ISSN 2181-158X

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

Научный журнал механика и технология
Scientific Journal of Mechanics and Technology



2022 №4

НАМАНГАН

ISSN 2181-158X

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

№ 4 (9), 2022

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ

SCIENTIFIC JOURNAL OF MECHANICS AND TECHNOLOGY

НАМАНГАН-2022

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

Жураев А. Дж., Жўраев Н. Н. Тавсия этилган ва мавжуд винтли конвейерларда турли материалларни ташишда иш унумини аниқлаш..... 11
Юлдашев Ш. С., Бойтемиров М, Б., Юлдашев Ф. Ш., Абдуназаров А. Ш. Автомобиллар ҳаракатидан ҳосил бўлган вибрациянинг биноларга таъсири..... 19
Жўраев А. Ж., Кенжабоев Ш. Ш., Акбаров А. Н., Муйдинова Н. Қ. Бўйлама арикчали бешинчи синф айланма кинематик жуфтликдаги ишқаланиш кучи моменти ҳисоби... 29
Мирзаев И., Бекмирзаев Д. А., Қосимов Э. А. Поведение подземного трубопровода сложного вида при реальном землетрясении..... 35
Хакимов А. Ф., Хакимов Х. А. Структуравий ҳолат параметрининг титан қотишмасининг механик хоссаларига таъсири..... 42
Холмирзаев Ж. З. Исследование влияния параметров машинного агрегата очистителя хлопка на потребляемую мощность и режимы..... 50

АВТОМОБИЛ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИ

Тўхтақўзиев А., Умурзақов А. Х., Абдувахобов Д. А.Тишли боронанинг тортишга қаршилигини аниқлаш..... 56
Тўхтақузиев А., Абдувахобов Д. А., Хайдаров К. С., Гофуржанов И. И. Мадрахимова М. Б. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини ўлчайдиган қурилма тик тебранишларини назарий тадқиқи..... 61
Гаджиев П. И., Рамазанова Г. Г., Алиханов А. А., Байбобоев У. Н. Теоретическое исследование подкапывающего лемеха картофелеуборочной машины..... 69
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А., Абдумуминова М.А. Эластик бармоқли барабан параметрларини аниқлаш..... 74
Рустамов Р. М., Турдалиев В. М., Юлдашев М. А.Сабзавотчилик сеялкалари учун уруғ қутисининг конструкцияси ва унинг геометрик параметрларин назарий асослаш 80
Имомқулов Қ. Б., Муйдинов У. М. Органик ўғит соладиган машина миқдорлаш аппаратининг ўғит тушиш тирқиши юзасини аниқлаш..... 86
Мансуров М.Т., Ахунбаев А.А., Абдукодиров Н.Ш. Барабанли қуритгичда материалнинг бўйлама аралашиш жараёнини тадқиқ қилиш..... 90
Худояров А.Н. Дискли пушта шаклланчнинг параметрларини асослаш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотлар..... 96
Адилов О. К., Тогаев Х. С. Автомобилларнинг эксплуатациядаги ишончилилигини таъминлаш..... 103
Нуриддинов А. Д., Қўйчиев О. Р. Ерёнғоқ ўқ илдизнинг узилишга бўлган қаршилиги 108
Отаханов Б. С., Қидиров А. Р. Пассив пичоқлар жойлашувини асослаш..... 114
Эргашев М.М., Эшматова Г.К. Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган тандем ғалтакмолалар турини танлаш..... 119
Курбанов Н.М., Хатамов Б.А. Исоқова З. Х. Озуқабоп донларни поғонали равишда майдалаб-эзгичнинг параметрларини асослаш..... 123
Odilov N. E. Jamoat transportlarida yo'lovchilar oqimini aniqlashning zamonaviy usullari tahlili..... 130
Tojiyev J. Z. Turli yo'l va iqlim sharoitlarida shinalarning ilashish xususiyatlarini baholash 138
Исломов Ш. Э., Одилов Н. Э. Автомобил транспорти мажмуаси таъсирида атроф-муҳитнинг техноген ўзгаришини қиёсий баҳолаш..... 144
Рустамов К. Ж., Одилов О. З., Тожибоев Ш. И. 1.4 класс трактори асосидаги кўп мақсадли машина қазиш жиҳози элементларини мустаҳкамликка ҳисоблаш..... 149

ТЕХНОЛОГИЯ

Арифжанов А. М., Қурбонов К. М., Парпиев О. Т. Сув иситиш қозон қурилмасининг гидравлик параметрларини ҳисоблаш..... 157
Мухаммадиев А., Юсупов Д. Р., Юлдашев Р. Р. Тут дарахти ва баргига электротехнологик ишлов бериб етиштирилган-барг билан ипак қуртини боқиб (ёки озуқалантириб) ҳосилдорлигини ошириш..... 161
Хамидов А., Ахмедов И. Ғ., Шарибаев Н. Э., Деҳқанов А. Э. Цементобетон қопламалар юза мустаҳкамлигини таъминлашни айрим муаммолари..... 166
Худайкулов С. И., Жураев Х. А., Нишонов Ф. Х. Моделирование динамики аэрации потока в водоводе замкнутого сечения..... 171
Говор Г. А., Вечер А. К., Демиденко О. Ф., Нормирзаев А. Р. Свойства композиционного материала на основе железных порошков..... 178
Бекназарова С. С., Абдуллаева О. С. Dedicated video analytics as a technology of computer vision..... 184
Файзуллаев Н. И., Саримсакова Н. С., Рустамов И. Т. Модификацияланган клиноптилотит асосида олинган сорбентнинг адсорбцион хусусиятлари..... 191
Xabibullayev A. H., Qo'ysinaliyev N. Z., A’zamov R. R., Abduqaxxorov X. A Yo'l to'shamalarida paydo bo'ladigan deformatsiyalarni o'rganish va uni yechimlari..... 198
Maxkamov D. I., Xabibullayev A. X., A’zamov R. R., Qo'ysinaliyev N. Z. Avtomobil yo’llari uchun mahalliy va ikkilamchi xom-ashyolar asosida mastika olishning ilmiy asoslari..... 204
Хурсанов Б.Ж. Перемешивание несмешивающихся жидкостей в барботажных экстракторах..... 210
Mutalibov I. Q., Xolmirzayev M. F., Nurxonov D. X., Abdurazakov M. A. Asfaltbetonning muddatini oshirishda uglerodli ohaktoshlardan foydalanish texnologiyasi.. 214
Karimova K. G'., Azimov Akmal. Oddiy va rezina granulali asfalt-beton qoplamali avtomabil yo'llarda mavjud shovqin darajalarining solishtirma tahlili..... 218
Аслонов Н. Р., Одилов О. З., Тожибоев Ш. И. Бульдозер отвали ёрдамида қаттиқ маиший чиқиндиларни текислаш жараёнини физик моделлаштириш услубини ишлаб чиқиш…….. 225

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Адилов О.К., Абдурахманов М.М. Технологик жараёнларни бошқаришда қарор қабул қилиш..... 236
Muhamedov J., Ulmasov S. A., Siddikov A. Sh. Effect and assessment methods of vibration on friction units of mechanisms and assessment methods…… 239

МЕХАНИКА

Жураев А. Дж., Жураев Н. Н.Определение производительности при транспортировке различных материалов на предлагаемых и существующих винтовых конвейерах……. 11
Юлдашев Ш. С., Бойтемиров М, Б., Юлдашев Ф. Ш., Абдуназаров А. Ш. Воздействие вибрации на здания при движении автомобилей..... 19
Жураев А. Ж., Кенжабоев Ш. Ш., Акбаров А. Н., Муйдинова Н. К. Расчет момента силы трения во вращательной кинематической паре пятого класса с продольной канавкой..... 29
Мирзаев И., Бекмирзаев Д. А., Косимов Э. А. Поведение подземного трубопровода сложного вида при реальном землетрясении..... 35
Хакимов А. Ф., Хакимов Х. А. Влияние параметра структурного состояния на механические свойства титанового сплава..... 42
Холмирзаев Ж. З. Исследование влияния параметров машинного агрегата очистителя хлопка на потребляемую мощность и режимы..... 50

АВТОМОБИЛ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

Тухтакузиев А., Умурзаков А. Х., Абдувахобов Д. А. Определение тяговое сопротивление зубовой бороны..... 56
Тухтакузиев А., Абдувахобов Д. А., Хайдаров К. С., Гофуржанов И. И. Мадрахимова М. Б. Теоретическое исследование вертикальной колебания устройства для измерения глубина обработки почвы почвообрабатывающих машин..... 61
Гаджиев П. И., Рамазанова Г. Г., Алиханов А. А., Байбобоев У. Н. Теоретическое исследование подкапывающего лемеха картофелеуборочной машины..... 69
Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А., Абдумуминова М.А. Определение параметров барабана с эластичными пальцами..... 74
Рустамов Р. М., Турдалиев В. М., Юлдашев М. А. Теоретическое обоснование конструкцию семенного бункера овощных сеялок и его геометрических параметров.. 80
Имомқулов Қ. Б., Муйдинов У. М. Определение поверхности щел удобрения дозатора машины для внесения органических удобрений..... 86
Мансуров М.Т., Ахунбаев А.А., Абдукодиров Н.Ш. Исследование влияния продольного перемешивания в процессе сушки в барабанном аппарате..... 90
Худояров А.Н. Теоретические исследования по обоснованию параметров дискового формирователя грядок..... 96
Адилов О. К., Тогаев Х. С. Обеспечение надежности транспортных средств в эксплуатации..... 103
Нуриддинов А. Д., Куйчиев О. Р. Сопротивление разрыву основного корня арахиса... 108
Отаханов Б. С., Қидиров А. Р. Обоснование расположения пассивных ножей..... 114
Эргашев М.М., Эшматова Г.К. Выбор типа тандемного катка применяемого в комбинированных машинах..... 119
Курбанов Н.М., Хатамов Б.А. Исокова З. Х. Обоснование параметров ступенчатой дробилки-измельчителя фуражного зерна..... 123
Одилов Н. Э. Анализ современных методов определения пассажиропотока в общественном транспорте..... 130
Тожиев Ж. З. Оценка сцепных характеристик шин в различных дорожно-климатических условиях..... 138
Исломов Ш. Э., Одилов Н. Э. Сравнительная оценка техногенных изменений 144

окружающей среды под воздействием автотранспортных средств.....
Рустамов К. Ж., Одилов О. З., Тожибоев Ш. И. Расчет на прочность элементов копального оборудования многофункциональной машины на базе трактора класса 1.4..... 149

ТЕХНОЛОГИЯ

Арифжанов А. М., Курбонов К. М., Парпиев О. Т. Расчет гидравлических параметров устройства водонагревательного котла..... 157
Мухаммадиев А., Юсупов Д. Р., Юлдашев Р. Р. Повышение продуктивности скармливанием (или кормлением) шелкопрядов тутовым деревом и листьями, выращенными электротехнологической обработкой..... 161
Хамидов А., Ахмедов И. Г., Шарибаев Н. Э., Деҳканов А. Э. Некоторые проблемы обеспечения поверзностной прочности цементобетонных покрытий..... 166
Худайкулов С. И., Жураев Х. А., Нишонов Ф. Х. Моделирование динамики аэрации потока в водоводе замкнутого сечения..... 171
Говор Г. А., Вечер А. К., Демиденко О. Ф., Нормирзаев А. Р. Свойства композиционного материала на основе железных порошков..... 178
Бекназарова С. С., Абдуллаева О. С. Специализированная видеоаналитика как технология компьютерного зрения..... 184
Файзуллаев Н. И., Саримсакова Н. С., Рустамов И. Т. Адсорбционные характеристики сорбента на основе модифицированного клиноптилотита..... 191
Хабибуллаев А. Х., Куйсиналиев Н. З., Аъзамов Р. Р., Абдукаххоров Х. А. Исследование деформаций, происходящих в дорожном покрытии, и их решение..... 198
Махкамов Д. И., Хабибуллаев А. Х., Куйсиналиев Н. З., Аъзамов Р. Р. Научные основы получение местных и вторичных мастик для автомобильных дорог..... 204
Хурсанов Б.Ж. Перемешивание несмешивающихся жидкостей в барботажных экстракторах..... 210
Муталибов И. К., Холмирзаев М. Ф., Нурхонов Д. Х., Абдуразаков М. А. Технология использования углерода для повышения службы асфальтобетона..... 214
Каримова К. Г., Азимов Акмал. Сравнительный анализ существующих уровней шума на автомобильных дорогах с обычным и резино-гранулированным асфальтобетонным покрытием..... 218
Аслонов Н. Р., Одилов О. З., Тожибоев Ш. И. Разработка метода физического моделирования процесса выравнивания твердых отходов с использованием бульдозерного отвала..... 225

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Адилов О.К., Абдурахманов М.М. Принятие решений в управлении технологическими процессами..... 236
Muhamedov J., Ulmasov S. A., Siddikov A. Sh. Effect and assessment methods of vibration on friction units of mechanisms and assessment methods..... 239

MECHANICS

Zhuraev A. J., Zhuraev N. N. Determination of productivity when transporting various materials on the proposed and existing screw conveyors..... 11
Yuldashev Sh. S., Boitemirov M. B., Yuldashev F. Sh., Abdunazarov A. Sh. The effect of vibrations on buildings caused by car traffic..... 19
Zhuraev A. Zh., Kenzhaboev Sh. Sh., Akbarov A. N., Muydinova N. K. Calculation of the moment of friction force in a rotational kinematic pair of the fifth class with a longitudinal groove..... 29
Mirzaev I., Bekmirzaev D. A., Kosimov E. A. Behavior of underground pipeline complex view in a real earthquake..... 35
Khakimov A. F., Khakimov H. A. Influence of the structural state parameter on the mechanical properties of titanium alloy..... 42
Kholmirzaev Zh. Z. Study of the influence of the parameters of the cotton cleanser machine unit on the consumption power and modes..... 50

AUTOMOBILE AND AGRICULTURAL MACHINERY

Tukhtakuziev A., Umurzakov A. Kh., Abduvakhobov D. A. Definition draft resistance of the harrows..... 56
Tukhtakuziev A., Abduvakhobov D. A., Khaidarov K. S., Gofurzhanov I. I. Theoretical investigation of the vertical oscillation of a device for measuring the depth of soil-clowing machines..... 61
Gadzhiev P. I., Ramazanova G. G., Alikhanov A. A., Baiboboev U. N. Teopetical investigation of the potato harvesting share..... 69
Baiboboev N.G., Khamzaev A.A., Abdumuminova M.A. Determination of parameters of the drum with elastic fingers..... 74
Rustamov R. M., Turdaliev V. M., Yuldashev M. A. Theoretical substantiation of the design of the seed hopper of vegetable seeders and its geometric parameters…… 80
Imomkulov K. B., Muydinov U. M. Determination of surface slot fertilizer meter fertilizer machine..... 86
Mansurov M.T., Akhunbaev A.A., Abdukodirov N.Sh. Study of the influence of longitudinal mixing on the drying process in a drum device..... 90
Khudoyarov A.N. Theoretical investigations to substantiate the parameters of the disc bed former..... 96
Adilov O. K., Togaev H. S. Ensuring the reliability of vehicles in operation..... 103
Nuriddinov A. D., Kuychiev O. R. Resistance to tearing of the basic root of the peanuts..... 108
Otakhanov B. S., Kidirov A. R. Justification of the position of passive knives..... 114
Ergashev M.M., Eshmatova G.K. Selection of the type of tandem roller used by combined machines..... 119
Kurbanov N.M., Khatamov B.A. Isokova Z. Kh. Substantiation parameters of the feed grain step crusher-grinder..... 123
Odilov N. E. Analysis of modern methods for determining passenger flow in public transport..... 130
Tojiyev J. Z. Evaluation of tire grip characteristics in different road and climate conditions 138
Islomov Sh. E., Odilov N. E. Comparative assessment of man-made environmental changes under the impact of vehicles..... 144
Rustamov K. Zh., Odilov O. Z., Tojiboev Sh. I. Calculation for strength elements of digging equipment of a multifunctional machine on the basis of a class 1.4 tractor..... 149

TECHNOLOGY

Arifzhanov A. M., Kurbonov K. M., Parpiev O. T. Calculation of hydraulic parameters device of water heating boiler..... 157
Muhammadiev A., Yusupov D. R., Yuldashev R. R. Increasing productivity by feeding (or feeding) silkworms with mulberry trees and leaves grown by electrotechnological treatment..... 161
Khamidov A., Akhmedov I. G., Sharibaev N. E., Dekhkanov A. E. Certain problems of ensuring surface strength of cement concrete coatings..... 166
Khudaikulov S. I., Zhuraev Kh. A., Nishonov F. Kh. Simulation of flow aeration dynamics in a closed section water line..... 171
Govor G. A., Vecher A. K., Demidenko O. F., Normirzaev A. R. Properties of a composite material based on iron powder..... 178
Beknazarova S. S., Abdullaeva O. S. Dedicated video analytics as a technology of computer vision..... 184
Fayzullaev N. I., Sarimsakova N. S., Rustamov I. T. Adsorption characteristics of sorbent based on modified clinoptilotite..... 191
Xabibullayev A. H., Kuysinaliyev N. Z., Azamov R. R., Abdukaxxorov X. A. Study of deformations occurring in road surfaces and its solutions..... 198
Maxkamov D. I., Xabibullayev A. X., Azamov R. R., Kuysinaliyev N. Z. Scientific basis obtaining local and secondary mastics for roads..... 204
Хурсанов Б.Ж. Mixing immiscible liquids in bubbling extractors…..... 210
Mutalibov I. Q., Xolmirzayev M. F., Nurxonov D. X., Abdurazakov M. A. Technology of using carbon limits to increase the life of asphalt concrete……. 214
Karimova K. G., Azimov Akmal. Comparative analysis of existing noise levels on highways with normal and rubber granulated asphalt concrete pavement..... 218
Aslonov N. R., Odilov O. Z., Tozhiboev Sh. I. Development of a method for physical modeling of the solid waste leveling process using a bulldozer dump..... 225

SHORT COMMUNICATIONS

Adilov O.K., Abdurakhmanov M.M. Decision making in the management of technological processes..... 236
Muhamedov J., Ulmasov S. A., Siddikov A. Sh. Effect and assessment methods of vibration on friction units of mechanisms and assessment methods..... 239

МЕХАНИК ОЛИМ



ОМИРОВ АБДАЗ ЮЛДАШЕВИЧ
(1937 – 2016)

Омиров Абдаз Юлдашевич 1937 йил 10 октябрда Қирғизистон Республикасининг Талас вилоятида туғилган. Унинг болалик даврлари 2-жахон уруши ва қийинчилик йилларига тўғри келган.

Ўрта мактабни аъло бахоларга тугатиб, 1954 йилда Ўрта Осиё политехника институтига ўқишга кириб, 1959 йилда мазкур институтни “Машинасозлик технологияси, метал қирқувчи дастгоҳлар ва асбоб-ускуналар” мутахассислиги бўйича имтиѐзли диплом билан тамомлаган.

А.Омиров 1959 - 1965 йилларда Қозоғистон Республикамизнинг Жамбул технология институтида ассистент ва катта ўқитувчи лавозимларида ишлаган. 1965-1968 йилларда Урал политехника институти аспирантурасида тахсил олган ва илмий ишини муваффақиятли химоя қилиб техника фанлари номзоди илмий даражасига эга бўлган.

А.Омиров 1968 - 1977 йилларда Жамбул технология институтида доцент ва кафедра мудири лавозимларида фаолият олиб борган. 1977-1983 йилларда “Узэлектротерм” ишлаб чиқариш бирлашмасида технолог ва Бош технолог лавозимларида ишлаган.

1983 йилдан умрининг сўнгги кунларигача Наманган муҳандислик-қурилиш институтида “Машинасозлик технологяси” кафедраси доценти, мазкур кафедра мудири ва “Механика” факултети декани лавозимларида меҳнат фаолиятини олиб борган.

А.Омиров илмий-педагогик фаолияти давомида Ўзбекистон Фанлар академияси, Қозоғистон, Россия Федерацияси ва Германиянинг нуфузли нашрларида 150 дан ортиқ илмий мақолалар чоп этди. У 2 та монография ва 8 та авторлик гувоҳномалари муаллифидир. Машинасозлик технологияси мутахассисликлари учун 2 та ўқув қўлланмалар чоп эттирган.

А.Омировнинг илмий маслаҳатлари ёрдамида ҳозирги кунда институтда меҳнат

қилиб келаётган йирик олимлар техника фанлари доктори, профессор Р.М.Рустамов, НамМТИ профессори, техника фанлари доктори А.Қаюмовлар каби кўплаб илмий-педагогик кадрлар, олимлар етишиб чиқди.

А.Омиров 4 нафар фарзанди ва кўплаб набираларининг мехрибон отаси ва буваси эди. Унинг бир нафар фарзанди – Омиров Бахром Абдазович ҳам ота изидан бориб математика соҳасида етук олим бўлиб етишди. Физика-математика фанлари доктори, профессор, “The wold academy of sciences” академиясининг аъзоси Б.Омиров ҳозирги кунда Ўзбекистон Миллий университетида кафедра мудири лавозимида ишлаб келмоқда.

А.Омировнинг ёрқин хотираси унинг шогирдлари ва илмий ишларида абадий сақланиб қолади.

Ҳайдаров Ахмадали Қамбарович
Наманган муҳандислик-қурилиш институти
“Машинасозлик технологияси” кафедраси доценти

УДК 621.02

ТАВСИЯ ЭТИЛГАН ВА МАВЖУД ВИНТЛИ КОНВЕЙЕРЛАРДА ТУРЛИ МАТЕРИАЛЛАРНИ ТАШИШДА ИШ УНУМИНИ АНИҚЛАШ

Жўраев Анвар Джураевич
НамМҚИ. т.ф.д, профессор anvardjurayev1948@mail.ru+998931813804

Жўраев Нодирбек Нормурадович
PhD катта ўқитувчи (Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети)
Nodirjura@mail.ru +998936677676

Аннотация. Мақолада тавсия этилган икки киримли, тўлқинсимон юзали винтли конвейер ҳамда мавжуд ВК-219 маркадаги конвейерда турли маҳсулотларни транспортировка қилишдаги иш унумини аниқлаш бўйича тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Олинган натижаларни жадвалдаги ва гистограммалардаги иш унуми бўйича қийматларини таҳлилига асосан тавсия этилган конвейер параметрлари ва ишлаш режимлари аниқланган.

Аннотация. В статье представлены результаты экспериментальных исследований по определению производительности предлагаемого двухзаходного винтового конвейера с волнистой поверхностью и существующего конвейера марки ВК-219 при транспортировании различных продуктов. На основании анализа результатов, полученных в таблице и гистограммах, были определены рекомендуемые параметры конвейера и режимы работы.

Annotation. The article presents the results of experimental studies to determine the performance of the proposed two-way screw conveyor with a wavy surface and the existing VK-219 brand conveyor when transporting various products. Based on the analysis of the results obtained in the table and histograms, the recommended conveyor parameters and operating modes were determined.

Калит сўзлар. Винтли конвейер, икки киримли, тўлқинсимон сирт, резинали втулка, подшипник, иш унуми, айланиш частотаси

Ключевые слова. Винтовой конвейер, двухзаходный волнообразная поверхность, резиновая втулка, подшипник, производительность, частота вращения.

Keywords. Screw conveyor, two-way undulating surface, rubber bushing, bearing, performance, rotation frequency.

Кириш. Тажрибалар жараёни мавжуд конвейер ва тавсия этилган конвейерда амалга оширилди [1,2,3]. Винтли конвейерни ишлаш муддатини ошириш учун подшипник таянчлари ГХ-2566, 7-ИРП-1068, 7-ИРП-1352 маркали резиналардан тайёрланган тўлқинсимон юзали винтли конвейернинг уч хил кўринишида бир хил массали ва зичлиги билан фарқ қиладиган ташиладиган материаллар билан амалга оширилди. Ҳаракат электрюритгич орқали амалга оширилди. Тажрибаларда винт валининг айланишлар сони 150 *ayl/min,* 163 *ayl/min,* 188 *ayl/min* ларда олиб борилди.

Дастлаб мавжуд винтли конвейер орқали цемент, гипс, буғдой, чигитлар ташилиб, керакли қийматлар жадвалга туширилди. Тажриба синов жараёнида винт валининг буровчи моментлари, бурчак тезликлари, тебраниш амплитудалари, тебраниш частотасини аниқлаш учун VIBXPERT II ва ташилган маҳсулот массасини ўлчаш учун электрон тарозидан фойдаланилди [4,5,6]. Натижалар кетма-кет аниқланди.

Тажриба натижалари таҳлили. Дастлаб мавжуд конвейерда, яъни спираль юзаси ясси бўлган бир киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min,* 163 *ayl/min,* 188 *ayl/min* бўлганда цемент, гипс, буғдой ва чигитлар ташилиб, иш унумдорлиги аниқланди. Мавжуд винт юзаси ясси бўлган бир киримли винтли конвейерда валнинг айланма ҳаракати 150 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигитлар ташилиб, иш унумдорлиги кўрсаткичлари 1-жадвалга ёзилди.

1-жадвал

Бир киримли винтли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Бир киримли винтли конвейерда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	883	886	884	883	884	**883**
Гипс	884	883	883	884	884	**883**
Буғдой	950	950	949	949	949	**949**
Чигит	949	950	950	949	949	**949**

Мос равишда спираль юзаси ясси бўлган бир киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 163 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигитлар ташилиб, иш унумдорлиги кўрсаткичлари 2-жадвалга ёзилди.

2-жадвал

Бир киримли винтли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

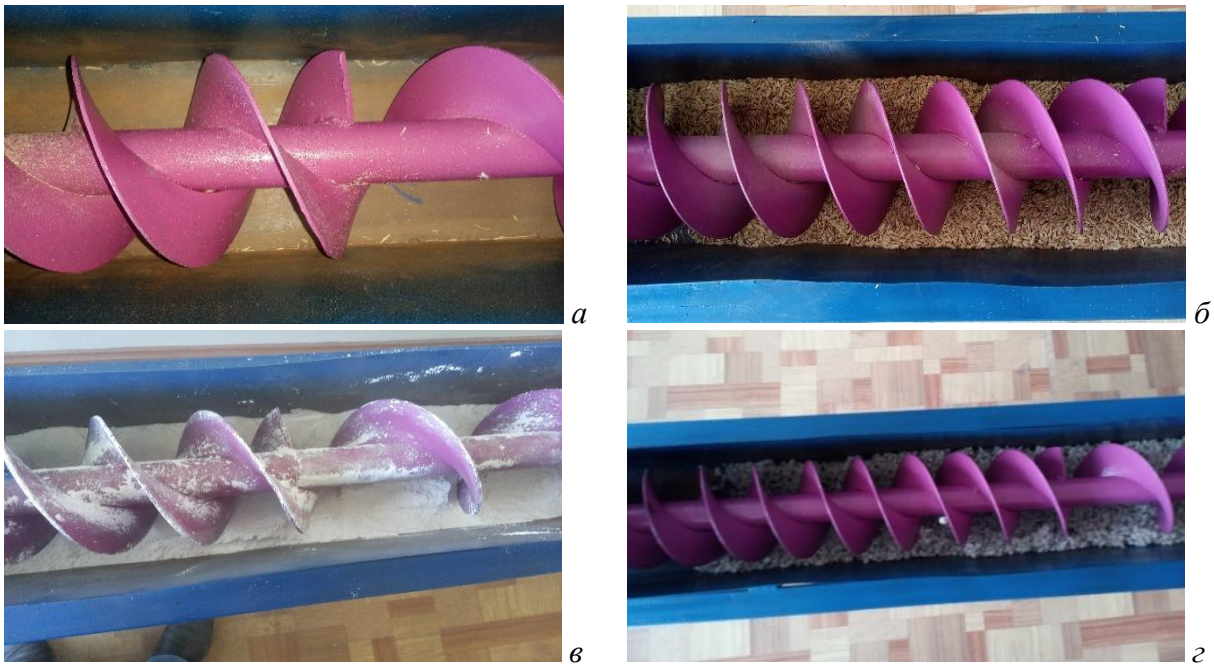
Маҳсулот номи / №	Бир киримли винтли конвейерда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	907	908	910	907	908	**907**
Гипс	907	907	907	908	907	**907**
Буғдой	973	973	974	974	973	**973**
Чигит	974	973	973	974	973	**973**

Шунингдек, бир киримли винт валининг айланма ҳаракати 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигитлар ташилиб, иш унумдорлиги кўрсаткичлари 3-жадвалда келтирилган. Тажриба натижаларига кўра, яъни 2÷4-жадваллардаги кўрсаткичлар таҳлили шуни кўрсатадики, мавжуд бир киримли ВК-219 русумидаги конвейерда гипс ва цементни ташишда иш унуми $n_в$=150 *ayi/min* бўлганда, ўртача 883 *kg/s* бўлса, буғдой ва чигитни ташишда иш унуми 949 *kg/s* бўлди.

3-жадвал

Бир киримли винтли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Бир киримли винтли конвейерда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	932	934	934	930	932	**932**
Гипс	927	932	927	931	932	**928**
Буғдой	1010	1009	1004	1006	1009	**1007**
Чигит	1012	1010	1012	1012	1003	**1009**



а-мавжуд винт спирали, *б*-мавжуд конвейерда буғдойни ташиш, *в*-гипсни ташиш, *г*-чигитни ташиш жараёнлари.

1-расм. Мавжуд бир киримли ва икки киримли винтли конвейерда материалларни ташишдаги тажриба синов жараёнлари

Винтнинг айланиш частотаси 188 *ayl/min* га ортганда иш унуми мос равишда цемент ва гипс учун 932 *kg/s* бўлса, буғдой ва чигит учун 1010 *kg/s* ни ташкил этади. Бунда гипс ва цемент майда бўлиб, сиртлар билан ишқаланиши ва зичлиги юқори. Шунинг учун иш унуми юқори эмас. 1-расмда мавжуд технология билан ўтказилган тажриба синов жараёнлари расмлари келтирилган. Шунингдек тавсия этилган подшипник таянчи 7-ИРП-1068 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min*, 163 *ayl/min*, 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари аниқланди. Тавсия қилинган конвейер тажриба нусхаси кўринишлари 2-расмда келтирилган.



а *б*



в



г

а-икки киримли тўлқинсимон юзали винт вали, *б*-икки киримли тўлқинсимон юзали винтли спиралда буғдойни ташиш, *в*-икки киримли тўлқинсимон юзали винтли спиралда кукунсимон маҳсулотни ташиш, *г*-тўлқинсимон юзали винтли спиралда чигитни ташиш

2-расм. Янги конструкцияли икки киримли тўлқинсимон юзали винтли конвейернинг иш унумдорлиги бўйича ўтказилган тажриба синов жараёни

Подшипник таянчи 7-ИРП-1068 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 4- жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари, $n_в$=150 *ayl/min*

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1068 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	963	962	964	962	964	**963**
Гипс	971	969	971	971	970	**970**
Буғдой	1035	1034	1037	1034	1033	**1034**
Чигит	1034	1034	1037	1034	1035	**1034**

Подшипник таянчи 7-ИРП-1068 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 163 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 5- жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари, $n_в$=163 *ayl/min*

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1068 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	980	981	979	982	982	**981**
Гипс	981	982	980	983	982	**982**
Буғдой	1112	1113	1115	1112	1112	**1113**
Чигит	1117	1118	1121	1119	1118	**1118**

Подшипник таянчи 7-ИРП-1068 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 6- жадвалда келтирилган.

6-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари, $n_в$=188 *ayl/min*

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1068 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	1006	1004	1003	1005	1004	**1004**
Гипс	1004	1003	1003	1004	1005	**1004**
Буғдой	1127	1123	1127	1123	1124	**1125**
Чигит	1124	1127	1127	1124	1123	**1125**

Подшипник таянчи 7-ИРП-1352 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min*,163 *ayl/min*,188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари аниқланди.

Подшипник таянчи 7-ИРП-1352 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 7- жадвалда келтирилган.

7-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1352 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	965	961	962	961	965	**962**
Гипс	965	967	968	969	967	**969**
Буғдой	1041	1042	1045	1037	1036	**1040**
Чигит	1042	1039	1040	1041	1041	**1040**

Конвейер подшипник таянчи 7-ИРП-1352 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 163 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 8- жадвалда келтирилган.

Тавсия этилган подшипник таянчи 7-ИРП-1352 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 9-жадвалда келтирилган. Тавсия этилган подшипник таянчи ГХ-2566 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min*, 163 *ayl/min*, 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари

аниқланди.

8-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1352 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	982	979	979	979	983	**981**
Гипс	977	979	980	979	980	**979**
Буғдой	1109	1111	1113	1112	1115	**1112**
Чигит	1121	1117	1120	1119	1117	**1118**

9-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли 7-ИРП-1352 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	1000	1003	1005	1006	1003	**1004**
Гипс	1006	1005	1003	1004	1004	**1004**
Буғдой	1124	1126	1123	1124	1124	**1124**
Чигит	1124	1127	1127	1124	1123	**1125**

Подшипник таянчи ГХ-2566 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 150 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 10- жадвалда келтирилган.

10-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли ГХ-2566 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	969	970	975	974	973	**973**
Гипс	974	971	973	973	971	**973**
Буғдой	1042	1041	1041	1043	1042	**1042**
Чигит	1041	1043	1040	1042	1042	**1042**

Подшипник таянчи ГХ-2566 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 163 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 11- жадвалда келтирилган.

11-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи	Тавсия қилинган икки киримли ГХ-2566 маркали резина қўлланилганда	Иш унуми, kg/s

№	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	987	988	987	992	985	**989**
Гипс	986	989	985	985	983	**985**
Буғдой	1131	1132	1133	1132	1126	**1130**
Чигит	1132	1133	1136	1139	1135	**1135**

Конвейер подшипник таянчи ГХ-2566 маркали резинадан тайёрланган, спирал юзаси тўлқинсимон бўлган икки киримли винтли конвейерда винт валининг айланма ҳаракати 188 *ayl/min* да цемент, гипс, буғдой ва чигит ташилди ва иш унумдорлиги кўрсаткичлари 12- жадвалда келтирилган.

12-жадвал

Тавсия қилинган икки киримли конвейерда олиб борилган тажриба натижалари

Маҳсулот номи / №	Тавсия қилинган икки киримли ГХ-2566 маркали резина қўлланилганда					Иш унуми, kg/s
	Тажрибалар тартиби					
	1	2	3	4	5	
Цемент	1004	1004	1009	1009	1013	**1008**
Гипс	1003	1006	1003	1010	1007	**1006**
Буғдой	1151	1142	1145	1145	1143	**1145**
Чигит	1149	1148	1151	1151	1148	**1149**

Мос равишда тавсия этилган икки киримли конвейерда турли материалларни ташишдан иш унумлари тажрибада аниқланди. Бунда икки киримли винтни қайишқоқ подшипникли таянч, яъни резина втулкасини ҳар хил бикирликка эга бўлган ҳолдаги ва винтни турли айланиш частоталарида амалга оширилди. Натижалар 4÷12-жадвалларда келтирилган. Тавсия қилинган конвейерда ҳам иш унуми гипс ва цементни ташишда буғдой ва чигитни ташиш иш унумига қараганда камроқлиги аниқланди.

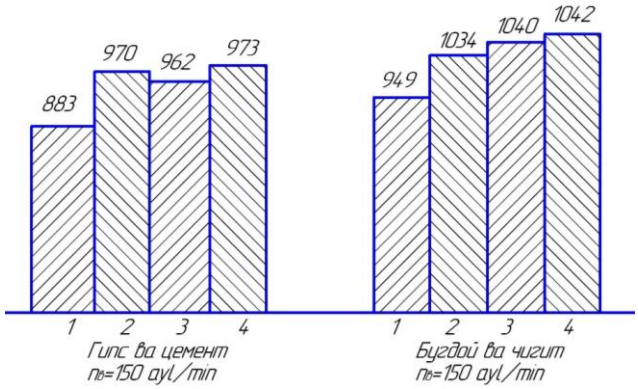
Винт частотасини ошириш иш унумини сезиларли даражада барча вариантларда ортишига олиб келади. Таъкидлаш лозимки, икки киримли винт қайишқоқ таянчлар ҳисобига вертикал оғма тебранишда бўлади. Бунда кириш қисмидаги тебраниш амплитудаси чиқишдагига нисбатан каттароқ бўлиши талаб этилади. Олинган тажриба натижаларини иш унуми бўйича тегишли гистограммалари қурилди. Улар 3-расмда келтирилган. Гистограммалар таҳлилига кўра айланиш частотаси 150 *ayl/min* дан 188 *ayl/min* гача орттирилганда иш унуми ўртача цемент ва гипсни ташишда мавжуд конвейерда (5,2÷7,1)% гача ортса, мавжуд конвейерда таянчли ГХ-2566 русумли резинадан тайёрланганда иш унуми гипс ва цемент учун (3,0÷4,0)% га ортади холос.

Мос равишда буғдой ва чигитни ташишдаги иш унуми мавжуд конвейерда (4,5÷4,9)% ҳамда (5,2÷5,5) % га ортса, тавсия қилинган конвейерда цемент ва гипс учун (3,2÷3,8)% гача, буғдой ва чигит учун эса (5,5÷7,2)% гача ортади (3-расм, а,б-гистограмма).

