этой композиции используются электротермофосфорные шлаки Бекабадского металлургического комбината. При их совместном помоле обеспечивается нейтрализация и окисление вредных газов (HP и PH_3). Соотношение между электротермофосфорным и электросталеплавильным шлаками следует принимать соответственно 50…75/25…50.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов И.А. Технология легких бетонов на искусственных пористых заполнителях.-М.: Стройиздат, 1974-279 с

2. Ахвердов И.Н., Годзиев Н.С. Овадовский И.М. легкий бетон.-М.: Госстройиздат, 1955.-307 с.

3. Горлов Ю.П., Меркин А.П., Устенко А.А. Технология теплоизоляционных материалов.-М.: Стройиздат, 399 с

4. Вайсбурд А.М., Рыбасов В.М., Балакерский И.Ф. передвижная установка для приготовления полистиролбетона.-Ташкент.:Инф.лист.УзНИИНТИ.-№170-76.

5. Вайсбурд А.М., Тер-Осипянц Р.Г. применение полистирола в СССР и за Рубежом.-Ташкент: УзНИИНТИ.-1976.-37 с.

6. Вайсбургд А.М. и др. Легкий бетон с эффективным заполнителем.-Сильске будивниско.-1974.-№3.-С17.

7. Новгородский В.И., Вайсбурд А.М. Защитные свойства пенополистиролбетона по отношению к стальной арматуре // Сельское строительство.-1979.-№1.-С.10-11.

8. Жук В.И. Применение стиропорбетона на Чукотке // Сельское строительство. -1974. -№1.-С.12

9. Вайсбурд А.М., Рыбасов В.М., Балакерский И.Ф. передвижная установка для приготовления полистиролбетона.-Ташкент.:Инф.лист.УзНИИНТИ.-№170-76

10. Проспект фирмы “Полипоз” г. Кояссо.-Швейцария, 1971.- 3 с.

11. Путляев И.Э., Михайлов К.В. Легкие бетоны на основе отходов промышленности и конструкций из них. – М.: НИИЖБ Госстроя СССР.-1983.-142 с.

12. Легкий бетон на гранулах пенополистирола Леветостйрене: 1989, №228,

р.64…66-ф.р. ЖССНлЖС БН000*7633.

13. Шлак щелочные цементы, бетоны и конструкции: Тез.докл. 1 Всес.конф.-Киев, 1984.-218 с

14. Новгородский В.И., Вайсбурд А.И. Исследование свойств пенополистиролбетона для ограждающих конструкций сельскохозяйственных зданий / Сб. трудов ЦНИИЭПС Сельстроя.-1974.-№10.-С.182-186.

15. Павлов В.А.Пенополистирол.-М.: Химия, 1973.-183 с.

16. Глуховский В.Д. Грунтосиликатные изделия и конструкции.-Киев: Будивельник, 1967.-230 с.

17. Глуховский В.Д., Кривенко П.В., Румына Г.В. и др. Производство бетонов и конструкций на основе шлакощелочных вяжущих.-Киев: Будивельник, 1988-140 с.

18. Глуховский В.Д., Румына Г.В., Тулаганов А.А. Высокопрочный легкий бетон на шлакощелочном вяжущем «Развитие производства и применения легких бетонов и конструкций из них, в том числе с использованием промышленных отходов. Тез.докл. Ш-й Всесоюз.конф. по легким бетонам.-Ереван, 1985.-С113-114.

19. Глуховский В.Д., Кривенко П.В., Старчук В.Н. и др. шлакощелочные бетоны на мелкозернистых заполнителях.-Киев: Выша школа, 1991-224 с.

20. Азимов А.А.7,8, Особенности твердения шлак щелочных песчаных бетонов и тампонажных растворов при повышенных температурах и давлениях: Автореф.дисс…канд.техн.наук.-Киев, 1983.-23 с.

21. Азимов А.А. Глуховский В.Д., 8Скурчинская Ж.В. Оптимизация свойств шлакоблочного материала /Долговечность конструкций из автоклавных бетонов. Тез.докл.1У Республиканской конференции.-Таллин, 1981.-34 с.

22. Газиев У.А. Состав и свойства легкого бетона на оргиллитовом заполнителе. – Ташкент: УзНИИНТИ, 1991.-20 с.

23. Газиев У.А., Тулаганов А.А. 31Разработка составов шлакощелочных вяжущих на основе электротермофосфорных шлаков / Актуальные вопросы строительства в Узбекистане.-Ташкент, 1980.-Вып.303.-С.112-117.

24. Тулаганов А.А. Высокопрочный шлакощелочный керемзитобетон. Автореф. дисс….. канд.техн.наук.-Киев, 1985.-22 с.

25. Сарсенбаев Б.К. Шлакощелочные бетоны на основе электротермофосфорных шлаков для сельского строительства. Автореф.дисс...канд.техн.наук.-Киев, 1987.-16 с.

26. Гоц В.И. Влияние температурного фактора на процессы структурообразования и свойства шлакощелочных бетонов. Автореф. дисс…канд.техн.наук.-Киев, 1983-24 с

УДК 621.78

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Исаев Дониёр Тошботирович
PhD, доцент (Навоийский государственный горно-технологический университет)
doniyor_isayev@mail.ru +998906469991

Уразманова Зарина Рамилевна
Студент группы 118-23 ТМО (Навоийский государственный горно-технологический университет)
doniyor_isayev@mail.ru +998906469991

Облакулов Жаҳонгир Шавкат ўғли
Студент группы 17а-21 МТ (Навоийский государственный горно-технологический университет)
doniyor_isayev@mail.ru +998906469991

Аннотация. В статье рассмотрены твердые сплавы являются одним из самых распространенных материалов, пользующихся спросом на производстве. Причиной высокого спроса являются высокие прочностные свойства при обработке материала. Широкий диапазон состава и свойств твердых сплавов привел к появлению различных классификационных систем, наиболее актуальными из которых является ISO TC. Свойства твердых сплавов определяются сочетанием различных характеристики.

Аннотация. Мақолада ишлаб чиқаришда талаб қилинадиган энг кенг тарқалган материаллардан бири бўлган қаттиқ қотишмалар кўриб чиқилади. Юқори талабнинг сабаби материални қайта ишлаш жараёнида юқори қувват хусусиятлари. Қаттиқ қотишмаларнинг таркиби ва хусусиятларининг кенг доираси турли таснифлаш тизимларининг пайдо бўлишига олиб келди, улардан энг долзарби ISO TC. Қаттиқ қотишмаларнинг хусусиятлари турли хил хусусиятларнинг комбинацияси билан белгиланади.

Annotation. The article considers hard alloys, which are one of the most common materials that are in demand in production. The reason for the high demand is the high strength properties during processing of the material. A wide range of composition and properties of hard alloys has led to the emergence of various classification systems, the most relevant of which is ISO TC. The properties of hard alloys are determined by a combination of various characteristics.

Калит сўзлар. гексогонал фаза, қотишма, карбонитрид, карбид, нитрид, микро тузилма, механик хусусиятлар, зарба кучи, қаттиқлик, иссиқлик ўтказувчанлиги.

Ключевые слова. гексагональная фаза, сплав, карбонитрид, карбид, нитрид, микроструктура, механические свойства, ударную вязкость, твердость, теплопроводность.

Keywords. hexagonal phase, alloy, carbonitride, carbide, nitride, microstructure, mechanical properties, impact strength, hardness, thermal conductivity.

Введение. Широкий спектр механических свойств можно достигнуть путем выбора соответствующего сырья, его состава и определенных параметров обработки материала при эксплуатации. Твердые сплавы пользуются большим спросом на производстве, в связи с тем, что они сочетают в себе такие свойства как твердость и вязкость. Твердый сплав состоит из тугоплавких карбидов, нитридов или карбонитридов внедренные в матрицу пластичного металлического связующего. Основными фазами, присутствующими в твердых сплавах, являются гексагональная фаза WC, смешанная кубическая карбидная / карбонитридная фаза (также называемая γ-фазой или FCC-фазой) и фаза связующего Co, которая также может быть на основе Ni или комбинации металлов Fe-Co-Ni. гамма-фаза состоит из карбонитридов групп 4 и 5 периодической таблицы. WC имеет высокую электрическую и термальную проводимость. В γ-фазе и образует твердые растворы с широким диапазоном однородности обеих взаимозаменяемых и интерстициальных элементов [3]. Свойства общих карбидов и нитридов, используемых в производстве твердых сплавов, приведены в Таблице 1.

Значения выбранных свойств карбидов и нитридов металлов для производства твердых сплавов [4,5].

Таблица 1

Соединение	Условное	Параметр	Плотность	Микротвердость	Температура	Модуль	Теплопроводность

	обозначение	решетки			плавления	Юнга	
WC	hP2	a=0.29058 c=0.28365	15.72	23	2776	707	120
Mo_2C	hP3	a=0.30233 c=0.47344	9.18	17	2520	530	15
Cr_3C_2	oP20	a=0.28290 b=0.55329 c=1.14719	6.68	27	1810	380	14
TiC	cF8	0.4328	4.93	28	3067	450	28.9
ZrC	cF8	0.4700	6.46	25	3420	350	24.6
HfC	cF8	0.4638	12.3	20	3930	420	25.1
$VC_{0.88}$	cF8	0.4164	5.36	26	2650	430	26.8
NbC	cF8	0.4470	7.78	18	3610	340	27.0
TaC	cF8	0.4455	14.48	16	3985	290	22.1
TiN	cF8	0.4242	5.39	17	3050	420	29

Производство твердосплавной продукции представляет собой комплекс, включающий множество технологических этапов: производство сырого порошка, смешивание и измельчение порошков, распылительная сушка для получения гранулированных готовых к прессованию порошков, прессование, прессование или формование до окончательной формы, депарафинизации и предварительного спекания, спекания, после спекания, например, шлифовка или дробеструйная обработки. [6]. Все производственные процессы взаимосвязаны, а это означает, что любое изменение на любом этапе производства в производственной цепочке будет влиять на последующий процесс и качество конечного продукта. Следовательно, при проектировании микроструктур твердого сплава необходимо учитывать все этапы производства. С точки зрения регулирования микроструктуры и механических свойств твердых сплавов, стадия спекания является одним из важнейших процессов при их производстве (рис. 1).

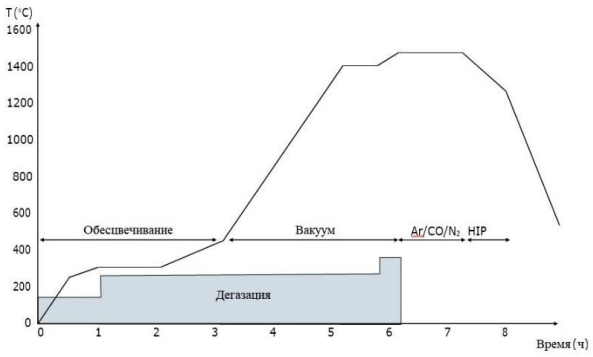


Рис. 1. Схематическое описание процесса спекания для получения цементированных карбидов.