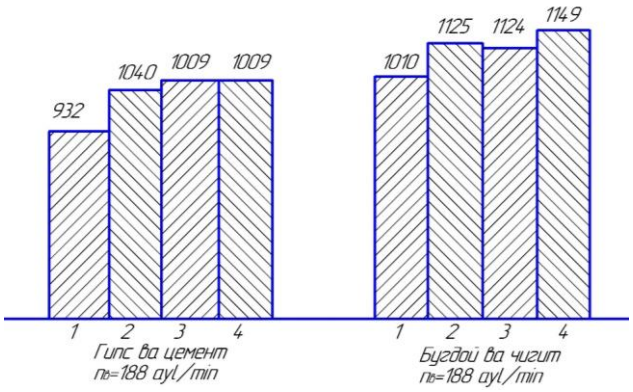
Демак, юқори иш режимида икки киримли тўлқинсимон сиртли винти бўлган конвейер подшипнигида ГХ-2566 русумли резинали втулка ишлатилганда иш унуми юқори бўлиб, гипс ва цементни ташишда 1009 *kg/s* гача, буғдой ва чигитни ташишда 1149 *kg/s* гача етади.

Таъкидлаш лозимки, иш унумини янада ортиши учун винтнинг кириш қисмини чиқиш қисмига нисбатан вертикал ва оғма тебранишларини каттароқ қилиб олиш

мақсадга мувофиқдир. Шунинг учун кириш қисмида бикирлик коэффициенти $(3,5\div4,6)\cdot10^2$ *N/m* бўлган 7-ИРП-1352 русумли резина маркаси қўлланилса, чиқиш қисмидаги подшипник қайишқоқ таянчи бикирлик коэффициенти $(6,8\div8,3)\cdot10^2$ *N/m* бўлган ГХ-2566 русумли резинадан тайёрлаш тавсия этилади. Бунда чиқиш ва киришдаги амплитудалар фарқи $(2,8\div4,5)\cdot10^{-3}$ *m* гача етади.



а



б

1-мавжуд, 2-7ИРП-1068, 3-7ИРП-1362 ва 4-ГХ-2566

3-расм. Мавжуд ва тавсия этилган конвейерларда турли материалларни ташишдаги иш унуми гистограммалари

Хулоса.

Тавсия этилган икки киримли, қайишқоқ таянчли, тўлқинсимон сиртли винтли конвейер тажриба нусхаси ва мавжуд бир киримли винтли конвейерларнинг гипс, цемент, буғдой ва чигитни ташишдаги иш унумлари аниқланди. Тавсия этилган конвейерда иш унуми мавжуд конвейерга нисбатан (8,5÷11,5) % гача юқори бўлиши аниқланди.

АДАБИЁТЛАР

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Джураев А.Дж., Жураев Н.Н. Винтсимон конвейерларни иш унумдорлигини оширишда спирал сирти юзаси ва киримлар сонининг аҳамияти Тўқимачилик саноатининг ривожланиш тенденциялари: муаммо ва ечимлари” мавзусида халқаро илмий-амалий конференция Термиз давлат университети. 2021 йил 23-24 апрель -б.576.

6. Джураев А.Дж., Жураев Н.Н., Жумаев А.С. Develoment of an improved roller mechanism for screw conveyer. Международная конференция. Инновационное развитие науки и образования. Декабрь 2020. Сборник научных трудов. Повладор.Республики Казахстан. -с. 136.

7. Джураев А., Жураев Н.Н., Пармонов С.Т. Development of improved construction of screw conveyor components and calculation of parameters. Electronic journal of actual problems of modern science, education and training. march, 2021-v. issn 2181-9750. -с. 86. http://khorezmscience.uz

8. Джураев А., Жураев Н.Н. 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. -с. 42.

УДК 539.3

АВТОМОБИЛЛАР ҲАРАКАТИДАН ҲОСИЛ БЎЛГАН ВИБРАЦИЯНИНГ БИНОЛАРГА ТАЪСИРИ

Юлдашев Шарафитдин Сайфитдинович
НамМҚИ профессори, т. ф. д., e-mail: sh.yuldashev1953@gmail.com тел: (97) 427-54-38

Бойтемиров Муҳаммадбобир Бойжўра ўғли
НамМҚИ доценти, e-mail: boytemirovm@gmail.com тел: (97) 255-10-02

Юлдашев Фахриддин Шарафитдин ўғли.
НамМҚИ таянч докторанти, e-mail: faxa.star@gmail.com тел: (97) 250-88-89

Абдуназаров Акбаржон Шамсуддин ўғли
НамМҚИ стажёр тадқиқотчиси, e-mail: Abdunazarovakbar16@gmail.com тел: (99) 107-34-35

Аннотация. Мақолада автомобиллар ҳаракати даврида юзага келган тебраниш тўлқинларининг тарқалиши ва биноларга таъсири ўрганилган. Автомобиллардан ҳосил бўладиган юкларни динамик куч кўринишида берилган. Масала чекли элементлар усули билан ечилган. Автомобил йўлидан турли хил масофадаги нуқталарда ҳимоя элементи қўлланилган ва қўлланилмаган ҳоллардаги вибрация тезликлари аниқланган.

Аннотация: В статье исследуется распространение вибрационных волн, возникающих при движении автомобильного транспорта и их воздействие на здания. Нагрузки, создаваемые автомобилями, представлены в виде динамических сил. Задача решается методом конечных элементов. Показатели вибрации измерялись в разных точках на удалении от автомобильной дороги, в двух случаях, когда защитный элемент использовался и не использовался.

Abstract: The article studies the propagation of vibration waves that occur during the movement of car traffic and their impact on buildings. The loads created by cars are presented in the form of dynamic forces. The problem is solved by the finite element method. The vibration rates were measured at different points of distance from the highway, in two cases, where a protective element was used and not used.

Калит сўзлар. Транспорт, чекли элементлар усули, грунт, эластиклик назарияси, тебраниш, чегаравий шартлар, чексиз текислик.

Ключевые слова: Транспорт, метод конечных элементов, грунт, теория упругости, вибрация, граничные условия, бесконечная плоскость.

Keywords: Transport, finite element method, soil, theory of elasticity, vibration, boundary conditions, infinite plane.

Кириш. Жаҳонда транспорт иншоотларидан юзага келувчи тебранишларнинг биноларга таъсирини камайтириш мақсадида йўл қопламаларини материал таркиблари ва расмларининг янги турларини ишлаб чиқишга катта эътибор қаратилмоқда. Бу борада, АҚШ, Англия, Канада, Германия, Ҳиндистон, Испания, Белгия ва бошқа ривожланган мамлакатларда конструкциялар, грунт турларининг тебранишлар тарқалишига таъсирини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишга муҳим аҳамият қаратилмоқда. Шу билан бирга тебранишлар даражасини камайтириш усулларини такомиллаштириш, бино ва иншоотларда ҳосил бўлувчи тебраниш даражасини камайтириш мақсадида транспорт иншооти билан ҳимоя қилинадиган бинолар орасига жойлаштириладиган қурилмалар кўндаланг кесимларининг геометрик шаклини танлаш, уларга келиб тушувчи тўлқинларни сўндириш қобилятини аниқлаш усулларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамиятга эга. Магистрал кўчалар, тезюрар поездлар юрадиган йўллар яқинидаги ерларда транспорт воситаларининг ҳаракатидан ҳосил бўладиган тебранишлар таъсирида грунтларда чўкишлар, уларнинг структурасида ўзгаришлар пайдо бўлишига олиб келади. Темир йўл транспорти ва автомобил транспорти урбанизация жараёнида ўзларининг афзалликлари туфайли ривожланиб, одамлар ҳаракатини осонлаштирди, шунингдек атроф-муҳитнинг зарарли тебранишларини ҳосил қилди [1, 2].

Жаҳонда автомобиль транспортлари ҳаракатидан ҳосил бўлган тебранишларни камайтириш усулларига қаратилган илмий-тадқиқот ишлари турли йўналишларда олиб борилмоқда. Автомобиль транспорти ҳаракатидан ҳосил бўлган тўлқинларни грунтда, турли хил грунт моделларида ва икки қатламли грунтларда тарқалиши ҳамда автомобил йўли жойлашишининг ўзгаришини тебраниш тўлқинларига таъсирининг компьютер моделини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу билан бирга ҳимоя қилиниши зарур бўлган бинолар олдига турли хил траншеялардан иборат тўлқин қайтарувчи экранларни қуриш ва уларни тўлдирувчи материаллар таркибини аниқлаш бўйича сонли ҳисоблаш усулини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланади [3].

Сўнги йилларда транспорт инфратузилмаларининг ишлаши натижасида ҳосил бўлган шовқин ва вибрация атрофдаги биноларга, уларда яшовчи аҳолининг нормал ҳаётига салбий таъсирини кўрсатмоқда. Автомобил ва темир йўл поездлари қатновига

туташган бинолар бир вақтнинг ўзида бир нечта транспорт вибрацияларига дуч келади, бу эса шовқин ва вибрацияни мақсадли баҳолаш ва бошқариш учун қийинчиликларни келтириб чиқаради [4].

Ушбу тадқиқотда йўл юзаларининг тури ва техник ҳолати, транспорт воситасидаги динамик юклар ва атроф-муҳитга тарқаладиган вибрация даражаси ўртасидаги боғлиқлик таҳлил қилинади. Вибрация ўлчовлари саккиз хил жойда амалга оширилди. Динамик юк енгил автомобиллар ва юк машиналари учун ўлчанган. Ўлчовлар ҳамда қиёсий таҳлиллар натижасида йўл қопламаси тури, техник ҳолати, шунингдек транспорт воситасидаги турли хил динамик юклар атроф-муҳитга тарқаладиган вибрация даражасига қанчалик таъсир қилиши аниқланган [5].

Ҳозирги кунда дунё миқёсида транспорт воситаларининг кундан кунга сони ва турларига бўлган талаб ортиб бормоқда. Транспорт иншоотлари атрофида траспорт воситалари ҳаракатидан хосил бўладиган шовқин ва тебранишларнинг таъсир даражаси санитар меъёрлардан бир неча баробар ортиб кетганлиги сабабли уни бартараф этиш кераклиги тўғрисида кўплаб шикоятлар келиб тушмоқда. Ахоли ўртасида ўтказилган экспериментал сўровномалар натижасида бу турдаги муаммо ўз тасдиғини топмоқда, яъни бу мавзу долзарблигини сақлаб келмоқда [6].

Манбадан бинога ёки иншоотга тебранишларни узатувчи восита грунт бўлганлиги сабабли, тебранишларнинг грунт орқали узатилишига таъсир қиладиган хусусиятларни аниқлаш зарур. Грунтларнинг динамик хусусиятлари қуйидагилардир [7, 8]:

1. паст зичликдаги (эластик чегарадан ошмайдиган) динамик юклар остида эластик ва ютувчи хусусиятларнинг параметрлари - эластиклик модули, Пуассон коеффициенти, тарқалиш тезлиги ва эластик тўлқинларнинг ютилиш коеффитциенти;

2. Тебраниш пайтида қирқишга қаршиликнинг пасайиши грунтларнинг мустаҳкамлик хусусиятларига таъсир қилувчи асосий омил ҳисобланган.

Г.И.Покровский [9] изланишларида грунтларнинг ички ишқаланиш коеффитсиенти тебраниш энергиясининг ортиши билан камайиб боришини аниқлаган. Ёпишқоқ грунтларда тебранишнинг силжиш қаршилигига таъсири камроқ бўлади, грунтнинг уйғунлиги катта бўлади.

Тадқиқотлар томонидан тебраниш пайтида қумли грунтларнинг силжиш қаршилигининг босқичма-босқич пасайиши кузатилган. Улар статик ва динамик юклар остида силжиш қаршилиги тебраниш тезланишидаги қирқиш қаршилигига боғлиқлиги аниқлашган [10].

Грунтдаги тўлқин жараёнларини кўриб чиқишда қуйидаги грунт моделлари қўлланилади:

1. Идеал эластик муҳит модели (чизиқли ва чизиқли бўлмаган);
2. Эластопластик муҳит модели (Х.А.Раҳматуллина, С.С.Григорян);
3. Қовушқоқпластик муҳит моделлари (Г.М.Ляхова);
4. Чизиқли бўлмаган кенгайиш модели (А.П. Синицина).

СП [11] нинг 6.14.5-бандида айтилишича, бино ва иншоотнинг тебранишларини ҳисоблашда, пойдевор билан иншоотларнинг юк кўтарувчи тузилмалари ўзаро таъсирини ва санитария меъёрларига мувофиқлигини ҳисобга олган ҳолда, пойдеворнинг мустаҳкамлигини баҳолаш учун чизиқли эластик хусусиятларга эга деб тахмин қилишга рухсат берилади.

1. Динамик таъсир остида грунт ва иншоотларнинг хусусиятларини ўрганадиган муаллифлар эластопластик моделлардан фойдаланадилар. Улардан фойдаланиш осонроқ

ва яхши ўрганилган. Бироқ, ушбу моделлар ёрдамида олинган натижалар ҳар доим ҳам тажрибалар давомида олинган натижаларга тўғри келавермайди.

2. Қовушқоқпластик муҳит моделлари тажриба натижаларига кўпроқ мос келадиган натижалар беради. Бироқ, улардан фойдаланиш қийин.

3. Грунтнинг чизиқсиз кенгайиш модели грунтдаги тўлқинларнинг тарқалиши ва уларнинг бино ва иншоот элементлари билан ўзаро алоқаси билан боғлиқ муаммоларни кўриб чиқишга ва идеал эластик ва чизиқли бўлмаган эластик муҳит моделлари ёрдамида олинган кўрсаткичлардан сезиларли даражада фарқ қиладиган тўлқин параметрларини олишга имкон беради.

4. СП [11] га биноан, динамик юкни ҳисоблашда пойдеворнинг чизиқли еластик моделини олишга рухсат берилади.

Мазкур тадқиқот ишида транспорт иншоотлари яқинида жойлашган бинолардаги тебранишлар меъёр даражасидан ортиб кетмаслиги учун бинодан маълум бир масофага тўсиқ ҳосил қилиб унинг самарадорлигини аниқлашдан иборатдир.

Шу соҳа бўйича бажарилган тадқиқот ишлари ўрганиш натижалари шуни кўрсатадики, тўсиқ сифатида темир - бетон контрукцияларидан, турли хил материаллардан фойдаланилганда уларнинг тебранишларни сўндириш қобилияти юқори бўлмаганлиги аниқланган. Тадқиқотда тўсиқ сифатида маҳаллий ҳом ашёлардан (қурилиш чиқиндилари, қум) каби материалларида ҳам ҳисоб ишлари бажарилди, лекин тебраниш даражаси сезиларли камаймади. Тебранишларни сўндириш учун фойдаланилган пенопласт билан тўсиқлар ижобий натижалар берди. Шу сабабли бу тадқиқот ишида пенопласт билан тўлдирилган тўсиқлар самарадорлиги ўрганилган.

Транспорт иншоотлари билан бино оралиғига траншея қазиб ичи пенопласт билан тўлдирилган. Пенопласт билан тўлдирилган тўсиқни транспорт иншоотидан 2 м узоқликда жойлаштириб самарадорлигини таҳлил қиламиз. Траншея эни 1 *м*, чуқурлиги 3 *м* қилиб олинган, текширилаётган соҳа 15658 элементга бўлинган (1-расм).

Масалани ечишда эни 100 м, узунлиги 100 м ва чуқурлиги 30 м бўлган модел танлаб олинган. Масалада ер ости сувларининг таъсири ҳам ҳисобга олинади, яъни 15 м дан кейин ер ости сувлари бор деб олинган. Йўлда оғирлиги юки билан бирга 60 т бўлган иккита DAF XF Euro 6 русумли юк автомобилларининг ҳаракати ўрганилган (1-расм).

Метод. Автомобил ғилдираклари орқали динамик юклар асфалтга таъсир қилади деб қаралади. Материалнинг физик-механик характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда грунтлардаги олинган тугунларнинг кўчишлари ва тезликларини аниқлаймиз. Ушбу масалада чексиз текисликни чекли соҳа билан алмаштирамиз [12,13]. Бунда чегараларда (1-расм) тўлқинларнинг чексизликка интилишини таъминловчи қуйидаги шартлар қўйилган [14,15].

$$\left.\begin{aligned}\boldsymbol{\sigma} &= \boldsymbol{\alpha\rho V_p\dot{v}}\\ \boldsymbol{\tau} &= \boldsymbol{\beta\rho V_S\dot{u}}\end{aligned}\right\} \tag{1}$$

Узлуксиз муҳит статик мувозанати қуйидагича ифодаланиши мумкин:

$$\boldsymbol{L^T\cdot\sigma + b = 0} \tag{2}$$

Ушбу тенглама σ векторида йиғилган олтита кучланиш компонентининг фазовий ҳосилаларини b векторида йиғилган грунт кучларининг учта қисмига тааллуқлидир. L^T - бу қуйидагича таърифланган дифференциал операторнинг кўчиришдир [16].

$$\underline{\underline{\boldsymbol{L}}}^{T} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial x} & 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial y} & 0 & \frac{\partial}{\partial z} \\ 0 & \frac{\partial}{\partial y} & 0 & \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial z} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial y} & 0 & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial x} \end{bmatrix} \tag{3}$$

Мувозанат тенгламасидан ташқари кинематик муносабатни қуйидагича шакллантириш мумкин [17]:

$$\boldsymbol{\varepsilon} = \boldsymbol{Lu} \tag{4}$$

Динамик юк таъсирида ҳажмнинг вақтга боғлиқ ҳаракати учун асосий тенглама қуйидагича ифодаланади [18]:

$$\boldsymbol{M\ddot{u} + C\dot{u} + Ku = F} \tag{5}$$

Бу ерда $\boldsymbol{M}$ - массалар матрицаси, u – кўчиш вектори, $\boldsymbol{C}$ – сўдириш матрицаси, $\boldsymbol{K}$ - қаттиқлик матрицаси ва $\boldsymbol{F}$ - юк вектори. Кўчиш u, тезлик $\dot{u}$, ва тезланиш $\ddot{u}$, вақт давомида ўзгариши мумкин. (5) тенгламадаги сўнгги иккита ҳад ($\underline{\underline{\boldsymbol{K}}}\boldsymbol{u} = \boldsymbol{F}$) статик деформацияга тўғри келади.

Бу ерда назария чизиқли еластиклик асосларида тавсифланади. Бироқ, асосан, барча моделларда динамик таҳлил қилиш учун фойдаланиш мумкин. Грунтнинг ҳолати ҳам қуритилиши, ҳам қуритилмаслиги мумкин. Кейинги ҳолатда, ер ости сувларининг катта миқдордаги қаттиқлиги, статик ҳисоблаш учун бўлгани каби, $\boldsymbol{K}$ қаттиқлик матрицасига қўшилади.

$\boldsymbol{M}$ матрицасида материалларнинг массаси (грунт + сув + ҳар қандай конструкция) ҳисобга олинади.

Динамикани рақамли ифодалашда вақт интеграциясини шакллантириш ҳисоблаш жараёнининг барқарорлиги ва аниқлиги учун муҳим омил ҳисобланади. Аниқ ва ноаниқ интеграция - бу одатда ишлатиладиган иккита вақт интеграцияси схемаси ҳисобланади. Аниқ интеграциянинг афзаллиги шундаки, уни тузиш нисбатан содда. Аммо ҳисоблаш жараёни унчалик кучли емас ва у вақт қадамига жиддий чекловлар қўяди. Ноаниқ интеграция усули анча мураккаб, аммо у янада ишончли (барқарорроқ) ҳисоблаш жараёнини ва одатда аниқроқ ечимни ишлаб чиқаради (***Sluys***, 1992).

Newmarkнинг ноаниқ вақт интеграцияси схемаси тез-тез ишлатиладиган усул ҳисобланади. Ушбу усул билан t+Δt вақтидаги силжиш ва тезлик мос равишда қуйидагича ифодаланади [19,20]:

$$\boldsymbol{u^{t+\Delta t} = u^{t} + u^{t}\Delta^{t} + \left(\left(\frac{1}{2} - \alpha\right)u^{t} + \alpha u^{t+\Delta t}\right)\Delta t^{2}} \tag{6}$$

$$\boldsymbol{u^{t+\Delta t} = u^{t} + \left(\left(1-\beta\right)u^{t} + \beta u^{t+\Delta t}\right)t\Delta} \tag{7}$$

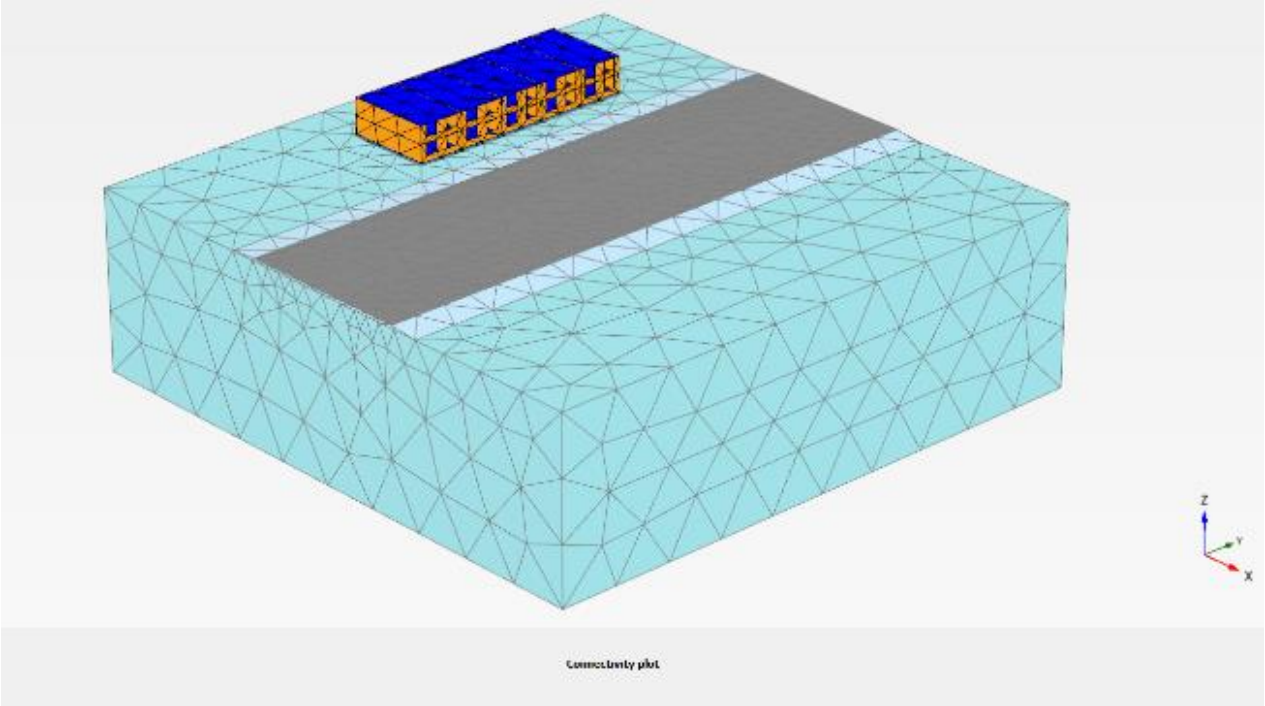
Юқоридаги тенгламаларда Δt вақт поғонаси. α ва β коеффициентлари рақамли вақт интеграциясининг аниқлигини тавсифлайди.

Ноаниқ вақт интеграцияси билан 5-тенгламани вақт қадамининг охирида қабул қилинади $(t+\Delta t)$:

$$M\ddot{u}^{t+\Delta t} + C\dot{u}^{t+\Delta t} + Ku^{t+\Delta t} = F^{t+\Delta t} \quad (7)$$

Масалани ечиш учун чекли элементлар усулидан фойдаланамиз.

Масалани ечиш соҳасининг чекли динамик модели 1-расмда келтирилган.



1-расм. Масалани чекли элементларга ажратилган модели

Бу масалада грунт ва материаллар хусусиятларини 1, 2 ҳамда 3 жадваллардаги кўринишда олинган.

1-жадвал

Грунт тури / Грунт хусусиятлари	Суглинок	Суглинок (желто-бурый)	Суглинок (жёлтосерый)
№	1	2	3
Қўлланилган модел тури	Mohr-Coulomb Drained	Mohr-Coulomb Drained	Mohr-Coulomb Undrained (A)
Қуруқ ҳолатдаги зичлик - γ_{unsat} [kN/m^3]	14,1	15,69	14,12

Сувга тойинган ҳолдаги зичлик - γ_{sat} [kN/m^3]	17,75	19,31	17,55
Ички ишқаланиш бурчаги – φ [º]	21	23	20
Кенгайиш бурчаги – ψ [º]	2	4	1
Ёпишқоқлиги - c_{ref} [kN/m^2]	22	29	16
Эластиклик мудули - E [kN/m^2]	11	23	8000
Пуассон коэффициенти - ν	0,35	0,35	0,35

2-жадвал

Материалларнинг физик-механик хусусиятлари

№	Материаллар номи	Қўлланилган модел тури	Зичлиги - ρ (kN/m^3)	Эластиклик мудули - E (kN/m^2•10^3)	Пуассон коэффициенти - ν	Ички ишқаланиш бурчаги – φ
1	Асфальт	Чизиқли-эластик	20	600	0,35	-
2	Асфальт ости тўшамаси	Чизиқли-эластик	20	100	0,40	-

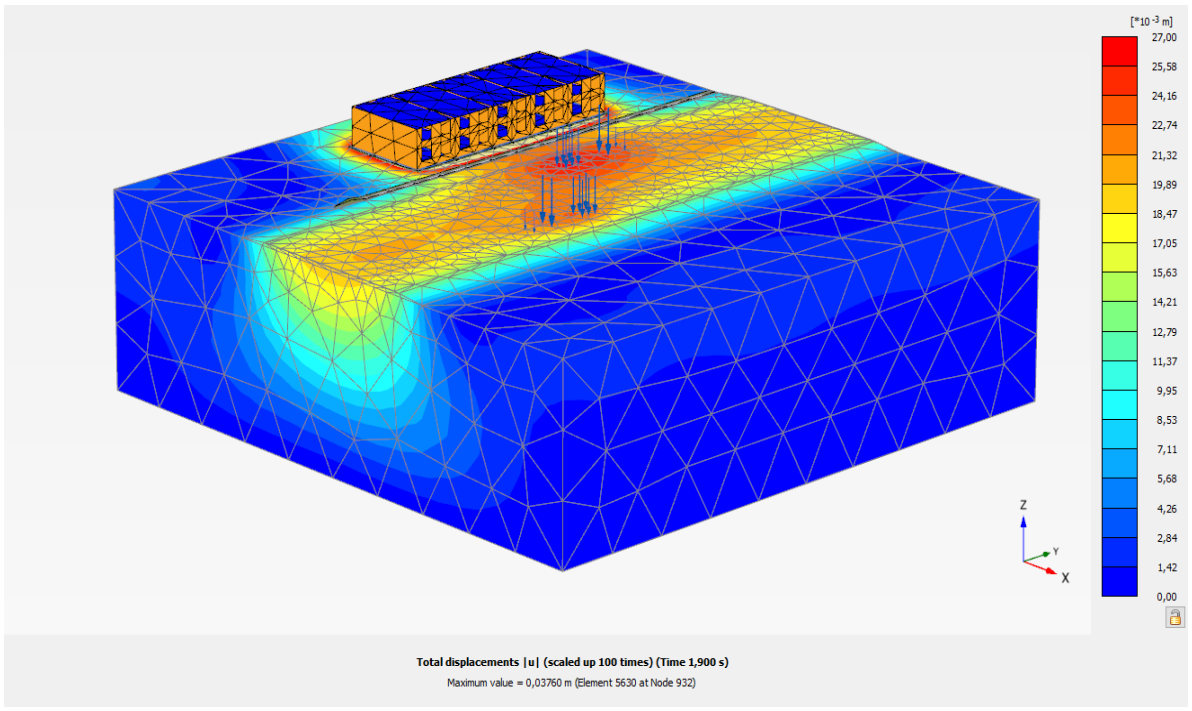
3-жадвал

Материалларнинг физик-механик хусусиятлари

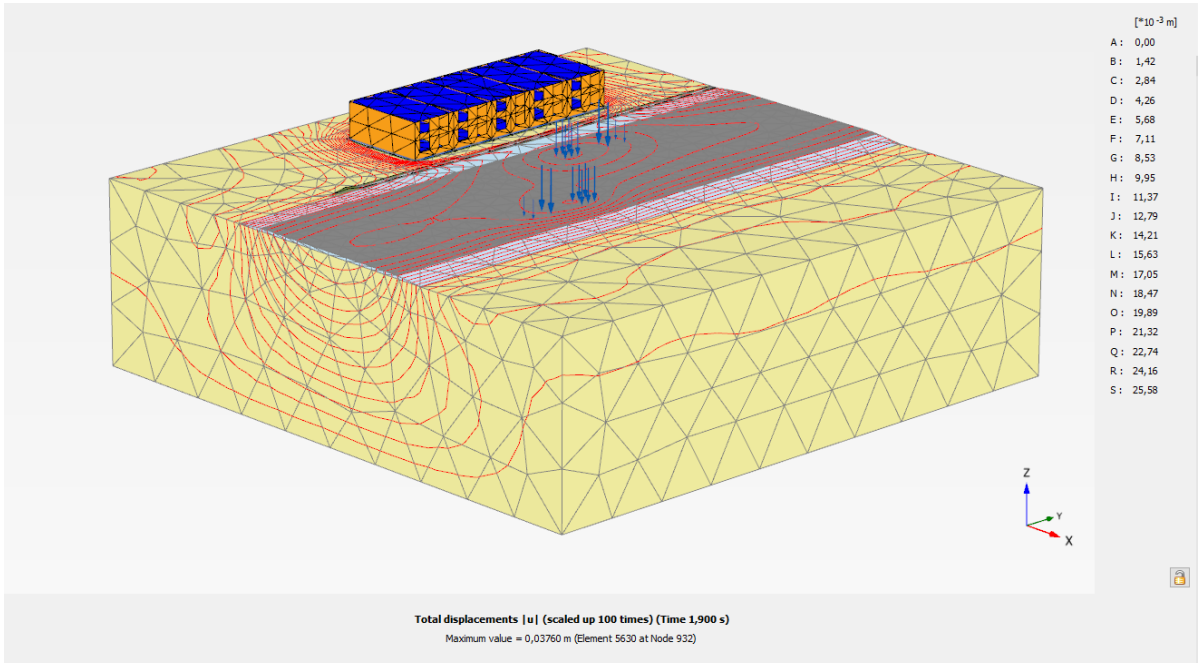
№	Материаллар номи	Қўлланилган модел тури	D м	γ Кн/м^3	EI Кн/м^2	Rayleigh - α	Rayleigh - β
1	плита	эластик	0,30	33,33	30,00E6	0,2320	8,000E-3
2	ғишт	эластик	0,38	18	5,000E6	0,05000	0,05500
3	пена	эластик	1,00	0,300	2,500	-	-
4	пойдевор	эластик	0,30	50,00	30,00E6	0,2320	8,000E-3

Натижалар.

Текширилаётган моделнинг ҳар бир тугунидаги кўчишлар ва уларнинг даражаси қуйидаги расмларда келтирилган.



a)

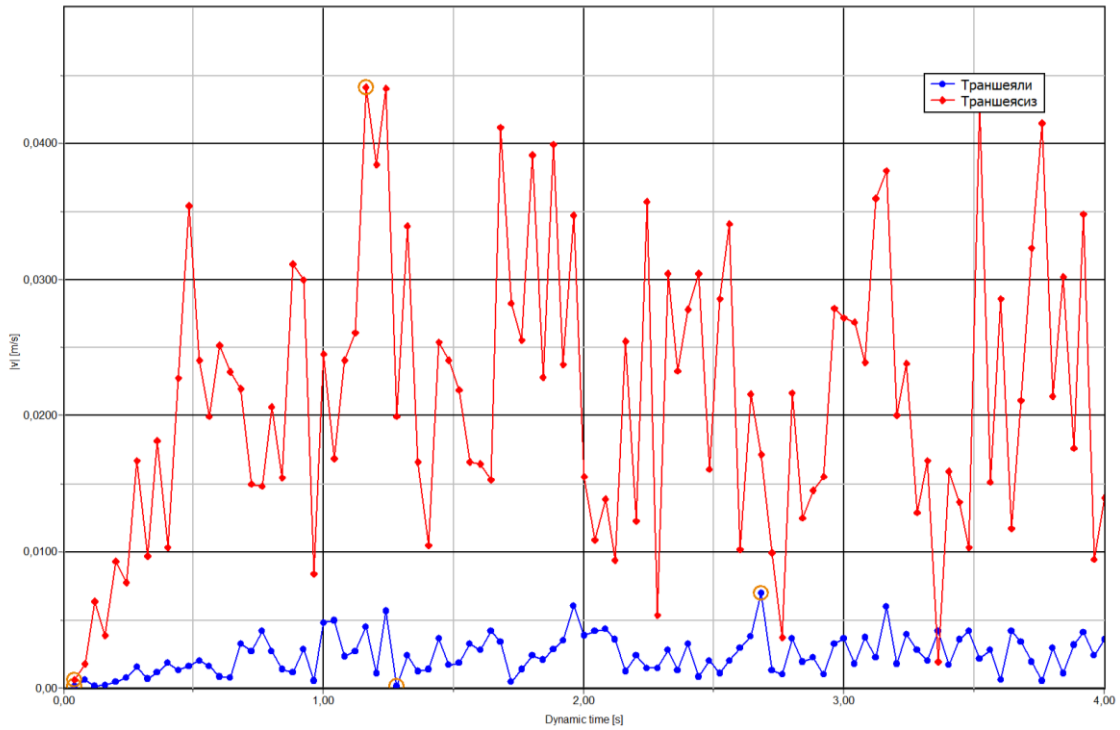


b)

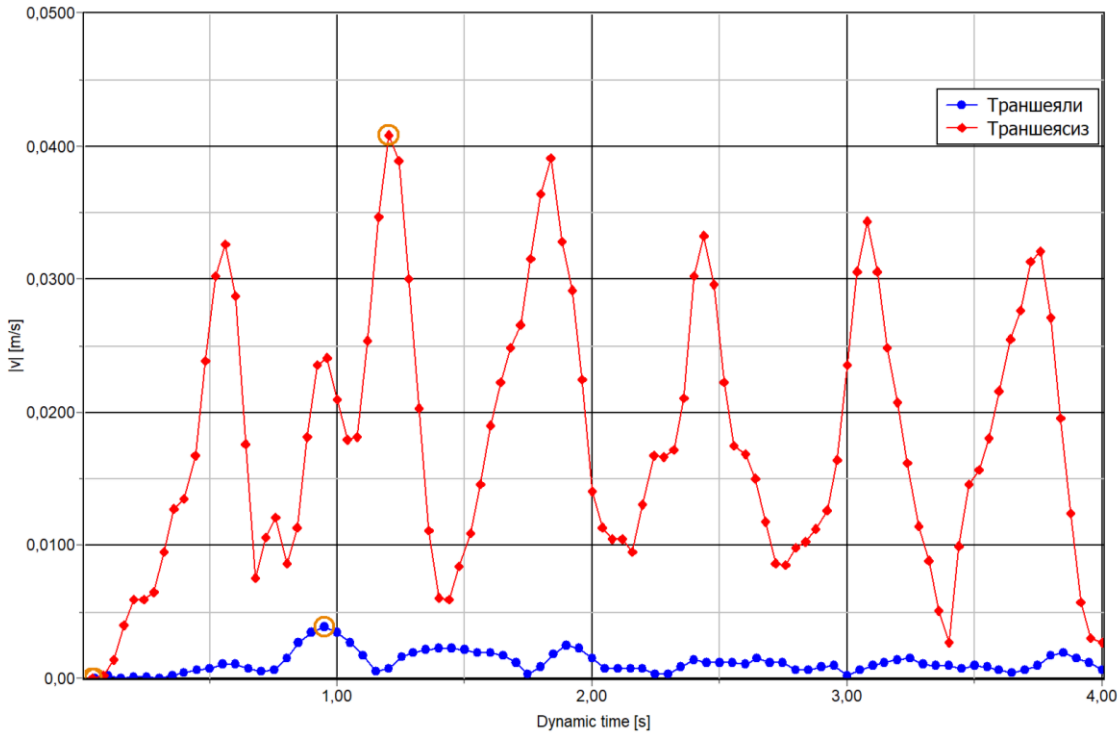
2 – a ва b расмлар. Грунт ҳамда бино қаватларидаги тебраниш тезликлари

Тебранишларни тарқалиш даражасини икки ҳолда фарқини таҳлил қилиш учун бир неча нуқталардаги тебраниш тезликлари таҳлил қилинган.

Графиклари қуйидаги расмларда тасвирланган.



3-расм. Грунт сатҳидаги тугунларнинг тебраниш тезликлари



4-расм. Биноларнинг биринчи қаватидаги тугунларнинг тебраниш тезликлари

Хулоса. Автомобиллар ҳаракати давомида бир хил вақтларда вибро тўсиқ қўлланилган бино ҳамда тўсиқсиз бинолар ихтиёрий тугунларидаги вибрация тезликлари

солиштирилди ва қуйидаги натижалар олинди. Координатаси -25, 40, 0 бўлган тугундаги вибрация тезликларининг энг катта қийматлари фарқи тўсиқ қўлланилганда 7,32 марта камайиши аниқланди. Ҳудди шундай -25, 40, 3 тугунда 10,5 марта, -25, 60, 0 тугунда 12 марта, -25, 60, 3 тугунда 11,4 марта камайиши аниқланди. Грунтларда, конструкцияларда тебранишларнинг тарқалиши уларнинг хусусиятларига (Эластиклик модули, пуассон коэффициенти, зичлиги в.б) боғлиқлиги аниқланди. Ушбу масаладан шуни айтиш мумкинки кўп қатновли автомобил йўлларидан ҳосил бўладиган тебранишлар ва улар келтириб чиқарадиган зарарларни ўрганиш ва олдини олиш зарур ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Yuldashev, S. S., and M. U. Karabaeva. "Soil surface vibrations in the training of metro trains in parallel tunnels." ISJ Theoretical & Applied Science 05 (85) (2020): 117.
2. Рашидов, Т.Р., ЮЛДАШЕВ, Ш., КАРАБАЕВА, М. and БОЙТЕМИРОВ, М., 1992. состояние вопроса защиты населения, промышленных и гражданских зданий от транспортных вибраций. o ‘zbekiston jurnali, p.8.
3. Юлдашев, Шарафитдин Сайфитдинович, and Мунира Усмановна Карабаева. "Прогнозирование уровня вибрации в грунтах, распространяющейся от тоннелей метрополитена круглого сечения." Молодой ученый 6 (2016): 249-253.
4. Юлдашев Ш. С., Маткаримов П. Ж. Распространение вибраций в грунтах от транспортных средств и виброзащитная система // Ташкент,“Фан ва технологиялар маркази. – 2014.
5. Czech K. R. The impact of the type and technical condition of road surface on the level of traffic-generated vibrations propagated to the environment //Procedia engineering. – 2016. – Т. 143. – С. 1358-1367.
6. Thompson D.J., Jiang J., Toward M.G.R., Hussein M.F.M., Dijckmans A., Coulier P., Degrande G., Lombaert G. Mitigation of railway induced vibration by using subgrade stiffening. Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 2015; 79: 89-103.
7. Цытович, Н. А. Механика грунтов [Текст] / Н. А., Цытович. – М.: Высш.шк., 1983. – 288 с.
8. Тер-Мартиросян, З. Г. Механика грунтов [Текст] / З. Г. Тер-Мартиросян. – М.: Издательство АСВ, 2005. – 488 с.
9. Покровский, Г. И. Исследования по физике грунтов : элементы физики дисперсных систем применительно к грунтам и почвам [Текст] / Г. И. Покровский. – Москва ; Ленинград : Главная редакция строительной литературы, 1937. - 136 с.
10. Yuldashev S. S., Boytemirov M. Influence of the level of the location of the railway canvas on the propagation of waves from train motion // ISJ Theoretical & Applied Science, 05 (85). – 2020. – С. 140-143.
11. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Текст]. – Москва : Минстрой России, 2016. – 220 с.
12. Ильичев В.А., Юлдашев Ш.С., Саидов С.М. Исследование распространения вибрации при прохождении поездов в зависимости от расположения железнодорожного полотна // Основания, фундаменты и механика грунтов. М.,1999. № 2.
13. Ильичев, В. А., and Ш. С. Юлдашев. "Методика прогнозирования колебаний грунта от движений железнодорожных поездов." Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений 1 (2006): 3-8.
14. Lysmer J., Kyhlemeyer L. Finite Dynamic Model for Infinite Media // Jour Engineering Mechanics Division.ASCE. 1969. Vol. 95.NoEM4.August.P. 859 – 887.

15. Юлдашев, Шарафитдин Сайфитдинович. "Влияние высоты расположения железнодорожного полотна на уровень колебания грунта, возникающего при движении поездов." Научное знание современности 10 (2018): 55-57.
16. Юлдашев, Шарафитдин Сайфитдинович, Сотихон Махмудович Саидов, and Муроджон Якубджанович Набиев. "Распространение вибраций в грунтах, возникающих при движении железнодорожных поездов." Молодой ученый 11 (2015): 481-483.
17. Mirsaidov, Mirziyod, Muhammadbobir Boytemirov, and Faxriddin Yuldashev. "Estimation of the Vibration Waves Level at Different Distances." Proceedings of FORM 2021. Springer, Cham, 2022. 207-215.
18. Mirsaidov, M. M., T. Z. Sultanov, and D. F. Rumi. "An assessment of dynamic behavior of the system" structure-foundation" with account of wave removal of energy." Magazine of Civil Engineering 4 (2013).
19. Mirsaidov, Mirziyod. "An account of the foundation in assessment of earth structure dynamics." E3S web of conferences. Vol. 97. EDP Sciences, 2019.
20. Мирсаидов, М. М., and И. Е. Трояновский. "Динамика неоднородных систем с учетом внутренней диссипации и волнового уноса энергии." Ташкент: Фан (1990).

УДК: 531.8; 621.01.

БЎЙЛАМА АРИҚЧАЛИ БЕШИНЧИ СИНФ АЙЛАНМА КИНЕМАТИК ЖУФТЛИКДАГИ ИШҚАЛАНИШ КУЧИ МОМЕНТИ ҲИСОБИ

Жўраев Анвар Жўраевич
НамМҚИ. т.ф.д, профессор anvardjurayev1948@mail.ru+998931813804
.
Кенжабоев Шукуржон Шарипович
Наманган муҳандислик-қурилиш институти, техника фанлари доктори.
E-mail: kenjaboev@gmail.com

Акбаров Алишер Норматжонович
Наманган муҳандислик-қурилиш институти докторанти.
E-mail: alisher_lion90@mail.ru, тел. +998935898883

Муйдинова Нилуфар Қахрамон қизи
Наманган муҳандислик-қурилиш институти ўқитувчиси.

Аннотация. Мақолада технологик машиналарда мавжуд бешинчи синф айланма кинематик жуфтлик конструкциясидаги ишқаланиш кучи ва моментини камайтириш ҳисобига ушбу кинематик жуфтликнинг ишлаш муддатини ошириш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотлар келтирилган.

Аннотация. В статье представлены теоретические исследования по увеличению срока службы этой кинематической пары за счет снижения силы трения и крутящего момента в существующей конструкции вращающейся кинематической пары пятого класса в технологических машинах.

Abstract. The article presents theoretical studies on increasing the service life of this kinematic pair by reducing the friction force and torque in the existing design of a rotating kinematic pair of the fifth class in technological machines

Калит сўзи. Кинематик жуфт, ишқаланиш кучи, бўйлама арикча, цапфа, цилиндр,

момент, рекация кучи, мой, механизм, машина, оғиш бурчаги.

Ключевое слово. Кинематическая пара, сила трения, продольная канавка, цапфа, цилиндр, крутящий момент, возвратная сила, масло, механизм, машина, угол отклонения.

Keyword. Kinematic pair, friction force, longitudinal groove, trunnion, cylinder, torque, return force, oil, mechanism, machine, deflection angle.

Технологик машиналар ва жиҳозларнинг эксплуатация жараёнида юритгичлар томонидан сарф бўладиган барча механик энергияларнинг ҳаммаси фойдали ишларни бажариш учун сарф бўлмаслиги ўз исботини топган. Сарф бўлаётган энергиянинг қарийб 33 фоизи технологик машиналар иш бажариш жараёнида ишчи органлар орасидаги ишқаланишни енгиш учун сарф бўлади [1].

Бешинчи синф айланма кинематик жуфтда ишқаланиш моментини ҳисоблашнинг кенг тарқалган усулида иккита гипотезадан фойдаланилади[2]. 1- расмда келтирилган ҳисоблаш схемаси бўйича биринчи гипотезадан фойдаланиб, босим кучининг мувозанат шарти $P_к$ ва ишқаланиш кучининг ОУ ўқидаги элементар контакт зонадаги проексиясини ҳисобга олиб, ифодани аниқлаш мумкин бўлади.

Ҳар бир арикча тортиб турган бурчак қиймати:

$$\sin\alpha_a = \frac{b}{r}; \tag{1}$$

Олинган (1) ифодадан:

$$\alpha_a = \arcsin\frac{b}{r};$$

барча арикчалар сонини эътиборга олсак:

$$\sum_{i=1}^{n}\alpha_{ai} = i\alpha_a = i\arcsin\frac{b}{r}; \tag{2}$$

Мос равишда ҳар бир арикча эгаллаб турган юзани инобатга олсак:

$$\sum_{i=1}^{n}S_a = ib; \tag{3}$$

Шунингдек, оғма арикчалар ишлатилганда

$$l_a = l\cos\beta;$$

бу ерда, l – цапфа узунлиги, β – оғма арикчали ўқ билан ҳосил қилувчи бурчаги.

Юқорида таъкидланган мувозанат шартини олсак:

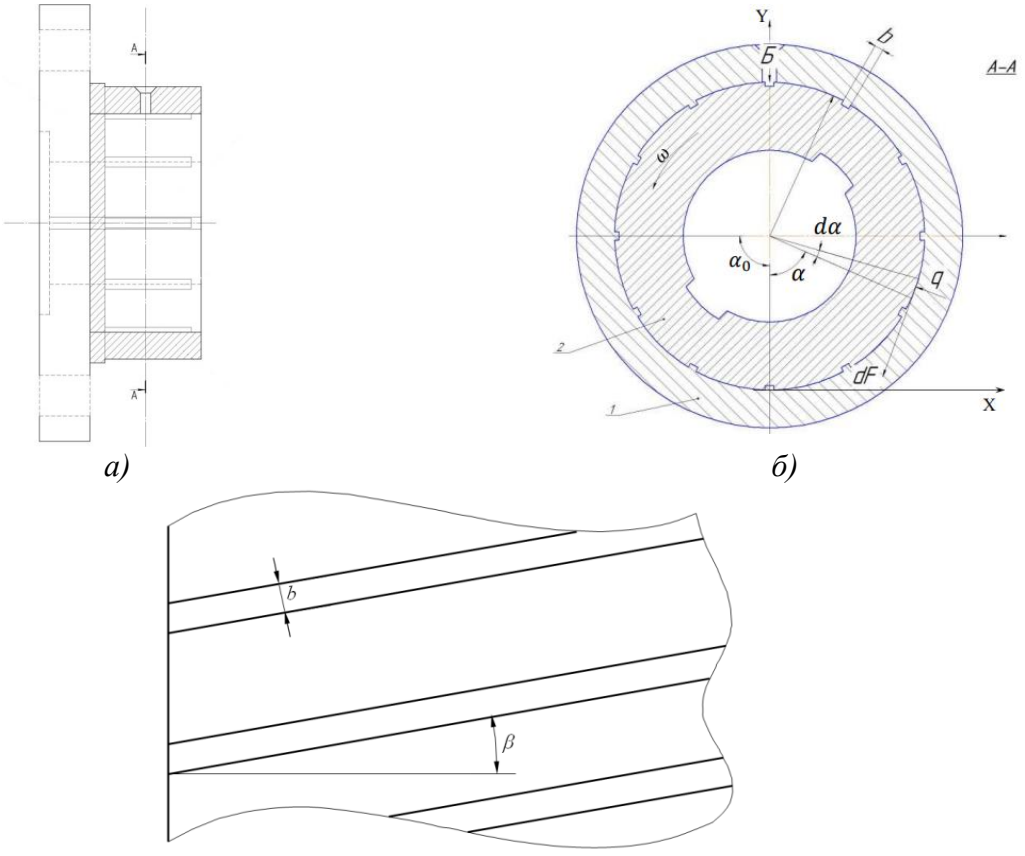
$$P = 2ql\cos\beta\left[r\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\arcsin\frac{b}{r}\right) - \frac{ib}{2}\right] \tag{4}$$

бу ерда, q-босим кучи, l-кинематик жуфтнинг узунлиги, r-цилиндрнинг радиуси, i-арикчалар сони ва b-арикчалар кенглиги.

Шуни таъкидлаш керакки, босим кучи Р жисмнинг оғирлик кучига боғлиқ бўлиб, ўқ (цилиндр) даги цапфа асосан π айлана зонада ҳаракат қилади [3].

Цапфанинг ўқ (цилиндр) бўйича реакция кучини ҳисобга олиб, ишқаланиш кучидан момент қуйидаги ифодадан ҳисобланади [3]:

$$M_{иш} = fPr\frac{\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\sin\frac{b}{r}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{i}{2}\sin\frac{b}{r}\right)} \quad (5)$$



а) *б)*

в)

1-ўқ (цилиндр), 2-цапфа (корпус)

а) бўйлама кесим; б) кўндаланг кесим(арикчалар ўқга паралеел ҳолати);

в) арикчалар оғма ҳолати

1-расм. Ишқаланиш моментини аниқлаш учун ҳисоблаш схемаси

Бу ҳолда $\sin\frac{b}{r} \approx \frac{b}{r}$ ни, шунингдек (5) ва мойлаш даражасини ҳисобга олган ҳолда "а" коэффициентини инобатга олган ҳолда оламиз:

$$M_{иш} = 2fqal\cos\beta r\left[r\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}\right) - \frac{ib}{2}\right] \cdot \frac{\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{ib}{2r}\right)} \quad (6)$$

бу ерда, *f*-пўлатнинг пўлатга ишқаланиш коеффициенти.

Демак, олинган (6) формула умумий бўлиб, хусусий ҳолида, β=0 бўлганда [3] келтирилган формулага мос келади.

Математик моделнинг сонли ечими ва тадқиқи.

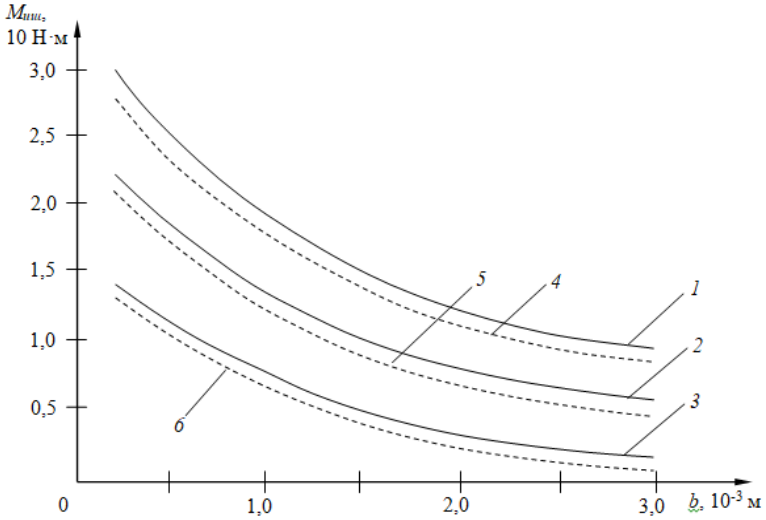
Бешинчи синф айланма кинематик жуфт параметрларининг дастлабки маълумотлари озиқ овқат саноатининг ўсимлик мойини ишлаб чиқариш учун

қўлланиладиган мой сиқиш машинаси механизмлари ва машиналари учун танланади [3]: P=(5,0÷9,0)·10^{2}H; l=(2,0÷11)·10^{-2} м; r=(10÷40)·10^{-2} м; f=0,05÷0,1; i=6,0÷12,0; a=0,4÷0,7; b=(0,6÷1,8)·10^{-3} м;

Айланма кинематик жуфтнинг тавсия этилган конструкцияси ишқаланиш кучларидан моментни сезиларли даражада камайтиради ва шу билан механизм ва машинанинг хизмат муддатини ортиради. Бунда айниқса арикчаларни арикчаларнинг айланиш ўқига нисбатан ҳосил қилган бурчаги муҳим ўрин тутади. Айланма кинематик жуфтлик конструкциясининг тавсия этилаётган параметрлари ташқи юк ишқаланиш кучларидан моментнинг камайишига таъсир қилади. 2-расмда кинематик жуфт цилиндр (ўқ) сиртидаги бўйлама арикчаларнинг ўлчамлари ўзгариши билан ишқаланиш кучларининг моменти ўзгаришига боғлиқлик графиклари кўрсатилган [3].

Графикдан кўринадики, кинематик жуфтлик ички цилиндрига очилган бўйлама арикча кенглигини ошириш билан ишқаланиш кучи моменти $\boldsymbol{M}_{\text{иш}}$ чизиқсиз қонуният бўйича камайганлигини кўриш мумкин. Буни бўйлама арикча эни "b" ўлчами ортиши сабабли кинематик жуфтликдаги контакт юзалари майдонининг камайиши билан асослаш мукин экан. Шу билан бирга, бўйлама арикчалар сонининг ортиши билан ҳам ишқаланиш моменти камаяр экан. Масалан: арикча кенглигини 0,5·10^{-3}м дан 3,0·10^{-3}м га ортиши билан ва арикчалар сони i=6 та бўлганда ишқаланиш моменти 30 Нм дан 9,9 Нм га камаяр экан; арикчалар эни юқоридаги миқдорга тенг бўлганда ва арикчалар сони i=12 та бўлганда ишқаланиш моменти миқдори 14,5 Нм дан 2,9 Нм га камаяр экан. Ёғ-мой саноатининг кўрилаётга машина ва механизмлари учун кинематик жуфтлик шу ресурсини 25-30% га ошириш учун арикчалар сони ва кенглигини қуйидаги қийматларда олиш тавсия этилади: i=9 b=(0,8÷2,0)·10^{-3} м [3].

Таъкидлаш мумкинки, арикчаларнинг айланиш ўқига нисбатан оғиш бурчагининг ортиши ишқаланиш юзасини камайишига олиб келади. Шунинг учун кинематик жуфтда ишқаланиш моменти қийматлари ҳам мос равишда камаяди. Оғиш бурчаги 10° қилиб олинганда ишқаланиш моментлари ўзгариш қонуниятлари (2-расм, 4,5,6 графиклар) қийматлари β=0 ҳолатида (2-расм, 1,2,3 графиклар) нисбатан (8.0÷10) % гача камайганини кўриш мумкин.

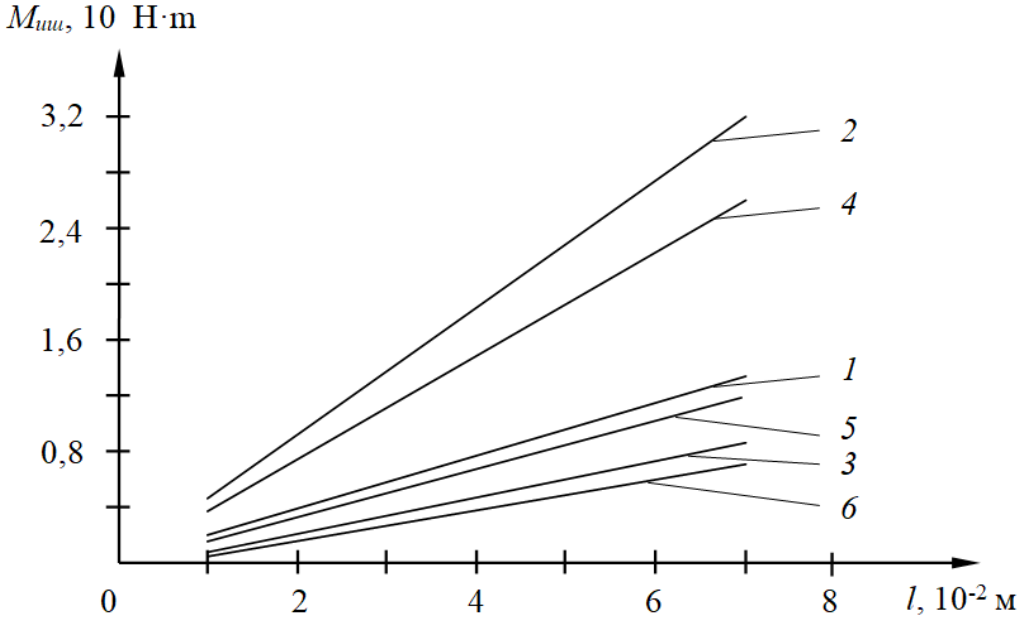


1,4- да i=6,0; 2,5-да i=9,0; 3,6-да i=12,0

1,2,3- тўғри бўйлама арикчалар; 4,5,6- оғма арикчалар. β=10°.

2-расм Ишқаланиш моменти ўзгаришини кинематик жуфтлик цилиндри (вали) сиртидаги арикчалар энига боғлиқ ўзгариш графиги

Ишқаланиш моментини ўзгариш жараёнига кинематик жуфтлик ўқининг радиуси (*r*) ва кенглиги (*l*) ни қандай таъсир этувчини ўрганиш ҳам муҳим ҳисобланади (3-расм). *r* ва *l* ни орттириш билан $\boldsymbol{M}_{\text{иш}}$ қиймати ҳам пропорционал равишда чизиқли қонуният бўйича ошар экан. Шунинг учун кинематик жуфтликдаги ишқаланишни камайтириш учун *r* ва *l* ни мумкин қадар кичик қийматларда олиш мақсадга мувофиқ бўлар экан [3].



1,3,5,6- таклиф қилинаётган; 2,4-мавжуд
1,3- ариқчалар ўққа паралел бўлганда; 5,6- ариқчалар оғма жойлашганда.
1,2,5- да r=4,0·10^{-2} м; 3,4,6-да r=3,0·10^{-2} м

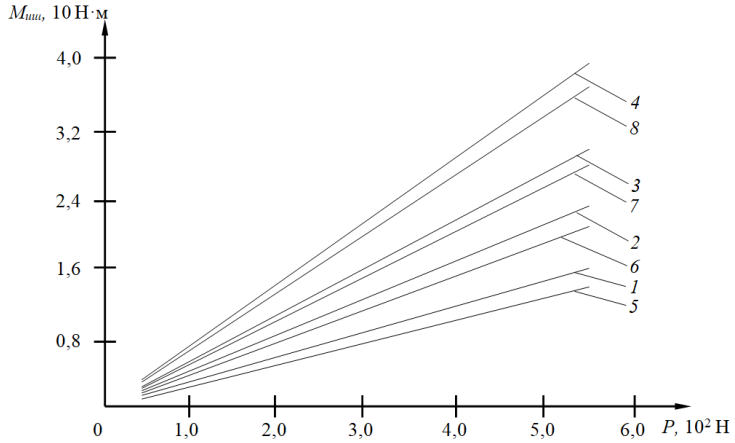
3-расм. Ишқаланиш кучи моментини айланма кинематик жуфтлик узунлигининг ўзгаришига боғлиқ ҳолдаги графиги

Таъкидлаш керакки, юклама Р асосан цилиндр сиртининг пастки қисмига таъсир қилади, айниқса юклама Р цапфанинг оғирлигидан ҳосил бўладиган бўлса, юклама Р қанча кўп бўлса, ишқаланиш моменти $M_{иш}$ қиймати шунча юқори бўлади. Бундай ҳолатда цилиндр юзасидаги бўйлама арикчалар бўлиши нафақат цапфа ва цилиндрнинг контакт юзалар майдонини камайтиради, балки улар мойловчи материални сақлаш ва ишқаланиш циртларга узатиш учун манба бўлиб хизмат қилади [3].

Бу ерда ҳам, таъкидлаш керакки, бўйлама арикчалар оғиш бурчаги мос равишда ишқаланиш моментини камайтиришга олиб келади. (3-расм, 5,6 графиклар).

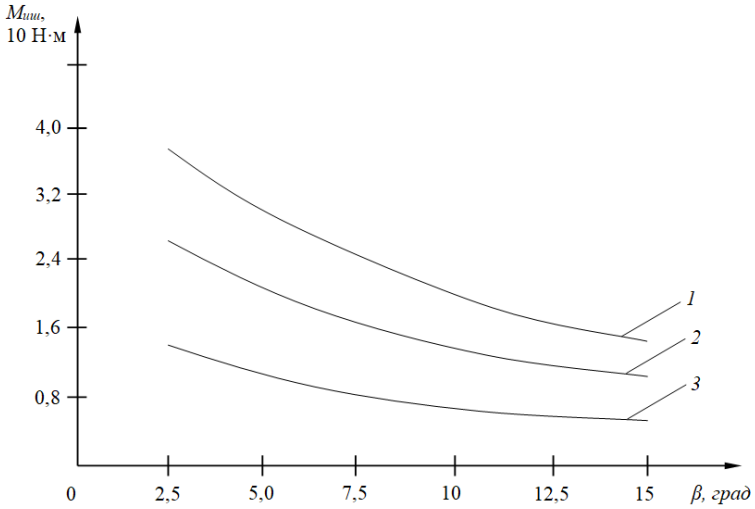
Мойлаш даражаси коэффициенти “*a*” орқали ҳисобга олинади. 4-расмда ишқаланувчи сиртларни турли даражадаги мойлашда юклама Р ни ўзгаришига боғлиқ ҳолда ишқаланиш моменти $M_{иш}$ нинг ўзгариш графиги тасвирланган. Унда кўринадики, ташқи юклама (1,0÷8,0)·10^2 Н ҳамда мойлаш даражаси α=0,70 бўлганда ишқаланиш моменти 40,5 Нм гача чизиқли қонуният бўйича ошар экан; α=0,40 бўлганда эса ишқаланиш моменти 15,4 Нм гача ошар экан. Шунинг учун мойлаш қийматини мақбул қиймати α≤(0,4÷0,5) ораликда олиш тавсия этилади [3].

Қайд этиш керакки мойлаш коэффиценти $\boldsymbol{M}_{иш}$ таъсири пропорционал бўлса-да, оғиш бурчаги β ни ўзгариш қийматида ҳам ушбу пропорционаллик сақланиб қолади. Бунда β=10° бўлгандаги таъсири $\boldsymbol{M}_{иш}$ ни (8.0÷10) % гача камайишига олиб келади.



1,5-да a=0,4; 2,6-да a=0,5; 3,7-да a=0,6; 4,8-да a=0,7

4-расм. Ички цилиндр (вали)да арикчалари бўлган кинематик жуфтликдаги ишқаланиш кучи моментини цапфа оғирлигидан ҳосил бўладиган юкланишга боғлиқ ўзгариш графиги



1) b=0,6·10^{-3} м; 2) b=1,2·10^{-3} м; 3) b=1,8·10^{-3} м

5 – расм. Арикчалар айланиш ўқига оғма жойлашиш бурчагини ишқаланиш кучи моментининг ўзгаришига боғлиқлик графиклари

5-расмда арикчалар айланиш ўқига оғма жойлашиш бурчагини ишқаланиш кучи моментининг ўзгаришига боғлиқлик графикларида келтирилган. Графиклар таҳлили шуни кўрсатадики, арикчаларнинг айланиш ўқига нисбатан оғиш бурчаги β нинг қийматлари 2,5° дан 15° гача кўпайганда ишқаланиш моменти қийматлари b=0,6·10^{-3} м бўлганда 38 Нм дан 15,2 Нм гача ночизиқли қийматларда камаяди (5-расм, 1-график). Мос равишда арикчалар эни 1,8·10^{-3} м гача кўпайганда ишқаланиш моментининг 16,3 Нм дан 5,9 Нм гача камайишини кўриш мумкин. (5- расм, 3- график).

Демак, ишқаланиш моментини камайтириш учун арикчалар оғиш бурчагини (8°÷10°) оралиғида олиш мақсадга мувофиқдир.

АДАБИЁТЛАР

1. Жўраев А.Ж. ва бошқ. Машина ва механизмлар назарияси. –Т.: Ғофур Ғулом, 2004. -408-б.

2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин.- М.: Наука, 1988. -640 с.
3. Кенжабоев Ш.Ш. Разработка конструктивных схем и методы расчета рычажных механизмов с упругими элементами и гибкими звеньями приводов технологических машин: Дис. ... док. тех. наук – Ташкент: ТГТУ, 2019 – 233 с.

УДК: 539.3, 519.62

РЕАЛ ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИДА МУРАККАБ КЎРИНИШДАГИ ЕР ОСТИ ҚУВУРЛАРИНИНГ ҲАРАКАТИ

Мирзаев Ибрахим
Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти, ет.и.ҳ., ф.-м.ф.д., профессор
ibrakhim.mir@mail.ru, +998 90 938 80 17

Бекмирзаев Диёрбек Абдугаппорович
Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти, кат.и.ҳ., т.ф.д., Dsc.
diyorbek_84@mail.ru, +998 97 450 78 76

Қосимов Элбек Алишерович
Механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти, таянч докторант
elbekqosimov1985@gmail.com, +99897 732 97 45

Аннотация. Уч компонентли сейсмик тўлқин маълум бурчак остида мураккаб тузилишли ер ости қувурига таъсирининг динамика масаласи ўрганилган. Масалани ечиш учун чекли элементлар ва вақт бўйича чекли айирмалар усуллари қўлланилган. Ер ости қувурлари тизимларининг сейсмодинамикаси масалалари синфини ечиш учун ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилди ва дастурий мажмуа яратилган. Зилзила вақтида қувур ичидаги суюқлик массасини ва грунтнинг қовушқоқлигини, қувурнинг кучланганлик, деформацияланганлик ҳолатига таъсири аниқланган ва натижалар солиштирилган.

Аннотация. Исследована динамика подземного трубопровода крестообразной формы при воздействии трехкомпонентной сейсмической волны под разными углами. Применяются конечно элементная дискретизация и неявный метод конечных разностей по времени. Разработан вычислительный алгоритм и создан программный комплекс для решения класса задач сейсмодинамики подземных трубопроводных систем. Определено влияние массы жидкости внутри трубы и вязкости грунта на напряженно-деформированное состояние трубы во время землетрясения и были сопоставлены результаты.

Abstract. The dynamics of a cross-shaped underground pipeline under the influence of a three-component seismic wave at different angles is investigated. The finite element discretization and implicit method of finite differences in time are applied. A computational algorithm is developed and a software package is created for solving a class of seismodynamics problems of underground pipeline systems. The influence of the liquid mass inside the pipe and the ground viscosity on the stress-strain state of the pipe during an earthquake has been determined and the results have been compared.

Калит сўзлар: ер ости қувури; реал зилзила ёзувлари; кучланиш; суюқлик массаси.
Ключевые слова: подземный трубопровод; реальные записи землетрясений; напряжение; масса жидкости.
Keywords: underground pipeline; real earthquake records; stress; fluid mass.

В настоящее время теория сейсмодинамики подземных сооружений успешно развивается. Основные идеи определения силы и характера взаимодействия различных типов подземных систем строительства с окружающей средой стали классическими. Они составляют основу теоретических и практических разработок, привели к значительному развитию экспериментальных исследований и внедрению результатов исследований в инженерную практику. Разработанные ранее основные положения теории сейсмодинамики подземных сооружений не потеряли своей актуальности со временем, но продолжают развиваться и сейчас находятся на новом, прогрессивном этапе своего развития. Реологические закономерности взаимодействия сооружений с грунтом были изучены экспериментально. Сейсмические волны воздействуют с различной интенсивностью по времени и координате. Методы и правила теории сейсмодинамики используются для комплексного исследования напряженно-деформированного состояния подземных сооружений. В целом изучение сейсмостойкости трубопроводных систем достаточно развито, но выбор расчетных моделей с учетом специфики специальных инженерных сооружений требует новых подходов [3].

Анализ воздействия сильных землетрясений показывает, что сейсмостойкость подземных сооружений зависит от направления сейсмической волны. Поскольку во время землетрясений на подземные сооружения могут воздействовать волны в произвольном направлении, в подземном сооружении возникают изгибные и крутильные деформации. Поэтому имеется необходимость обеспечения прочности и устойчивости подземных сооружений при воздействии сейсмических нагрузок.

В этом смысле совершенствование численных методов решения задач, выполнение целевых научных исследований по расчету сейсмических воздействий в виде реальных записей землетрясений при исследовании сейсмодинамики подземных систем жизнеобеспечения является одной из наиболее актуальных проблем [3, 4, 14].

Существует множество приближенных подходов и методов сейсмодинамики подземных сооружений (трубопроводов и туннелей) при сейсмическом воздействии и их номинальных напряжений. Учитывая сложность расчетной задачи с учетом взаимодействия систем грунта и трубопроводов, делаются некоторые предположения. При этом в моделях взаимодействия между системами трубопроводов и окружающей средой имеющиеся параметры и функции должны быть определены экспериментально [2, 5-9, 13].

Учитывая, что подземные трубы расположены близко к поверхности земли, предполагается, что трехкомпонентная сейсмограмма, записанная при землетрясении, действует как волна, распространяющаяся с определенной скоростью под разными углами через вязко-упругую связь на трубопровод. Были рассмотрены варианты стальных и полимерных труб [10].

Для получения матриц жесткостей и масс будем использовать принцип возможных перемещений. Для каждого типа конечного элемента из принципа возможных перемещений имеем

$$\delta A - \delta A_1 - \delta A_2 = 0 \qquad (1)$$

где δA, δA_1, δA_2 - виртуальная работа сил упругости трубопроводного или стыкового конечного элемента; виртуальная работа распределенных сил инерций, сил взаимодействия с грунтом и внешних распределенных сил; виртуальная работа сил реакций на торцах трубопроводного конечного элемента [11].

Рассмотрим вопрос соединения трубопроводного элемента к узловому элементу. При их жестком соединении обобщенные перемещения торца трубопроводного элемента

и точки узла, к которому соединен этот торец трубопроводного элемента, будут одинаковыми. В случае шарнирного соединения часть обобщенных перемещений узла и соответствующего торца трубопроводного элемента имеют разные значения. Отсюда следует задача о выражении обобщенных перемещений торца трубопроводного элемента через обобщенные перемещения узлового элемента, и построить матрицы масс и жесткости при наличии шарнирных связей. Также через соответствующие преобразования можно реализовать соединение с эксцентриситетом. Формулы этих преобразований приведены в [11].

В трубопроводных системах могут встречаться части, которые можно моделировать сосредоточенной массой, взаимодействующей с грунтом. В этом случае сосредоточенную массу совместим с узлом конечного элемента и назовем узловым элементом. Узловой элемент характеризуется координатами центра масс величиной массы m и массовыми моментами инерции J_{xxi}, J_{xyi}, J_{xzi}, J_{yxi}, J_{yyi}, J_{yzi}, J_{zxi}, J_{zyi}, J_{zzi}.

Масса узлового элемента имеет определенную поверхность, через которую происходит взаимодействие с грунтом. Это взаимодействие выражается матрицей взаимодействия в глобальной системе координат.

Из приведенных выше стержневых, стыковых конечных элементов и узлового элемента, взаимодействующих с грунтом, можно собрать пространственную систему подземного трубопровода любой сложности. При этом граничными условиями на конечных точках трубопроводной системы могут задаваться условие закрепления к грунту или другие заданные значения перемещений, свободные от напряжений, вязкоупругое взаимодействие с грунтом. Эти условия так же охватываются приведенными конечными элементами.

Система уравнений движения подземной трубопроводной системы после конечно-элементной дискретизации имеет вид

$$\left[M_p\right]\left\{\ddot{U}\right\}+\left[C_p\right]\left\{\dot{U}\right\}+\left[K_p\right]\left\{U\right\}+\left[C_v\right](\left\{\dot{U}\right\}-\{\dot{U}0\})+\left[K_v\right](\left\{U\right\}-\{U0\})=\left\{F\left(t\right)\right\} \qquad (2)$$

Здесь $\left[M_p\right]$- матрица масс, $\left[K_p\right]$- матрица жесткостей, $\left[C_p\right]$- матрица демпфирования, $\left[K_v\right]$- матрица взаимодействия, $\left[C_v\right]$- матрица вязкого взаимодействия, $\left\{F\right\}$ - вектор воздействий, $\{U0\}$- сейсмическая волна в виде сейсмограмм реальных записей землетрясений, зависящая от координаты и времени. Матрица демпфирования строится в виде $\left[C_p\right]=\alpha\left[M_p\right]+\beta\left[K_p\right]$ [12].

Граничными условиями на торцах могут быть различные условия:

- Полное (три перемещения и три поворота) закрепление к грунту;
- Вязкоупругое взаимодействие с грунтом по трем направлениям перемещений и трем поворотам;
- Частичное закрепление к грунту, т.е. по отдельным перемещениям и отдельным поворотам имеется степень свободы и по этим направлениям могут быть заданы действующие силы и моменты.

Начальные условия имеют вид

$$\left\{U\right\}^0=\left\{U_{st}\right\},\ \left\{\dot{U}\right\}^0=0 \qquad (3)$$

где $\left\{U_{st}\right\}$ - решение статической задачи.

Для решения системы алгебраических уравнений применяется метод Холесского при профильном хранении матрицы жесткости пространственной системы подземного трубопровода [1].

В статье использованы инструментальные записи землетрясения интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64, произошедшего в 1976 году в городе Газли, Узбекистан. Направление распространения сейсмических волн при землетрясении в Газли составляло 30^0-40^0 относительно оси координат OX [4].

В качестве примера были рассчитаны сейсмодинамические процессы в крестообразной трубопроводной системе, торцы которой закреплены к грунту через пружини и демпферы, каждая линейная труба имеет длину 100 м и свой диаметр, а точке стыковки труб имеется колодец.

В рассматриваемой задаче было исследовано напряженно-деформированное состояние под воздействием трехкомпонентных сейсмических волн на подземный трубопровод с учетом вязкости грунта, массы жидкости и колодца.

Механические и геометрические параметры трубопроводной системы: для стальных трубопроводов: E=$2\cdot10^5$МПа; ρ=$7{,}8\cdot10^3$кг/м^3; l_1=100 м; D_{H1}=0,53 м; D_{B1}=0,516 м; l_2=100 м; D_{H2}=0,219 м; D_{B2}=0,213 м; C_p=500м/с; k_x=$1\cdot10^4$кН/м^3; $m_{уз}$=770 кг; D_H^{uz}=1м; D_B^{uz}=0,9 м; $H_{уз}$=1м; для полимерных трубопроводов: E_p=$5\cdot10^2$МПа; ρ_p=940кг/м3; D_{H1}^{p}=0,50м; D_{B1}^{p}=0,44 м; D_{H2}^{p}=0,20 м; D_{B2}^{p}=0,176 м;

Предел упругости касательного напряжения для мелкозернистых грунтов в зависимости от скорости нагружения равно 20-30 кПа. Тогда значение предельного сдвига между грунтом и трубопроводам приблизительно равно $2\cdot10^{-3}$ м. В наших расчётах максимальное значения относительного сдвига составляло менее $2{,}03\cdot10^{-3}$ м, это означает что при заданных граничных условиях выполняется упругий закон взаимодействия между трубопроводом и грунтом.