Показаны области для обессоливания, вакуумирования, реактивных и защитных газов и горячего изостатического прессования (HIP). Также указывается область эволюции газовыделения при спекании.

Усадка происходит во время спекания, чтобы получить беспористую микроструктуру и окончательные размеры компонента. Твердые сплавы получают путем жидкофазного спекания [7,8], в процессе спекания есть четыре основных этапа. На начальном этапе усадка происходит в основном за счет уменьшения окислов и дегазации связующего и примесей. На втором этапе, по мере повышения температуры, начинается твердотельное спекание. Фаза связующего начинает смачивать зерна WC, а растворение и транспортировка материала происходит путем твердотельной диффузии. Пористость уменьшается по мере повышения температуры, и растворенный в связующем материал начинает повторно осаждаться на нерастворенные зерна. Уплотнение усиливается за счет перераспределения частиц. Это сопровождается дальнейшей усадкой. На третьем этапе достигается температура плавления (для типичного сплава WC-Co, насыщенного углеродом, ~1300°C) и начинается жидкофазное спекание. Зерна растворяются в связующей фазе до ее насыщения, которое контролируется растворимостью продукта. Более мелкие зерна растворяются преимущественно, а более крупные зерна (которые не растворяются) растут за счет более мелких зерен. Этот процесс созревания Оствальда приводит не только к огрублению зерна WC, но и к полному уплотнению [9,10], см. рис. 2.

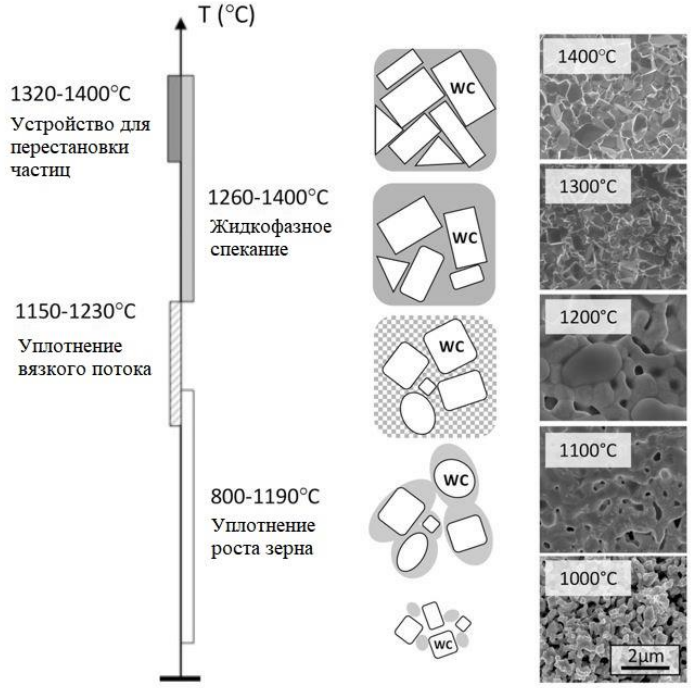


Рис. 2. Диапазоны температур для стадий уплотнения, а также схематическое описание эволюции микроструктуры и соответствующих изображений разрушения (сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) при спекании цементированного карбида WC-Co).

На четвертом этапе (охлаждение) фаза связующего затвердевает. Повторное осаждение присутствует в последней ступени, ведущей к дальнейшему укрупнению. Обычно спекают путем контролируемых условий температуры, давления, атмосферы и

времени спекания.

Ключевым аспектом является рассмотрение содержания углерода в твердом сплаве. При низком содержании углерода может образовываться субстоихиометрическая карбидная фаза, называемая η-фазой. Эта фаза имеет тенденцию к снижению твердости в твёрдом сплаве, особенно если она осаждается в виде крупных дендритов. Или же, наоборот, свободный углерод осаждается в виде графита и в получившимся твердом сплаве, с высоким содержанием углерода, снижаются механические свойства материала (рис. 3).

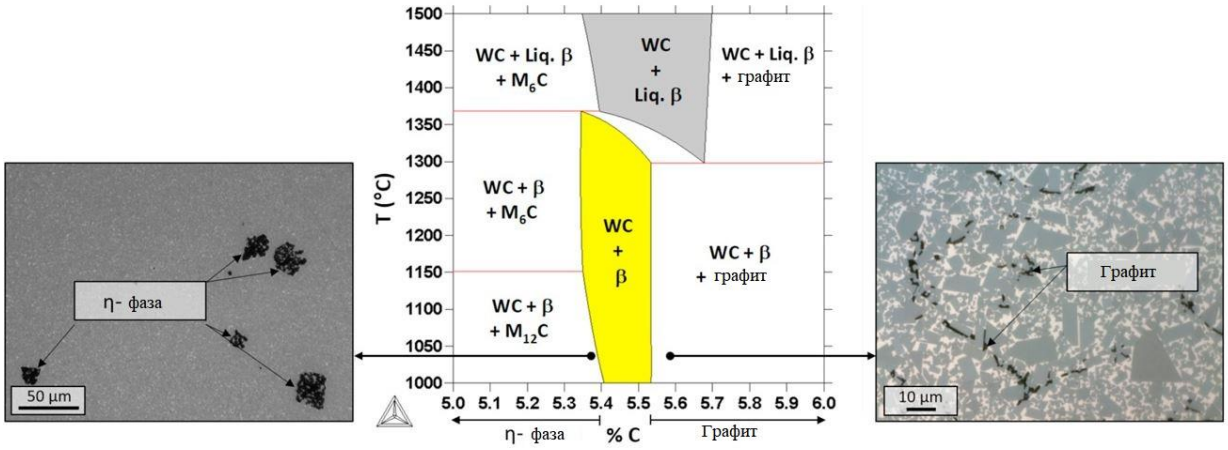


Рис. 3. Световые оптические микроскопические снимки, показывающие η-фазу (слева) и образование графита (справа) на цементированном карбиде WC-10% Co. Фазовая диаграмма в центре показывает возможные фазы. Двухфазная область без дефектов (WC: карбид вольфрама, β: Co связующее) выделена желтым цветом.

Поэтому содержание углерода в спеченном сплаве необходимо держать в узких пределах, в которых ни η-фаза, ни графит не осаждаются, что действительно зависит от общего состава материала. Стоит отметить, что растворимость W в жидком Co уменьшается с увеличением активности углерода. Если содержание с цементированного карбида меньше идеального соотношения [C] / [W] = 1, количество вольфрама, растворенного в Co, увеличивается. В современных производственных линиях углерод можно контролировать в диапазоне 0,05 мас.% [11].

Твердые сплавы во многих отношениях являются уникальным классом материалов. Наиболее примечательно, что фаза матрицы, т.е. связующее, является фазой меньшинства. Взаимодействие между связующим и карбидными фазами определяет окончательную микроструктуру.

Путем регулирования содержания связующего и размер зерна WC можно достичь определенных свойств, т.е. размер зерна, механические свойства, ударную вязкость, твердость и теплопроводность (см. рис. 4).

Эти свойства могут варьироваться в зависимости от применения, т. е. обработки легированных, нержавеющих и аустенитных сталей; чугуна или композитов.

Соединение - это показатель степени связи WC/WC в микроструктуре, которые эффективно образуют каркас WC. Многие уникальные свойства твердых сплавов обусловлены образованием каркаса WC.

Таким образом, большинство свойств твердых сплавов можно объяснить содержанием Co и средним размером зерна WC. Твердость, и, следовательно, ударная

вязкость, может быть описана как функция среднего размера зерна WC и содержания Co. Следует отметить, что представленные здесь соотношения носят эмпирический характер и чаще всего не учитывают разброс из - за формы зерна WC, ширины распределения частиц по размерам (это действительно было отмечено Головчаном и Литошенко) или мультимодальных распределений, а также любых других карбидных фаз, которые могут появляться в микроструктуре.

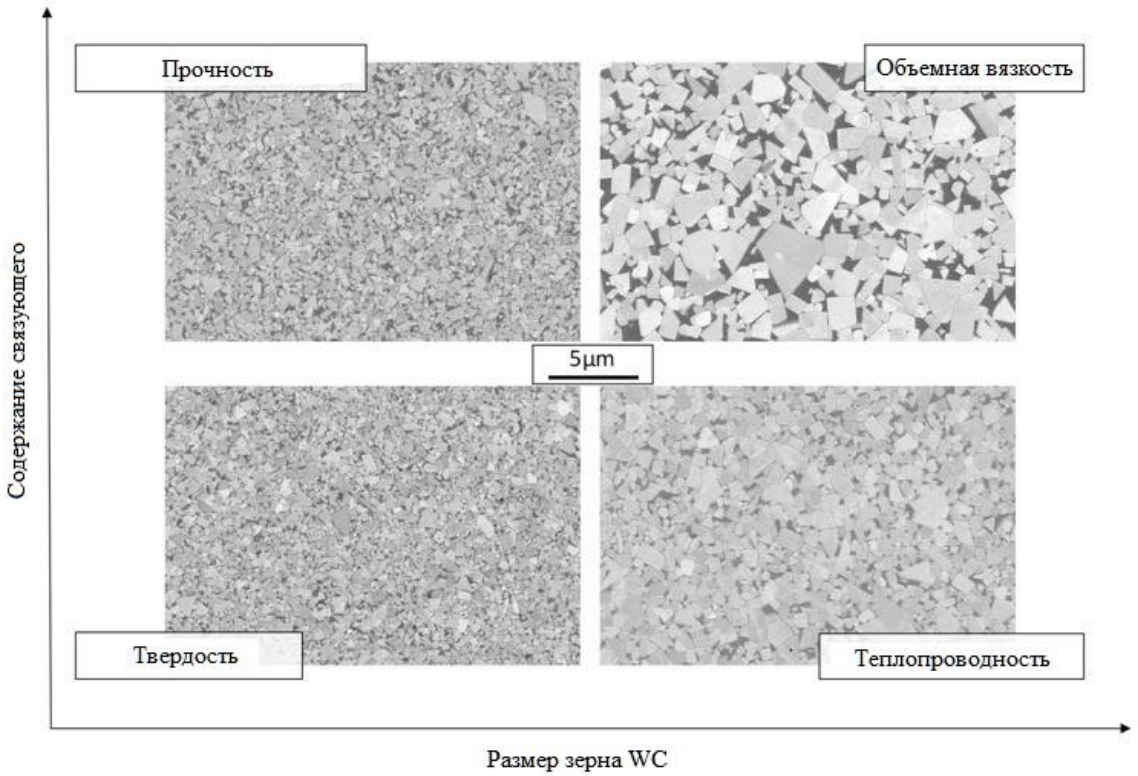


Рис. 4. Корреляция между содержанием связующего и размером зерна WC с основными свойствами цементированных карбидов.