Соотношение деформаций полимерного и стального трубопроводов определим коэффициентом δ

$$\delta = \frac{\varepsilon_p}{\varepsilon_s} \tag{4}$$

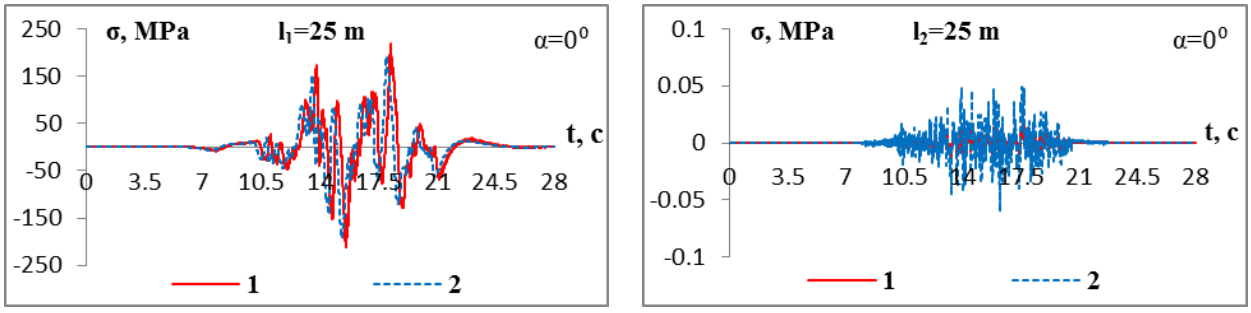
где ε_p и ε_s- максимальные продольные деформации в полимерных и стальных подземных трубах, соответственно. В таблице приведены значения ε_p, ε_s и δ в различных точках трубопроводов l_1 и l_2 при воздействии волн под 30^0 к первой трубе, которые показывают, что δ имеет наибольшее значение у колодца. Это связано со сравнительно меньшей жесткостью полимерного трубопровода.

Таблица.

Определение коэффициента воздействия.

местоположение	ε_p	ε_s	δ
l_1=25 m	0.00104	0.00096	1.08
l_1=80 m	0.00104	0.00096	1.08
l_2=25 m	0.00053	0.00047	1.11
l_2=80 m	0.00053	0.00047	1.11
l_1=50 m	0.00115	0.001	1.15

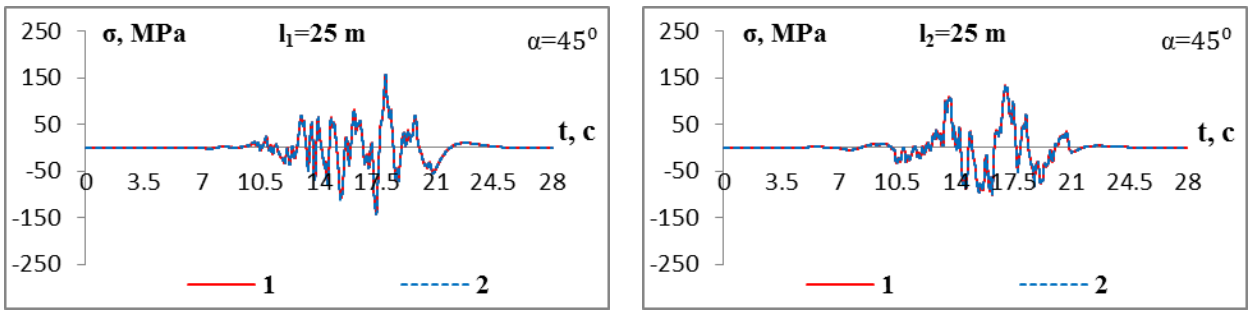
На рисунке 1, когда сейсмическая волна действует под углом $\alpha=0^0$ к оси координат OX подземного трубопровода, максимальные нормальные напряжения, возникающие на расстоянии 25-30 метров от торцов труб, с учетом и без учета массы жидкости и колодца. Результаты показывают, что напряжения, возникающие в трубе большого диаметра намного больше, чем напряжения в трубе малого диаметра. Поскольку труба малого диаметра перпендикулярна направлению распространения сейсмических волн, небольшие колебания возникают за счет соединения труб между собой. Если учесть массу воды, амплитуда колебаний в трубе малого диаметра увеличивается.



(a) (b)

Рисунок 1. Изменение максимальных нормальных напряжений в трубах большого диаметра (а) и малого диаметра (б) во времени: (1 - масса жидкости в трубе не учтена, 2 - масса жидкости учтена)

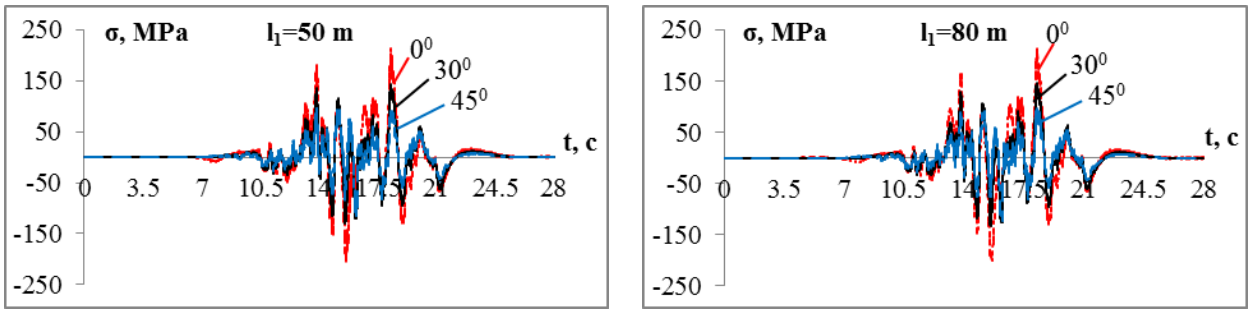
По мере увеличения угла воздействия сейсмической волны, величины напряжений, возникающих во второй трубе малого диаметра, увеличиваются (рис. 2).



(a) (b)

Рисунок 2. Изменение максимальных нормальных напряжений в трубах большого диаметра (а) и малого диаметра (б) во времени: (1 - масса жидкости в трубе не учтена, 2 - масса жидкости учтена)

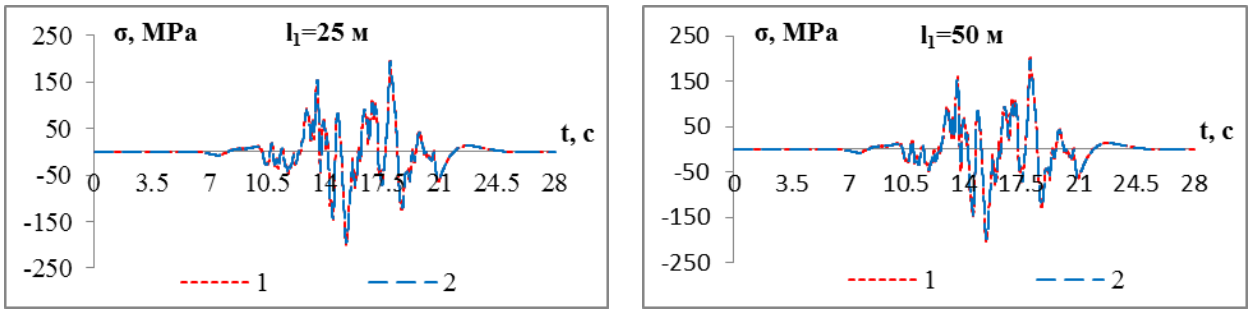
Результаты воздействия сейсмической волны под углом $\alpha=0^0$, $\alpha=30^0$ и $\alpha=45^0$ относительно оси координат OX подземного трубопровода показаны на рисунке 3. Сравнивались максимальные нормальные напряжения вокруг колодца и на расстоянии 25-30 метров от колодца. Результаты показывают, что с увеличением угла воздействия значение напряжения в первой трубе уменьшается, а максимальное нормальное напряжение трубы вблизи колодца увеличивается на 7% по сравнению со значениями вдали от колодца. Что свидетельсивует о том, что влиянием наличия колодца можно пренебречь.



(a) (b)

Рисунок 3. Максимальные нормальные напряжения около колодца (а), изменения напряжений (б) трубы большого диаметра на расстоянии 25-30 м от колодца.

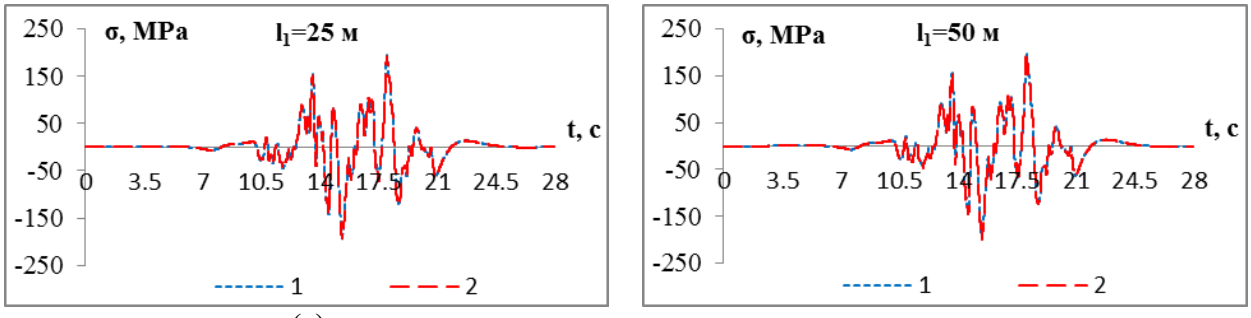
Влияние вязкости грунта β_s при различных значениях показано на рисунке 4. По мере увеличения вязкости грунта можно увидеть, что напряжение в трубе увеличивается до 10%. Но влияние на поведение системы в целом невелико.



(a) (b)

Рисунок 4. (а) Максимальное нормальное напряжение на расстоянии 25-30 м от колодца, (б) максимальные нормальные напряжения вокруг колодца: (1- β_s =0.05 s^{-1}, 2- β_s =0.002 s^{-1})

На рис. 5 показано сравнение напряжений в прямолинейной подземной трубе длиной 100 м при воздействии сейсмической волны под углом $\alpha=0^0$ с напряжениями в крестообразном трубопроводе. В составной трубопроводной системе напряжение на 7% больше, чем в прямолинейной трубе вблизи колодца. Что свидетельсивует о том, что влиянием поперечной трубы можно пренебречь, когда сейсмическая волна распространяется параллельно к основной трубе.



(a)

Рисунок 5. (а) Максимальное нормальное напряжение на расстоянии 25-30 м от колодца, (b) изменение максимальных нормальных напряжений около колодца по времени: (1 - прямолинейная труба, 2 - трубопровод сложной конструкции)

Заключение

В статье определены напряженно-деформированное состояние подземных труб сложной формы, соединенных узлами, на основе реальных записей землетрясения. Когда сейсмическая волна действует под разными углами к оси координат OX подземного трубопровода, исследовано напряженно-деформированное состояние в трубопроводе с учетом жидкости и массы колодца.

Было обнаружено, что напряжения, возникающие в трубе большого диаметра при угле падения сейсмической волны $\alpha = 0^0$, намного превышают напряжения в трубе малого диаметра. Поскольку труба малого диаметра перпендикулярна направлению распространения сейсмических волн, небольшие колебания связаны с соединением труб между собой. Если учесть массу жидкости, то можно увидеть, что амплитуда колебаний увеличивается в трубе малого диаметра. Было обнаружено, что максимальное нормальное напряжение в трубе вблизи колодца увеличивалось на 7% по сранению его значений в удаленных точках трубопровода. Учет вязкости грунта увеличивает напряжение до 10%. Но влияние на процесс в трубопроводе в целом невелико.

Установлено, когда сейсмическая волна параллельна к оси основной трубы влиянием поперечной трубы можно пренебречь.

Результаты, полученные в полимерных трубах сравнивались со стальной трубой. Поскольку жесткость полимерного трубопровода в 400 раз меньше, чем у стальной трубы, сейсмическая волна быстро подчиняет полимерную трубу. Полимерные трубопроводы выдерживают большие деформации, поэтому их использование в практике имеют преимущество.

ЛИТЕРАТУРА

1. George A. and J. W-H. Liu. Computer Solution of large Sparse Positive Definite Systems. // Prentice-Hall, New Jersey, 1981. pp. 293.
2. Gersena B. and W. Ingo. Seismic analysis of a district heating pipeline. // Energy Procedia, 2018. Volume 149, pp. 216-225.
3. Bekmirzaev D.A. and Mirzaev I. Earthquake Resistance Assessment of Buried Pipelines of Complex Configuration Based on Records of Real Earthquakes. // Soil Mechanics and Foundation Engineering, 2021. Volume 57, pp. 26–31.
4. Kosimov E.A., Mirzaev I. and Bekmirzaev D.A. Comparison of the impacts of harmonic and seismic waves on an underground pipeline during the Gazli earthquake. // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 2021. pp.1-10. doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012082.
5. Stewart H., O'Rourke T., Ha D., Abdoun T., O'Rourke M and Van Laak P. Split-containers for centrifuge modeling of permanent ground deformation effects on buried pipeline systems. // Physical Modelling in Geotechnics, 2006. pp.1-7.
6. Wei L., Chunjie H., Yunchang W and Peixin Sh. Seismic Analysis of Connections of Buried Continuous Pipelines. // in Advances in Civil Engineering, 2020. pp. 1-20.
7. Wei L., Sun Q., Miao H and Li J. Nonlinear stochastic seismic analysis of buried pipeline systems. // Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 2015. Volume 74. pp. 69–78.
8. Saberi M., Behnamfar F and Vafaeian M. A Continuum Shell-beam Finite Element Modeling of Buried Pipes with 90-degree Elbow Subjected to Earthquake Excitations. // Int. J. Eng, 2015. pp. 28.
9. Israilov M. Sh and Takhirov Sh. M. Dynamics of an underground pipeline with slipping contact at soil-pipiline interface under seismic excitation: Analytical and numerical investigation of coupled problems. // Eccomas Proceedia COMPDYN, 2017. pp. 1231-1239.

10. Ambraseys N.N., Smit P., Douglas J., Margaris B., Sigbjörnsson R., O'lafsson S., Suhadolc P and Costa G. // Internet site for European strong-motion data, Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, 2004.

11. Zienkiewicz O. C., Morgan K. Finite elements and approximation. // A Wiley-Interscience Publication, New York, 1983. pp. 308.

12. Zienkiewicz O. C. The finite element method // 3-rd education-New York: McGraw-Hill, 1977.

13. O'Rourke T.D., Jung J.K and Argyrou C. Underground pipeline response to earthquake-induced ground deformation. // Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 2016. Volume 91, pp. 272–283.

14. Rashidov T.R and Nishonov N.A. Seismic Behavior of Underground Polymer Piping with Variable Interaction Coefficients. // Soil Mechanics and Foundation Engineering, 2016 Volume 53, pp. 196–201.

УДК 539.3

СТРУКТУРАВИЙ ҲОЛАТ ПАРАМЕТРИНИНГ ТИТАН ҚОТИШМАСИНИНГ МЕХАНИК ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИ

Хакимов Анвар Фармонович
НамМҚИ, т.ф.н., доцент, 90-640-00-40, axakimov@gmail.uz

Хакимов Хумоюн Акбарович
НамМҚИ талаба, 93-490-00-90

Аннотация. Вт23 титан қотишмасининг механик хоссаларига термик ишлов бериш жараёни таҳлил этилган. Турли хил температураларда материални чиниқтиришнинг мустаҳкамлик ва оқувчанлик чегараларига ҳамда материалнинг пластик деформациаланиш жараёнларига таъсири ўрганилган. Титан қотишмалари деформацияланиш қонуниятлари ва мустаҳкамлигига ҳолат таъсирини баҳолаш учун структуравий ҳолат параметри сифатида ҳажмий номувофиқлик параметри қабул қилинган.

Аннотация. Произведён анализ влияния процесса технической обработки на механическое свойство титанового сплава Вт23. Исследовали влияния различных температур закалки на пределы прочности и текучести, а также на процесс пластического деформирования материала. Для оценки влияния структурного состояния на закономерности деформирования и прочности титанового сплава в качестве параметра стуктурного состояния рассмотрена величина -параметр объемного несоответствия.

Annotation. The analysis of the influence of the technical processing process on the mechanical properties of the titanium alloy W23 was made. The effects of various hardening and aging temperatures on the ultimate strength and yield strength, as well as on the process of plastic deformation of the material, were studied. To assess the effect of the structural state on the regularities of deformation and strength of the titanium alloy, the value - the parameter of the volume mismatch is considered as a parameter of the structural state.

Калит сўзлар: мустаҳкамлик, оқувчанлик, деформация, пластик деформация, мустаҳкамлик шарти, термик ишлов, кучланиш.

Ключевые слова: прочность, текучесть, деформация, пластическая деформация, условие прочности, термическая обработка, напряжение.

Key words: strength, fluidity, deformation, plastic deformation, strength condition, heat treatment, stress.

Титан қотишмалари механик хоссалари кўп жиҳатдан материалнинг структуравий тузилишига боғлиқ. У эса, материалнинг юқори мустаҳкамлиги ва етарлича деформацияланиш ресурсини таъминлайдиган термик ишлов бериш жараёни билан белгиланади.

Ушбу жараённи ўрганиш учун Вт23 титан қотишмасининг деформацияланиш ва емирилиш қонуниятларини мураккаб юкланишда, ҳолат тузилишини эътиборга олган ҳолда, таҳлил қиламиз.

Материалдан тайёрланган намуналар қуйидаги термик ишлов беришга мос келади:

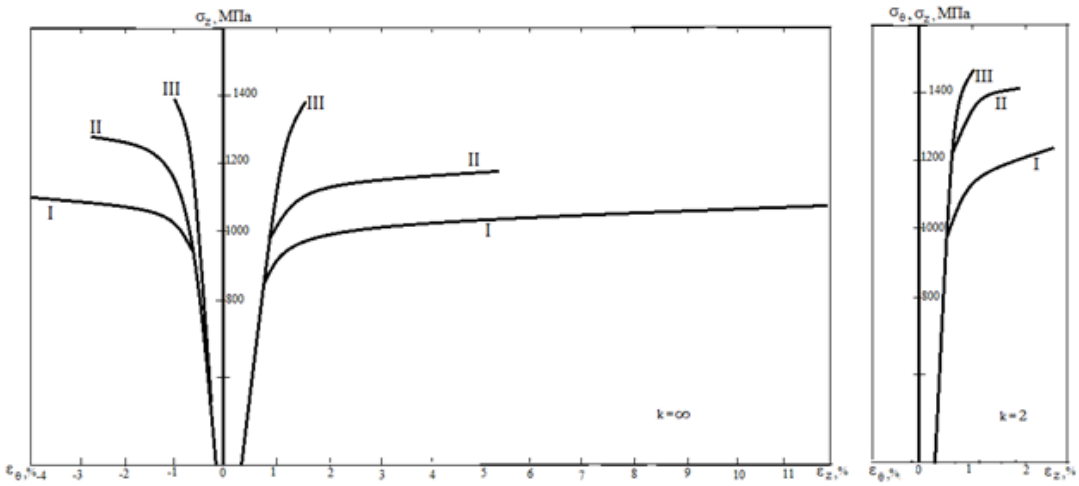
1-жадвал

Қотишма	Ҳолат т/р	Термик ишлов бериш тури
Вт23	1	Дастлабки ҳолат
	2	800^0C да чиниқтириш + 500^0C эскириш
	3	850^0C да чиниқтириш + 500^0C эскириш
	4	880^0C да чиниқтириш + 500^0C эскириш
	5	850^0C да чиниқтириш + 550^0C эскириш

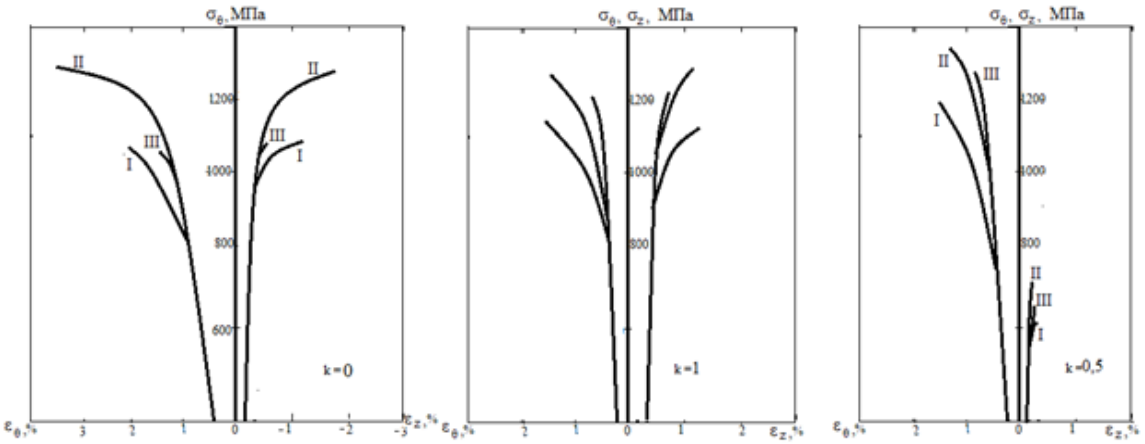
Тажрибалар юпқа деворли цилиндрик намуналарда ўтказилган. Намуна ташқи диаметри 26 мм, девор қалинлиги 0,5 мм, ишчи қисм узунлиги-70 мм. Намуна ишчи қисмида чизиқли ва текис кучланиш ҳолати бўйлама куч ва ички босим таъсирида ҳосил қилинади (N-р - тажрибалар). Бош кучланишлар σ_z ва σ_θ-орасидаги турли комбинацияларда $k = \sigma_z / \sigma_\theta$ турли нурли траекториялар амалга оширилган, $k = \infty$ (бўйлама чизиқли чўзиш); +2, +1 (текис икки ўқли чўзиш); +0,5; 0 (кўндаланг чўзиш).

Намуналар деформациялари [1,2] манбаларда келтирилган методика ёрдамида амалга оширилган.

Вт23 қотишманинг дастлабки σ_z-ε_z ва σ_θ-ε_θ координаталардаги деформацияланиш эгри чизиқлари 1,2-расмлар ва σ_i-ε_i (кучланиш интенсивлиги-деформация интенсивлиги) ўқларда қайта қурилган деформацияланиш эгри чизиқлари 3 ва 4 расмларда келтирилган.

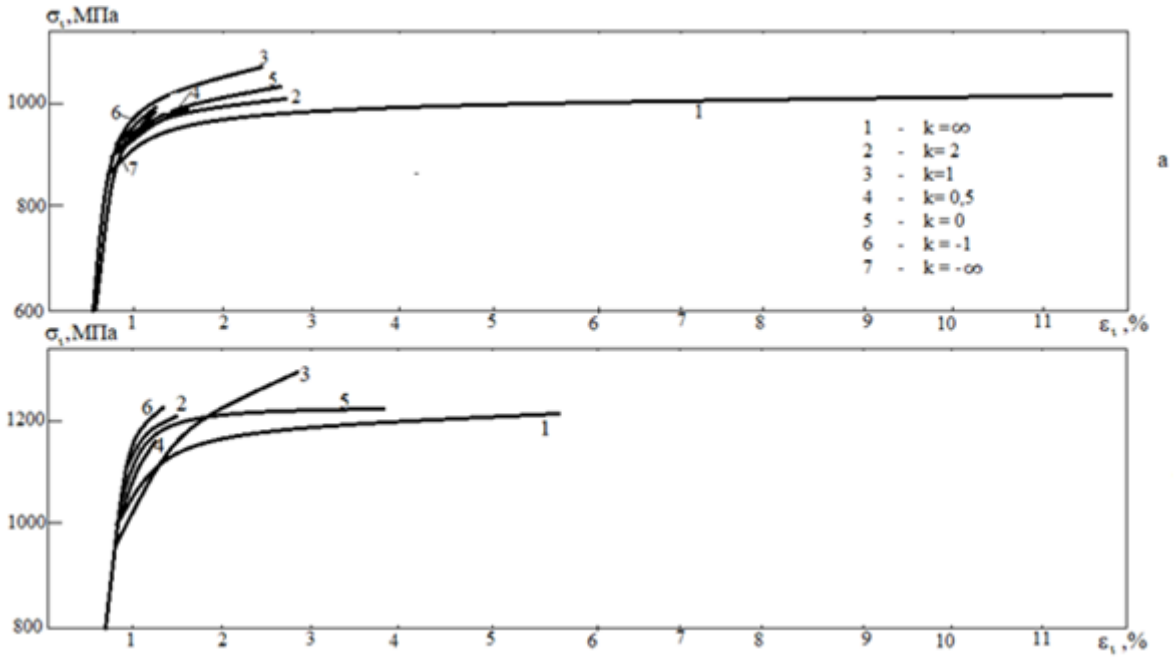


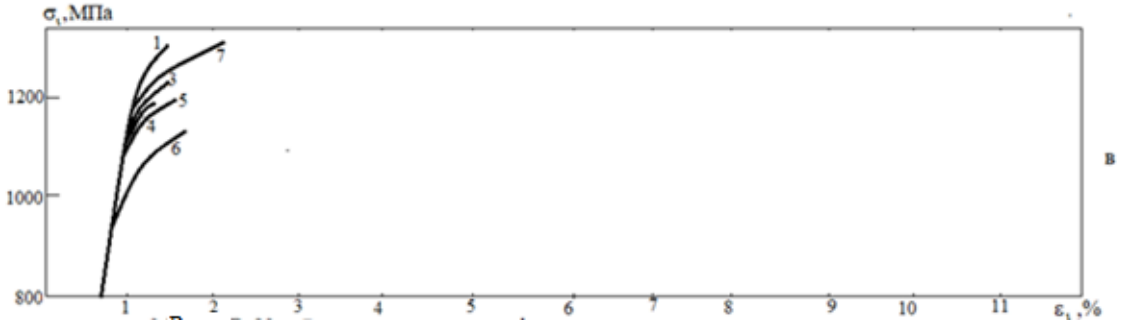
1-Расм. Вт23 деформацияланиш эгри чизиқлари



2-Расм. Вт23 деформацияланиш эгри чизиқлари

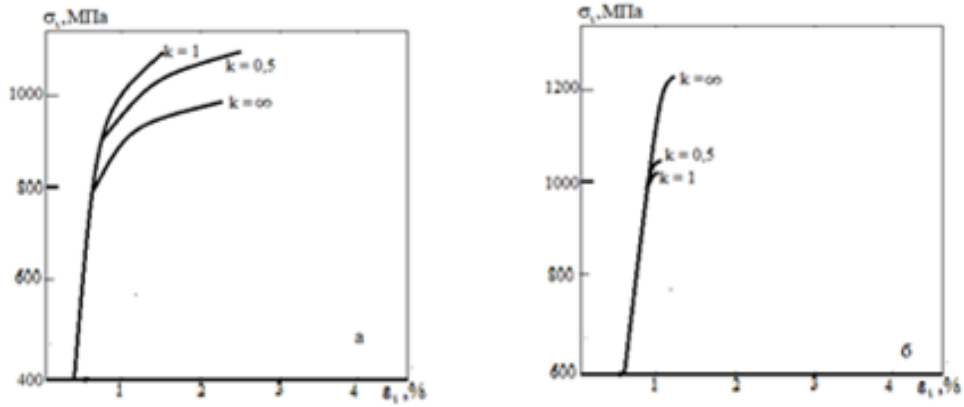
3 ва 4 расмлардадан кўриниб туритбики барча ҳолатлардаги материал учун деформацияланиш эгри чизиқларида тарқоқлик намоён бўлмоқда, айниқса, бу 3-ҳолатда энг катта миқдордадир. Намуналар бўйлама чўзилишида (k=∞) дастлабки ҳолатдаги материал энг катта деформацияланишга эга. Иккинчи ҳолатдаги материал учун энг катта деформацияланиш k=1 ва k=0 траекториялар билан юклашда намоён бўлади. Емирилишга энг катта қаршилик кўрсатиш, биринчи ва иккинчи ҳолатда, k=1 текис икки ўқли чўзилишда намоён бўлади. Бунда иккинчи ҳолат материали учун ҳам мустаҳкамлик чегараси ҳамда деформацияланиш қобилияти дастлабки ҳолатдаги материалга нисбатан юқорироқ бўлади. Учинчи ҳолатдаги материалнинг, барча амалга оширилган кучланиш ҳолатларида, мустаҳкамлик чегарасига мос келувчи пластик деформацияларнинг энг катта миқдорлари материалнинг мўрт емирилишга мойиллигини кўрсатмоқда.





(а)-дастлабки ҳолат, (б)-тўртинчи ҳолат, (в)-бешинчи ҳолат

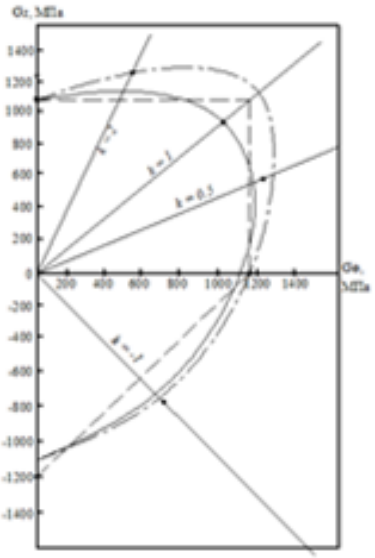
3-Расм. Вт23 қотишма умумлашган деформацияланиш эгри чизиғи



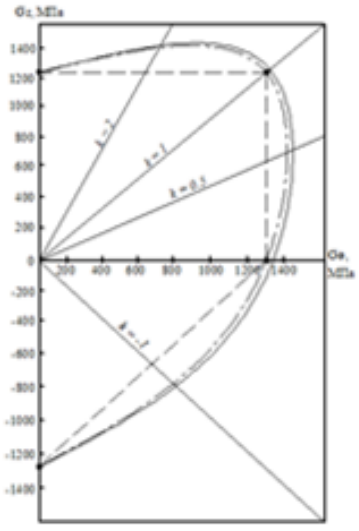
(а)-тўртинчи ҳолат, (б)-бешинчи ҳолат

4-Расм. Вт23 қотишма умумлашган деформацияланиш эгри чизиғи

Чўзилиш +∞ ва сиқилиш -∞ да оқувчанлик чегаралари орасидаги фарқ Вт23 биринчи ҳолатида 4% дан ортиқ эмас, иккинчи ҳолат учун бу тафовут нисбатан кўпроқ, учинчи ҳолатда эса сиқилишдаги оқувчанлик чегараси чўзилишдагига нисбатан тахминан 3% га ортиқ. 5 ва 6 расмларда бош кучланишлар σ_z - σ_θ текислигида оқувчанлик чегарасишга мос келувчи экспериментал нуқталар тасвирланган.



5-Расм. Вт23 оқувчанлик чегаралари диаграммалари (учунчи ҳолат)



6-Расм. Вт23 оқувчанлик чегаралари диаграммалари (тўртинчи ҳолат)

Турли кучланиш ҳолатида Вт23 қотишманинг оқувчанлик чегаралари ε_i^p қолдиқ деформациянинг 0,2% миқдорига мос келувчи кучланиш сифатида аниқланган. Ушбу расмларда $\sigma_{zs} = \sigma_{\theta s}$ деб қабул қилиб, Мизес-Хиллнинг трансверсал анизотроп материаллар учун шартига

$$\sigma_z^2 + \left(\frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}}\right)^2 \sigma_\theta^2 - \sigma_z \sigma_\theta = \sigma_{zs}^2 \tag{1}$$

анизотроп материаллар учун шартига

$$\sigma_z^2 - \frac{2R}{R+1}\sigma_z \sigma_\theta + \sigma_\theta^2 = \sigma_{zs}^2 \tag{2}$$

ҳамда Треска – Сен-Венан шартига [3,4]

$$\sigma_z = \sigma_{zs} \qquad \frac{\sigma_z}{\sigma_\theta} \geq \frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}} \tag{3}$$

$$\sigma_\theta = \sigma_{\theta s} \qquad \frac{\sigma_z}{\sigma_\theta} \leq \frac{\sigma_{zs}}{\sigma_{\theta s}}$$

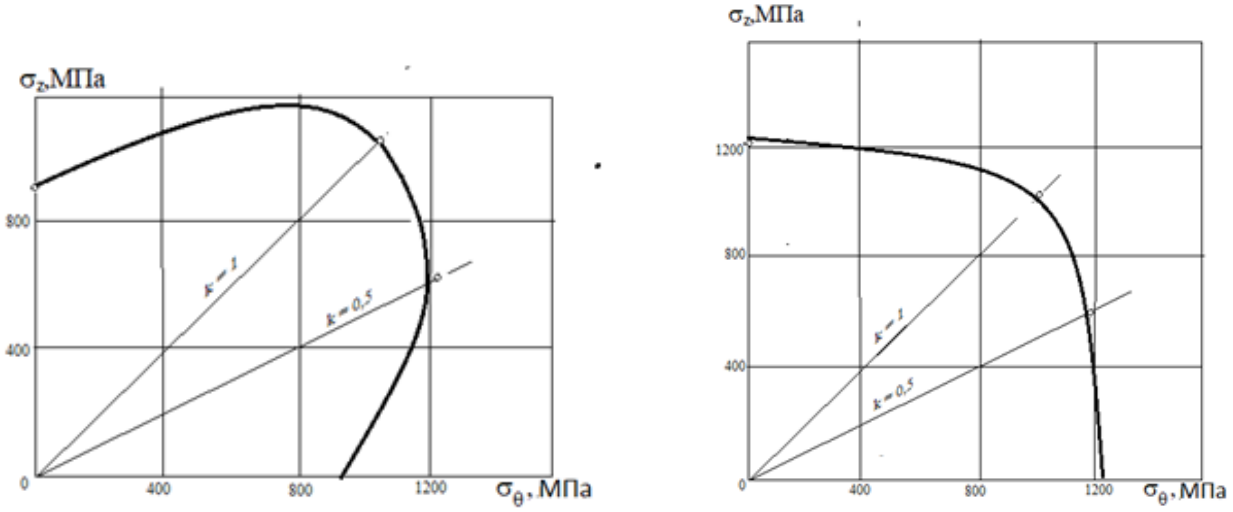
мос келувчи оқувчанлик эгри чизиқлари келтирилган.

Анизотропия параметри R (2) -шартда Вт23 учун $k = \infty$ ва k=1 тажрибалардан қуйидагича аниқланган:
дастлабки ҳолат учун R=1,288; иккинчи ҳолат учун R=0,696; учинчи ҳолат учун- R=0,906; тўртинчи ҳолат учун R=1,492 ва бешинчи ҳолат учун R=0,322.

5 ва 6 расмлардан кўриниб турибтики Вт23 қотишманинг оқувчанлик чегараси дастлабки ҳолатда 3-шарт билан, иккинчи, тўртинчи ва бешинчи ҳолатларида 2 шарт билан, учинчи ҳолатдагиси эса қуйидаги Треска шарти билан тавсифланади

$$\sigma_z^2 + \sigma_\theta^2 + \sigma_z \sigma_\theta = \sigma_{zs}^2 \tag{4}$$

7-шаклда Вт23 қотишма мустаҳкамлик чегарасига мос келувчи экспериментал натижалар бош кучланишлар текислигининг биринчи чорагида тасвирланган. Шу ернинг ўзида (2), (3), (4) шартларга мос келувчи мустаҳкамлик эгри чизиқлари тасвирланган. Бунда σ_{zs} ва $\sigma_{\theta s}$ ўрнига мос равишда σ_{zb} ва $\sigma_{\theta b}$ қабул қилинган.



7-Расм. Вт23 чекли диаграммаси (учунчи ва бешинчи ҳолатлар)

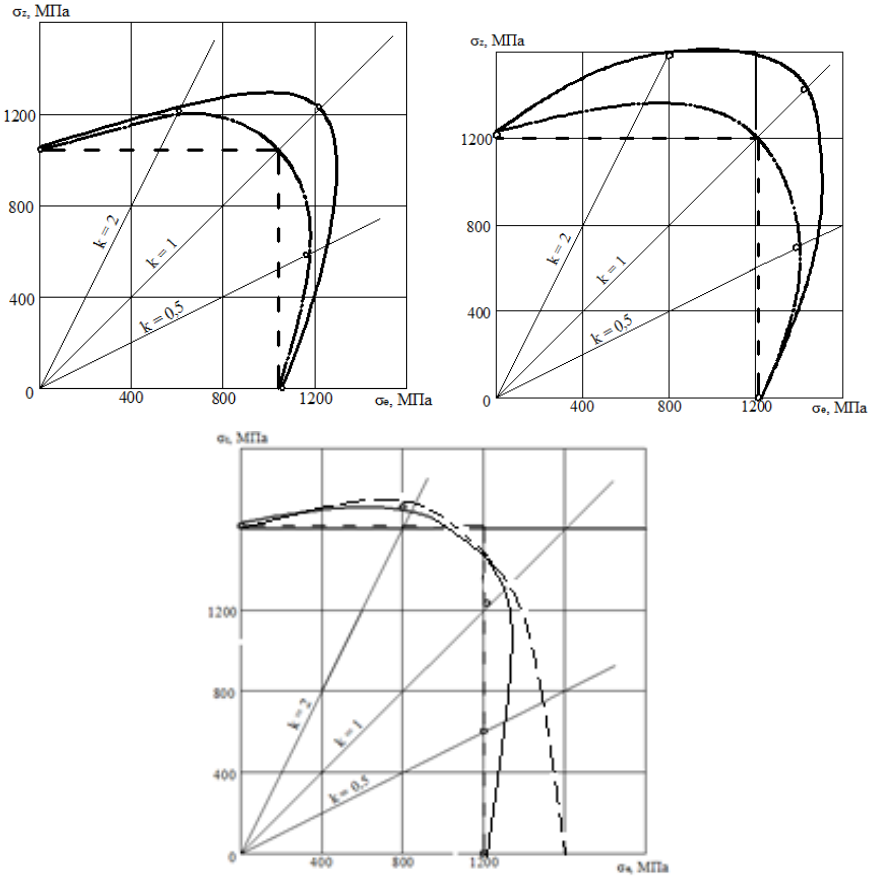
Анизотропия параметри дастлабки ҳолатдаги материал учун – R=1,404, иккинчи ҳолатда - R=1,309, учинчи ҳолатда R=0,577, тўртинчи ҳолатда- R=1,543, бешинчи ҳолатда - R=0,322 га тенг.

7 ва 4 расмлардан кўриниб турибтики R параметр камайиши, барча кучланиш ҳолатларида, емирилиш пайтидаги қолдиқ деформацияни камайишига мувофиқ келади.

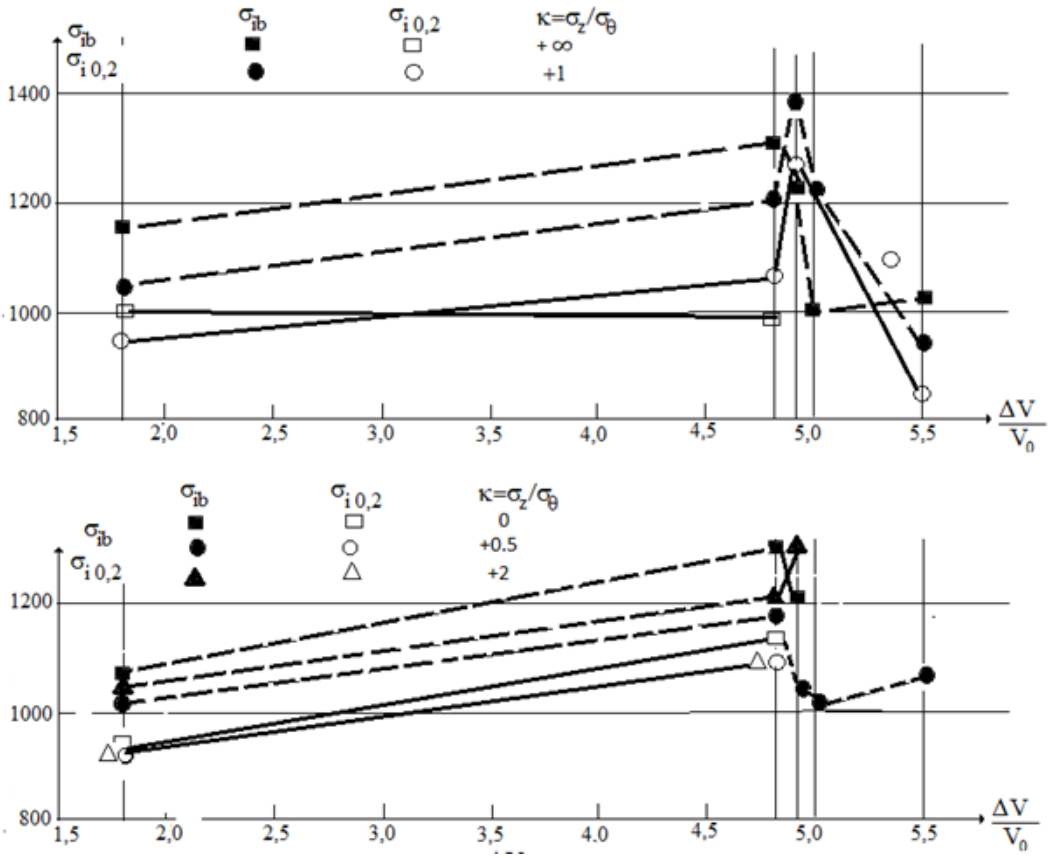
Кўриниб турибтики Вт23 материал мустаҳкалиги дастлабки ҳолатда (3)- шарт билан, термик ишлов берилган (иккинчи ва учинчи ҳолат) -(2)- шарт билан, тўртинчи ва бешинчи ҳолатда (3)-шарт билан жуда яхши тавсифланади.

Вт23 қотишманинг деформацияланиш ва мустаҳкамлик қонуниятларига структуравий ҳолатини таъсирини баҳолаш учун 8,9,10- расмларни таҳлил қиламиз. Бу ерда структуравий ҳолат кўрсаткичи сифатида $\Delta V/V_0$ – ҳажмий номувофиқлик кўрсаткичи қабул қилинган. $\Delta V/V_0$ кўрсаткич миқдори Вт23 турли термик ишлов тартиби учун қуйида келтирилган.

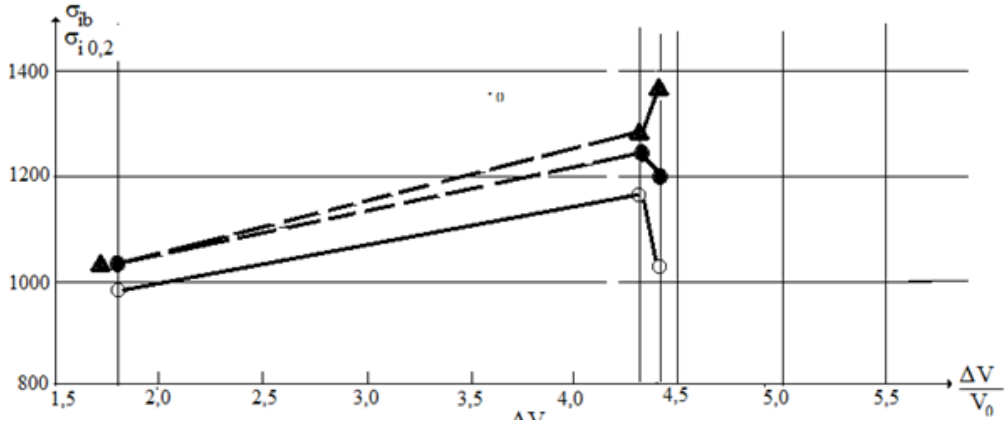
Термик ишлов тартиби	Отжиг 750^0C	чиниқтириш 800^0C эскириш 500^0C	чиниқтириш 850^0C эскириш 500^0C	чиниқтириш 880^0C эскириш 500^0C	чиниқтириш 850^0C эскириш 470^0C
$\Delta V/V_0$	1,86	4,85	4,93	5,52	5,0



8-Расм. Вт23 қотишманинг мустаҳкамлик чегараси диаграммалари: (а)-дастлабки ҳолат, (б)-иккинчи ва (в)-учинчи ҳолат учун



9-Расм. Чекли кучланишларнинг параметрига $\frac{\Delta V}{V}$ боғлиқлиги



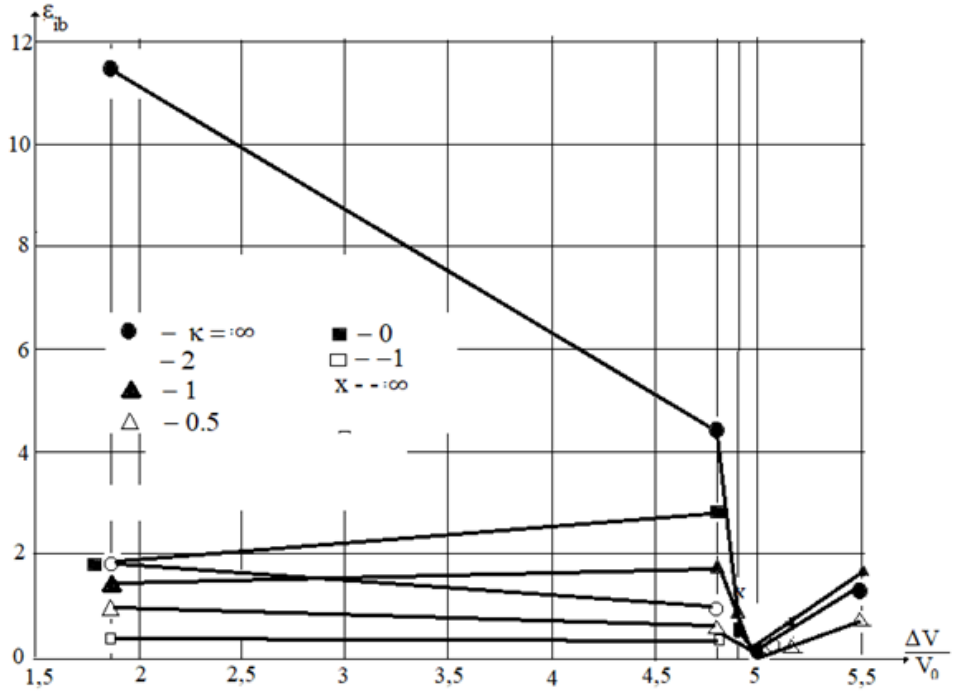
10-Расм. Чекли кучланишларнинг параметрига $\frac{\Delta V}{V_0}$ боғлиқлиги

Механик хоссаларнинг кескин ўзгариши $\Delta V / V_0$ нинг ўзгариш оралиғи 4,85 дан 5,00 гача бўлганда содир бўлади.

$\Delta V / V_0$=1,86…4,93 оралиғида мустаҳкамлик ва оқувчанлик чегаралари, барча кучланиш ҳолатларида ортса, бу кўрсаткични янада ортиши 4,93 дан 5,52 гача

материалнинг ушбу ҳоссаларини кескин камайиши кузатилади (8,9 расмлар). Ҳажмнинг фазавий ўзгариши чекли деформацияланиш ε_{ib}^{p} га ҳам таъсир кўрсатади.

Вт23 қотишма дастлабки ҳолатида ($\Delta V/V_0$=1,86) қолдиқ пластик деформациялар бўйича кескин анизотропияга эга, бўйлама чўзилишда 11% дан ортиқ, бошқа кучланиш ҳолатларида (+2; 1; 0,5; 0,-1;- ∞) 2% дан камроқ. $\Delta V/V_0$ миқдорини 4,85гача ортиши, k=+∞ да ε_{ib}^{p} миқдорини кескин кескин камайишига олиб келади, бошқа кучланиш ҳолатларида эса сезиларли ўзгаришлар кузатилмайди. $\Delta V/V_0$нинг 4,85 дан 5,00 гача ўзгариши оралиғида материалнинг деформацияланиш қобилиятини кескин камайишига олиб келади. $\Delta V/V_0 = 4{,}93$ да Вт23 қотишмани мўрт емирилиши кузатилади (11-расм).



11-Расм. Чекли деформацияларнинг параметрига $\frac{\Delta V}{V_0}$ боғлиқлиги

$\Delta V/V_0$ миқдорини кейинги 5,52 миқдоригача ортиши материал деформацияланишини ортишига олиб келади.

Вт23 қотишмани анизотропия даражасини механик хоссалар $(\sigma_{ib}, \sigma_{i0,2})$ орқали тавсифлаб, шуни таъкидлаш мумкинки, $\Delta V/V_0$ =1,86; 4,85; 5,52 ҳолатлардаги материал текис икки ўқли чўзилишда (k=1) юқори мустаҳкамликка эга.

Шундай қилиб, титан қотишмалардан янги қурилмалар ва уларнинг элеменларини лойиҳалашда, муайан эксплуатацион юклар маълум бўлганда, термик ишлов бериш тартибини комбинацияларида материални зарур мустаҳкамлиги ва деформацияланиш қобилиятини таъминловчи структуравий холатга эга бўлиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Кульчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Экспери-ментальное исследование процессов деформирования стали по двухзвенным траекториям.-Проблемы прочности, 1988,N3, с.7-10.

2. Ковальчук Б.И., Хакимов А.Ф., Кульчицкий Н.М., Деформирование и прочность сплава Вт14 при сложном напряженном состоянии.-Проблемы прочности, 1987, N11, с.70-72.

3. Хакимов А.Ф., Ж.А.Даминов, Ё.Тиллабоев Конструкциявий материалларни деформацияланиш жараёнидаги пухталанишнинг асосий математик моделлари. Фаргона политехника институти илмий техника журнали, 2019 йил, спец.в. N2 159-162 бетлар.

4. Хакимов А.Ф., Исмоилов Х. Мураккаб технологиялар бўйича дефорациялантиришда конструкцион материалларни деформацион пухталаниши “Механика ва технология” илмий журнал, 2021 N2, 95-100 б

УДК 621.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ МАШИННОГО АГРЕГАТА ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА НА ПОТРЕБЛЯЕМУЮ МОЩНОСТЬ И РЕЖИМЫ

Холмирзаев Жавлонбек Закиржанович
НамИСИ, к.т.н., доцент, javlonbek1972@gmail.com

Аннотация: Тозалаш машинасининг машина бирликларининг динамик ва математик модельлари электр моторларининг динамик хусусиятларини ва ҳақиқий иш қаршилигини ҳисобга олган ҳолда тузилган. Экспериментал равишда тозаловчининг қувват юкланган ишчи органлари олинди.

Аннотация: Составлены динамические и математические модели машинных агрегатов очистителя с учетом динамических характеристик электродвигателей и реальных рабочих сопротивлений. Получены экспериментальным путем силовые нагруженные рабочих органов очистителя.

Abstract: Dynamic and mathematical models of machine units of the cleaner are compiled, taking into account the dynamic characteristics of electric motors and real operating resistances. Obtained experimentally power loaded working bodies of the cleaner.

Калит сўзлар: Динамик ва математик модельлар, пахта тозалагич, асинхрон электр двигательнинг динамик характеристикаси, тизимнинг потенциал энергияси, тизимнинг кинетик энергияси, инерция моментлари, эгилувчан лента узатмаларининг қаттиқлиги, эластик узатишнинг дампинг коэффициентлари, умумлаштирилган координата, двигательнинг электромагнит вақт константаси.

Ключевые слова: Динамические и математические модел, очиститель хлопка, динамическая характеристика асинхронного электродвигателя, потенциальная энергия системы, кинетическая энергия системы, моменты инерции, жесткости гибких ременных передач, коэффициенты демпфирования упругой передачи, обобщенная координата, электромагнитная постоянная времени двигателя.

Keywords: Dynamic and mathematical models, cotton cleaner, dynamic characteristic of an asynchronous electric motor, potential energy of the system, kinetic energy of the system, moments of inertia, rigidity of flexible belt drives, damping coefficients of elastic transmission, generalized coordinate, electromagnetic time constant of the motor.

Задача создания надежной и неметаллоемкой машины, способной противостоять нагрузкам, возникающим в процессе эксплуатации, при неблагоприятном их сочетании в форсированных режимах работы тесно связана с эффективным использованием при создании машины современных методов динамического расчета [1,2].

Очиститель хлопка предназначен для очистки хлопка-сырца, кинематическая схема очистителей хлопка состоит из двух частей: привода пильчатых барабанов и питателя – шестимассовая система с двумя разветвлениями и привода съемных барабанов – трехмассовая система с двумя разветвлениями [3].

Динамическая модель очистителей хлопка представляет собой, в соответствии с методикой составления расчетным схем динамических моделей, шестимассовую систему с двумя разветвлениями и трехмассовую систему с двумя разветвлениями, обладающую упругими, инерционными и диссипативными свойствами [4,5,6].

Динамическая характеристика асинхронного электродвигателя [7] имеет вид:

$$\dot{M}_{\partial} = (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial})\phi - \frac{M_{\partial}}{T_э}; \quad \dot{\phi} = \frac{(2M_к - \phi)}{T_э} - (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial 1})M_{\partial 1} \quad (1)$$

где $M_{\partial 1}$ - движущий момент двигателя, Нм; P - число пар полюсов двигателя; ω_c - круговая частота сети, питающей двигатель, с$^{-1}$; $\dot{\varphi}_{\partial 1}$ - угловая скорость вала двигателя, с$^{-1}$; $T_э=(\omega_c-S_к)^{-1}$ - электромагнитная постоянная времени двигателя, с; S, $S_к$ - соответственно скольжение ротора двигателя и его критическое значение; $\phi=S_к(M_{\partial}+T_э(dM_{\partial}/dt)/S$ - вспомогательная переменная [8,9], Нм.

При составлении дифференциальных уравнений данной системы воспользуемся уравнением Лагранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial П}{\partial \varphi_i} + \frac{\partial Ф}{\partial \dot{\varphi}_i} = Q(\varphi_i) \quad (2)$$

где T - кинетическая энергия системы; $П$ - потенциальная энергия системы; Ф - диссипативная функция системы; φ_i - обобщенная координата; $\dot{\varphi}_i$ - обобщенная скорость; $Q_i(\varphi_i)$ - обобщенная сила.

При динамическом исследовании различных систем приводов машин всегда необходимо учитывать характеристики приводных двигателей, которые определяют связь между моментом двигателя и угловой скоростью его ротора [10,11,12].

Для очистителя справедливы следующие кинематические соотношения

$$i_{\partial 12} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 1}}{\dot{\varphi}_2};\ i_{\partial 12}i_{23} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 1}}{\dot{\varphi}_3};\ i_{\partial 12}i_{23}i_{34} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 1}}{\dot{\varphi}_4};\ i_{\partial 12}i_{23}i_{34}i_{45} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 1}}{\dot{\varphi}_5};\ i_{\partial 12}i_{26} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 1}}{\dot{\varphi}_6} \quad (3)$$

где $\dot{\varphi}_{\partial 1}, \dot{\varphi}_2, \dot{\varphi}_3, \dot{\varphi}_4, \dot{\varphi}_5, \dot{\varphi}_6$ – угловые скорости ротора двигателя и валов второго, третьего пильчатых барабанов, ножевого барабана, питающих валиков и шестого пильчатого барабана, связанных ременными передачами, с$^{-1}$; $i_{\partial 12}, i_{23}, i_{43}, i_{45}, i_{26}$ – соответственно передаточные отношения между соответствующими валами.

Записав дифференциальные уравнения движения асинхронного двигателя и подставив в определенные члены Лангранжевых уравнений, получим дифференциальные уравнения движения для первого машинного агрегата очистителя [19] и имеют вид:

$$\dot{M}_{\partial 1} = (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial 1})\phi - \frac{M_{\partial 1}}{T_э}; \quad \dot{\phi} = \frac{(2M_к - \phi)}{T_э} - (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial 1})M_{\partial 1}$$

$$J_{\partial 1}\ddot{\varphi}_{\partial 1} = M_{\partial 1} - c_1(\varphi_{\partial 1} - i_{\partial 12}\varphi_2) - в_1(\dot{\varphi}_{\partial 1} - i_{\partial 12}\dot{\varphi}_2)$$

$$J_{\partial 1}\ddot{\varphi}_{\partial 1} = M_{\partial 1} - c_1(\varphi_{\partial 1} - i_{\partial 12}\varphi_2) - в_1(\dot{\varphi}_{\partial 1} - i_{\partial 12}\dot{\varphi}_2)$$

$$J_2\ddot{\varphi}_2 = c_1 i_{\partial 1}(\varphi_{\partial 1} - i_{\partial 12}\varphi_2) - c_2(\varphi_2 - i_{23}\varphi_3) - c_5(\varphi_2 - i_{26}\varphi_6) +$$

$$+ в_1 i_{\partial 1}(\dot{\varphi}_{\partial 1} - i_{\partial 12}\dot{\varphi}_2) - в_2(\dot{\varphi}_2 - i_{23}\dot{\varphi}_3) - в_5(\dot{\varphi}_2 - i_{26}\dot{\varphi}_6) - M_2$$

$$J_3\ddot{\varphi}_3 = c_2 i_{23}(\varphi_2 - i_{23}\varphi_3) - c_3(\varphi_3 - i_{34}\varphi_4) +$$

$$+ в_2 i_{23}(\dot{\varphi}_2 - i_{23}\dot{\varphi}_3) - в_3(\dot{\varphi}_3 - i_{34}\dot{\varphi}_4) - M_3$$

$$J_4\ddot{\varphi}_4 = c_3 i_{34}(\varphi_3 - i_{34}\varphi_4) - c_4(\varphi_4 - i_{45}\varphi_5) +$$

$$+ в_3 i_{34}(\dot{\varphi}_3 - i_{34}\dot{\varphi}_4) - в_4(\dot{\varphi}_4 - i_{45}\dot{\varphi}_5) - M_4$$

$$J_5\ddot{\varphi}_5 = c_4 i_{45}(\varphi_4 - i_{45}\varphi_5) + в_4 i_{45}(\dot{\varphi}_4 - i_{45}\dot{\varphi}_5) - M_5$$

$$J_6\ddot{\varphi}_6 = c_5 i_{26}(\varphi_2 - i_{26}\varphi_6) + в_5 i_{26}(\dot{\varphi}_2 - i_{26}\dot{\varphi}_6) - M_6$$

Для второго машинного агрегата очистителя справедливы следующие кинематические соотношения:

$$i_{\partial 27} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 2}}{\dot{\varphi}_7} \quad ; \qquad i_{\partial 28} = \frac{\dot{\varphi}_{\partial 2}}{\dot{\varphi}_8}$$

Подставив в (2) определенные члены Лангранжевых уравнений и записав уравнение движения асинхронного двигателя, получим дифференциальные уравнения машинного агрегата для II части очистителя в общем виде:

$$\dot{M}_{\partial 1} = (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial 1})\phi - \frac{M_{\partial 1}}{T_э} \quad ; \quad \dot{\phi} = \frac{(2M_к - \phi)}{T_э} - (\omega_c - P\dot{\varphi}_{\partial 1})M_{\partial 1}$$

$$J_2\ddot{\varphi}_{\partial 2} = M_{\partial 2} - c_6(\varphi_{\partial 2} - i_{\partial 27}\varphi_7) - c_7(\varphi_{\partial 2} - i_{\partial 28}\varphi_8) -$$

$$- в_6(\dot{\varphi}_{\partial 2} - i_{\partial 27}\dot{\varphi}_7) - в_7(\dot{\varphi}_{\partial 2} - i_{\partial 28}\dot{\varphi}_8)$$

$$J_7\ddot{\varphi}_7 = c_6 i_{\partial 27}(\varphi_{\partial 2} - i_{\partial 27}\varphi_7) + в_6 i_{\partial 27}(\dot{\varphi}_{\partial 2} - i_{\partial 27}\dot{\varphi}_7) - M_7$$

$$J_8\ddot{\varphi}_8 = c_7 i_{\partial 28}(\varphi_{\partial 2} - i_{\partial 28}\varphi_8) + в_7 i_{\partial 28}(\dot{\varphi}_{\partial 2} - i_{\partial 28}\dot{\varphi}_8) - M_8$$

Дифференциальные зависимости между скоростью вала двигателя и моментом двигателя, называются динамическими характеристиками двигателя.

Для определения динамических характеристик механической части привода машин необходимо предварительно подготовить расчетную схему, т.е. вычислить моменты инерции масс вращающихся деталей привода, жесткость (податливость) упругих звеньев между дискретными массами [20] и характеристиками демпфирования.

Моменты инерции рабочих органов очистителя определяли методом разгона, применяемого для определения момента инерции тел вращения.

В результате экспериментов после математической обработки получены соответственно следующие значения моментов инерции.

$J_{д1}$=0,0836 кгм^2, $J_{д2}$=0,0709 кгм^2, J_2=5,305 кгм^2, J_3=4,950 кгм^2, J_4=0,6575 кгм^2, J_5=0,0705 кгм2, $J6$=4,29 кгм^2, J_7=0,4742 кгм^2, J_8=0,4742 кгм^2, J_{n1}=0,0596 кгм^2, J_{n2}=0,0596 кгм^2

Под жесткость механической системы или отдельного ее элемента понимают отношение нагрузки к вызываемой ею деформации. Жесткость может быть линейная и угловая. Системы с несколькими сосредоточенными силами, соединенными между собой упругими звеньями, целесообразно представлять в виде приведенных схем с одной, двумя, или тремя приведенными массами[21,22].

При исследовании уравнений движения машинного агрегата очистителя использовался численный метод Рунге-Кутта для дифференциального уравнения второго порядка

$$\ddot{S} = \frac{d^2 S}{dt^2} = F(t, S, \dot{S})$$

Расчет для первого машинного агрегата производился при следующих параметрах механизма привода: двигатель *4AM132M6УПУ3:* N=7,5 кВт; n=945 об/мин; $M_к$=189,475 Нм; $M_к/M_п$=2,5; f_c=50 Гц; $J_{д1}$=0,0836 кгм^2; J_2=5,3051 кгм^2; J_3=4,95 кгм^2; J_4=0,6575 кгм^2; J_5=0,0705 кгм^2; J_6=4,2902 кгм^2; c_1=54,17 Нм/рад; c_2=274,22 Нм/рад; c_3=559,623 Нм/рад; c_4=26,608 Нм/рад; c_5=274,22 Нм/рад; $в_1$=0,245 Нмс/рад; $в_2$=1,437 Нмс/рад; $в_3$=1,955 Нмс/рад; $в_4$=0,134 Нмс/рад; $в_5$=1,437 Нмс/рад; $i_{д12}$=3,25; i_{23}=1,01; i_{34}=0,6; i_{45}=2,5; i_{26}=1,01.

Для второго машинного агрегата: двигатель *4AM132S6УПУ3*:N=5,5 кВт; n=960 об/мин; $M_к$=136,84 Нм; $M_к/M_п$=2,5; f_c=50 Гц; $J_{д2}$=0,0709 кгм^2; J_7=0,474 кгм^2; J_8=0,4742 кгм^2; c_6=138,665 Нм/рад; c_7=138,665 Нм/рад; $в_6$=0,485 Нмс/рад; $в_7$=0,485 Нмс/рад; i_{27}=1,01; i_{28}=1,01.

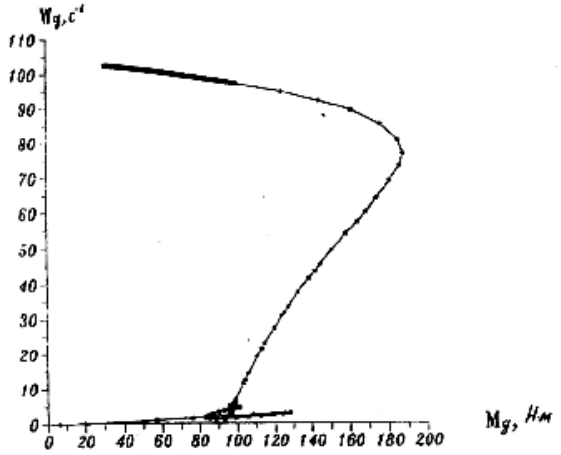


Рис.1. Изменение движущего момента асинхронного двигателя первого машинного агрегата очистителя в функции его угловой скорости

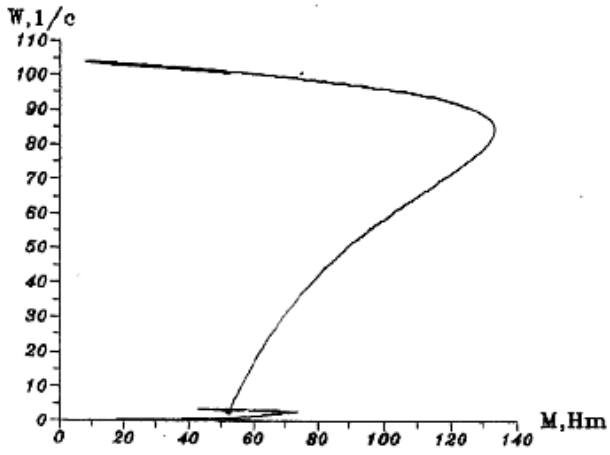


Рис. 2. Изменение движущего момента асинхронного двигателя второго машинного агрегата очистителя в зависимости от угловой скорости

Перед началом вычислений задавались шаг h и начальные значения при

t_0=0 с, $M_{д1}(t_0)$=0 Нм, $M_{д2}(t_0)$=0 Нм, $\varphi_{д1}(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_{д1}(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_{д2}(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_{д2}(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_2(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_2(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_3(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_3(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_4(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_4(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_5(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_5(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_6(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_6(t_0)=0$ с$^{-1}$, $\varphi_7(t_0)=0^0$, $\dot{\varphi}_7(t_0)=0$ с$^{-1}$.

На компьютере изучено изменение потребляемой мощности электродвигателем и неравномерности вращения рабочих органов в функции от момента сопротивления, момента инерции и упруго-диссипативных параметров ременных передач очистителя

Динамические характеристики электродвигателей первого и второго машинного агрегата при пуске и в установившемся режиме представлены на рис. 1-2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронов А.Е., Вороно Е.Н. Механическая система приводов ротационных машин. Исследование, расчет, проектирование. – Омск: ОмГТУ, 2008. – 116 с.

2. Павлюченко Е.А. и др. Математическая модель рабочих процессов ротационного насоскомпрессора для малых станций технического обслуживания // Омский научный Вестник, 2011. -№ 2 (100). – С. 118-121.

3. Djuraev, A., Rosulov, R., Kholmirzaev, J., Diyorov, H., & Berdimurodov, U. (2021). Development of effective construction and justification of parameters of the cleaner of fibrous material. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 304). EDP Sciences.

4. Холмирзаев, Ж. З., Кучкоров, С. К., & Эксанова, С. Ш. (2020). Ударно-Вращательная Динамическая Модель Рабочего Органа Очистителя Хлопка. *Концепции И Модели Устойчивого Инновационного Развития*, *137*.

5. Zakirjanovich, K. J., Karimjonovich, K. S., & Gulomjanovich, A. I. (2021). Periodic volatile modes in the working organ of a cotton purifier. *NVEO-NATURAL VOLATILES & ESSENTIAL OILS Journal| NVEO*, 10763-10769.

6. Djuraev, A., Sayitqulov, S., Mavlyanov, A., Kholmirzaev, J., & Joraeva, M. (2022). Analysis of the diameter of the pins of the drum of a cotton-cleaning unit on the efficiency of cleaning raw cotton. *Современные инновации, системы и технологии*, *2*(1), 51-56.

7. Djuraev, A., Sayitqulov, S., Nurboev, R., Xolmirzaev, J., & Berdimurodov, U. (2022). Analysis of full-factorial experiments on improving the cotton gin. *Современные инновации, системы и технологии*, *2*(1), 69-75.

8. Иноятов, К. М., Холмирзаев, Ж. З., & Абдуллаев, Р. К. (2016). Повышение Качества И Долговечности Автомобильных Дорог При Помощи Оптимизации Технологических Процессов Уплотнения Асфальтобетонных Покрытий. *Science Time*, (5 (29)), 259-264.

9. Холмирзаев, Ж. З., Акбаров, И. Г., & Абдуллаев, Р. К. (2016). Йўл қурилишда фойдаланиладиган пневмоғилдиракли машиналарнинг рул бошқармаси ва олд кўпригининг кўрсаткичларни асослаш. *Міжнародний науковий журнал*, (5 (2)), 8-10.

10. Djuraev, A., Zukhritdinov, A., Rajabov, O., & Kholmirzaev, J. (2022, February). Development of design and substantiation of parameters of fiber material cleaner with a drum with combined pegs. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 981, No. 2, p. 022042). IOP Publishing.

11. Холмирзаев, А. Н. Ж., & Мадрахимов, А. (2018). Иссиқ иқлим шароитида автомобилларни эксплуатация қилиш.“.

12. МАМАТОВА, Д., ХАЙДАРОВ, Б., САЙИДКУЛОВ, С., & ХОЛМИРЗАЕВ, Ж. (2021). НОВЫЙ ОЧИСТИТЕЛЬ ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА ОТ МЕЛКОГО СОРА. In *Молодежь и наука: шаг к успеху* (pp. 352-354).

13. Набиев, М. Б., Гайназарова, К. И., Усмонов, И., & Холмирзаев, Ж. (2017). Разработка и исследование некоторых свойств пленок n-PbTe, используемых в качестве термоэлектрических ветвей в чувствительных элементах. In *Актуальные вопросы высшего профессионального образования* (pp. 105-108).

14. Javlonbek, K., & Jaxongirmirza, M. (2022). The Developed Method for Evaluation of the Oil Spot of Engine Oil of Motor Vehicles by Comprehensive Criteria for Diagnostics of the Technical Condition of Engine Oil. *Texas Journal of Engineering and Technology*, *8*, 94-96.

15. Javlonbek, K., & Omonjon, A. (2022). Analysis of Tribocouples in Car Shock Absorbers and Hydro Cylinders. *Texas Journal of Engineering and Technology*, *8*, 97-99.

16. Kholmirzaev, J., Kuchkorov, I., & Kakhkharov, A. (2022). DETERMINING THE NEED FOR SPARE PARTS FOR SPECIAL VEHICLES OPERATING AT AIRPORTS. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(5), 208-211.

17. Kholmirzaev, J., Kuchkorov, I., & Kakhkharov, A. (2022). PROBLEMS OF CARRYING OUT AUTO TECHNICAL RESEARCH WITH THE PARTICIPATION OF TWO-WHEELED MECHANICAL VEHICLES. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(5), 204-207.

18. Kholmirzaev, J., Kuchkorov, I., & Kakhkharov, A. (2022). COMPLETE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE DELIVERY OF SPARE PARTS FOR THE TECHNICAL SERVICE OF THE VEHICLE FLEET. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, *2*(5), 212-215.

19. Javlonbek, K., & Qodirjon, D. (2022). The Essence of Mechanical Losses and Their Size, Processes of Friction, Lubrication and Wear in Engine Assembly. *Czech Journal of Multidisciplinary Innovations*, *5*, 18-22.

20. Джураев, А. Д., Холмирзаев, Ж. З., & Зухритдинов, А. (2021). РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА ОТ МЕЛКОГО СОРА С БАРАБАНАМИ С КОМБИНИРОВАННЫМИ КОЛКАМИ. *МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, (4), 18.

21. Солиев, Р. Х., Бойдадаев, М. Б., Холмирзаев, Ж. З., & Мунаввархонов, З. Т. (2021). ХИМИЧЕСКИЕ РЕАГЕНТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РЕГУЛИРОВАНИЕ СРОКОВ СХВАТЫВАНИЯ ПОРОШКОВЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. *МЕХАНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, (1), 103.

22. Djuravich, D. A., Zakirjanovich, X. J., Maxsudovich, T. V., Gulomjanovich, A. I., & Adxamjonovich, Q. A. (2016). DEFINITION OF MOVEMENT LAWS OF WINGING AND MILLING DRUMS OF THE UNIT FOR PROCESSING OF SOIL AND CROPS OF SEEDS. *Science Time*, (5 (29)), 165-171.

УДК: 631.313.2

ТИШЛИ БОРОНАНИНГ ТОРТИШГА ҚАРШИЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Тўхтақўзиев Абдусалим
ҚХМИТИ, т.ф.д.,проф. absalim1950@mail.com, +99897-719-05-18

Умурзақов Акрамжон Хакимович
НамМҚИ, т.ф.д., доц. umurzakov1963@mail.com, Tel: +99893-673-00-63

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович
НамМҚИ, т.ф.ф.д (PhD)., доц. d.a.abduvahobov@gmail.com, Tel: +99897-707-18-25

Аннотация. Мақолада ишлаб чиқилган дала рельефига мосланувчан тишли боронанинг тортишга қаршилигини аниқлаш бўйича ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Аннотация. В статье приведены результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований по определение тяговое сопротивление рабочих звеньев зубовой бороны, копирующей рельеф поля

Annotation. The article presents the results of the theoretical and experimental studies carried out to determine the traction resistance of the working links of a tooth harrow that copies the field relief

Калит сўзлар. дала рельефига мосланувчан тишли борона, тиш асоси, ишчи звено, ҳалқалар, ишлов бериш чуқурлиги, тортишга қаршилиги, солиштирма босим, тупроқнинг зичлиги.

Ключевые слова. зубовой бороны копирующей рельеф поля, основание зуба, рабочий звено, кольцы, глубины обработки почвы, тяговое сопротивление, удельное давление, плотность почвы.

Keywords: tooth harrow copying the field relief, tooth base, working link, rings, tillage depths, traction resistance, specific pressure, soil density.

Маълумки, қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган техника ва агрегатларни такомиллаштирилганлигини билдирувчи кўрсаткичлар технологик жараённи бажаришга сарфланадиган энергия миқдори билан белгиланади. Бунда асосий кўрсаткич сифатида ҳар қандай техника ва агрегатларни тортишга қаршилиги қабул қилинган ва буларга сарфланадиган энергиянинг қарийб 35-40 фоизи уларни ишлатиш билан боғлиқлиги учун уларни тортишга қаршилигига таъсир этадиган омилларни ва уларни камайтириш йўлларини асослаш муҳим ҳисобланади.