Недавно был разработан альтернативный метод, состоящий из легирования зерен WC при сохранении их гексагональной структуры (шестигранный). Цель состоит в том, чтобы изменить внутренние свойства шестигранного-WC, а также контролировать размер зерна WC путем введения допинга уже в фазе WC. Однако было трудно изменить свойства самой гексагональной фазы WC. Молибден образует непрерывное твердое соединение Mo в WC при температурах ниже 1170 °c. Растворимость других атомов переходных металлов в WC настолько мала, что ею обычно пренебрегают.

Порошок WC, предварительно легированный Ta, успешно используется для получения как крупнозернистых, так и мелкозернистых цементированных карбидов на основе WC - Co с подтвержденной высокой концентрацией ta, остающейся в структуре WC (рис. 5).

Светлые области соответствуют WC, а также (Ta, W) C. Темные области соответствуют фазе связующего на основе Co, в форме иглы, части зерна (W, Ta) C в том же материале (левый верхний угол). Каждая точка представляет собой один атом Ta.

Модули Юнга легированных кристаллов были значительно ниже, чем для нелегированных WC. Они были измерены путем наноиндентирования в соответствии с понижением упругих констант из неэмпирических расчетов. При добавлении, некоторые

материалы с большим количеством Ta в зернах WC имели меньшую твердость, чем ожидалось для их размера зерна, что согласуется с гипотезой о том, что легирование Ta в кристаллах WC оказывает смягчающее действие на материал и может улучшить пластичность фазы WC.

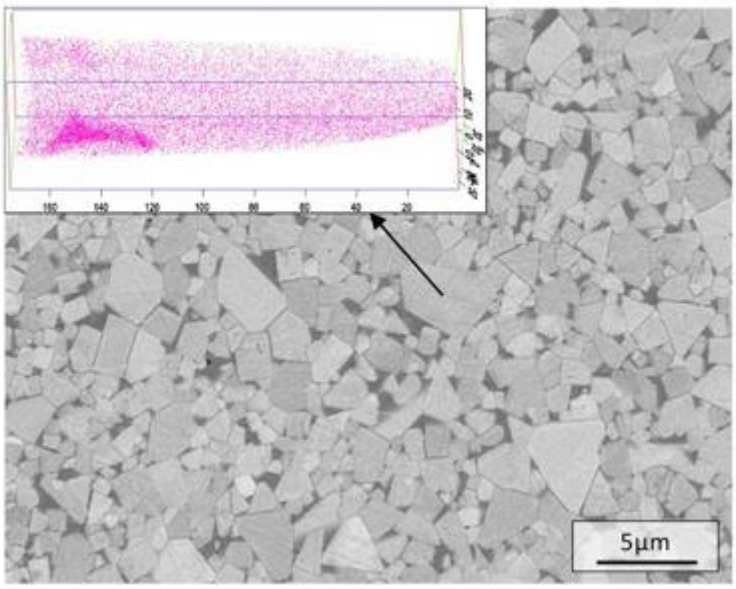


Рис. 5. Микрограф SEM спеченного материала (W, Ta) C-Co.

Теоретические расчеты Suetin предсказал, что среди 3d переходных металлов Cr, V, Ti и Mn должны быть ближе всего по энергии, чтобы сформировать твердый раствор с W в гексагональном WC.

Несколько авторов сообщили о растворимости Cr в решетке WC. Гладышевский и др. уже описали кубический карбид (W, Cr) C, образующийся в тройной системе W–Cr–C с содержанием углерода 40-50%. Однако Tükör установлено, что при цементации порошка возможно растворение Cr в гексагональном WC. Авторы обнаружили гексагональную (W, Cr) с фазу с более высоким содержанием Cr, чем ранее сообщалось ($W_{0.85}$, $Cr_{0.15}$) C соответствует 5% CrC. Weidow подтвердили результаты теоретических расчетов с помощью атомно-зондовых измерений, давая растворимости Cr в WC $1.85 * 10^{-3}$ после спекания при температуре 1410 °C.

Основная задача при легировании гексагонального WC, с точки зрения обработки, заключается в контроле осаждения кубических карбидов или карбоновых кислот из легированного шестигранного -WC, так как это осаждение будет влиять на вязкость получаемого спеченного продукта. Методы получения твердых сплавов с использованием легированных гексагональных WC, а также для настройки толщины перехода объединив легированных гексагональных WC и азота были предложены.

Добавление TiC, TaC, NbC и в некоторых случаях VC, ZrC или HfC к цементированным карбидам WC-Co приведет к вторичной смешанной (M, W) с кубической карбидной фазе (здесь обозначается γ-фаза), где M = Ti, Ta, Nb, Zr, Hf, V в зависимости от добавленных карбидов. γ-фаза не изменяется в микроструктуре твердых сплавов по отчетливой округлой морфологии и коричневатому цвету на изображениях поперечного сечения (рис. 6).

Растворимость этих карбидов в жидкой фазе при типичных температурах спекания жидкой фазы также ограничена и, таким образом, является неполной растворение добавленных частиц карбида может наблюдаться. Это часто приводит к образованию γ-

фазы, представляющей собой структуру сердечника, хотя и гораздо менее выраженную, чем, например, для металлокерамических материалов. Формирование такой структуры как ядро-обод зависит от состава и обработки.

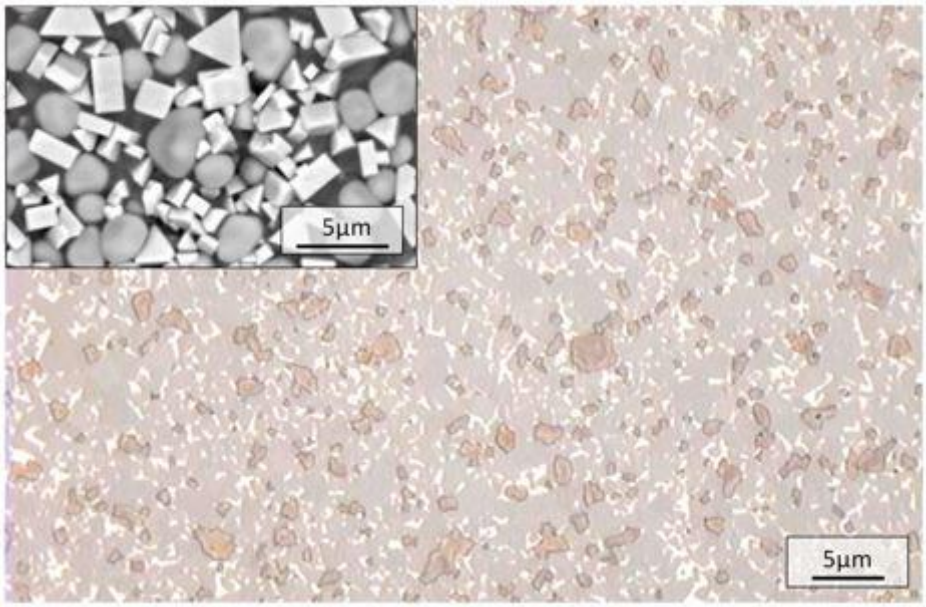


Рис 6. Световая оптическая микроскопия изображения WC-(Ta,Nb)c-Co цементированного карбида, показывая зерна WC (серая фаза), Co связующей фазы (белый) и (Ta, Nb)c γ-фазы (коричневая фаза).

Поверхностное SEM-обратно рассеянное электронное изображение WC - (Ta, Nb)C-Co, показывающее различную морфологию WC (граненых зерен) и кубической карбидной фазы (закругленных зерен) (левый верхний угол).

Растворимость этих карбидов в жидкой фазе при типичных температурах спекания жидкой фазы также ограничена и, таким образом, является неполной растворение добавленных частиц карбида может наблюдаться. Это часто приводит к образованию γ-фазы, представляющей собой структуру сердечника, хотя и гораздо менее выраженную, чем, например, для металлокерамических материалов. Формирование такой структуры как ядро-обод зависит от состава и обработки.

Только очень малые добавки этих формирователей карбида можно позволить если вторичные осадки карбида нежелательны, то вследствие очень низкой растворимости кубических формирователей карбида в твердом основанном на со связывателем на высокоуглеродистых деятельностях в типичных материалах цементированного карбида.

Было выявлено влияние добавления кубических карбидов в цементированные карбиды. TiC-это очень жесткий и стабильный карбид, который обеспечивает износостойкость в туалете совместно. В сравнении с WC, добавление TiC увеличивает твердость цементированных карбидов. Принадлежность для повышения стойкости к растрескиванию нержавеющей стали [79], которая образует истирание и часто сопровождается химическим воздействием и диффузионным износом из-за высокой температуры вблизи режущей кромки. С другой стороны, TaC, NbC и ZrC повышают стойкость к пластической деформации, особенно TaC, благодаря более высокой износостойкости и твердости при высоких температурах.

Барбатти исследовал влияние частичной замены WC кубическими тугоплавкими карбидами (TiC и (Ta, Nb) C) на стойкость к окислению цементирующих карбидов WC - Co при 600 и 800 °C. Кинетика окисления вызывает увеличение скорость окисления (Ta,

Nb A) C при более высокой температуре, стойкость к окислению при 800 °C достигается только путем добавления TiC; Таким образом, WC после замены карбида смешивается и пассивируется действием оксидов Ti, Ta и Nb.

В настоящее время, из-за основного вида марок цементированного карбида, покрытого CVD и PVD, использование цементированных карбидов, содержащих значительную долю этой смешанной кубической области карбида, ограничено. Области применения - фрезерование (непрерывная резка), где присутствуют кубические карбиды с общим содержанием не более нескольких объемных процентов. Использование азотсодержащей γ-фазы для получения функционально градиентных твердых сплавов представляет собой современное покрытие пластин для точения стали.

Двухслойные цементированные карбиды могут быть получены путем спекания двух разных частей карбидов с размерами частиц WC, соответствующим связующим и составом (рис. 7).