Умуман олганда қишлоқ хўжалигида эрта баҳор ва экишдан олдин тупроқнинг юза қатламига ишлов беришда фойдаланиладиган мавжуд тишли бороналаш агрегатининг энергияҳажмдорлиги кескин катталиги ҳамда манёврчанлиги ва иш унуми пастлиги сабабли тишлари дала юзасидаги нотекисликларга мослаша оладиган ва тебраниб ишлайдиган осма дала рельефига мосланувчан тишли борона(кейинги ўринларда борона) ишлаб чиқилди [1]. Ишлаб чиқилган борона асос ва унга ўрнатилган тишлардан ташкил топган ишчи звенолардан йиғилади. Улар, яъни ишчи звенолар бир-бири билан ҳалқалар, рама билан эса ҳалқалар ва тортқилар орқали боғланган. Шу сабабли иш жараёнида ҳар бир ишчи звено дала юзасидаги нотекисликларга мослашиш ва уччала фазовий текислик бўйича тебранма ҳаракат қилиш имкониятига эга. Бу ўз навбатида тупроққа ишлов бериш сифати яхшиланиши ва энергия сарфи камайишига олиб келади [2-6].

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган боронанинг тортишга қаршилигини аниқлаш мақсадида ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Ишлаб чиқилган боронанинг тортишга умумий қаршилигини 1-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб аниқлаймиз[7]. Унга биноан

$$R_y = fN + n_m R_m = fN + \frac{B}{a} R_m; \tag{1}$$

$$N = m_б g - P_{XZ} \sin\alpha = m_б g - R_y tg\alpha, \tag{2}$$

бунда R_y – боронанинг тортишга умумий қаршилиги, Н;

f – тупроқнинг металлга ишқаланиш коэффициенти;

n_m – боронага ўрнатилган тишлар сони, дона;

R_m – борона битта тишининг тортишга қаршилиги, Н/дона;

B – боронанинг қамраш кенглиги, м.

(1) ва (2) ифодаларни биргаликда ечиб, боронанинг тортишга умумий қаршилигини аниқлаш учун қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$R_y = \frac{fm_б ga + BR_m}{a(1 + ftg\alpha)}. \tag{3}$$

Илгари бажарилган тадқиқотларга асосан [8]

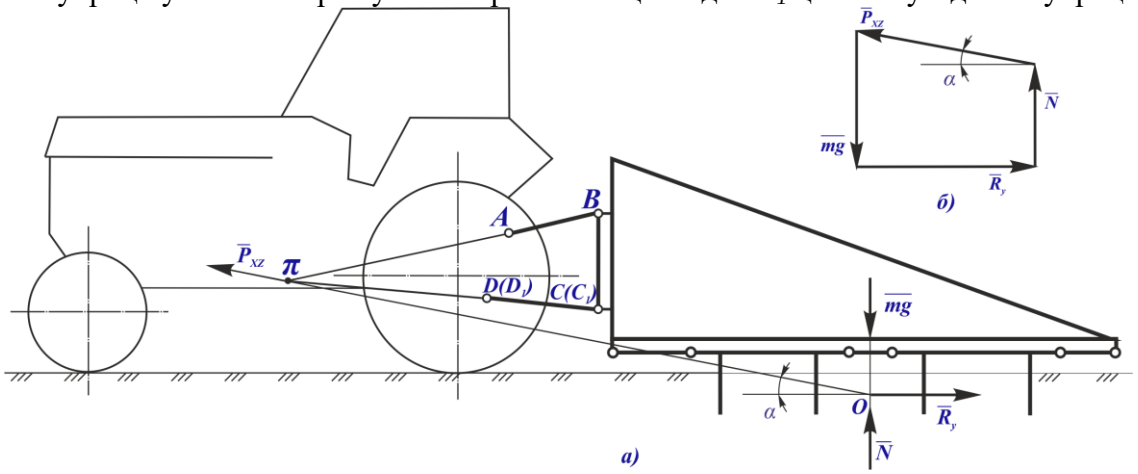
$$R_m = \left[\sigma_m \frac{s(2h - l_0)}{2\sin\beta} + \gamma h^2 V^2 \sin\beta tg\psi\right] \frac{\sin(\beta + \varphi)}{\cos\varphi}, \tag{4}$$

бунда σ_m – тишнинг ишчи сиртида тупроқнинг эзилишидан ҳосил бўладиган солиштирма босим, Па;

γ – тупроқнинг зичлиги, кг/м^3.

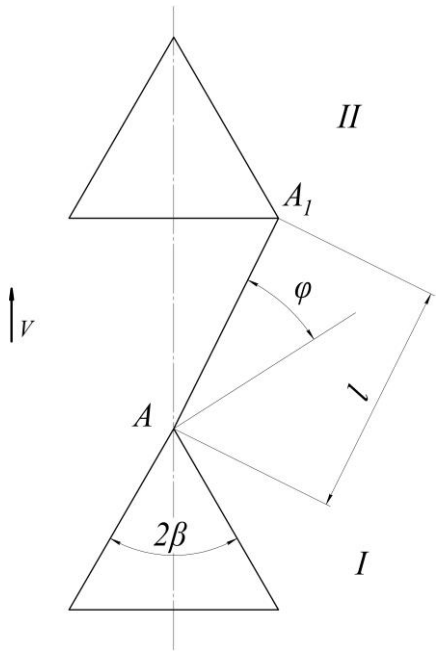
(4) ифоданинг биринчи ҳади тупроқнинг деформацияланишидан ҳосил бўладиган қаршилик кучини, иккинчи ҳади эса тупроқнинг инерция кучидан ҳосил бўладиган қаршиликни ҳисобга олади.

(4) ифодадаги σ_m ни тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти орқали ифодалаймиз (2-расм). Тиш *I* ҳолатдан *II* ҳолатга ўтганда унинг олд қиррасига тўғри келган тупроқ бўлаги ён сирт бўйича сирпаниб *A* ҳолатдан A_1 ҳолатга ўтади ва тупроқ



а) боронага таъсир этувчи кучлар схемаси; б) кучлар кўпбурчаги.

1-расм. Ишлаб чиқилган боронанинг тортишга умумий қаршилигини аниқлашга доир схема



2-расм. Тишнинг ишчи сиртида ҳосил бўладиган солиштирма босимни аниқлашга доир схема

горизонтал йўналишда $l=AA_1$ масофага сиқилади (эзилади). Бунда $\sigma_m = q_0 l_ч$ (бунда σ_m – тупроқнинг сиқилиши (эзилишидан) ҳосил бўладиган кучланиш; q_0 – тупроқнинг ҳажмий эзилиши коэффициенти; $l_ч$ – тупроқнинг чизиқли деформацияси) деб қараб [9] тишнинг ён сиртида ҳосил бўладиган ўртача солиштирма босимни қуйидаги ифода бўйича аниқлаш мумкин

$$\sigma_m = q_0 \frac{l\cos\varphi}{2} = q_0 \frac{s\cos\varphi}{8\cos(\beta+\varphi)}. \tag{5}$$

Тиш пастки учи ўткирланишини ҳисобга олганда (5) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\sigma_m = q_0 \frac{(2h-l_0)s\cos\varphi}{8h\cos(\beta+\varphi)}. \tag{6}$$

Буни ҳамда тупроқнинг намлиги W ни ҳисобга олганда (6) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$R_m = \left[\frac{s^2(2h-l_0)^2 q_0\cos\varphi}{16h\sin\beta\cos(\beta+\varphi)} + h^2\gamma V^2\left(1+\frac{W}{100}\right)\sin\beta tg\psi\right]\frac{\sin(\beta+\varphi)}{\cos\varphi}. \tag{7}$$

(7) ифодани ҳисобга олган ҳолда, (3) ифода қуйидаги якуний кўринишга эга бўлади:

$$R_y = \frac{\left\{fmga + B\left[\frac{s^2(2h-l_0)^2 q_0\cos\varphi}{16h\sin\beta\cos(\beta+\varphi)} + \gamma h^2V^2\left(1+\frac{W}{100}\right)\sin\beta tg\psi\right]\frac{\sin(\beta+\varphi)}{\cos\varphi}\right\}}{[a(1+ftg\alpha)]} \tag{8}$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, боронанинг тортишга қаршилиги унинг массаси, қамраш кенглиги, тишлари излари орасидаги масофа, тишларнинг параметрлари, ишлов бериш чуқурлиги, агрегатнинг ҳаракат тезлиги, тупроқнинг физик-механик хоссалари ҳамда борона тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан жойлашиш бурчагига боғлиқ ҳолда

ўзгаради [10].

(8) ифодани боронанинг қамраш кенглигига бўлиб, унинг солиштирма R_c, яъни ҳар бир метр қамраш кенглигига тўғри келадиган қаршилигини аниқлаймиз

$$R_c = \frac{\left\{ fm_c ga + \left[\frac{s^2(2h-l_0)^2 q_0 \cos\varphi}{16h\sin\beta\cos(\beta+\varphi)} + \gamma h^2 V^2 \left(1+\frac{W}{100}\right)\sin\beta tg\psi \right] \frac{\sin(\beta+\varphi)}{\cos\varphi} \right\}}{[a(1+ftg\alpha)]}, \quad (9)$$

бунда m_c – боронанинг ҳар бир метр қамраш кенглигига тўғри келадиган массаси, кг.

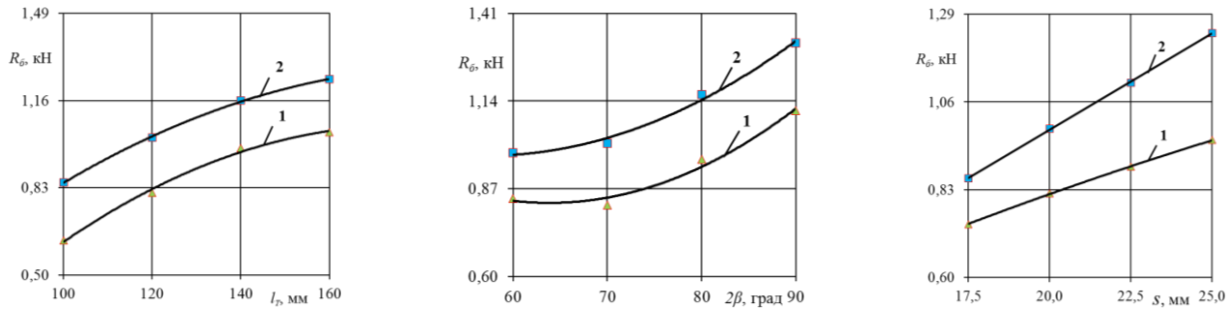
(9) ифодага $f=0{,}5$, $m_c=94$ кг, $g=9{,}8$ м/с^2, $a=0{,}05$ м, $s=0{,}02$ м, $h=0{,}06$ м, l_0=0,025 м, $\gamma=1200$ кг/м^3, $\beta=30°$, $\psi=30°$, $q_0=5\cdot10^6$ Н/м^3, W=16,3%, l_0=0,025 м, φ=30° ва $\alpha=12°$ қийматларни қўйиб, 2,0-2,5 м/с тезликларда ишлаб чиқилган боронанинг ҳар бир метр қамраш кенглигига тўғри келадиган қаршилик 1,68-1,73 кН ни ташкил этишини аниқлаймиз[11].

Назарий тадқиқотларнинг натижаларидан келиб чиққан ҳолда тажрибаларда тишли борона параметрларини ўрганишда асосий кўрсаткич сифатида ишлов бериш чуқурлиги олинган бўлса, қўшимча равишда юмшатилган қатламдаги тупроқнинг уваланиш сифати ва боронанинг тортишга қаршилиги ўрганилган [1].

Дастлаб, борона тишининг узунлиги 20 мм интервал билан 100 – 160 мм оралиғида ўзгартирилганда, қурилманинг тортишга қаршилиги тиш узунлиги ортиши билан ортган. Бу асосан ишлов бериш чуқурлигининг ортиши ҳисобига юз берган (3-расм, а).

Тишли борона тишининг ўткирланиш бурчагини тажрибавий тадқиқотлар асосида аниқлашда эса унинг ўткирланиш бурчаги 10° интервал билан 60° дан 90° гача ораликда ўзгартирилган ҳолда унинг иш кўрсаткичлари аниқланди. Қурилманинг тортишга қаршилиги тишнинг ўткирланиш бурчаги 60° дан 70° гача ортганда деярли ўзгармаган, 70° дан 90° гача ортганда эса 0,29 – 0,31 кН га ортган. Буни $2\beta > 70°$ бўлганда тишнинг ишчи сиртларига тупроқ ёпишиб қолиши билан изоҳлаш мумкин (3-расм, б).

Бундан ташқари, тишли борона тиши қалинлигини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини аниқлаш бўйича тажрибаларда тишли борона тишининг қалинлиги 2,5 мм интервал билан 17,5 дан 25 мм гача ораликда ўзгартирилди. Натижада тишнинг қалинлиги ортиши билан қурилманинг тортишга қаршилиги ортган, яъни бу ҳолат тиш билан ўзаро таъсирлашишда бўлган тупроқ ҳажмининг ортиши туфайли юз беради (3-расм, в).



а) **б)** **в)**

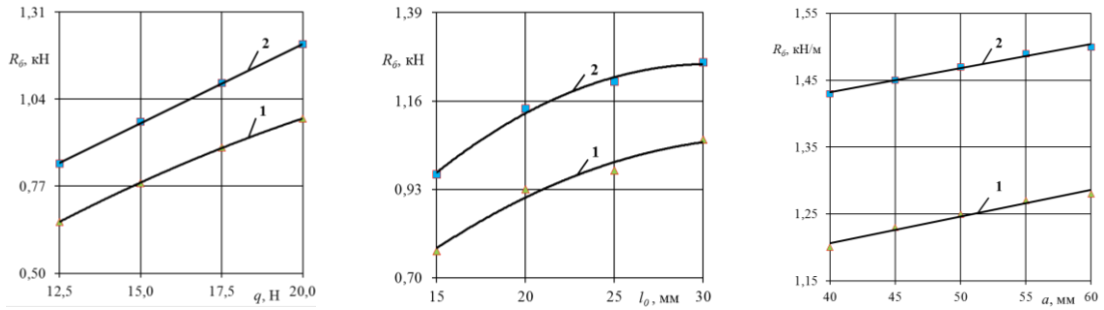
1 ва **2** – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда

3-расм. Тишли боронанинг тортишга қаршилигини тиш узунлиги (а) га, тишларнинг ўткирланиш бурчаги(б)га ва тишлар қалинлиги (в)га боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари

Тишли борона тиши пастки ўткирланган учининг узунлигини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш бўйича тажрибаларда тишли борона тиши пастки ўткирланган учининг узунлигини 5 мм интервал билан 15 дан 30 мм гача оралиқда ўзгартирилди. Агрегат ҳаракати давомида тиш пастки ўткирланган учининг узунлигини 25 мм дан 30 мм гача ўзгариши ишлов бериш чуқурлиги ва тупроқнинг уваланиш сифатини ўзгаришига сезиларли таъсир кўрсатмаган, лекин боронанинг тортишга қаршилиги ортган (4-расм, а).

Назарий тадқиқотларда аниқланган параметрлар асосида тишли борона тишлари изларининг кенглигини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини тажрибаларда ўрганилди. Бунда борона тишлари изларининг кенглиги 5 мм интервал билан 40 дан 60 мм гача оралиқда ўзгартирилди. Ўтказилган тажрибалардан кўриниб турибдики, борона тишлари изларининг кенглиги 40 мм дан 60 мм гача ўзгартирилганда қурилманинг тортишга солиштирма қаршилиги ортган. Олинган натижаларни борона тишлари излари кенглигининг ортиши тишларнинг бир-бирига ўзаро таъсирини камайишига олиб келиши билан тушунтириш мумкин (4-расм, б).

Тишли борона тишига бериладиган тик юкланишни унинг иш кўрсаткичларига таъсирини ўрганишда эса борона тишига бериладиган тик юкланиш 2,5 Н интервал билан ишчи звено асосига қўшимча юк ўрнатиш ҳисобига 12,5 Н дан 20,0 Н гача ўзгартирилди. Бунда боронанинг тортишга қаршилиги тишга бериладиган тик юкланиш ортиши билан тўғри чизиқ қонунияти бўйича ортиб борган (4-расм, в).



а) **б)** **в)**

1 ва **2** – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда

4-расм. Тишли боронанинг тортишга қаршилигини тишли борона тиши пастки ўткирланган учининг узунлиги (а) га, тишлар изларининг кенглиги (б)га ва тишли борона тишига бериладиган тик юкланиш (в) га боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари

Демак, боронанинг тортишга қаршилиги асосан унинг массаси, қамраш кенглиги, тишлари излари орасидаги масофа, тишларнинг параметрлари (ўткирланиш бурчаги, қалинлиги, пастки ўткирланган қисмининг узунлиги), ишлов бериш чуқурлиги, агрегатнинг ҳаракат тезлиги, тупроқнинг физик-механик хоссалари (ҳажмий эзилиш коэффициенти, зичлиги ҳамда ишқаланиш бурчаги ва коэффициенти) ҳамда борона тортиш чизиғининг горизонтга нисбатан жойлашиш бурчагига боғлиқ бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдувахобов Д. А. Разработка и обоснование параметров зубовой бороны, копирующей рельеф поля //автореф. дис.… д-ра философи техн. наук. – 2018.

2. Abduvahidovich A. D., Jobirhon M., Hakimovich U. A. Layout diagram of the hinged

oscillatory spike-tooth harrow and determination of its row-spacing width //European science review. – 2016. – №. 5-6.

3. Патент РУз. № FAP 00909. Борона/ Мамажонов И., Мухамедов Ж., Умурзақов А., Кенжабоев Ш., Абудвахобов Д. // Расмий ахборотнома. – 2014. - №6. Б. 88.

4. Патент РУз № FAP 01174. Борона/ Мухамедов Ж., Тўхтақўзиев А., Умурзақов А., Абдувахобов Д. // Расмий ахборотнома. – 2017. – №4. – Б.61.

5. Борона: пат. № IAP 06205 РУз., МПК 8 A01B19/00/ А.Джураев, Ж.Мухамедов, А.Тухтакузиев, А.Умурзаков, Д.Абдувахобов. Опуб. 30.06.2020, Бюл. №6.-С. 88.

6. Борона: пат. № IAP 06206 РУз., МПК 8 A01B19/00/ А.Джураев, Ж.Мухамедов, А.Тухтакузиев, А.Умурзаков, Д.Абдувахобов. Опуб. 30.06.2020, Бюл. №6.-С. 89.

7. 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.

8. Абдувахобов Д.А. Определение полноты рыхления почвы зубьями шарнирно-колебательной бороны // Механизация и электрификация сельского хозяйства: – Россия, Москва, 2016. – №6. – С. 16-17.

9. Abduvakhobov D.A., Ismatullayev Q.K, Madrahimova M.B. Results of experimental research on the substantiation of the parameters of the tooth harrow copying the field // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2020. - №7, Issue 6 pp. 14049-14053

10. Abduvakhobov D.A., Xaydarov K.S., Imomov M.X., Mamadaliyev I. Justification of parameters tooth harrow copying field relief // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – India, 2020.-№7, Issue 12 pp. 14049-14053.

11. Джураев А.Д., Мухамедов Ж., Абдувахобов Д.А. Определение угла взаимного наклона звеньев и скорости движения бороны с зубьями при обработке почвы // Молодежь и XXI век-2017: VII международной молодежной научной конференции. – Курск, 2017 – С. 267-270.

УДК. 631.3.05

ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРИШ МАШИНАЛАРИНИНГ ИШЛОВ БЕРИШ ЧУҚУРЛИГИНИ ЎЛЧАЙДИГАН ҚУРИЛМА ТИК ТЕБРАНИШЛАРИНИ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚИ

Тўхтақўзиев Абдусалим
ҚХМИТИ. Тел: +998 97 719-05-18, email: abdusalim_to'xtaqo'ziyev@gmail.com

Абдувахобов Дилшод Абдувахидович
НамМҚИ. Тел: +998 97 707-18-25, email: d.a.abduvahobov@gmail.com

Хайдаров Камолиддин Сайфуллаевич
НамМҚИ. Тел: +998 93 407-19-09, email: kamoliddin_x@mail.ru

Гофуржанов Иброхимжон Илхомжон угли
НамМҚИ. Тел: +998 99 324-25-75, email: gofurjanovi@gmail.com

Мадрахимова Муяссар Боқижоновна

НамМҚИ. Tel: +998 97 050-18-25, email, m.b.madrahimova@gmail.com,

Аннотация. Мақолада тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлов бериш чуқурлигини ўлчайдиган қурилма ишлаб чиқилган ва унинг тик тебранишларини назарий тадқиқи келтирилган.

Аннотация. В статье приведено разработанного устройство для измерения глубины обработки почвы почвообрабатывающими машинами и представлено теоретическое исследование его вертикальных колебаний.

Abstract. The article presents a developed device for measuring the depth of tillage by tillage machines and presents a theoretical study of its vertical oscillations.

Калит сўзлар: 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, soil tillage depth determination device, parallelogram mechanism, support wheel, electronic unit, data transmission and reception devices.

Ҳозирги даврда тупроққа ишлов машиналарининг ишлов бериш чуқурлиги сермеҳнат ва аниқлиги паст бўлган усуллар (камида 2-3 киши иштирокида кўл кучи билан кўндаланг ва бўйлама профилларни олиш, ишлов берилган қатламга чизғич ботириш, эгат ўлчагич билан эгат девори баландлигини ўлчаш ва бошқалар) қўлланиб аниқланади. Бунда дастлаб маълумотлар олинади, кейин уларнининг статистик характеристикалари аниқланади. Бу кўп вақтни олади ва тезкор маълумотлар олиш ҳамда агрегатнинг ишини доимий назорат этиш имконини бермайди [1-2].

Юқорида таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда ишлов бериш чуқурлигини аниқлайдиган қурилмалар бўйича ўтказилган таҳлиллар асосида тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлигини машиналашган усулда ўлчайдиган қурилма ишлаб чиқилди (1-расм). У параллелограмм механизм *1*, электрон блок *2* ва штанга *3* ни ўз ичига оладиган электрон модулдан ташкил топган бўлиб, қулф *6* воситасида машина рамаси *7* га маҳкамланади. Электрон модулнинг штангаси параллелограмм механизмнинг тортқилари билан шарнирли боғланган, электрон блок *2* эса узунлигини ўзгартириш имконига эга бўлган ушлагич *8* орқали қулф *6* билан қўзғалмас боғланган. Қурилма тупроққа ишлов бериш машиналари иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлигини ўлчашга асосланган ва қуйидаги тартибда ишлайди: машинанинг иш органлари маълум чуқурликка ботганда қурилманинг таянч ғилдираги *4* дастлабки ҳолатига нисбатан шунча, яъни иш органларининг тупроққа ботиш чуқурлигига тенг бўлган баландликка кўтарилади ва бу кўтарилишни электрон блок *2* қайд этиб боради ва уни маълумотларни узатиш қурилмасига (бу қурилма 1-расмда кўрсатилмаган) узатади. Узатилган маълумотлар маълумотларни қабул қилиш қурилмаси томонидан қабул қилиб олиниб, ноутбук экранига график ёки рақам кўринишда чиқарилади ҳамда уларнинг статистик характеристикаси аниқланади [2-5]. 2-расмда қурилманинг иш жараёнида унга таъсир этадиган кучлар келтирилган.

N_z – мос равишда тупроқ томонидан қурилманинг таянч ғилдирагига таъсир этаётган реакция кучининг горизонтал ташкил этувчиси, N;

μ – қурилма таянч ғилдирагининг думалашга қаршилик коэффициенти;

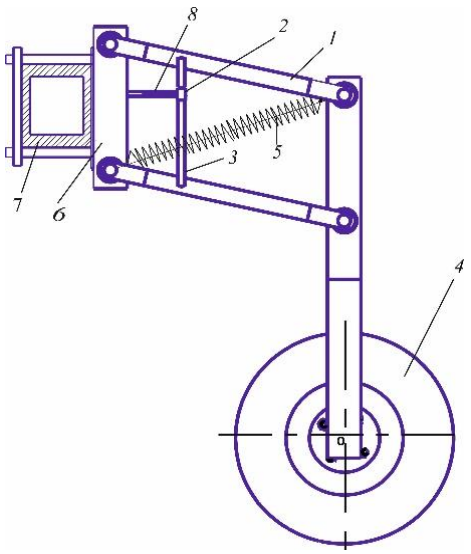
α – параллелограмм механизм тортқиларининг горизонтдан оғиш бурчаги, °;

g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2;

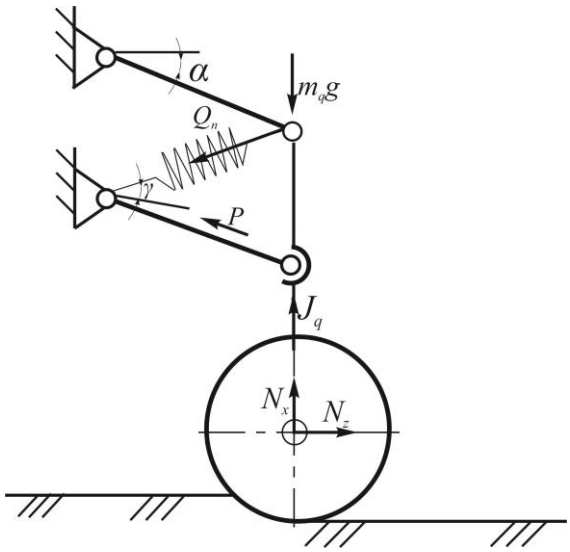
Q_n – қурилма босим пружинасининг таранглик кучи, N;

γ – қурилма босим пружинасининг таранглик кучининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги,°;

J_q – қурилманинг таянч ғилдираги дала юзасидаги нотекисликларни копирлашидан ҳосил бўладиган инерция кучи, N.



1-расм. Қурилманинг схемаси



2-расм. Иш жараёнида қурилмага таъсир этаётган кучларнинг схемаси

Тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги ўзгарувчанлиги туфайли қурилма таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги доимий равишда ўзгариб туради, яъни у (ғилдирак) иш жараёнида илгариланма ҳаракатдан ташқари тик йўналишда тебранма ҳаракатда ҳам бўлади. Бу қурилманинг ўлчов аниқлигини пасайишига олиб келади. Шундан келиб чиқиб қурилмани таянч ғилдираги тупроққа ботиш чуқурлигининг ўзгариши минимал даражада бўлишини таъминлаш масаласини тадқиқ этамиз. Бунинг учун қурилма таянч ғилдираги тик тебранишларининг дифференциал тенгламасини тузамиз ва ечамиз. Бунда агрегат ўзгармас тезлик билан ҳаракатланади ва қурилма параллелограмм механизми шарнирларидаги ишқаланиш кучлари кам ва таянч ғилдиракнинг бўйлама тик текисликдаги ҳаракатига таъсир кўрсатмайди деб қабул қиламиз. Буларни ҳисобга олганда 2-расмда келтирилган схема бўйича қурилма таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги ўзгаришини ифодаловчи дифференциал тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади [6-8]

$$m_q \ddot{Z} = m_q g - N_z(1+\mu tg\alpha) + Q_n \sin\gamma - J_q, \qquad (1)$$

бунда m_q – қурилманинг массаси, kg;

$\ddot{Z}$ –қурилма таянч ғилдиракнинг ординаата ўқи бўйича тезланиши, m/s^2.

Дала юзасидаги нотекисликлар ҳаракат йўналиши бўйича $Z = Z_0\left[1-\cos\frac{2\pi Vt}{l}\right]$ (бунда Z – нотекисликлар ординатаси, m; Z_0 – нотекислик баландлигининг ярми, m; V – ҳаракат тезлиги, m/s; t – вақт, s; l – нотекисликнинг узунлиги, m) гармоник қонуният бўйича ўзгаради деб қарайдиган бўлсак, қурилма таянч ғилдираги ушбу нотекисликларни копирлашидан юзага келадиган инерция кучи қуйидаги ифода бўйича аниқланади

$$J_q = m_q\ddot{Z} = 4m_qZ_0\frac{\pi^2V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi^2Vt}{l}. \quad (2)$$

J_q нинг (2) ифода бўйича қийматини ҳисобга олганда (1) тенглама қуйидаги кўринишига эга бўлади

$$m_q\ddot{Z} = m_qg - N_Z(1+\mu tg\alpha) + Q_n\sin\gamma - 4m_qZ_0\frac{\pi^2V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi Vt}{l} \quad (3)$$

Бу ифодадаги N_Z куч, тупроқ томонидан қурилманинг таянч ғилдирига таъсир этаётган реакция кучининг тик ташкил этувчиси тупроқ деформациясининг миқдори ва тезлигига чизиқли боғлиқ бўлган N_D ва N_T кучлар ҳамда дала юзасидаги мавжуд нотекисликлар ва тупроқнинг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги ўзгарувчанлиги сабабли юзага келадиган ўзгарувчан куч N_t дан ташкил топган деб қараймиз [9-10], яъни

$$N_Z = N_D + N_T + N_t. \quad (4)$$

Буни ҳисобга олганда (3) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$m_q\ddot{Z} = m_qg - (N_D + N_T + N_t)(1+\mu tg\alpha) + Q_n\sin\gamma - \\ -4m_qZ_0\frac{\pi^2V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi Vt}{l}. \quad (5)$$

Қурилма статик мувозанат ҳолатида бўлганида

$$N_D = h_TC_TB_T; \quad (6)$$

$$N_T = 0; \quad (7)$$

$$N_t = 0; \quad (8)$$

$$Q_n = Q_n^T, \quad (9)$$

бунда h_T – қурилма статик мувозанат ҳолатида бўлганида тупроқни унинг таянч ғилдираги томонидан тик деформацияси, m;

C_T – тупроқнинг қурилма таянч ғилдираги тўғинининг бир бирлик кенглигига келтирилган бикирлик коэффициенти, N/m^2;

B_T – қурилма таянч ғилдираги тўғинининг кенглиги, m;

Q_n^T – қурилма босим пружинасининг дастлабки, яъни у (қурилма) мувозанат ҳолатида бўлгандаги таранглик кучи, N.

Қурилманинг таянч ғилдираги мувозанат ҳолатидан пастга Z масофага оғганда

$$N_0 = (h_T + Z)C_T B_T; \tag{10}$$

$$N_T = b_T \dot{Z} B_T; \tag{11}$$

$$N_t = -\Delta R_Z; \tag{12}$$

$$Q_n = Q_n^T - \frac{ZC_n}{\sin\gamma}, \tag{13}$$

бунда b_T – тупроқнинг таянч ғилдираги тўғинининг бир бирлик кенгликка келтирилган қаршилик коэффициенти, Ns/m^2;

ΔR_Z – N_t кучнинг ўзгариш миқдори, N;

C_n – қурилма босим пружинасининг бикирлик коэффициенти, N/m.

(10)-(13) ифодаларни ҳисобга олганда (5) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$m_q \ddot{Z} = m_q g - \left[(h_T + Z)\ C_T B_T + b_T \dot{Z} B_T - \Delta R_Z\right] + \\ + \left(Q_n^T - \frac{ZC_n}{\sin\gamma}\right)\sin\gamma - 4m_q Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi V t}{l}. \tag{14}$$

Қурилманинг статик мувозанат ҳолатида эса

$$m_q g - h_T C_T B_T + Q_n^T \sin\gamma = 0. \tag{15}$$

Буни ҳисобга олганда (14) тенглама қуйидагича ёзилади

$$m_q \ddot{Z} = -Z(C_T B_T + C_n) - b_T \dot{Z} B_T + \Delta R_Z - 4m_q Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi V t}{l} \tag{16}$$

ёки

$$m_q \ddot{Z} + b_T B_T \dot{Z} + (C_T B_T + C_n)Z = \Delta R_Z - 4m_q Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2}\cos\frac{2\pi V t}{l} \tag{17}$$

Бу тенгламани ечиш учун ўзгарувчан ΔR_Z кучни гармоник қонун бўйича ўзгаради деб қараймиз, яъни

$$\Delta R_Z = \sum_{n=1}^{n_i} \Delta R_Z^n \cos n\omega t \tag{18}$$

бунда ΔR_Z^n – $\Delta R_Z\left(t\right)$ ўзгарувчан кучнинг амплитудаси, N;

n = 1, 2, … n_i – гармоникалар номери;

n_i – охирги ҳисобга олинадиган гармоника номери;

ω – ўзгарувчан кучнинг айланма частатаси, s^{-1}.

ΔR_Z нинг (18) ифода бўйича қийматини (17) га қўйиб, қуйидаги натижага эга бўламиз.

$$m_q\ddot{Z} + b_T B_T \dot{Z} + (C_T B_T + C_n)Z = \\ = \sum_{n=1}^{n_i} \Delta R_Z^n \cos n\omega t - 4m_q Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2} \cos\frac{2\pi V t}{l} \quad (19)$$

ёки

$$\ddot{Z} + \frac{b_T B_T}{m_q}\dot{Z} + \frac{C_T B_T + C_n}{m_q} Z = \frac{1}{m_q}\sum_{n=1}^{n_i} \Delta R_Z^n \cos n\omega t - 4Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2} \cos\frac{2\pi V t}{l} \quad (20)$$

Бу тенгламани стандарт кўринишга келтирамиз

$$\ddot{Z} + 2q\dot{Z} + k^2 Z = P\sum_{n=1}^{n_i} \Delta R_Z^n \cos n\omega t - d\cos\frac{2\pi V t}{l}, \quad (21)$$

бунда $q = \frac{b_T B_T}{2m_q}$; $k = \sqrt{\frac{C_T B_T + C_n}{m_q}}$; $p = \frac{1}{m_q}$; ва $d = 4Z_0 \frac{\pi^2 V^2}{l^2}$.

(21) тенгламадан кўриниб турибдики, қурилма таянч ғилдирагининг тик тебранишлари бир жинсли бўлмаган иккинчи даражали дифференциал тенглама билан ифодаланади.

(21) тенгламанинг қурилма таянч ғилдирагининг тупроққа ботиш чуқурлиги ўзгаришини ифодаловчи ечими қуйидаги кўринишга эга бўлади [7].

$$Z(t) = p\sum \frac{\Delta R_Z^n \cos\left(n\omega t - \delta_1\right)}{\sqrt{(k^2 - \left(n\omega\right)^2)^2 + 4q^2\omega^2}} - \frac{d\cos\left(\frac{2\pi V t}{l} - \delta_2\right)}{\sqrt{\left(k^2 - \frac{4\pi^2 V^2}{l^2}\right)^2 + 4q^2\left(\frac{2\pi V}{l}\right)^2}}. \quad (22)$$

Юқорида қабул қилинган белгилашларни ҳисобга олганда бу тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$Z(t) = \frac{1}{m_q}\sum_{n=1}^{n_i} \frac{\Delta R_Z^n \cos\left(n\omega t - \delta_1\right)}{\sqrt{\left[\frac{C_T B_T + C_n}{m_q} - \left(n\omega\right)^2\right]^2 + \left(\frac{b_T B_T}{m_q}\right)^2 \left(n\omega\right)^2}} -$$

$$-\frac{4Z_0\left(\pi V\right)^2\cos\left(\frac{2\pi Vt}{l}-\delta_2\right)}{l^2\sqrt{\left[\frac{C_TB_T+C_n}{m_q}-\left(\frac{2\pi V}{l}\right)^2\right]^2+\left(\frac{b_TB_T}{m_q}\right)^2\left(\frac{2\pi V}{l}\right)^2}}, \tag{23}$$

бунда $\delta_1=arctg\frac{b_TB_T\left(n\omega\right)}{C_TB_T+C_n-m_q\left(n\omega\right)^2}$; $\delta_2=arctg\frac{b_TB_T\left(\frac{2\pi V}{l}\right)}{C_TB_T+C_n-m_q}$.

(23) га биноан қурилма таянч ғилдирагининг тупроққа максимал ботиш чуқурлиги қуйидагига тенг бўлади

$$A_{\max}=\frac{1}{m_q}\sum_{n=1}^{n_i}\frac{\Delta R_Z^n}{\sqrt{\left[\frac{C_TB_T+C_n}{m_q}-\left(n\omega\right)^2\right]^2+\left(\frac{b_TB_T}{m_q}\right)^2\left(n\omega\right)^2}}+$$

$$+\frac{4Z_0(\pi V)^2}{l^2\sqrt{\left[\frac{C_TB_T+C_n}{m_q}-\left(\frac{2\pi V}{l}\right)^2\right]^2+\left(\frac{b_TB_T}{m_q}\right)^2\left(\frac{2\pi V}{l}\right)^2}} \tag{24}$$

Қурилма томонидан амалга ошириладиган ўлчовларнинг аниқлиги талаб даражасида бўлиши учун

$$A_{\max}\le 0,5\Delta h, \tag{25}$$

бунда Δh – мавжуд меъёрий ҳужжатларда ишлов бериш чуқурлигини ўлчашга белгиланган хатолик, m.

(24) ни ҳисобга олганда (25) тенгсизлик қуйдаги кўринишга эга бўлади

$$\frac{1}{m_q}\sum_{n=1}^{n_1}\frac{\Delta R_Z^n}{\sqrt{\left[\frac{C_TB_T+C_n}{m_q}-(n\omega)^2\right]^2+\left(\frac{b_TB_T}{m_q}\right)^2\left(n\omega\right)^2}}+$$

$$+\frac{4Z_0\left(\pi V\right)^2}{l^2\sqrt{\left[\frac{C_T B_T + C_n}{m_q}-\left(n\omega\right)^2\right]^2+\left(\frac{b_T B_T}{m_q}\right)^2\left(n\omega\right)^2}} \le 0,5\Delta h. \qquad (26)$$

Бу ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, берилган иш шароити учун қурилманинг талаб даражасидаги ўлчаш аниқлиги унинг босим пружинаси бикирлик коэффициентини тўғри танлаш ҳисобига эришилади [11-13].