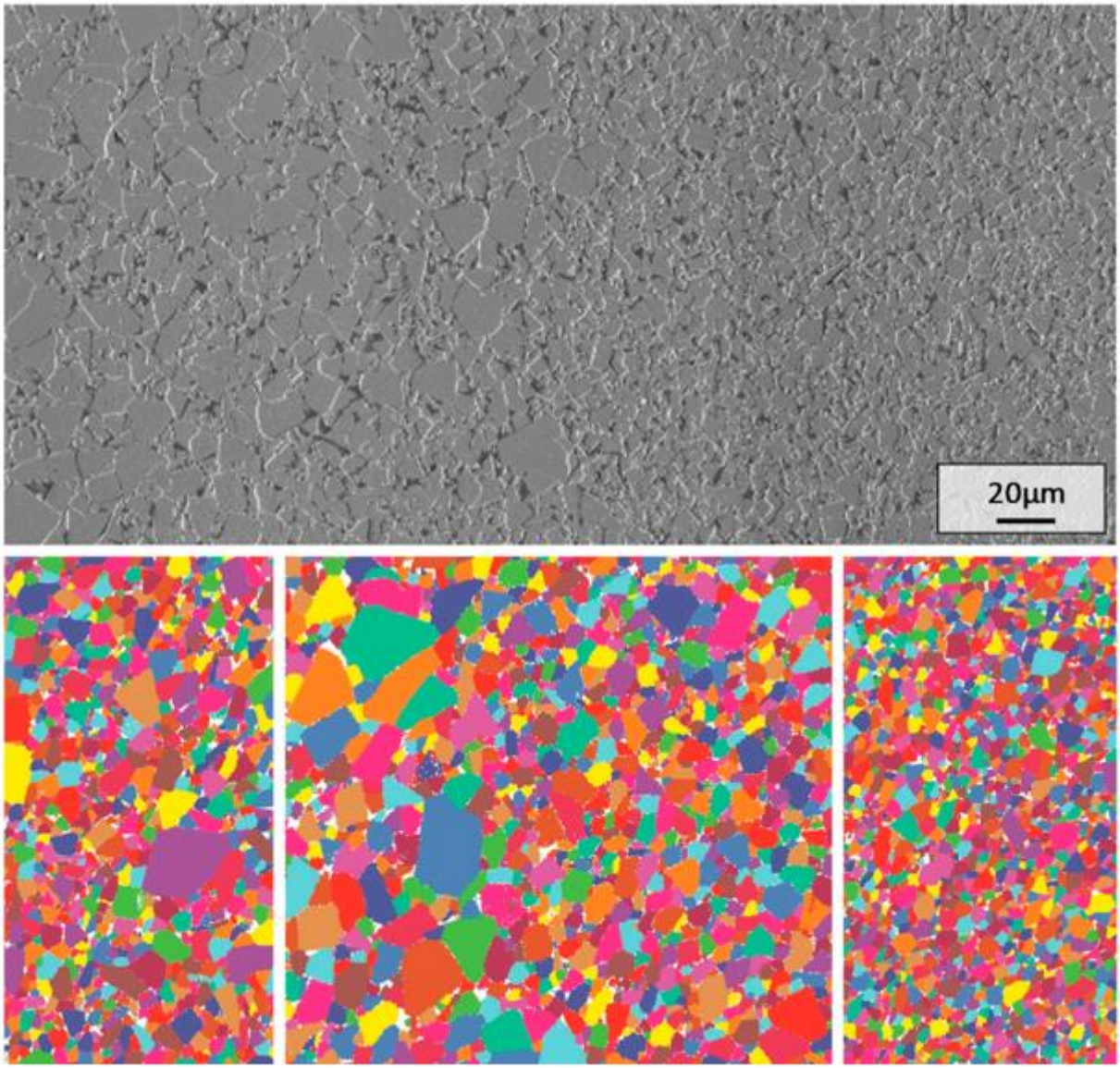


Рис. 7. СЭМ-изображение двухслойного цементированного карбида WC-Co / WC-FeNi (вверху) и соответствующее изображение EBSD, показывающее два различных размера зерен WC и четкую поверхность раздела (внизу).

Эта технология может быть использована для создания двух разных микроструктур. Явление жидкой фазы в двухслойных цементированных карбидах, которое находится в условиях соединения двух разнородных цементированных карбидов WC-Co, подробно рассмотрено. Как правило, размер зерна и содержание углерода влияют на высвобождение жидкой фазы во время спекания. Кроме того, доля жидкого связующего во 2-й половине также влияет на перераспределение связующего. Эти переменные должны учитываться, если градиент необходимо сохранить или избежать. В зависимости от набухания, если миграция жидкой фазы не контролируется должным образом, могут происходить не только изменения свойств материала полуслоя, но также вредное воздействие на поверхность раздела или соединение.

Выводы

1. Эмпирическая модель устанавливается на основе уровня потока жидкой фазы. Может использоваться для создания многослойных цементированных карбидов. Они показали, что перераспределение связующего может быть запрещено в результате того же давления, при котором жидкая фаза мигрирует во все части двух- или многослойного материала.

2. Получение двухслойных цементированных карбидов с большими размерами в частицах WC и / или связующих веществах требует точного контроля процесса спекания. Искажение формы, которые могут возникать из-за различий в усреднении во время жидкофазного спекания двухслойных композитов, могут быть скорректированы в зависимости от связующего и процесса спекания.

3. При использовании других связей, помимо кобальта, градиенты взаимной диффузии также наблюдаются на многослойной границе (с постепенным изменением механических свойств).

ЛИТЕРАТУРА

1. Смагленко, Ф.П. Остаточные напряжения в твердых сплавах группы ВК после алмазного шлифова-ния/ Ф.П. Смагленко// Сверхтвердые материалы – 1981 - №2 – с.61-64.

2. Фукс, М.Я Состояние поверхностного слоя материалов после алмазной и эльборовой обработки/ М.Я. Фукс, Н.К. Беззубенко, Б.М. Свердлова – Киев: Вища шк.,1979 – 160с.

3. Suzuki, H. Effect of surface grinding on mehanical properties of WC-Co allow/ H. Suzuki, K. Hayashi// J.Jap.Inst.Met. – 1974 - №38 – p.604-608.

4. Лошак, М.Г. Упрочнение твердых сплавов//М.Г. Лошак, Л.И. Александрова – Киев: Наукова думка – 1977 – 148с.

5. Лошак ,М.Г. Прочность и долговечность твердых сплавов/ М.Г. Лошак – Киев: Наукова думка – 1984 – 328с.

6. Лошак, М.Г. Повышение прочностных характеристик сплавов дробеструйной обработкой/М.Г. Лошак, Л.И. Александрова, Ф.П. Смагленко и др.// Проблемы прочности – 1976 - №8 – с.97-99.

7. Хает, Г.Л. Рентгенографическое изучение эффекта дробеструйного упрочнения металлокерамических твер-дых сплавов/Г.Л. Хает, Б.А. Брусиловский, В.К. Заболоцкий, Л.Г. Хает// Резание и инструмент – 1974 – вып.9 – с.33-37.

8. Хает, Л.Г. Прочность режущего инструмента/ Л.Г. Хает – М: Машино-строение, 1975 – 168с.

9. Laugier, M.T. Surface toughening in WC-Co composites resulting from grinding and

impacting operation/ M.T. Laugier// Int.J. Refractand Hard Metals – 1988 – V.7, №2 – с.115-116.

10. Кудря, Н.Ф. Повышение стойкости бурового инструмента способом вибрационной объемной обработки/Н.Ф. Кудря, В.А. Повидайло, В.И. Кармалюк и др.// Цв. металлургия – 1971 - №20 – с.5-8.

11. Повидайло, В.А. Исследование влияния работы вибромашин на производительность процесса виброобработки изделий из твердых сплавов/ В.А. Повидайло, В.И. Кармалюк // Вибрационное шлифование отделка и упрочнение – Ростов-на-Дону: изд. РИСХМ – 1968 – с.27-30.

УДК: 677.026: 677.31

ЖУН ТОЛАСИНИ МЕХАНИК УСУЛДА ТИТИШ ВА ТОЗАЛАШ УСКУНАСИГА ҚИЯ ТАЪМИНЛАШ МЕХАНИЗМИ ВА БУНКЕР ЎРНАТИШ ОРҚАЛИ ТОЛА ТИҚИЛИШИНИ ОЛДИНИ ОЛИШ

Жўраев Даврон Амир ўғли
ТерМТИ, доцент: E-mail: djurayevdavron27@gmail.com, +99891-510-11-02

Урозов Мустафокул Култураевич
ТерМТИ, PhD., доцент: +99894-460-20-44

Ураков Нуриддин Абраматович
ТерМТИ, PhD., доцент: E-mail: u_nuruddin88@mail.ru+99890-187-20-55

Эшонқулова Иқлима Урол қизи
ТерДУ Академик лицейи, катта ўқитувчи: E-mail: iqlimaeshonqulova@gmail.com

Аннотация: Бу мақолада жун толаси таркибидаги ифлосликларни механик усулда титиш ва тозалаш ускунасининг таъминлаш механизмини такомиллаштириш, хомашё бункерини ўрнатиш орқали ускунанинг тола тиқилишини олдини олиш ва тозалаш самарадорлигини оширишга эришилган.

Аннотация: В данной статье возможно усовершенствовать механизм обеспечения оборудования механической очистки и очистки от примесей в шерстяном волокне, предотвратить засорение оборудования волокном и повысить эффективность очистки за счет установки бункера сырья.

Abstract: In this article, it is possible to improve the mechanism for providing equipment for mechanical cleaning and cleaning of impurities in wool fiber, prevent clogging of equipment with fiber, and improve cleaning efficiency by installing a raw material hopper.

Калит сўзлар: жун, тола, ролик, ифлослик, транспортёр, таъминловчи валик, хомашё бункери, тозалаш.

Ключевые слова: шерсть, волокно, валик, грязь, конвейер, подающий валик, бункер сырья, очистка.

Keywords: wool, fiber, roller, dirt, conveyor, feed roller, raw material hopper, cleaning.

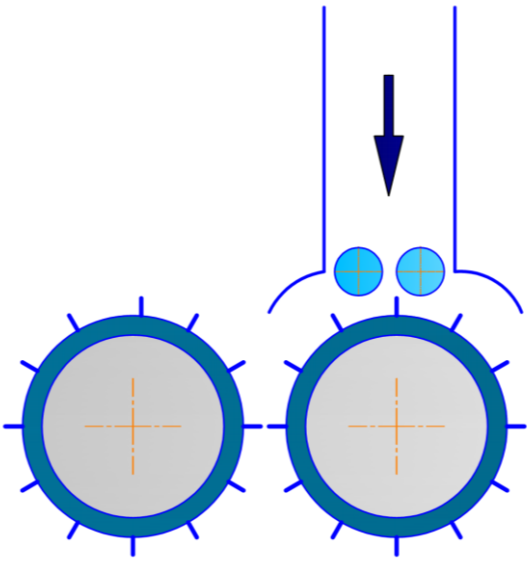
Кириш. Жун толаси таркибида икки хил ифлослик бўлади: ҳайвоннинг ўзидан ажралиб чиққан ифлослик ва ҳайвонга боғлиқ бўлмаган ифлосликлардир. Ҳайвоннинг ўзидан ажралиб чиққан ифлосликка - ёғ, тер, қазғоқ, гўнг қолдиқлари ва ҳоказолар киради. Ҳайвонга боғлиқ бўлмаган ифлосликка - маъданлар, ўсимликлар, озуқалар,

тупроқ кабиларнинг бўлаклари киради [1]. Жун таркибидаги ифлослик ўртача 40-70 % ни ташкил этади. Жун толаси асосан 2 хил усулда тозаланади: механик ва кимёвий усулларда. Механик усулда жун толаси титиш агрегатлари ёрдамида, кимёвий усулда эса эритма ва ишқорлар ёрдамида ювиб тозаланади [2]. Ҳозирги кунда мамлакатимиздаги жунни қайта ишлаш заводларида 2БТ, 2БТ-150Ш русумидаги титиш-тозалаш агрегатлари ишлатилмоқда [3; 1-3 б.]. Бу ускуналарнинг энг катта камчиллиги, таъминлаш механизми конструкцияси ва қозиқчали барабан қозиқчалари ноқулай тайёрланган. Натижада тола тиқилиши, тола тутамини тўлиқ юмшатилмаслиги, тозалаш самарадорлиги ва иш унумдорлиги пасайиши, бекорга энергия ва вақт сарфланиш ҳолатлари кузатилади [4; 36 б.].

Тадқиқот методологияси. Жун толасини титиш-тозалаш ускунасининг энг асосий ва нозик органларига таъминлаш механизмлари киради. Ускуна узлуксиз бир меъёрда тола билан таъминланиши, энергия ва вақт сарфи тўғри тақсимланиши учун таъминловчи органларни аҳамияти катта. Титиш-тозалаш ускуналарини таъминлаш механизмлари 3 хил усулда ўрнатилади:

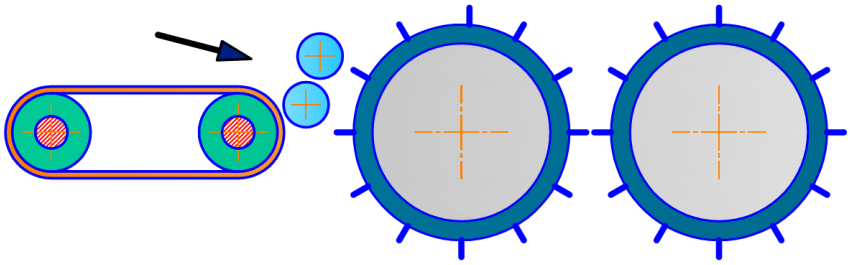
- вертикал таъминлаш механизми;
- горизонтал таъминлаш механизми;
- қия таъминлаш механизми [5; 39 б.].

Вертикал таъминлаш механизми асосан чигитли пахта толалари таркибидаги ифлосликларни тозалаш ускуналарининг қозиқчали барабан юқори қисмига ўрнатилади. Бундай таъминлаш механизмлари ифлослиги юқори бўлмаган толаларни тозалаш ускуналарига ўрнатилади (1-расм).



1-расм. Вертикал таъминлаш механизми

Горизонтал таъминлаш механизми ифлослиги юқори бўлган толаларни титиш ва тозалаш ускуналарига ўрнатилади. Жун толаси ҳам ифлосланиш даражаси юқори бўлган толалар қаторига киради (2-расм). Чигитли пахта толаси таркибида 2 хил, органик ва минерал ифлосликлар мавжуд бўлади. Органик ифлосликларга: ўсимлик шохлари, барги, пичан, сомон қолдиқлари ва шу каби аралашмалар киради. Минерал ифлосликларга: қум, лой зарралари, тупроқ қолдиқлари киради. Жун толаси таркибида эса органик ва минерал ифлосликлардан ташқари ҳайвонни ўзидан ажралиб чиқадиган ёғ, тер, қазғоқ, ахлат каби аралашмалар ҳам мавжуд [6]. Бу ифлосликлар ўзаро аралашиб тола тутамини ҳосил қилади. Натижада жун толасини ифлосликлардан тозалаш бир мунча мураккаблашади.



2-расм. Горизонтал таъминлаш механизми

Тозалашда тола қатламининг бир меъёрда узатилиши муҳим аҳамиятга эга. Толали қатлам горизонтал, вертикал ва қия ҳолатда таъминловчи жуфтлар томонидан тозалаш органига узатилади. Тозалаш машиналарида бункерли таъминлаш усули ҳам қўлланилмоқда.

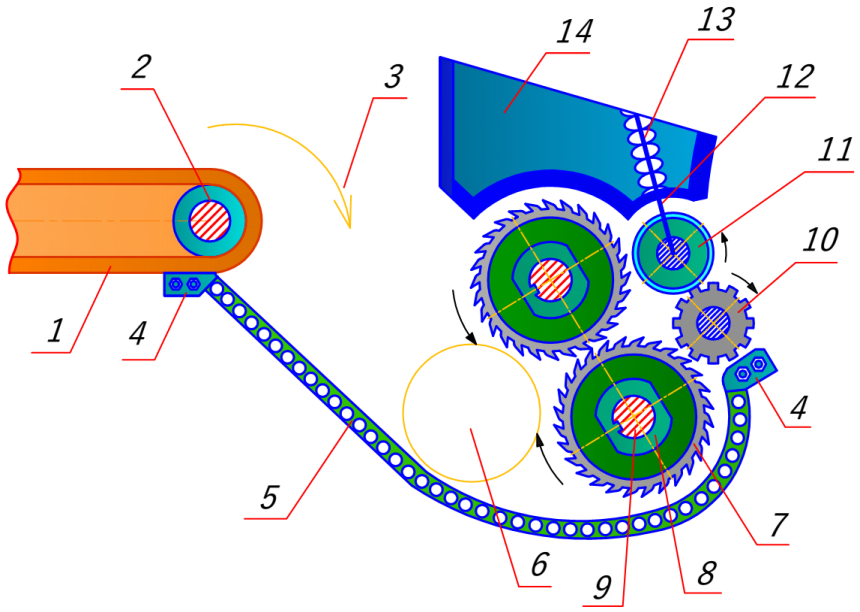
Таҳлил ва натижалар. Вертикал таъминлаш механизмида тола таркибидаги ифлослик тўлиқлигича титиш-тозалаш қозиқчали барабанига тушади ва тола таркибидаги енгил аралашмалар майдаланиб толадан ажралиши мураккаблашади. Бу турдаги тозалаш механизмини ифлослиги юқори бўлган жунни тозалаш ускунасига ўрнатиш тафсия қилинмайди.

Ҳозирги кунда ювилмаган жун тутамини титиш-тозалаш ускуналарининг тозалаш механизми горизонтал ҳолатда ўрнатилган. Тадқиқотлар натижасида шу нарса аниқ бўлдики, жун толаси бошқа толага нисбатан ифлосланиши юқори ва бу ифлосликлар аралашиб тутам бўлиб қолади. Ҳосил бўлган майда ва йирик тола тутамлари горизонтал таъминлаш механизимида тиқилинч содир бўлишига сабаб бўлади, натижада ускунанинг тола билан таъминланиш меъёри бузилади. Бу эса тозалаш самарадорлиги ва иш унумдорлиги пасайишига олиб келади.

Юқоридаги муаммолар таҳлил қилиниб, сабаблари ўрганилди. Бу муаммоларга ечим топиш ва сифатли тола олиш мақсадида тебранувчи хомашё бункери ва қия ҳолатда ўрнатилган таъминлаш механизми ишлаб чиқилди, натижада юқори самарадорликка эришилди. Таъминлаш механизми такомиллаштирилиб, ускунанинг бир меъёрда тола тутами билан таминланишига эришилди (3-расм). Транспортёр ва таъминловчи ролик орасида рўй берадиган тола тиқилиш ҳолати бартараф қилинди. Бундан ташқари хомашё бункери тебраниши натижасида тола таркибидаги енгил аралашган (ахлат, қум, лой, сомон ва ҳ.к) ифлосликлар ускунага кириб аралашиб кетмасдан ажратилди ва таъминлаш механизимларининг инсон омилига бўлган хавфи камайшига эришилди [7; 3-4 б.]. Ускунага нисбатан 60^0 С қия ўрнатилган ва диаметри икки марта катталашган таъминловчи валиклар эркин ҳолатда толани бункердан олиб кетади. Такомиллаштирилган таъминлаш механизми орқали жун толаси бир марта тозаланади, тиқилинч содир бўлмайди, бункерда захира тола мавжуд бўлиб, тола узатилиш меъёри яхшиланади ва ҳ.к.

Такомиллаштирилган таъминлаш механизми (3-расм) қуйидаги кетма-кетликда жунни қабул қилади ва қозиқчали барабанга узатади. Ювилмаган жун толаси таъминловчи транспортёр 1 ёрдамида тола кириш нови 3 орқали хомашё бункерига 6 тушади. Бункер асоси, яъни тебранувчи панжара 5 жун таркибидаги унча чуқур аралашмаган енгил ифлосликлардан елаш орқали тозалайди. Бункердаги тола таъминлаш валикларининг 7 планкали тишлари ёрдамида ускунага узатилади. Бу валиклар бир-бирига қарама-қарши тарзида айланма ҳаракат қилиб, тола тиқилиш олди олинади. Жун толаси таъминлаш ролиги орқали силлиқ юзали цилиндр 11 ва тола тутамини ростловчи

таъминловчи кичкина роликга 10 узатилади. Бу жараёнда тола тутами пружина 13 ва ўқ 12 ёрдамида ҳаракатга келиб ростланувчи цилиндрсимон ролик ёрдамида босилади [8; 9; 10.]. Бундан ташқари цилиндр пружина ёрдамида ростланиб, тола тиқилиб қолиши, ускунани бузилиши, тозалаш самарадорлигини пасайиши олди олинади. Тола тутамини ростловчи роликлар жунни қозиқчали барабанга ташлаб беради. Қозиқчали барабанларнинг асосий вазифаси жун толасини қовурғали панжара устидан судраб ўтиши натижасида титиш ва тозалашдан иборат.



1-таъминловчи транспортёр; 2-этакловчи ролик; 3-тола кириш нови; 4-маҳкамлаш бруси; 5-тебранувчи панжара; 6-хомашё бункери; 7-таъминлаш валиги; 8-қистирма; 9-вал; 10-таъминловчи кичкина ролик; 11-силлиқ юзали цилиндр; 12-ўқ; 13-пружина; 14-корпус қисми.

3-расм. Такомиллаштирилган таъминлаш механизми

Хулоса. Ҳозирги кунда жаҳон бозорини сунъий толалардан тайёрланган маҳсулотлар эгаллаб бормоқда. Сабаби хомашёни арзонлиги ва етарлича мавжудлигида. Лекин бундай маҳсулотларнинг инсон соғлиғига жиддий зарар етказиши табиий толага бўлган эҳтиёжни ханузгача йўқотгани йўқ. Аксинча жун толасидан тайёрланган маҳсулотларга бўлган талаб йил сайин ўсиб бормоқда [11]. Жун толасидан сифатли маҳсулот олишда тозалаш жараёни муҳим рол ўйнайди. Таклиф этилаётган янги конструксия тозалаш ускунасини иш унумдорлигини ва сифатли тола олишни таъминлайди.

АДАБИЁТЛАР

1. Урозов М.К., Тошбеков О.А., Рахимова К., Бобомуродов Э. Жун толаси диаметри ва нотекислиги аниқлаш. Eurasian Journal Of Academic Research. 2022. Vol 2, № 13. P. 789–791.

2. О.А.Тошбеков. Маҳаллий дағал жун толаси асосида нотўқима матолар олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Дис.…т.ф.ф.д.-Тошкент, Пахтасаноат илмий маркази, 2023. 22-47 б.

3. Д.Жураев, М.Урозов, Н.Ураков, “Жунни титиш-тозалаш ускунасини таъминлаш механизмини такомиллаштириш орқали унинг иш унумдорлигини ошириш”// Наманган

МҚИ журнали // №1-сон. 2023 й.