Хулоса: Ўтказилган тадқиқодларимизнинг кўрсатишича ишлаб чиқилган қурилманинг талаб даражасидаги ўлчаш аниқлиги унинг босим пружинаси бикирлик коэффициентини тўғри танлаш ҳисобига эришилинади.

АДАБИЁТЛАР

1. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Программа и методы испытаний. Tst 63.04.2001// Издание официальное. – Ташкент, 2001. – 54 с.

2. Патент RU №2311011. Способ регулирования глубины обработки почвы и устройство для его осуществления/ С.В. Дроздов и др.// Б. – 2007. – №33.

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. 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.

5. Abduvahobov D., Khaydarov K., Madraximova M. Device for measuring the depth of cultivation and its stability in an automated way // International scientific conference "The role of international farmers in the introduction of innovative technologies in the integration of production, science and education in agriculture." - Namangan, 2020. - B. 287-291.

6. Тўхтақўзиев А. Мансуров М., Расулжанов А., Каримова Д. Тупроққа ишлов бериш машиналарининг ишлаш чуқурлиги барқарорлигини таъминлашнинг илмий асослари // Тошкент, TURON-IQBOL нашриёти. – 2020, 168 б.

7. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Т. II: Динамика (3-е изд., исправленное). – Москва: Наука, 1985. – 496 б.

8. Лурье А.Б., Любимов А.И. Широкозахватные почвообрабатывающие машины. – Ленинград: Машиностроение, 1981. – 270 б.

9. Ибрагимов А. Исследование угловых колебаний прикаток сеялки для сева мелкосемянных культур// Проблемы механики. – Ташкент, 2009. – №5-6. – С.105-108.

10. Маматов Ф. М. Қишлоқ хўжалик машиналари. – Тошкент: Фан, 2007. –339 б.

11. 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

12. Abduvakhobov D.A., Xaydarov K.S., Imomov M.X., Mamadaliyev I. Justification of parameters tooth harrow copying field relief // International Journal of Advanced Research in

Science, Engineering and Technology. – India, 2020.-№7, Issue 12 pp. 14049-14053.

13. 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

УДК 631.3

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДКАПЫВАЮЩЕГО ЛЕМЕХА КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Гаджиев Парвиз Имренович
д.т.н. проф. Российский государственный аграрный заочный унверситет.
pgadjiev@yandex.ru

Рамазанова Гюльбика Гудретдиновна
к.т.н, доц Российский государственный аграрный заочный унверсетет
Gulbine@yandex.ru

Алиханов Аброрхон Азамхан ўғли
Докторант Наманганский инженерно-строительного институт
Abroraloxonov@gmail.com+998943003444

Байбобоев Улуғбек Набижонович
Магистр Университет Святого Иштавано, Венгерия
unbayboboyev@gmail.com +998975445770

Аннотация. В статье при проведении теоретических исследований подкапывающего лемеха картофелеуборочной машины учитывались тип почвы и коэффицент трения почвенного пласта о лемех. Определен рациональный угол наклона лемеха, при котором будет обеспечем оптимальный развал пласта с минимальным струживанием и повреждением клубней картофеля кроме этого это обеспичить снижения каториь урожая.

Abstract. In the article, while conducting theoretical studies of the digging share of a potato harvester, the type of soil and the friction coefficient of the soil layer on the share were taken into account. The rational length, width and angle of inclination of the plowshare are determined, at which the optimal collapse of the formation with minimal chipping and loss of potato tubers will be ensured.

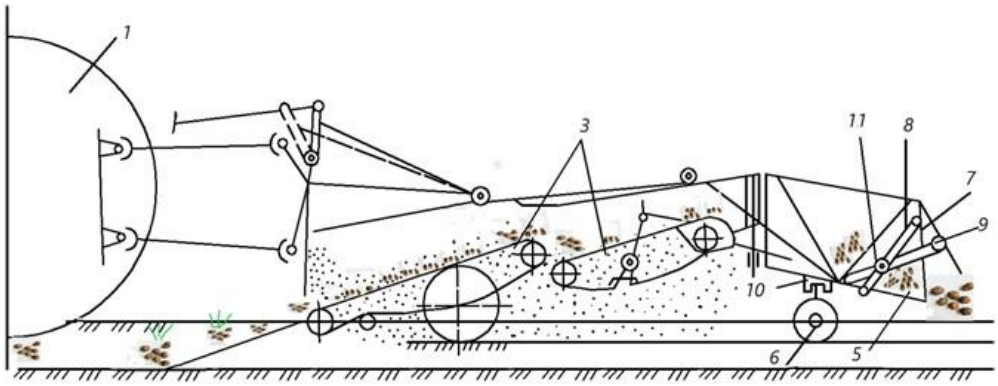
Ключевые слова: сепарация, почва, элеватор, лемех, наклон лемеха, сила подпора пласта, сопротивления почвы, картофелуборочная машина.

Key words:

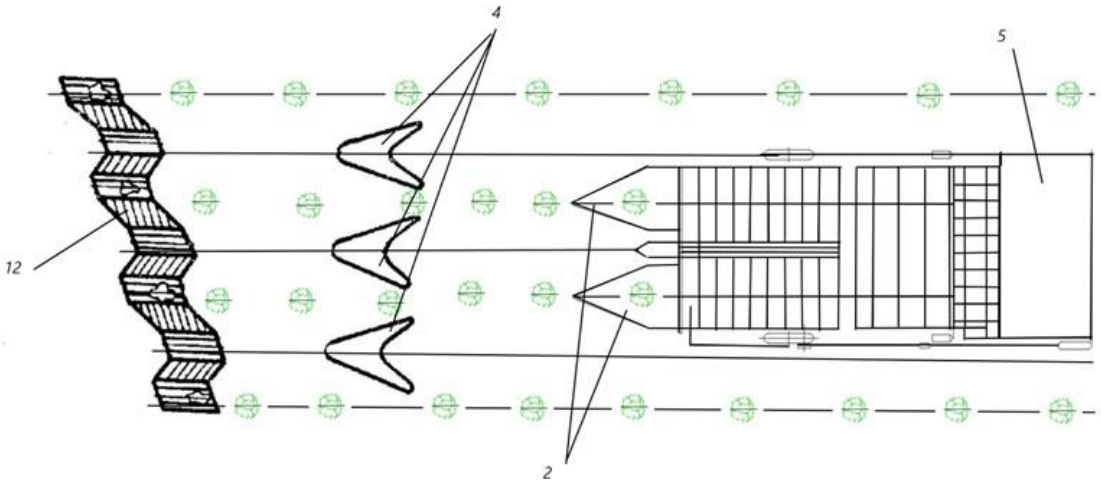
separation, soil, elevator, plowshare, plowshare slope, formation backwater force, soil resistance, potato harvester.

Введение Недостатком подкапвыющего рабочего органа картофелеуборочных машин является то, что почва при подкопе вместе с клубненосной массой разваливается по сторонам. В результате этого происходит сгруживание почвы повреждение клубней рабочими органами картофелеуборочной машины и потери урожая [1,2,3,4,5,6,7]. Для устранения этой проблемы разработаны картофелеуборочная машина и предложен способ уборки картофеля. Чтобы уменьшить сгруживание почвы перед лемехоми количество комков, соизмеримых с размерами клубней, предлагается установит рыхлительные лапы

междурядьях агрегата [8,9,10]. Отличие работы картофелекопателя по предложенному способу заключается в том, что перед выкапыванием клубней идет рыхление междурядий в области залегания клубней. После выкапывания клубненосный пласт проходит через сепарирующие элеваторы, отсепарированная почва возвращается на поверхность поля, а клубни картофеля поступают в дозатор-накопитель, установленный за вторым элеватором (рис.1)



а)



б)

1-трактор; 2-подкапывающий лемех; 3-сепарирующие элеваторы; 4-рыхлительные лапы; 5-дозатор-накопитель; 6-самоустанавливающееся колесо; 7-выгрузная стенка; 8-шарнирное закрепление стенки; 9-фиксатор выгрузной стенки; 10-защелка; 11-шарнирный талкатель; 12-выкапывание клубней.

Рис 1.а) обший вид ; б) технологичская схема картофелеуборочной и машины

Материалы и методы. Одним из основних параметров подкапывающего лемеха картофелеуборочны машин является угол его наклона к горизонту α. Угол обуславливает наименьшее сгруживание лемеха, минимальное сопротивление движению почвенного пласта и высоту *h* для определения рационального значения угла α сделаем следующие допущения:

- длина лемеха постоянна L =const;
- сгруживание и развал подкапываемого пласта на лемехе отсутствуют.

Применяя теорию клина академика В.П. Горячкина, исследуем основные параметры подкопа пласта (рис.2).

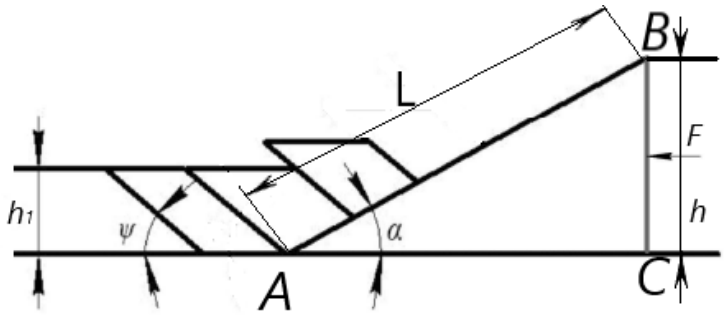


Рис 2. Схема взаимодействия с почвой:

F – тяговое усилие трактора, *H*; α-угол наклона, лемеха, град; *ψ* – угол склона пласта, град; h_1 – толщина клубненосного пласта, м.

Если принять длину лемеха постоянной, *h* подъема пласта лемехом будем линейно зависть от угла наклона лемеха α. Из треугольника АСВ

$$h = L\sin\alpha$$

При равномерном движении лемеха на пласт почвы, находящийся на нем, действует силы: *G* – сила тяжести пласта почвы, которая раскладывается на две составляющие *N* (нормальную к поверхности лемеха) и *S* (действующую вдоль лемеха), *H; R*-сила подпора со стороны пласта, которая раскладывается на *T* (нормальную, действующую перпендикулярно поверхности лемеха) и *P* (силу подпора пласта, действующую вдоль лемеха вверх), *H* (рис.3).

Нормальные составляющие силы *N* и *T* вызывают трения между почвенным

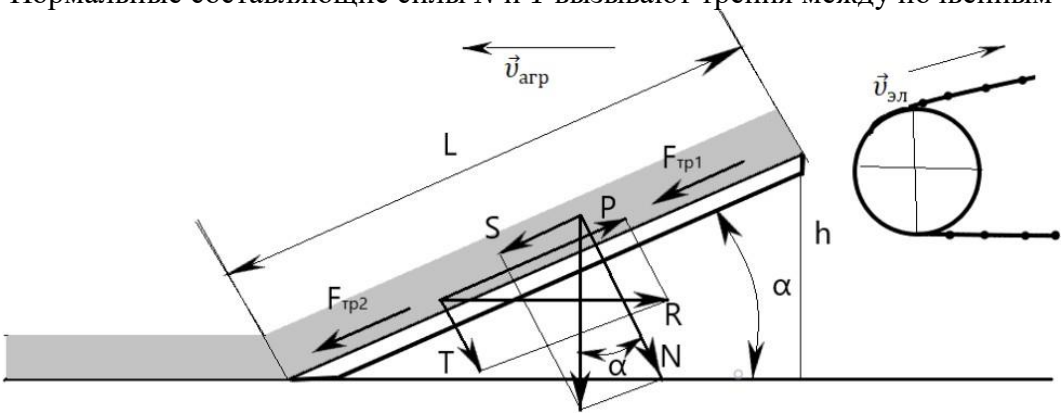


Рис 3. Схема сил, действующих на почвенные пласт

пластом и лемехом, которое определяется формулами $F_{TP1}=fN$ и $F_{TP2}=fT$, где *f* - коэффициент трения между почвенным пластом и лемехом.

Рациональное значение угла наклона лемеха *α* определим с *P*, действующая вдоль лемеха, должна бить минимальна. Это условия обеспечит минимальный развал пласта на лемеха. Условия равновесия сил, действующих на почвенный пласт

$$\vec{F}+\vec{T}+\vec{F}_{TP1}+\vec{F}_{TP2}+\vec{S}+\vec{N}=0 \quad (2)$$

Проектируя силы на плоскость лемеха, получим уравнение

$$S+fN-fT-S=0 \quad (3)$$

Где *f* – коэффициент трения между почвенным пластом и лемехом; *N=Gcosα; S=Gsinα; T=Ptgα*. Подставим эти равенства вместо в (3) и получим

$$P - fG\cos\alpha - fPtg\alpha - G\sin\alpha = 0 \quad (4)$$

Из равенства (4) выразим силу подпора почвенного пласта Р:

$$P = \frac{G(f\cos\alpha + \sin\alpha)}{1 - ftg\alpha} \quad (5)$$

Силу тяжести почвенного пласта можно определит формулой:

$$G = h_1 bLy = h_1 b\frac{h}{\sin\alpha}y \quad (6)$$

где h_1- толщина почвенного пласта, м; b – ширина пласта, м; γ –объемный вес почвенного пласта, кг/м^3

Подставив в равенство (5) вместо веса почвенного пласта G выражение из формулы (6), получим зависимость силы подпора P почвенного пласта от угла α наклона лемеха.

$P = \frac{h_1 b\frac{h}{\sin\alpha}y(f\cos\alpha + \sin\alpha)}{1 - fctg\alpha}$ после преобразования имеем

$$P = h_1 bhy\frac{(f\,ctg\alpha + 1)}{1y - fctg\alpha}. \quad (7)$$

Для определения оптимального значения угла α наклона лемеха, соответствующего минимальному значению силы подпора P почвенного пласта, продифференцируем выражение (7):

$$\frac{dP}{d\alpha} = \frac{d[h_1 bhy\frac{(fctg\alpha + 1)}{1 - fctg\alpha}]}{d\alpha} = h_1 bhy\frac{\frac{f}{\cos^2} + \frac{2f^2}{\cos\alpha\sin\alpha} - \frac{f}{\sin^2\alpha}}{(1 - ftg\alpha)^2}$$

Приравняем производную к нулю и решим полученное квадратное уравнение (8) относительно tgα:

$$h_1 bhy\frac{\frac{f}{\cos^2} + \frac{2f^2}{\cos\alpha\sin\alpha} - \frac{f}{\sin^2\alpha}}{(1 - ftg\alpha)^2} = 0,\ \frac{f}{\cos^2} + \frac{2f^2}{\cos\alpha\sin\alpha} - \frac{f}{\sin^2\alpha} = 0\,,\ tg^2\alpha + 2f^2 tg\alpha - 1 = 0 \quad (8)$$

Получим, что оптимальное значение угла наклона лемеха зависит от коэффициента трения почвенного пласта о лемеха:

$$tg\alpha = -f = \sqrt{f^2 + 1} \quad (9)$$

Результаты исследования. Эффективность работы картофелеуборочной машины в целом зависит от физико-механических свойство почвы. Учеными доказано, что при работе картофелеуборочных машин, на ряду с механическим составом, влажность почвы играет главную роль, поскольку влияет на коэффициент трения почвы о подкапывающий лемех. Коэффициент трения повышается, затем по мера дальнейшего увлажнения почвы снижается [3]. Почвы имеют разный коэффициент трения: для супесчаных 0,30-0,35; для суглинистых 0,35-0,50; для глиныстых 0,5-0,6 [3]. В результате проведенного теоретически исследования получено равенство (9), из которого можно определить оптимальное значение угла наклона лемеха

$$\alpha = arctg(-f + \sqrt{f^2 + 1} \quad (10)$$

Как видно из полученного равенства, величине угла установки лемеха как одного из основных параметров подкапывающего лемеха зависит от коэффициента трения почвы о лемеха и обратно пропорционально.

Выводы

Определенное таким образом значение угла установка лемеха обеспечит наименьшее сгруживание почвы перед лемеха, минимальное сопротивление движению почвенного пласта, снижению повреждаемости клубней.

Полученные параметры подкапывающего лемеха (угол наклона, длина лемеха L) в основном обеспечивают улучшение лучшее перемещение клубненосного пласта по лемеху. При повешенной влажности почвы для уменьшения сгруживания лемеха следует увеличит относительно горизонтали. При меньшей влажности почвы угол наклона лемеха уменьшается во избежание развала по бокам почвенного пласта для снижения потерь урожая. При предложенном способе уборки картофеля по оптимальному значению угла наклона лемеха можно определить максимальную высоту подъема пласта почвы и задать рациональную глубину погружения лапы-рыхлителя и удельное сопротивление почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковалев И. В. Ковалева Н. О. Эколого-функциональная роль почв в развитии цивилизации // История и современность. 2009. № 1. С. 93–114. URL: https://clck.ru/gffZo .

2. Hrushetsky S. M Research of Constructive and Regulatory Parameters of the Assembly Working Parts for Potato Harvesting Machines // Agricultural Engineering. 2019. Vol. 59, Issue 3. P. 101–110.

3. Успенский И. А. Оценка перспективной технологической схемы картофелеуборочного комбайна // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и вышее профессиональное образование. 2018. № 1. С. 262–269. URL: https://clck.ru/gfacw

4. Byshov N. V. Validating the Parameters of the Rotary Device for Potato Haulm Removal // Bioscience Biotechnology Research Communications. 2019. Vol. 12, Issue 5. P. 312–322. URL: https:// elibrary.ru/item.asp?id=41357405

5. Edrris M. K. Impact of Soil Compaction on the Engineering Properties of Potato Tubers // International Journal of Agricultural & Biological Engineering. 2020. Vol. 13, Issue 2. P. 163–167. doi: https://doi.org/10.25165/j.ijabe.20201302.4818

6. Бойбобоев Н. Рахмонов Х Обоснование влияния параметров машины-сепаратора на эффективность сепарации почвы Международный научно-исследовательский журнал №5 (12) 2013 Часть 1

7. Wei Z. Experiment and Analysis of Potato-Soil Separation Based on Impact Recording Technology // International Journal of Agricultural and Biological Engineering. 2019. Vol.12, Issue 5. P. 71–80. URL: https://www.ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/4573

8. Vinogradov D. V. Features of Applying Biological Preparations in the Technology of Potato Growing on Gray For- est Soils // International Journal of Engineering and Technology. 2018. Vol. 7, Issue 4. P. 242–246. URL: https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/23752

9. Zhou. J. G. Design and Experiment of a Self-Propelled Crawler-Potato Harvester for Hilly and Mountainous Areas // INMATEH Agricultural Engineering. 2021. Vol. 64, Issue 2. P. 151–158. doi:https://doi.org/10.35633/inmateh-64-14

10. Bayboboev Nabijon Gulamovich, Temirov Saidrahim Umarovich, Goipov Umidjon,

Tursunov Ahror, Hamzaev Asror and Sh. Akbarov reation of the Construction of the Digger-Loader with a Centrifugal Separation International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 04, 2020 ISSN: 1475-7192

УДК.631.321

ЭЛАСТИК БАРМОҚЛИ БАРАБАН ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Байбобоев Набижон Гуломович
т.ф.д., проф. ngbayboboev@gmail.com, +998975945770

Хамзаев Асрорхон Акмалхонович
т.ф.ф.д., (PhD) asrorhon1983@umail.uz, +998949535008

Абдумуминова Мадина Абдунаби қизи
Талаба

Аннотация. Ушбу мақолада топинамбурни йиғиштириб олишда универсал топинамбур ковлагичнинг эластик бармоқли барабан билан жиҳозланган элеваторнинг технологик жараёни, яъни сифат ва энергетик кўрсаткичларини яхшилашда унинг асосий конструктив, кинематик ва динамик параметрларини тадқиқ этиб, уларнинг мақбул қийматлари назарий ва амалий жиҳатдан асослаб берилган.

Назарий тадқиқотлар асосида моделларни тузиш, параметрларни ўзаро таъсирини аналитик боғланишларини аниқлаш, эловчи ишчи қисмларнинг параметрларини мақбул ўлчамларини аниқлаш, назарий асослаш аналитик ифодалар орқали кўрсатиб берилган.

Аннотация. В данной статье исследованы технологический процесс элеватора, оснащенного эластичным пальцевым барабаном для уборки топинамбура. Основные конструктивные, кинематические и динамические параметры и их оптимальные значения обоснованы на теоретических и экспериментальных исследованиях. с целью улучшения качественных и энергетических показателей копателя.

Построение моделей на основе теоретических исследований, определены аналитические связи взаимодействия оптимальных параметров рабочих органов и представлены через аналитические выражения.

Annotation. This article explores the technological process of an elevator equipped with an elastic finger drum for harvesting Jerusalem artichoke, that is, its main design, kinematic and dynamic parameters in order to improve quality and energy performance, and their optimal values are based on theoretical and practical research.

Building models based on theoretical studies, determining the analytical relationships of the interaction of parameters, determining the optimal dimensions of the parameters of the working bodies, the theoretical justification is shown through analytical expressions.

Калит сўзлар. Барабан, элеватор, тупроқ, эластик бармоқ, туганак, поя, оғирлик кучи, ишқаланиш кучи, инерция кучи, марказдан қочма куч, нормал куч, реакция кучи, бурчак тезлик.

Ключевые слова. Барабан, элеватор, почва, эластичный палец, клубень, ботва, сила тяжести, сила трения, сила инерции, центробежная сила, нормальная сила, сила реакции, угловая скорость.

Keywords. Drum, elevator, soil, elastic finger, tuber, tops, gravity, friction, inertia, centrifugal force, normal force, reaction force, angular velocity.

Кириш. Топинамбурни йиғиштириб олишда универсал топинамбур ковлагичнинг эластик бармоқли барабан билан жиҳозланган элеватори қуйидаги технологик жараённи бажариши керак, яъни тупроқ кесакларни талаб даражасида майдалаб, туганакларни поясидан ажратиб, топинамбурга шикаст етказмасдан, технологик жараён даврида тупроқ эланишини тўла таъминлаб, топинамбурни саралаш ва дала юзасига тўплаб кетиш [1, 2, 3, 4].

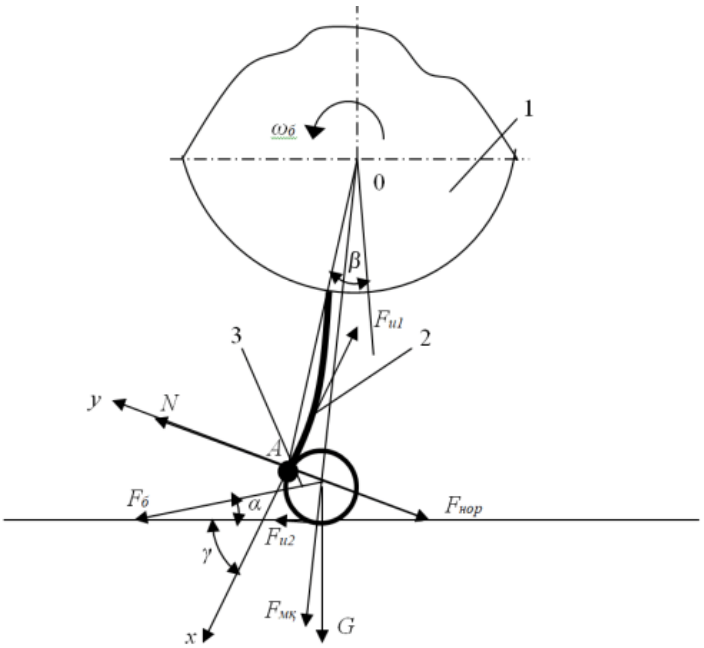
Бу технологик жараённи таъминлаш учун эластик бармоқли барабан билан жиҳозланган топинамбур ковлагичнинг сифат ва энергетик кўрсаткичларини яхшилашда унинг асосий конструктив, кинематик ва динамик параметрларини тадқиқ этиб, уларнинг мақбул қийматларини назарий ва амалий жиҳатидан асослаш лозим.

Ҳозирги кунда бу ишчи қисм қўлланилганда унинг иш жараёнини ифодаловчи математик моделлар, параметрларини асословчи аналитик боғланишлар мавжуд эмас [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Назарий тадқиқотлар асосида моделларни тузиш, параметрларни ўзаро таъсирини аналитик боғланишларини аниқлаш, эловчи ишчи қисмларнинг параметрларини назарий асослашдаги муаммоларни ечишга хизмат қилган бўлар эди.

Тадқиқот усули ва материаллари. Топинамбур туганакларни пояларидан ажратиш жараёнида барабаннинг радиуси ва бармоқлар узунлиги муҳим ҳисобланади. 1-расмда эластик бармоқли барабаннинг бармоқларида туганакни ҳаракатланишини ифодаловчи ҳисоб схемаси келтирилган. Ҳисоб схемасига асосан туганак ҳаракатида қуйидаги кучлар таъсир қилади: G – оғирлик кучи, N; $F_и$ – инерция кучи, N; $F_{и1}$ – туганакни бармоқ сирти билан ишқаланиш кучи, $F_{и2}$ – туганакни элеватор сирти билан ишқаланиш кучи, $F_{мқ}$ – марказдан қочма куч, N; N – реакция кучи, N; $F_{нор}$ – нормал куч, N; $F_б$ – туганакнинг пояга боғлиқлик кучи, N.

Туганакни поясидан ажратиш жараёнида эластик бармоқ эгилган ҳолатда бўлади. Шунинг учун ҳисоб схемасида бармоқнинг эгилишини инобатга олиб, x ва y координата ўқлари ўтказилган.



1 - барабан; 2 - эластик бармоқ; 3 - туганак

1-расм. Туганакни эластик бармоқ бўйлаб ҳаракатини аниқлаш бўйича ҳисоб схемаси

Даламбер принципига [11, 12] асосан инерция кучини ва барча таъсир этувчи кучларни ўзаро мувозанатини инобатга олиб, ўқлар бўйича кучларнинг проекциялари олинган

$$m_T \ddot{x} = G\cos\beta - F_{u_1} + F_{u_2}\sin\gamma + F_{мк}\cos\beta + F_{\delta}\sin(\beta-\alpha) \quad (1)$$

$$m_T \ddot{y} = -G\sin\beta + F_{u_2}\cos\gamma - F_{мк}\ \sin\beta + N - F_{кор} + F_{\delta}\sin(\beta-\alpha) \quad (2)$$

бунда m_T – туганак массаси, kg; β – бармоқнинг эгилиш бурчаги, º; α – туганакни пояси билан боғликлик кучининг горизонтал ўқ билан ҳосил қилган бурчаги, º; γ – x ўқини гортизонтал ўқ билан ҳосил қилган бурчаги, º; f – ишқаланиш коэффициенти, F_{u1} – туганакни бармоқ сирти билан ишқаланиш кучи, F_{u2} – туганакни элеватор сирти билан ишқаланиш кучи, F_{δ} – нормал куч, N.

Таъсир этувчи кучларни аниқлаш ифодаларини ёзамиз

$G=mg;\ F_{u1}=fN;\ F_{u2}=fm_Tg;\ F_{нор}=2m_T\omega V_x;\ F_{мқ}=m_T\omega^2_{б}(R_б+L_б cos\beta);\ F_б=(F_0+F_1 sin\theta t),$

бунда g – эркин тушиш тезланиши, m/s^2; $\omega_б$ – барабан бурчак тезлиги, rad/s; $L_б$ – бармоқ узунлиги, m; F_0 , F_1 – туганакнинг пояси билан боғланиш кучининг ўртача қиймати ва уни ўзгариш чегарасининг амплитудаси, N; t – вақт, c; θ – туганакли пояни боғланиш кучини ўзгариш частотаси.

Ҳосил қилинган (2) дифференциал тенгламадан туганак ҳаракати y ўқи бўйича бўлмаганлигини инобатга олиб, F_{u1} кучини Кулон қонунига асосан аниқлаймиз

$$-F_{u_1} = -f\cdot G\sin\beta + f\cdot F_{u_2}\cos\gamma - f\cdot F_{мк}\sin\beta + f\cdot F_{кор} \quad (3)$$

Ушбу (3) ни (1) га қўйиб қуйидаги ифодани ҳосил қиламиз

$$\begin{aligned} m_T\ddot{x} &= G(\cos\beta - f\sin\beta) + F_{u_2}(\cos j - f\sin j) - \\ &- F_{ишк}(\cos\beta - f\sin\beta) - f\cdot F_{кор} + F_{\delta}[\sin(\alpha-\beta)\cdot f\cos(\beta-\alpha)]. \end{aligned} \quad (4)$$

Кучларни аниқлаш ифодаларини ўрнига қўйиб (4) ни қуйидагича ёзиб оламиз

$$\begin{aligned} \ddot{x} &= g(\cos\beta - f\cdot\sin\beta) + \frac{F_{u_2}}{m_T}(\cos\gamma - f\cdot\sin j) - R_{\delta}\omega_{\delta}^2(\cos\beta - f\cdot\sin\beta) - \\ &- L_{\delta}\cdot\omega_{\delta}^2\cdot\cos\beta(\cos\beta - f\cdot\sin\beta) + \frac{F_{\delta}}{m_T}[\sin(\beta-\alpha) + f\cdot\cos(\beta-\alpha)] \end{aligned} \quad (5)$$

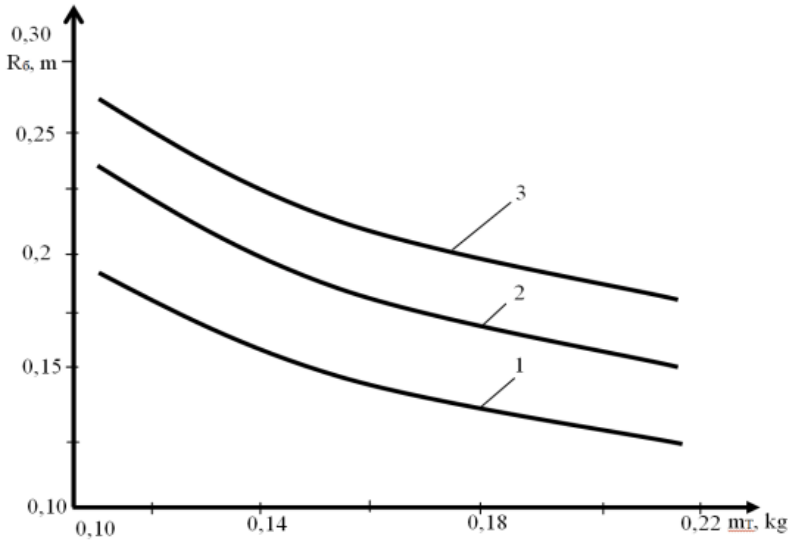
Эластик бармоқли барабан ҳаракат қилганда бармоқлар туганакларга таъсир қилади. Натижада туганакларни поялардан ажратади. Агарда туганак бармоқлар эгилишидан пастда қолиб кетса, туганак бармоқда ҳаракатланиб чиқиб кетади ва поясидан ажралмайди. Шунинг учун туганак бармоқ сиртида қолсагина, у поясидан ажралади. Бунда туганак шу кичик таъсирлашиш вақтида бармоқ бўйлаб ҳаракат қилганлиги мақсадга мувофиқдир, яъни $x=0$ бўлиши керак. (1) тенгламадан барабан радиусини аниқлаш формуласи ҳосил бўлади.

$$R_б \le \frac{g(\cos\beta - f\cdot\sin\beta) + \frac{F_{u_2}}{m_T}(\cos\gamma - f\cdot\sin\gamma) - L_б\omega_б^2(\cos\beta - \sin\beta)\cos\beta}{\omega_б^2(\cos\beta - f\cdot\sin\beta)} \cdot \frac{\frac{F_б}{m_б}[\sin(\beta-\alpha) + f\cos(\beta-\alpha)]}{\omega_б^2(\cos\beta - f\cdot\sin\beta)}. \quad (6)$$

Бунда $F_{нор}$=0 чунки x=V_x=0 бўлганлиги учун (1) шарт бажарилганда туганак поялардан ажралиши мумкин бўлади. Масалани сонли ечимини олиш учун қуйидаги бошланғич параметрлари ҳисобга олинди, яъни m_T=(0,1÷0,15) kg; $n_б$=120 ayl/min; $L_б$=0,15 m; f=(0,25÷0,3); β=(20˚÷25˚); α=(10˚÷15˚); γ=(8˚÷15˚); F_1=(18÷32) N; F_0=(2,5÷4,5) N; g=9,81 m/s^2; F_{u2}=(12÷15) N.

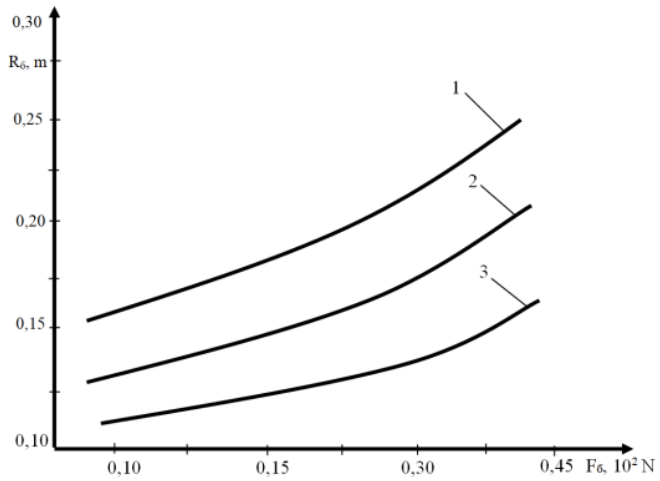
Тадқиқот натижалари. Масалани сонли ечими асосида барабан радиусини параметрларга боғлиқлик графиклари қурилди. Олинган ечим натижалари таҳлили шуни кўрсатдики, ковлагич иш унумини ортиши билан барабанга таъсир этувчи кучлар ортади. Бунда бармоқларнинг эгилиши, узунлиги инобатга олинганда барабаннинг радиусини кичикроқ қилиб олиш мақсадга мувофиқ бўлади. Агар бурчак тезлик юқори бўлса барабан радиусини каттароқ қилиб танлаш имкони туғилади. 2-расмда эластик бармоқли барабан радиусини туганак массасини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Туганакларни ажратишда барабан бармоқлари асосан туганакларни пояларига боғланганлик кучини енгишга кетади. 3-расмда эластик бармоқли барабан радиусини туганакни пояларига бирикканлик кучини ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган. Графиклар таҳлили шуни кўрсатдики, туганакларни пояларга бирикканлик кучи $0{,}7\cdot10^2$ N дан $0{,}47\cdot10^8$ N гача орттирилганда ва $L_б$=$0{,}15$ m бўлганда барабаннинг минимал радиуси эгри чизиқли қонуниятда $0{,}152$ m дан $0{,}248$ m гача ортишини кўрамиз.

Мос равишда бармоқлар узунлиги $0{,}20$ m гача катта қилиб олинганда барабаннинг минимал радиуси $0{,}117$ m дан $0{,}161$ m гача эгри чизиқли қонуниятда ортиб боришини кўришимиз мумкин.



1 - $\omega_б$=19 s^{-1}; 2 - $\omega_б$=16 s^{-1}; 3 - $\omega_б$=13,5 s^{-1}

2-расм. Эластик бармоқли барабан радиусини туганак массасини ўзгаришига боғлиқлик графиклари



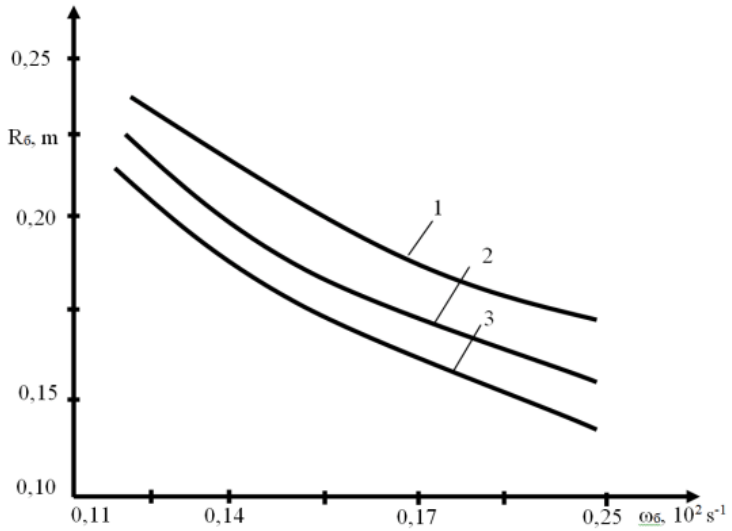
1 - $L_б$=0,15 m; 2 - $L_б$=0,12 m; 3 - $L_б$=0,9 m

3-расм. Эластик бармоқли барабан радиусини туганакни поясига бирикканлик кучини ўзгаришига боғлиқлик графиклари

Назарий ва тажрибавий тадқиқотлар натижасида тавсия қилинган $L_б$=(0,09÷0,15) m ни инобатга олиб $F_б \leq$(0,30÷0,35) N бўлишини таъминлаш тавсия этилади. Бунда барабаннинг минимал радиусини (0,2÷0,22) орлиғида таъминлайди ва унинг бурчак тезлиги *(13,5÷15)* s^{-1} оралиғида бўлади.