4. С.М.Элмонов. Жунни ўсимлик аралашмаларидан тозалаш машинасининг самарали конструкциясини ишлаб чиқиш ва ишчи параметрларини асослаш: Дис.т.ф.ф.д.-Тошкент, ТТЕСИ, 2018.25-26 б.

5. A.Pirmatov. “Yigirish texnologiyasi”. Darslik – Toshkent.: Adabiyot uchqunlari 2021 y. 36-59 bet.

6. Липенков Я.Я. Обшая технология шерсти. Учеб Для сред спес учеб Заведений лег пром-сти // Легпромбытиздат. 1986. С. 198-303.

7. Жураев Д.А., Урозов М.К., Янгибоев Р.М. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРЯДИЛЬНО-ОЧИСТИТЕЛЬНОГО УЗЛА ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 7(112). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15725 (дата обращения: 14.07.2023)

8. Жураев Д.А., Урозов М.К., “Жун толасини титиш ва ифлосликлардан тозалаш ускунасининг ишчи қисмларини такомиллаштириш” // ТМТИ конф. 09.06.2023 й. 3-4 б.

9. Жураев Д.А., Урозов М.К., “Анализ предотвращения заборки волокна и повышения эффективности очистки путем установки бункера для сырья в механизме подачи шерстьочистительного оборудования”// Models and methods for increasing the efficiency of innovative research: a collection scientific works of the International scientific conference (11 July 2023) - Berlin:2023. Part 25 – p. 27-31 bet.

10. Урозов М.К., Жураев Д.А., “Анализ повышения эффективности работы за счет улучшения стоимости предложения непромытого шерстяного волокна очистительного оборудования” //Италия// (Рим) конф. 13.07.2023 й. 2-3 б.

11. D.A.Jurayev., “Junni tozalash agregatiga cho‘tkali baraban o‘rnatish hisobiga tozalash samaradorligini oshirish” «АГРО ИЛМ» журнали. 2-son // 2023

УДК 622.775

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОРИСТЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ КОЛЬМАТАЦИИ

Раббимов Хасан Тураббоевич
Старший преподаватель кафедры Навоийского государственного горно-технологического университета
rabbimov.hasan@mail.ru, +998939526371

Аннотация: В статье рассматривается влияние концентрации взвешенных веществ на проницаемость пористых коллекторов при механической кольматации на участках подземного выщелачивания и разработка приемов предотвращения механической кольматации пластов, обусловленной, главным образом, привносом в продуктивные горизонты взвешенных веществ, содержащихся в закачиваемых растворах. Определена степень кольматации пористых коллекторов, которая оценивалась не только с помощью изменения скорости фильтрации пород при фильтровании жидкости, содержащей взвешенные вещества, но и по изменению гранулометрического состава фильтровальной загрузки в колоннах.

Аннотация: Maqolada er osti usulida tanlab eritish uchastkalarida mexanik kolmatatsiya hodisasida natijasida mu`allaq moddalar kontsentratsiyasining g'ovakli kanallar o'tkazuvchanligiga ta'siri va qatlamlardagi mu`allaq moddalarni hisobiga mexanik kolmatatsiyasini oldini olish usullarini ishlab chiqishga asosan er osti usulida tanlab eritishda

tarkibidagi mahsuldor gorizontlardagi mu`allaq qattiq moddalarning tiqilishi natijasida yuzaga keladi. G'ovakli kanallarda kol`matasiya darajasi aniqlandi, bu nafaqat mu`allaq qattiq moddalarni o'z ichiga olgan suyuqliklarni filtrlashda tog' jinslarining filtrlash tezligini o'zgartirish orqali, kolonalardagi filtr muhitining zarracha hajmining taqsimlanishini o'zgartirish orqali ham baholandi.

Abstract: The article discusses the effect of the concentration of suspended solids on the permeability of porous reservoirs during mechanical colmatation in the areas of underground leaching and the development of methods for preventing mechanical colmatation of reservoirs, mainly due to the introduction of suspended solids contained in injected solutions into productive horizons. The degree of clogging of porous reservoirs was determined, which was assessed not only by changing the rock filtration rate when filtering a liquid containing suspended solid, but also by changing the particle size distribution of the filter media in the columns.

Ключевые слова: уран, кольматация, выщелачивание урана, бедные руды, подземное выщелачивание, пластовые месторождения, отложения, минерально-сырьевая база, скважина, суспензия, механическая кольматация, взвешенные вещества

Kalit so'zlar: uran, kolmatatsiya, uranni tanlab eritish, past navli rudalar, er osti usulida tanlab eritish, qatlamli konlari, konlar, mineral xom ashyo bazasi, quduq, suspenziya, mexanik kolmatatsiya, mu`allaq moddalar

Keywords: uranium, colmatation, uranium leaching, low-grade ores, underground leaching, reservoir deposits, deposits, mineral resource base, well, suspension, mechanical colmatation, suspended solids

Введение.

В настоящее время Узбекистан занимает 10-е место по объемам запасов и 5 - по производству урана в мире. Навоийский государственный горно-металлургический комбинат входит в число крупнейших производителей урана в мире. Навоийский государственный горно-металлургический комбинат, являясь единственным производителем природного урана в Узбекистане, входит в число крупнейших производителей урана в мире. В структуре экспорта комбината доля урана составляет 99,5%.

Уран - химический элемент с атомным номером 92, серебристо-белый глянцеватый металл, периодической системе Менделеева обозначается символом U. В чистом виде он немного мягче стали, ковкий, гибкий, содержится в земной коре (литосфере) и в морской воде и в чистом виде практически не встречается [1].

На сегодняшний день основные подтвержденные, оцененные и прогнозные запасы урана сосредоточены в Центрально-Кызылкумском регионе. Существующая минерально-сырьевая база комбината по урану включает запасы, которые могут обеспечить его стабильную добычу скважинным подземным выщелачиванием в течение нескольких десятилетий.

Большое число разведанных пластовых обводненных месторождений урана в совокупности с высокими технико-экономическими показателями их эксплуатации рассматриваемым методом обусловили стремительный рост добычи. Последние годы добыча урана способом подземного выщелачивания в отрасли возросла в 1,5 раза.

Подземное выщелачивание - прогрессивный метод в настоящее время широко применяется при добыче урана [2]. Интерес к подземному выщелачиванию урана на месте его залегания в последние годы неуклонно растет. Подземное выщелачивание позволяет вовлекать в рентабельную эксплуатацию бедные руды, потерянные при очистной добыче, а также месторождения со сложными геолого-гидрогеологическими условиями [3].

Выщелачивание на месте залегания руд осуществляется либо с предварительным дроблением рудных тел, либо из пластовых месторождений, сложенных рыхлыми водонасыщенными отложениями [4].. Примерно 90-95% урана, добываемого способом подземного выщелачивания, приходится на пластовые месторождения.

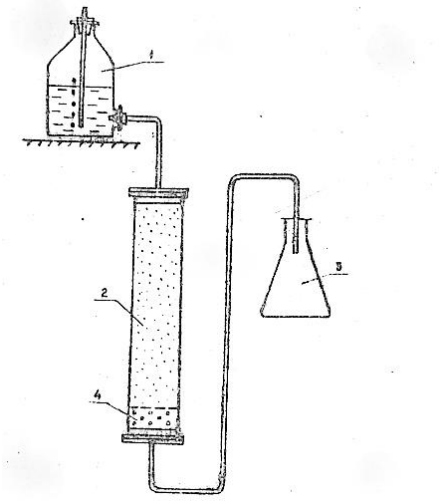
Уже на первом этапе развития технологии подземного выщелачивания были выделены и исследованы процессы диффузионного и фильтрационного выщелачивания урана (соответственно из глинистых и песчаных типов руд), поглощения урана (сорбция на породах), выявлены и описаны кольматационные явления. На основе анализа и обобщения результатов экспериментальных работ установлены механизмы этих процессов, что позволило научно обосновать и реализовать ряд рекомендаций в промышленности.

Однако отдельные аспекты, связанные с повышением эффективности отработки залежей методом подземного выщелачивания, пока еще не нашли своего решения.

К таким вопросам относятся исследование и разработка приемов предотвращения механической кольматации пластов, обусловленной, главным образом, привносом в продуктивные горизонты взвешенных веществ, содержащихся в закачиваемых растворах.

Методология и результаты исследования.

Исследования закономерностей механической кольматации при фильтрации мало концентрированных тонкодисперсных суспензий через пористые коллекторы применительно к условиям подземного выщелачивания осуществлялись на фильтрационных колонках. Они представляли собой цилиндрическую трубку из прозрачного органического стекла диаметром 30 мм и длиной 250 мм. В качестве фильтровальной загрузки использовался кварцевый песок, предварительно обработанный соляной кислотой и отмытый дистиллированной водой с целью удаления из него растворимых минералов и предотвращения развития в процессе эксперимента "газовой" и "химической" кольматации. Схема установки для исследования приведена на рис.1.



1 - емкость для исходной суспензии с барботером, 2 - фильтрационная колонка, 3 - порода, 4 - дренаж из гравия, 5 - емкость для сбора фильтрата.

Рис.1. Схема установки по изучению процессов механической кольматации пород взвесями

Исходные растворы с заданным содержанием взвешенных веществ из стеклянной

емкости с нижним тубусом 1 подавались на колонну 2. Сбор растворов на выходе из колонны производилось в мерную колбу 5, замер дебита колонн осуществлялось каждые полчаса.

Для предотвращения осаждения взвешенных веществ в емкости 1 растворы непрерывно перемешивались сжатым воздухом. Напор раствора на колонку во время опытов в емкости 1 поддерживался постоянным; осуществлялось это с помощью долива исходного раствора до заданного уровня через каждые 15 мин, помимо этого емкость имела диаметр 250 мм, и относительное снижение уровня раствора было очень незначительным. Во всех экспериментах градиент напора поддерживался равным 0,68, на некоторых колонках он ступенчато повышался во время опыта до значения 1, 2 и 3.

Колонки устанавливались вертикально, так как предварительные опыты показали, что при горизонтальном их расположении происходит неравномерное распределение взвешенных веществ по площади поперечного сечения: большая часть взвешенных веществ концентрируется в верхнем слое песка.

Пуск и наладка колонок до стабилизации их дебита осуществлялись на дистиллированной воде, на основном этапе применялись растворы серной кислоты 10 г/л с заданным содержанием взвешенных веществ. Предварительными экспериментами было установлено, что при замене дистиллированной воды на растворы серной кислоты характер изменения проницаемости одинаковый.

Все эксперименты дублировались, результаты оценивались по величине относительной ошибки, в опытах она не превышала 1-2%. Замер дебита колонн производили мерными цилиндрами, относительная ошибка измерения дебита 0,5-2%.

Гранулометрический состав кварцевого песка, который использовался для загрузки колонн, приведен в табл.1.

Таблица 1.

Гранулометрический состав кварцевого песка

Фракции, мм	**Содержание, %**
+ 0,315	0
-0,315+0,250	28,06
-0,250+0,160	68,72
-0,160-+0,100	3,06
-0,100-+0,05	0,16
Итого	100,00

Серия экспериментов была проведена при загрузке в колонны отдельных фракций кварцевого песка. Для приготовления исходных растворов (малоконцентрированных суспензий) применялись взвешенные вещества, отобранные при прокачке в скважины 8-18 месторождения Кетменчи (проба 1) и из карты товарных растворов на участке ПВ-5 месторождения Сабырсай (проба 2). Гранулометрический состав взвешенных веществ в пробах (табл. 2) различен, проба 1 в основном представлена глинистыми частицами (содержание фракции < 0,005 мм - 61,9%), проба 2 - преимущественно алевритистыми частицами (содержание фракции - 0,100 ÷ +0,005 мм - 85,7%). Гранулометрический состав проб 3 и 4 приводится для сравнения; исследования с данными пробами не проводились.

Различен и их минералогический состав (табл.3): для пробы 1 характерно наличие значительного количества кварца (55%) и глинистых минералов - каолинита (20%) и гидрослюды (25%) , в пробе 2 основными компонентами являются глинистые минералы - монтмориллонит (70%) и гидросланцы (10%).

При исследованиях, в основном, использовались взвешенные вещества пробы 1. Содержание их в растворах, подаваемых в колонны, менялось в пределах 5-500 мг/л.

Скорость кольматации оценивалась по величине снижения скорости фильтрации V; в условиях эксперимента она являлась основным показателем изменения фильтрационных свойств, кварцевого песка. По результатам замеров дебитов строились кривые изменения скорости фильтрации от времени и от объемов профильтровавшейся жидкости. Для сопоставления показателей при построении кривых по оси ординат откладывались значения относительных дебитов, приведенных к начальному дебиту колонны V_0 при фильтрации раствора кислоты абсолютной прозрачности:

$$\frac{V_0 - V}{V_0} \cdot 100 = \frac{\Delta V}{V_0} \cdot 100$$

Таблица 2

Гранулометрический состав взвешенных веществ

Содержание фракции, %					
0,100 мм	**0,100-0,050 мм**	**0,050-0,010 мм**	**0,010-0,005 мм**	**0,005-0,001 мм**	**< 0,001 мм**
Проба №1 Месторождение Кетменчи Участок ПВ-2					
3,10	7,90	19,10	8,00	61,90	0
Проба №2 Месторождение Сабырсай Участок ПВ-5					
0	83,50	0,30	1,90	3,00	9,30
Проба №3 Месторождение Гунджак Участок ПВ-4					
28,9	26,1	18,6	11,6	8,4	6,3
Проба №4 Месторождение Девладово					
0	6,73	89,20	4,07	0	0

Таблица 3

Минералогический состав взвешенных веществ

Минералогический состав взвешенных веществ			
Минералы	**Содержание, %**	**Минералы**	**Содержание, %**
Проба №1		**Проба №2**	
Кварц	55	Монтмориллонит	70
Гидрослюда	25	Гидрослюда	10
Каолинит	20	Хлорит	1,2
Сульфиды	о.м.*	Карбонаты	0,5
Хлорит	е.з.**	Сульфиды	о.м.
Органическое вещество	Следы	Влажность	10,5

о.м.*- очень мало

е.з.**- единичные зёрна

Характер поведения взвешенных веществ во времени при фильтровании растворов через колонны, проникновения их в кварцевый песок и отложения на поверхности фильтрации и осадительных трубках контролировался в процессе исследований также с помощью визуальных наблюдений.

После завершения опыта кварцевый песок в виде цилиндрического столбика выдавливался из колонны сжатым воздухом. Первоначально его делили по длине на 5

равных частей, в каждой из них определялось содержание привнесенных взвешенных веществ путём многократной отмывки дистиллированной водой при перемешивании.

В последующем делению и отмывке подвергалась только "головная" часть загрузки, так как было установлено, что проникновение взвешенных веществ в песок на глубину более 50 мм не происходит. На некоторых колоннах головная проба делилась на 3-4 равные части длиной по 15 мм; в каждой из них определялось количество взвешенных веществ.

Заключение

Таким образом, степень кольматации пористых коллекторов оценивалась не только с помощью изменения скорости фильтрации пород при фильтровании жидкости, содержащей взвешенные вещества, но и по изменению гранулометрического состава фильтровальной загрузки в колоннах. Одновременная оценка обоих факторов в экспериментах с привлечением современных взглядов на механизм развития кольматации пород взвешенными частицами позволила глубже раскрыть сущность и закономерности исследуемых процессов.

Возможность визуального наблюдения за процессом фильтрации в колонках уже в первых опытах позволила выявить задержание части взвешенных веществ поверхностью песка и проследить накопление их по мере пропускания растворов. Поэтому, помимо определения содержания взвешенных веществ в порах по дайне пути фильтрации, устанавливалось их количество, задержанное поверхностью песка. Независимо от содержания взвесей в исходном растворе поверхностью фильтрации задерживается от 24,0 до 37,5%, соответственно вглубь песка проникает 63,0-76,0% от общего количества взвешенных веществ, поступающих в колонки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедова Н.М. Воздействие урана на организм человека Universum: технические науки, Москва, 2023, Февраль, 2(107), Часть 1, б. 22-25

2. Зефиров А. П., Бахуров В. Г., Садыков Р. Х., Ряховский М. И. и др. "Исследование процесса извлечения урана из руд Сабырсайского месторождения в подземных условиях". Отчет предприятия п/я А-1997, инв.9939с, 1966.

3. Мамилов В.А., Петров Р. П. Добыча урана методом подземного выщелачивания. – М.: Атомиздат, 1980. – 248 с.

4. Мамилов В.А. "Основные итоги и задачи по развитию добычи металла методом подземного выщелачивания". Координационный совет по подземному выщелачиванию. Навои, 1982.

УДК 37.013.2

УМУМТЕХНИК ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШДА ТЕХНИК МУТАХАССИСЛИК ТАЛАБАЛАРИ ЎРТАСИДА ИЖОДКОРЛИК КЎНИКМАЛАРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ ВА РИВОЖЛАНТИРИШ ЖАРАЁНИ МОДЕЛИ

Инамидинова Диларом Кирамидиновна
НамМҚИ, ўқитувчи. 2006saidali@gmail.com тел. +99894-158-49-21

Аннотатция. Ушбу мақолада умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни моделини ишлаб чиқиш орқали тарбия жараёнининг самарали услубларидан фойдаланиш, тарбия мазмунини янада такомиллаштириш, назарий жиҳатдан бойитиб бориш ҳамда ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш мақсадларини аниқлашга оид омиллар кетирилган.

Аннотатция. В данной статье вводятся факторы, связанные с использованием эффективных методов образовательного процесса при формировании и развитии творческих навыков у студентов технических специальностей при преподавании общетехнических предметов, дальнейшим совершенствованием содержания воспитания, теоретическим обогащением и определением целей формирования творческих навыков.

Annotation. This article introduces factors related to the use of effective methods of the educational process in the formation and development of creative skills among students of technical specialties in teaching general technical subjects, further improvement of the content of education, theoretical enrichment and the definition of the goals of the formation of creative skills.

Калит сўзлар: ижодкор, тарбия, техник, кўникма, мутахассис, илмий, педагогик, психологик, муҳандис.

Ключевые слова: творческий, воспитание, технический, навык, специалист, научный, педагогический, психологический, инженер.

Keywords: creative, education, technical, skill, specialist, scientific, pedagogical, psychological, engineer.

Ўзбекистон Республикасида барча соҳаларда демократик ислоҳотлар давом этаётганлиги, фуқоролик жамиятини ривожлантирилиши, таълимдаги ислоҳотлар кўламининг кенгайиши, ёшларнинг жамиятимизнинг барча жабҳаларидаги иштирокининг фаоллашуви билан боғлиқдир. Таълимнинг модернизациялашуви таълим муасасаларининг тараққиёти, талабаларни маънавий баркамоллиги, уларнинг ижодий қобилиятини ривожлантириш масалалари билан боғлиқдир.

Ушбу жараёнда тарбиянинг барча имкониятларидан, тарбия жараёнининг самарали услубларидан фойдаланиш, тарбия мазмунини янада такомиллаштириш, назарий жиҳатдан бойитиш амалий аҳамият касб этади.

Тадқиқотларимиз натижасида умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш мақсадларини аниқлашга қуйидаги омиллар таъсир кўрсатиши аниқланди:

– илмий-техник, психологик-педагогик, шахсий фаолият;

– бўлажак муҳандиснинг касбий фаолиятининг табиати ва мазмуни;

– техник мутахассисликлар талабаларини тайёрлаш учун илмий-техник тараққиёт талаблари;

– бўлажак муҳандисларни тайёрлаш учун ишлаб чиқариш талаблари;

– бўлажак муҳандисларни тайёрлаш учун меъёрий ҳужжатлар талаблари.

Ушбу омиллар келажакдаги муҳандис учун ижтимоий буюртмани шакллантириш ва тавсифлашга имкон беради, бу умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни моделида акс этади.

Умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёнининг моделини қуриш ўрганилаётган тизимнинг яхлитлигини очиб беришга, ушбу яҳлитликни таъминлайдиган механизмларни аниқлашга, турли хил уланишларни топишга ва турли хил уланишларни топишга имкон берадиган танланган услубий ёндашувлардан фойдаланишга асосланган эди. Моделнинг етакчи асослари бир нечта блоклар билан ифодаланади.

Услубий асослар шундан иборатки, умумтехник фанларни ўқитишда ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш дидактик тизим вазифасини бажаради, шу билан бирга унинг таркибий қисмларининг ўзаро муносабатлари ва муҳим алоқалари тўғрисида яхлит тасаввур берадиган илмий педагогик билим шакли сифатида қаралади (шакллантирувчи элементлар: мақсад, ўқув жараёни, якуний натижа).

Умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни моделини мустаҳкамлаш мақсадлари асослари:

1) ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш;

2) муҳандислик тафаккурини шакллантириш;

3) келажакдаги касбий фаолиятга тайёргарлик.

Умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни моделининг таркибий қисми белгиланган мақсадларга мос келиши керак. Шу билан бирга, педагогик таъсирни чеклайдиган мантиқий ва асосли асослар, жараёнларнинг турли элементлари, даражалари, кўлами ва шакли аниқ белгиланган.

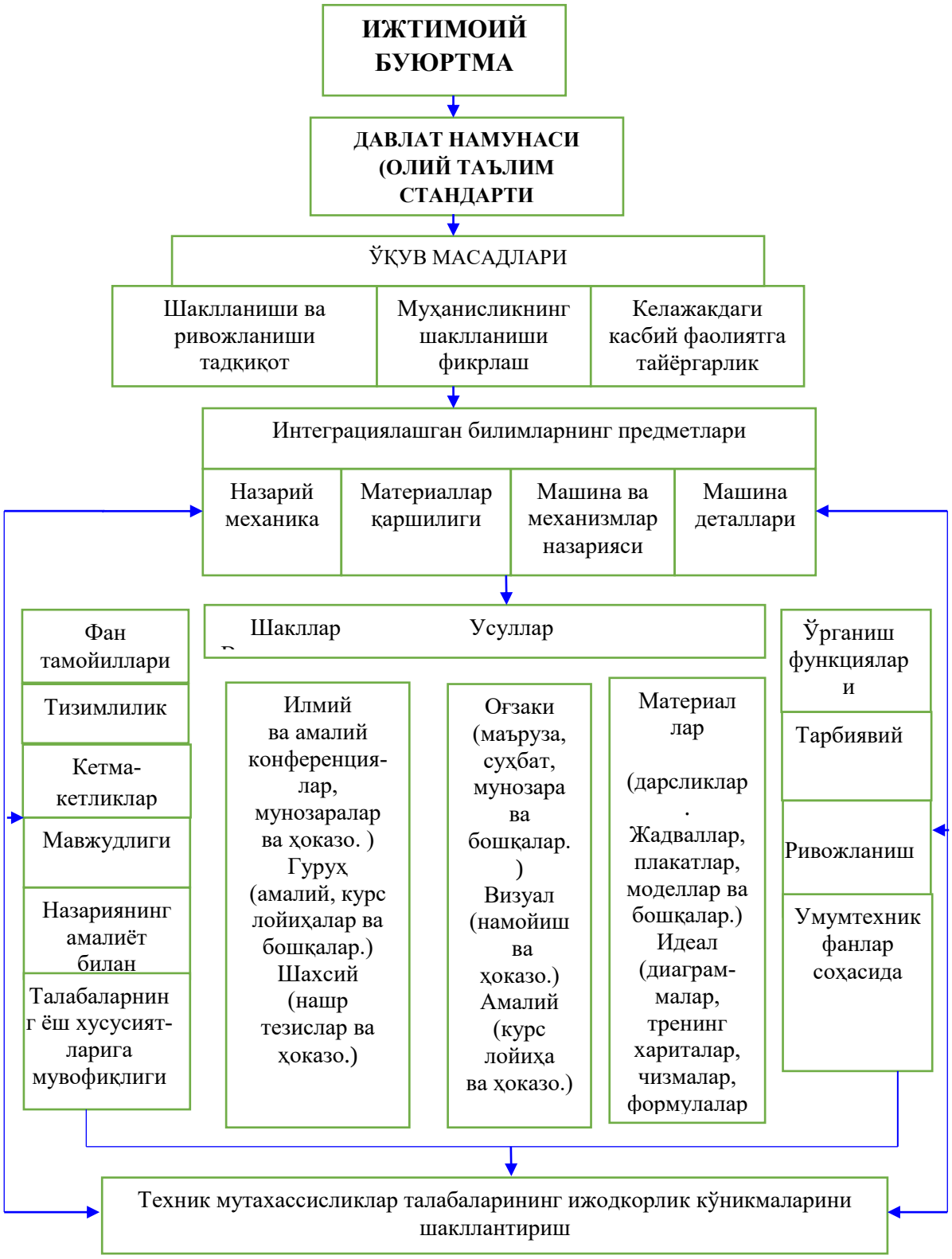
Умумтехник фанларни (назарий механика, материалларнинг қаршилиги, механизмлар ва машиналар назарияси, машина деталлари) ўрганиш жараёнида олинган билим, кўникма ва кўникмаларни тизимлаштириш ассимиляция босқичлари ва кўп даражали вазифаларнинг кириш даражалари бўйича тузилишга қаратилган.

Умумтехник фанларни ўқитишда ўқув дастурлари, педагогик тажриба ва техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантиришни такомиллаштириш истаги тўртта фанни (назарий механика, материалларнинг қаршилиги, механизмлар ва машиналар назарияси, машина деталлари) бирлаштиришга имкон берди.

Умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш жараёни моделининг таркибий қисмини ишлаб чиқишда биз қуйидаги принциплар тизимига амал қилинди:

- юқори даражадаги умумлаштиришни таъминлайдиган ва таълим мазмунига, ўқитиш шакллари, воситалари ва усулларини аниқлашга катта таъсир кўрсатадиган интеграция;
- ўқув дастурини қуришда барча таркибий қисмларнинг ўзаро боғлиқлигида намоён бўладиган тизимликлар.

Ўқув таркибининг бундай тузилиши умумтехник фанларни ўқитишда техник мутахассисликлар талабалари ўртасида юқори даражада ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш учун мўлжалланган.



Моделга ўқитувчининг бошқариладиган функциялари ва талабанинг ўзини ўзи бошқариш функциялари, ўқув материалини тақдим этишнинг мақсадлари ва табиати ўртасидаги диалектик мувофиқликни назарда тутадиган ташкилий ва бошқарув компоненти киради, яъни. асосий компонентлар билан тавсифланади: бошқарув тури, ахборот жараёнининг тури, тури. ахборот узатиш когнитив фаолиятни бошқариш

воситалари.

Ташкилий ва бошқарув компоненти умумтехник фанларни ўрганишда ижодкорлик кўникмаларини шакллантириш жараёнини ўқитиш ва бошқаришнинг оқилона шакллари, усуллари ва воситаларини жорий этишни талаб қилади.

Усулларнинг оптимал комбинацияси ўқув жараёнида муҳим рол ўйнайди.

Шундай қилиб, турли хил ўқитиш усуллари ҳиссий идрокнинг барча турларини билимларни ўзлаштириш билан боғлайди. Идрокни янада самарали қиладиган визуал ва эшитиш, ҳар хил хотира турларига эга бўлган талабалар томонидан ўқув материалини фаол идрок этишни таъминлайди ва ақлий фаолият, талабаларнинг билим фаоллигини фаоллаштиради, ўқув материали мазмунининг турли бўлимларининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олишнинг энг яхши усулига имкон беради, ўз қобилиятларини энг яхши очиб беришга имкон беради. Ўқув жараёнининг мақбул ўтказилиши ўқитиш усуллари ва воситаларини уларнинг оқилона комбинацияси орқали ҳар томонлама қўллашни таъминлайди.

Ўқув жараёнида техник мутахассисликлар талабалари ўртасида илмий-тадқиқот кўникмаларини шакллантириш ва ривожлантириш учун умумий техник фанларни ўқитишда биз қуйидаги усуллардан фойдаланамиз: оғзаки (тушунтириш, маъруза, суҳбат, мунозара ва бошқалар.), визуал (намойиш ва ҳоказо.), амалий (курс дизайни, ҳисоблаш ва график ишлар ва бошқалар.).

Тушунтириш усули: дедуктив дедуксия, муаммоли тақдимот, қисман-қидириш усули. Материални ишлаб чиқиш усуллари: тест топшириқларидан фойдаланган ҳолда босқичма-босқич ишлаш, ўқитувчи раҳбарлигида талабаларнинг мустақил иши. Бошқариш усуллари: жорий назорат (муаммоларни ҳал қилиш), муҳим босқич - курсни лойиҳалаш, ҳисоблаш ва график ишлар.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки ушбу усулларини танлаш иккита асосий қиймат билан белгиланади. Объектлар ва ҳаракатлар ҳақидаги билимларнинг мазмунини тушунишни ҳамда талабаларнинг мантиқий ва ижодий қобилиятларини ривожлантириш учун шарт-шароитлар билан таъминланади.

АДАБИЁТЛАР.

1. Inamidinova, D. K., & Soliev, D. (2022). INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING STUDENTS OF TECHNICAL HIGHER EDUCATION. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 2423-2427.

2. Kiramidinovna, I. D. (2021). IMPROVING THE MECHANISM OF FORMATION OF STUDENTS'CREATIVE ABILITIES.

3. Rukhiddinovna, N. Y., Dadamirzaevich, I. D., Usubjanova, D. M., & Kiramidinovna, I. D. (2020). METHODOLOGY OF THE FORMATION OF GENERAL VOCATIONAL TRAINING IN STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS ON THE BASIS OF COMPETENCY APPROACH. PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology, 17(6), 3663-3679.

4. Kiramidinovna, I. D., & Diyora, A. (2023). IMPORTANCE OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF CREATIVITY SKILLS AMONG STUDENTS IN TEACHING GENERAL TECHNICAL SUBJECTS. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 7.429, 12(03), 39-41.

МУАЛЛИФЛАР ДИҚҚАТИГА

Механика ва технология илмий журналида мақолаларни чоп этиш учун расмийлаштиришга қўйиладиган талаблар

1. Наманган муҳандислик-қурилиш институтининг «Механика ва технология илмий журнали» («Научный журнал механика и технология», «Scientific Journal of Mechanics and Technology») 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 тўрт марта чоп этилиб, унда қуйидаги йўналишлар бўйича мақолалар эълон қилинади:

- механика;

- автомобилллар ва қишлоқ хўжалик машиналари;

- технология;

- 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” ширифтида 12 pt ўлчамда, ҳажми 1 интервалда 6-10 бет бўлиши керак. Варақ 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 **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. Турдалиев В.М., Махкамов Ғ.У. Пиёз экиш технологиясини танлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар // Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали. – Наманган, 2019. – №3. – Б. 77-81.); монографиялар учун - Муаллифларнинг фамилияси, исми шарифи. Номи. – Нашриёт номи, жойи ва нашр йили. – Бетлар сони. (1. Джураев А., Мақсудов Р.Х., Турдалиев В.М. Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни кинематик ва динамик таҳлили. – Фан ва технологиялара: Тошкент, 2013. – 168 б.); автореферatлар учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Турдалиев В.М. Тупроққа ишлов берадиган ва сабзавот экинларини экадиган комбинациялашган машинани ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари: Техн. фан. док. дисс. автореф. – Тошкент, 2018. – 64 б.); диссертация учун - Муаллифнинг фамилияси, исми шарифи. Мавзуси: ишнинг даражаси. – Нашр жойи ва йили. – Бетлар сони. (1. Турдалиев В.М. Тупроққа ишлов берадиган ва сабзавот экинларини экадиган комбинациялашган машинани ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари: Техн. фан. док. дисс. – Тошкент, 2018. – 200 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. 20.05.2020.)

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.

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ:

Нашр учун маъсул	С.К. Қўчқоров
Маъсул муҳаррир	Ж.З. Холмирзаев
Мусаҳҳиҳ	Д.Шерматова
Компьютерда саҳифаловчи	А.А.Қосимов

Таҳририят манзили:
160103. Наманган шаҳри, Ислом Каримов кўчаси, 12-уй.
Телефон/факс: (0-369) 234-15-23,
Бизнинг сайт: mextex.uz
E-mail: Mex-tex@edu.uz

Алоқа учун
+998941590032

+998941590032

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2020 йил 21 августда №1101 рақам билан давлат рўйхатидан ўтган

НамМҚИ кичик босмахонасида чоп этилди.
Манзил: Наманган вил. Наманган шаҳар И. Каримов кўча, 12-уй