4-расмда эластик бармоқли барабан радиусини унинг бурчак тезлигига боғлиқлик графиклари ишқаланиш коэффициентларининг турли қийматларида келтирилган. Олинган графиклар таҳлили шуни кўрсатдики, барабан бурчак тезлигини ортиши билан унинг минимал радиуси қиймати эгри чизиқли қонуниятда камайишини кўриш мумкин. Жумладан, *f*=0,25 бўлганда барабан бурчак тезлиги $0{,}12 \cdot 10^2$ s^{-1} дан $0{,}22 \cdot 10^2$ s^{-1} гача орттирилганда барабаннинг минимал радиуси 0,168 m гача камайиб бориши аниқланди.

Лекин, ишқаланиш коэффициентини 0,35 гача орттирилганда $R_б$ нинг қиймати 0,208 m дан 0,121 m гача эгри чизиқли қонуниятда камайиб боради.



1 - f=0,25; 2 - f=0,30; 3 - f=0,35

4-расм. Эластик бармоқли барабан радиусини унинг бурчак тезлигини ўзгаришига боғлиқлиги графиклари

Демак, барабаннинг минимал радиуси (0,2÷0,22) m оралиғида бўлишини таъминлаш учун параметрларни қуйидаги қийматлари тавсия этилади $\omega_б$=(0,13÷0,15)·10^2 s^{-1} ва f≤0,3.

ХУЛОСА

1. Эластик бармоқли барабан билан топинамбур туганаклари ўзаро таъсир жараёнини қонуниятларини тадқиқ қилиш асосида топинамбур туганакларини мустаҳкамлигидан қуйидаги мақбул параметрлари аниқланди: бармоқ материалининг эластиклик модули 1,5·10 Pa; бармоқнинг эгилиш бурчаги 0,4-0,7 rad; барабаннинг айланиш частотаси 80-120 ayl/min; бармоқларни ўрнатиш қадами - 0,04 m; бармоқ диаметри d=0,015-0,025 m; бармоқ узунлиги $L_б$=0,09-0,15 m; ишчи тирқиш h=0,10-0,15 m; эластик бармоқ материалнинг силжиш модули 2,8·10^6 MPa. Бунда массани максимал кўндаланг силжиши 0,35 m ни ташкил этади.

2. Назарий тадқиқотлар натижасида тавсия қилинган $L_б$=0,12 m ни инобатга олиб, $F_б$≤(0,30÷0,35) N бўлишини таъминлаш тавсия этилади. Бунда барабаннинг минимал радиусини 0,22 m ва унинг бурчак тезлиги 12,6 s^{-1} бўлади.

3. Барабан бурчак тезлигини ортиши билан унинг минимал радиуси қиймати эгри чизиқли қонуниятда камайишини кўриш мумкин. Жумладан, f=0,25 орасидаги ишқаланиш коэффициенти бўлганда барабан бурчак тезлиги 0,12·10^2 s^{-1} дан 0,22·10^2 s^{-1} гача орттирилганда барабаннинг минимал радиуси 0,168 m гача камайиб бориши аниқланди. Лекин, ишқаланиш коэффициентини 0,35 гача орттирилганда $R_б$ нинг қиймати 0,208 m дан 0,121 m гача эгри чизиқли қонуниятда камайиб боради.

АДАБИЁТЛАР

1. Байбобоев Н., Рахмонов Д., Рахмонов Х., Хамзаев А. Расчет эксплуатационных режимов карданных передач опытного образца копателя для уборки топинамбура // “Вестник РГАТУ” №2 (22), 2014.-Стр.-19-21.

2. Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А., Рахмонов Х.Т. Расчет кинетической энергии пруткового элеватора с центробежной сепарацией // “Вестник РГАТУ” №2 (22), 2014.-Стр.-19-21.

3. Байбобоев Н.Г., Мухамедов Ж.М., Хамзаев А.А. Оптимизация распределения потока энергии к вращающимся звеньям машина для уборки топинамбура // “Вестник РГАТУ” №2 (26), 2015.-Стр.-31-35.

4. Байбобоев Н.Г., Мухамедов Ж.М., Хамзаев А.А., Мамадалиев И.Р. Теоретические исследования технологии машины для уборки урожая топинамбура // ФарПИ «Илмий техника» журнали, 2015.Том-19. №4. 116-119 б.

5. Байбобоев Н.Г., Хамракулов А.К., Хамзаев А.А. Анализ нового направления совершенствования конструкции элеваторов корнеклубнеуборочных комбайнов // Международный научный журнал Science Time. №2/2016.-Стр.-63-70.

6. Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А. Уборка топинамбура с помощью картофелекопателей // Международный научный журнал «Научное знание современности» №3/2017.-Стр.-24-27.

7. Байбобоев Н.Г., Хамзаев А.А., Абдуллаев К. Совершенствование технологии и средств машинной уборки топинамбура с помощью картофелекопателей // Международный научный журнал «Научное знание современности» №6/2017.-Стр. 43-47.

8. Турдалиев В., Косимов А., Аскаров Н.Исследование соударения ножей почвообрабатывающих фрезерных рабочих органов с комками почвы // Механика

муаммолари илмий-техника журнали №4 сон 2019 йил 63-67 б.

9. А.Н.Байбобоев Рембалович Г.К. Акбаров Ш.Б., Кодиров С.Т., Абдуллаев К.Х., Гойипов У. Картошка йиғиш комбайни ишчи қисмларининг энергетик характеристикаси // ФарПИ илмий техника журнали №1 сон 2020 йил, 168-170 б.

10. Байбобоев Н.Г., Кодиров С.Т., Акбаров Ш.Б., Гойипов У.Г. Расчёт технологического процесса сепарации почвы с рыхлительными барабаном // Материалы Международной научно-практической конференции посвященной памяти члена корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. 6-9 декабрь 2018 г. 68-72 стр.

11. Петров Г.Д. Сепарация картофеля от твердых примесей с применением радиоактивного излучения / Петров Г.Д., Караев Е.Б. // Тракторы и сельхозмашины. 1972.-№1. Стр. 29-30

12. Иванов М.Н. Детали машин. М.: Высшая школа, 1976. стр.- 399 с.

УДК: 635.13

САБЗАВОТЧИЛИК СЕЯЛКАЛАРИ УЧУН УРУҒ ҚУТИСИНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИ ВА УНИНГ ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИН НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Рустамов Рахматали Мурадович
т.ф.д., профессор, тел: +998999755057, rrustamov@gmail.com

Турдалиев Вохиджон Махсудович
т.ф.д., профессор, тел: +998973359339, vox-171181@mail.ru

Юлдашев Мухсинжон Акрамжонович
тел: +998939117757, ifora_2021@mail.ru

Аннотация. Мақолада сабзавотчилик сеялкаларида қўлланиладиган уруғ қутиларининг ўрни, аҳамияти ва уларга қўйиладиган талаблар таҳлил этилган. Уларнинг конструктив хусусиятлари ва турлари келтириб ўтилган. Назарий тадқиқотлар асосида сабзавотчилик сеялкаси учун танлаб олинган пирамидасимон уруғ қутисининг шакли ва геометрик ўлчамларини аниқлашни имконини берадиган аналитик боғланишлар олинган. Бундан ташқари унинг умумий хажмини ифодалайдиган аналитик боғланиш келтирилган.

Аннотация. В статье анализируются роль, значение и требования к семенным бункерам, которых применяемых в овощных сеялках. Приведены их конструктивные особенности и типы. На основе теоретических исследований получены аналитические зависимости для определения форму и геометрических размеров пирамидального семенного бункера, выбранного для овощной сеялки. Кроме того, приведена аналитическая завистимость для определения его общего объеёма.

Annotation. The article analyzes the role, importance and requirements for seed hoppers, which are used in vegetable planters. Their design features and types are given. Because of theoretical studies, analytical dependencies were obtained to determine the shape and geometric dimensions of a pyramidal seed hopper selected for a vegetable seeder. In addition, analytical envy is given to determine its total volume.

Калит сўзлар. Сеялка, уруғ қутиси, конструкция, хажм, юза, куч, параметр, лойиҳалаш, экиш аппарати.

Ключевые слова. Сеялка, семенной бункер, конструкция, объём, площадь, сила, параметр, проектирования, высевающий аппарат.

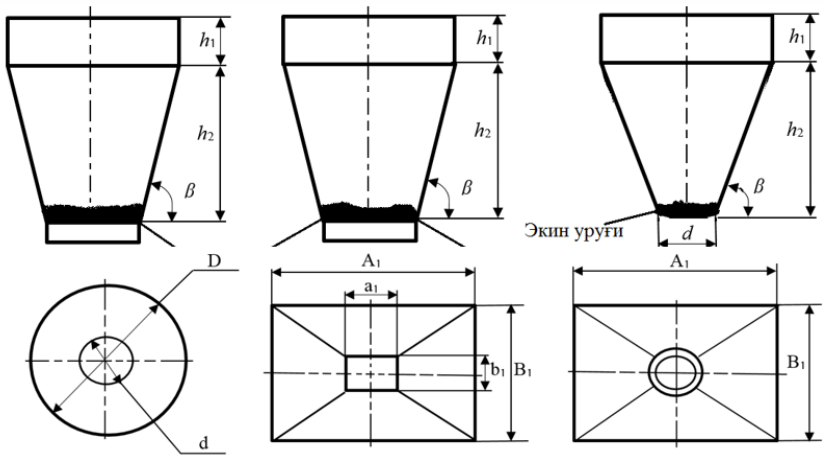
Keywords. Seeder, seed hopper, design, volume, area, strength, parameter, design, sowing machine.

Сабзавот экинлари уруғларини экишда қўлланиладиган техник воситаларни такомиллаштириш ва янги турларини яратиш технологик жараёнларни тараққий этиши ҳамда экиш усулларининг ўзгариши билан узвий боғликдир. Сабзавотчилик сеялкаларини такомиллаштиришда уруғларни дала юзаси, экиш чуқурлиги ва озиқланиш майдони бўйича тенг тақсимланишига эътибор қаратиш катта аҳамиятга эга. Шу билан бирга уруғларни экиш аппаратига узлуксиз ва барқарор етказиб бериш муҳим ҳисобланади. Экинлар уруғларини экишда қўлланиладиган барча сеялкаларда уруғ қутиси алоҳида ўрин тутади. Чунки, уруғ қутиси экиладиган уруғларни ташиш, сақлаш ва экиш аппаратига узлуксиз етказиб бериш учун хизмат қилади. Шунинг учун улар оптимал хажмга, экиш аппаратига бир текис ва узлуксиз равишда етказиб берадиган конструкцияга эга бўлиши талаб этилади [1].

[2] да келтирилишича, сеялкаларнинг уруғ қутиларини лойиҳалашда қуйидаги талабларни қўйиш мумкин:

- уруғ қутисининг геометрик хажми экин турига мос равишда экиш меъёрига мувофиқ бўлиши;
- уруғ қутисининг ички ён деворлари ва асосида уруғларни тўхтаб қолиш юзаларини бўлмаслиги;
- экиш жараёнида уруғ қутисидаги уруғларни экиш аппаратига узлуксиз ўтиши;
- уруғ қутисининг констукцияси мураккаб бўлмаслиги лозим.

Ҳозирги кунда сеялкаларда белгиланган иш кўрсаткичларини таъминлай оладиган асосан 3 турдаги уруғ қутилари қўлланилади. Ушбу уруғ қутиларининг кўринишлари 1-расмда келтирилган [3].



а *б* *в*

а-кесик конуссимон*; б*-прзимасимон*; в*-параболасимон

1-расм. Сеялкалар уруғ қутиларининг кўринишлари

Таҳлиллар асосида шуни айтиш мумкинки, сеялкаларнинг уруғ қутиларини лойиҳалашда албатта экиш меъёри ва уруғ турини инобатга олиш лозим экан. Бундан ташқари сабзавотчилик сеялкаларида тайёрланиши технологик жиҳатдан содда бўлган пирамидасимон кўринишдаги қутилардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлар экан.

Сабзавотчилик сеялкаси учун пирамидасимон кўринишдаги уруғ қутиси конструкциясини танлаб олиб, унинг параметрларини назарий асослаймиз.

Уруғ қутисининг ғоят муҳим кўрсаткичларидан бири унинг сиғими (хажми) саналади. [4] да келтирилишича сеялка уруғ қутисининг умумий хажмини қуйидагича аниқлиш мумкин, яъни

$$V_{у.к} = \frac{QLB}{10000\gamma_c}\ , \qquad (1)$$

бунда Q-экиш меъёри, kg/ga; L-уруғ қутисини тўлдиришларсиз сеялкани босиб ўтиш масофаси, m; B-сеялкани қамраш кенглиги, m; γ_c-уруғнинг хажмий массаси, kg/m^3.

Республикамиз шароитида фермер ва деҳқон хўжаликларида сабзавот экинлари сифатида сабзи ва пиёз экинлари нисбатан кўп етиштирилганлиги ҳамда экиш меъёри юқори бўлганлиги сабабли, уруғ қутисининг хажмини шартли равишда сабзи ва пиёз уруғлари учун аниқлаймиз. Сеялка уруғ қутисининг умумий хажмини (2.1) ифодани сонли ечимини амалга ошириб аниқлаш мумкин.

(2.1) ифодани сонли ечимини параметрларнинг қуйидаги қийматларида амалга оширамиз: пиёз уруғининг экиш меъёри [5] га кўра 18 кг, шунинг учун Q=18 kg/ga, уруғ қутисини тўлдиришларсиз сеялкани босиб ўтиш масофасини 1 ga га нисбатан олиб ҳамда сеялканинг қамраш кенглиги B=2,8 m эканлигини инобатга олсак L=3571,5 m, пиёз уруғининг хажмий массаси [6] га кўра γ_c=500 g/l.

Юқоридаги қийматларни инобатга олиб, сеялка уруғ қутисининг умумий хажми $V_{у.к}$=0,036 m^3 эканлигини аниқлаймиз. Тавсия этилаётган сабзавотчилик сеялкасида уруғ қутилари ҳар бир эгат учун алоҳида-алоҳида бўлганлиги ва сеялка бир вақтда тўртта эгатга экишга мўлжалланганлиги сабабли битта уруғ қутисининг хажмини қуйидагича аниқлаймиз

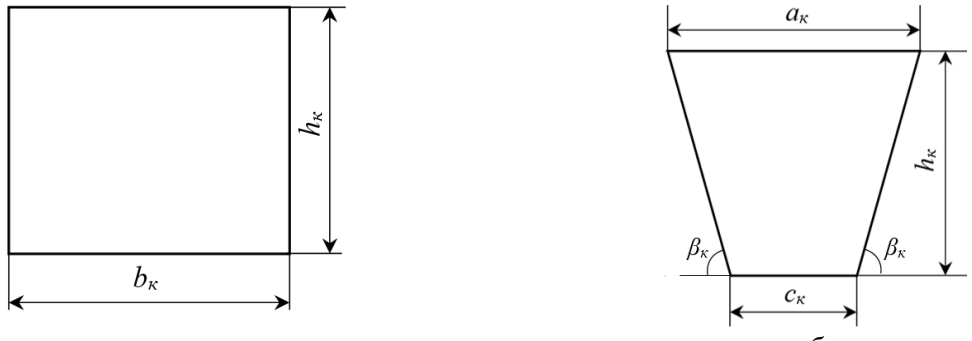
$$V_{у.к.1} = \frac{V_{у.к}}{M}, \qquad (2)$$

бунда M-сеялкадаги уруғ қутилари сони, дона.

Сеялкада уруғ қутилари сони тўртта бўлганлиги учун ҳар бир уруғ қутисининг хажми (2) га кўра 0,009 м^3 га тенг бўлади.

Лекин [4] да келтирилган маълумотларга кўра, уруғ қутисида экиш меъёридан ортиқча 10-15 % миқдорда уруғ бўлиши лозим. Шунинг учун тавсия этилаётган сабзавотчилик сеялкаси ҳар бир уруғ қутисининг хажми 0,0099-0,01035 м^3 оралиғида бўлиши лозим экан.

Адабиётлар таҳлилида таъкидлаганимиздек, тайёрланиши технологик жиҳатдан содда бўлган пирамидасимон кўринишдаги уруғ қутисини схемасини 2-расмда келтирилганидек лойиҳалаймиз.



а *б*

а-уруғ қутисининг олд томондан кўриниши; *б*-уруғ қутисининг ён томондан кўриниши

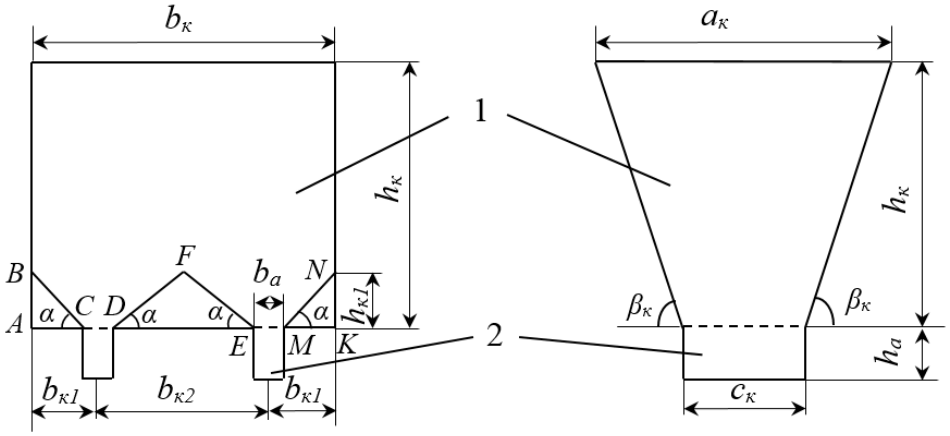
2-расм. Уруғ қутисининг схемаси

2-расмда келтирилган уруғ қутисини кесик пирамида деб қараб, унинг хажмини қуйидагича ифодалаймиз [7]

$$V_к = \frac{1}{3} h_к \left(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2 \right), \tag{3}$$

бунда $h_к$-уруғ қутисининг баландлиги, м; S_1, S_2 -уруғ қутиси юқори ва пастки асосларининг юзалари, м^2.

Тажрибаларимизда аниқланишича ҳар бир уруғ қутисида иккитадан экиш аппарати бўлиши лозим экан. Бундан ташқари уруғ қутисидаги уруғлар экиш аппаратига узлуксиз ва тенг миқдорда етказиб берилиши таъминланиши лозим. Агар уруғ қутисининг туби текис юзали бўлса, у ҳолда уруғлар экиш аппаратига тўлиқ узатилмай қолиши мумкин, яъни ҳаракатсиз ҳолатда бўлиш эхтимоли юқори бўлади. Шунинг учун уруғ қутисини қуйидаги кўринишда тасвирлаймиз (3-расм).



1-уруғ қутиси; 2-экиш аппарати

3-расм. Уруғ қутисининг умумий кўриниши

Юқоридагилардан келиб чиқиб, лойиҳаланган уруғ қутисининг хажмини 3-расмга биноан аниқлаймиз. Уруғ қутисининг тузилишига ўзгартиришлар киритилганлиги сабабли, унинг тубини инобатга олган ҳолда (3) ифодага қуйидагича ўзгартириш киритамиз

$$V_к = \frac{1}{3} h_к \left(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2 \right) - V_m \ , \tag{4}$$

бунда V_m-уруғ қутсидан чиқариб ташланадиган хажм, м^3.

(2.4) ифодадан фойдаланиб уруғ қутисинининг баландлигини аниш мумкин

$$h_к = \frac{3\left(V_к - V_m\right)}{S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2} . \tag{5}$$

Уруғ қутиси юқори ва пастки асослари тўғри тўртбурчак шаклида бўлганлиги учун уларнинг юзаларини қуйидагича ифодалаймиз

$$S_1 = b_к c_к \ , \tag{6}$$

$$S_2 = a_к c_к \ , \tag{7}$$

бунда $b_к$-уруғ қутисининг кенглиги, м; $c_к$-уруғ қутисининг пастки эни, м; $a_к$-уруғ қутисининг юқориги эни, м.

Уруғ қутисини пастки қисмига ғалтакли механик экиш аппарати ўрталишини инобатга олиб, унинг пастки энини ғалтакли механик экиш аппарати узунлигига тенг қилиб қабул қиламиз. Шунинг учун $c_к$=15,6 см бўлади. Уруғ қутисининг кенглигини эса,

пуштанинг уруғ экилиш зонаси кенглигига тенг қилиб қабул қиламиз, яъни $b_к$=40 см. Уруғ қутиси ён деворларнинг қиялик бурчаги ни эса, [4] да келтирилган маълумотларга асосланиб $\beta_к$=60^0 қабул қиламиз.

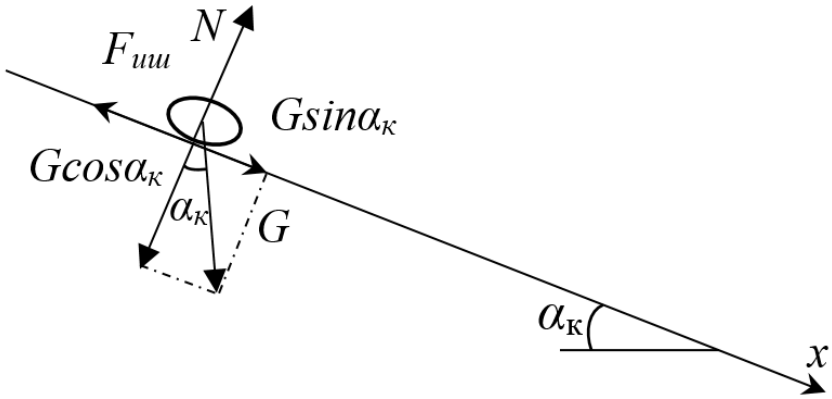
Уруғ қутисининг юқориги эни эса, 2*б*-расмдан фойдаланиб, қуйидагича ифодалаймиз

$$a_к = c_к + \frac{2h_к}{tg\beta_к}\ , \tag{8}$$

Демак, (6), (7) ва (8) тенгликларни инобатга олсак, у ҳолда (3) ифода қуйидагича кўриниш олади

$$V_к = \frac{1}{3}h_к c_к\left(b_к + \sqrt{b_к\left(c_к + \frac{2h_к}{tg\beta_к}\right)} + c_к + \frac{2h_к}{tg\beta_к}\right)\ , \tag{9}$$

Уруғ қутисида уруғлар экиш жараёнида тўхтаб қолмаслик шартини аниқлаш учун уруғ қутиси тубининг қиялик бурчакларини 4-расмда келтирилган схема ёрдамида тадқиқ этамиз.



4-расм. Уруғ қутиси тубининг қиялик бурчакларини аниқлашга доир схема

Уруғ қутисининг тубини қия текислик деб қараб, уруғнинг ҳаракатини тадқиқ этамиз. Бунда уруғ қутисида уруғлар устма-уст жойлашганлиги сабабли думалаб ҳаракатланиши кузатилмайди. Шунинг учун 4-расмда келтирилган схема бўйича уруғнинг сирпаниб ҳаракатланишини кўриб чиқамиз. Ушбу схемадан кучлар орасидаги муносабати қуйидагича кўринишда ёзамиз

$$F_{иш} = G\sin\alpha_к\ , \tag{10}$$

$$N = G\cos\alpha_к\ , \tag{11}$$

бунда *G*-оғирлик кучи, Н; *N*-нормал реакция кучи, Н; $F_{иш}$-ишқаланиш кучи, Н; $\alpha_к$-уруғ қутиси тубининг қиялик бурчаги, град.

Тадқиқ этилаётган ҳолатда уруғ *x* ўқи бўйича ҳаракатланганлиги сабабли (10) ва (11) тенгликлардан $\alpha_к$ ни аниқлаймиз. Бунда оғирлик кучи ва ишқаланиш кучини [8] га кўра қуйидагича ифодалаймиз

$$G = mg\ , \tag{12}$$

$$F = fN\ , \tag{13}$$

бунда *m*-уруғ массаси, kg; *g*-эркин тушиш тезланиши, m/s^2; *f*-сирпанишдаги ишқаланиш коэффициенти.

(11), (12) ва (13) тенгликларни инобатга олиб, (10) тенгликни қуйидагича ёзамиз

$$fmg\cos\alpha_к = mg\sin\alpha_к . \quad (14)$$

Агар уруғ массаси ва эркин тушиш тезланишни қисқартириб ҳамда [9] га кўра $f=tg\alpha_c$ (α_c-уруғнинг сирпанишдаги ишқаланиш бурчаги, град) эканлигини инобатга олсак, (14) тенглама қуйидаги кўриниш олади

$$tg\alpha_c = tg\alpha_к . \quad (15)$$

Демак, уруғ қия текисликда тўхтаб қолмасдан, ўз оғирлиги билан эркин ҳаракатланиши учун текисликнинг қиялик бурчаги сирпанишдаги ишқаланиш бурчагидан катта бўлиши керак, яъни қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$\alpha_c \langle \alpha_к . \quad (16)$$

(16) да келтирилган шартдан кўринадики, уруғ қутисининг тубининг қиялик бурчаги $\alpha_к$ уруғларнинг сирпанишдаги ишқаланиш бурчагидан катта бўлиши лозим экан.

[6] да келтирилишича, сабзавот экинлари уруғларининг орасида сабзи энг катта ишқаланиш бурчагига эга экан (30^0 атрофида) лигини инобатга олсак, у ҳолда уруғ қутиси туби ва ён деворларининг қиялик бурчаги 30^0 дан кам бўлмаслиги лозим экан. Уруғлар жадал ҳаракатланиши ва экиш аппаратига узлуксиз узатилишини таъминлаш мақсадида уруғ қутиси тубининг қиялик бурчакларини 30^0 деб қабул қилиб оламиз.

3-расмга кўра уруғ қутисидан чиқариб ташланадиган хажмни қуйидагича ифодалаймиз

$$V_m = \frac{1}{3}h_{к1}\left(2S_3 + S_4\right) , \quad (17)$$

бунда $h_{к1}$- уруғ қутисидан чиқариб ташланадиган хажм шаклининг баландлиги, м; S_3-уруғ қутисидан чиқариб ташланадиган икки четки қисмлар асосининг юзаси, м^2; S_3-уруғ қутисидан чиқариб ташланадиган ўрта қисм асосининг юзаси, м^2.

Уруғ қутисидан чиқариб ташланадиган икки четки ва ўрта қисмларнинг асослари тўғри тўртбурчак бўлганлиги учун уларнинг юзаларини қуйидагича ифодалаймиз

$$S_3 = ACc_к = MKc_к , \quad (18)$$

$$S_4 = DEc_к , \quad (19)$$

бунда AC ва MK-экиш аппаратидан уруғ қутисининг четки деворигача бўлган масофалар (бунда $AC=MK$), м; DE- экиш аппаратлари орасидаги масофа, м.

3-расмдан кўриш мумкинки,

$$AC = MK = b_{к1} - \frac{b_a}{2} , \quad (20)$$

$$DE = b_{к2} - b_a , \quad (21)$$

$$h_{к1} = \left(b_{к2} - \frac{b_a}{2}\right)tg\alpha , \quad (22)$$

бунда $b_{к1}$-экиш аппарати марказидан уруғ қутисининг четки деворигача бўлган масофалар (бунда $b_{к1}=10$ *см*), м; b_a-экиш аппаратининг кенглиги (бунда $b_{к1}=5,6$ *см*), м.

(18), (19), (20), (21) ва (22) тенгликларни ҳамда $b_{к2}=2b_{к1}$ эканлигини инобатга олиб, (17) тенгликни қайтадан ёзамиз

$$V_m = \frac{1}{3}c_к\left(b_{к1} - \frac{b_a}{2}\right)\left(4b_{к1} - 2b_a\right)tg\alpha , \quad (23)$$

Демак, якунда (23) тенгликни инобатга олиб, (17) ифодани қайтадан ёзиб, уруғ қутисининг умумий хажмини қуйидагича аниқлаймиз

$$V_к = \frac{1}{3}c_к\left[h_к\left(b_к + \sqrt{b_к\left(c_к + \frac{2h_к}{tg\beta_к}\right)} + c_к + \frac{2h_к}{tg\beta_к}\right) - \left(b_{к1} - \frac{b_a}{2}\right)\left(4b_{к1} - 2b_a\right)tg\alpha\right]. \quad (24)$$

Хулоса. Уруғ қутисида экиш меъёридан ортиқча 10-15 % миқдорда уруғ бўлишини инобатга олган ҳолда тадқиқотлар ўтказилди, бунинг натижасида тавсия этилаётган сабзавотчилик сеялкаси ҳар бир уруғ қутисининг хажми 0,0099-0,01035 м^3 оралиғида бўлиши лозимлиги аниқланди. Шу билан бирга экиш жараёнида уруғлар қутидан экиш аппаратига узлуксиз етказиб берилишини таъминлайдиган конструкция таклиф этилди ва унинг геометрик параметрларини аниқлашни имконини берадиган аналитик боғланишлар олинди. Тадқиқот якунида уруғ қутисининг умумий хажмини аниқлаш имконини берадиган ифода таклиф этилди.

АДАБИЁТЛАР

1. Юлдашев. М.А. Сабзавотчилик сеялкаси уруғ қутисининг хажмини аниқлашни назарий тадқиқ этиш.

2. Дёмин С.Б., Синёнков Д.В. Моделирование влияния параметров бункера и транспортных окон на производительность бункера сеялок // Вестник Дагестанского государственного технического университета. – Россия, 2015. - №4 (39). – С. 46-53.

3. Зенков, Р. Л., Гриневич Г.П., Исаев В.С. Бункерные устройства. – М.: Машиностроение, 1966. – 224 с.

4. Трубилин Е.И., Абликов В.А., Соломатина Л.П., Лютый А.Н. Сельскохозяйственные машины. – Краснодар: КГАУ, 2008. – 200 с.

5. Каримов А. Сабзавот ва полиз экинлари агротехникаси. – Тошкент: Ўзбекистон, 1985. – 268 б.

6. https://sejalki.ru/articles/fizikotehnologicheskie-svoystva/absolyutnaya-i-obemnaya-massa-semyan.html.

7. Выгодский М.Я. Справочик по элементарной математике. – М.: Наука, 1975. – 416 с.

8. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Спрапчник по физике. – М.: Наука, 1979. – 942 с.

9. Шоумарова М.Ш., Абдуллаев Т.А. Қишлоқ хўжалик машиналари: -Т.: Ўқитувчи, 2002. -424 б.

УДК 631.33:64

ОРГАНИК ЎҒИТ СОЛАДИГАН МАШИНА МИҚДОРЛАШ АППАРАТИНИНГ ЎҒИТ ТУШИШ ТИРҚИШИ ЮЗАСИНИ АНИҚЛАШ

Имомқулов Қутбиддин Боқижонович
т.ф.д., профессор, ҚХМИТИ, Тел: +998941536619, e-mail: iqb_1978@inbox.uz

Муйдинов Умид Махкамович
таянч докторант, ҚХМИТИ, +998977183036, iqb_1978@inbox.uz

Аннотация. Ушбу мақолада анорзорларга органик ўғит солиш машинасининг миқдорлаш аппарати ўғит ўтказиш тирқиши юзасини аниқлаш бўйича дастлабки синов натижалари келтирилган.

Аннотация. В данной статье представлены результаты предварительных

испытаний по определению поверхности навозоотводного отверстия в дозирующем аппарате машины для внесения органических удобрений под гранатах.

Annotation. This article presents the results of preliminary tests to determine the manure outlet's surface in the machine's dosing apparatus for applying organic fertilizers under the pomegranate.

Калит сўзлар: конструктив схема, лаборатория дала қурилмаси, миқдорлаш аппарат, ўғит ўтказиш тирқиши.

Ключевые слова: конструктивная схема, лабораторное полевое устройство, дозатор, отверстие для пересыпки удобрений.

Key words: structural scheme, laboratory field device, dispenser, fertilizer pouring hole.

Республикамизда анорчиликни ривожлантириш ва катта майдонларда анорзорларни барпо этиш бўйича кенг кўламли ишлар амалга ошириб келинмоқда. Жумладан, Вазирлар маҳкамасининг 2017 йилнинг 20 январида ва 2018 йилнинг 4 октябрида қабул қилинган 25 ва 791-сон қарорларида Республикамизда “Анор етиштирувчилар” уюшмасини ташкил этиш, 2021 йилгача қўшимча 2400 га майдонда анорзорлар барпо этиш, маҳсулот етиштиришни кўпайтириш, уни қайта ишлаш ва экспорт қилиш ишларини босқичма-босқич амалга ошириш назарда тутилган [1, 2].

Боғбонларимизнинг қўл меҳнатини камайтириб, анордан мўл ҳосил олиш учун агротехник тадбирларни ўз вақтида ўтказиш яъни ўғитлаш билан бир қаторда, қатор ораларига ишлов бериб ҳамда суғориш эгатларини очиб кетиш муҳим тадбир ҳисобланади. Чунки анор туплари остига белгиланган миқдорда органик ўғит соладиган машина ишлаб чиқиш қўл меҳнати ва сарф ҳаражатларни камайишига эришилади.

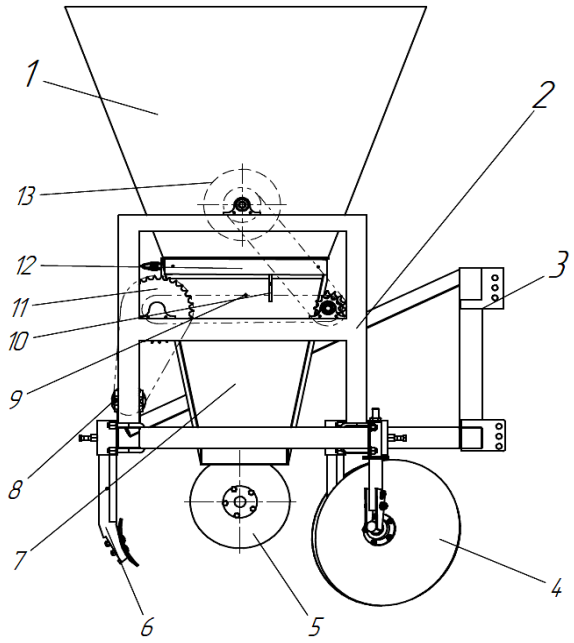
Ушбу таъкидланганлардан келиб чиқиб Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институтида анор қатор ораларига органик ўғит соладиган ва бир йўла қатор ораларига ишлов берадиган машинанинг конструктив схемаси ишлаб чиқилди [3].

Машинанинг лаборатория дала қурилмаси(кейинги ўринларда-қурилма) қуйида келтирилган бўлиб, (1-расмга қаралсин) технологик жараённи қуйидагича бажаради: иш жараёнида тракторнинг гидротизимидан шланглар орқали гидромоторга ҳаракат узатилади. Гидромотор 8 ҳаракатланиб, юлдузча 11 ни айлантиради (улар ўзаро занжирли узатма орқали бир-бири билан боғланган). Юлдузча 11 кейинги юлдузчани ҳаракатлантиради. Занжирли узатмага ўрнатилган турткич 9, миқдорлаш аппарати 12 га маҳкамланган бармоқ 10 ни пружинанинг таъсир кучини енгиб суради. Натижада бункер 1 нинг тирқиши очилиб органик ўғит ўғит тушувчи нов 7 га тушади. Ўғит тушувчи новга тушган органик ўғит 4 сферик диск очиб кетган чуқурга тушади. Миқдорлаш аппарати 12 дан ўғит керакли миқдорда тушиб бўлгандан кейин, пружинанинг таъсирида бункер 1 ни ўғит тушиш тирқиши ёпилади. Жараён шу тартибда ҳар 3 метрда давом этиб боради.

Тажрибаларда лаборатория дала қурилмасини синовларини ўтказиш учун тупроққа ишлов берувчи иш органларини олиб қўйилди. Синов ўтказиладиган майдонга қурилиш ишларида фойданиладиган қорақоғоз майдонга тўшаб синов ўтказишга тайёрланади. Миқдорлаш аппаратидан миқдорланиб тушган органик ўғитларнинг массасини аниқлаш учун тарози, ҳар бир бўлак ўғитни алоҳида-алоҳида ўлчаш учун қоплар, ўғитларни оралиқ масофаси ҳамда тушиш узунлигини ўлчаш учун метр, йиғиб олиш учун куракча ва супургилардан фойдаланилди.

Сўнгра трактерга қурилма агрегатланди ва миқдорлаш аппаратини ўғит тушиш тирқишининг юзаси S_m, ўғит тушиш миқдори ва ўғит тушиш узунлиги, намлиги 60% бўлган ўғитда тажриба синовлари ўтказилди. Ўғит тушиш тирқишининг юзасини 200 cm^2 интервалда 600 cm^2 дан 1200 cm^2 гача этиб белгиланди, бошқа параметрлар ўзгаришсиз

қолди, яъни ўғит тушиш тирқишини сурувчи бармоқни ўрнатилиш масофаси бошланғич нуқтада 0 да, миқдорлаш аппарати юлдузчасининг айланишлар сони 54,9 ayl/min, ўғитйўналтирувчи новнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги 30°, агрегатнинг тезлиги 3-5 km/soat этиб белгилаб олинди. Бункерга органик ўғит солиниб, қорақоғоз солинган майдон бўйлаб ўғит тугагунча қурилма юргизилди. Қурилма ишлаётган вақтда миқдорлаш аппаратнинг иш мароми (технологик жараённи бажарилиши барқарорлиги) кузатилди



1-расм. Машинанинг конструктив схемаси



а) б)

2-расм. Қурилманинг (а) миқдорлаш аппарати ва (б) технологик иш жараёни

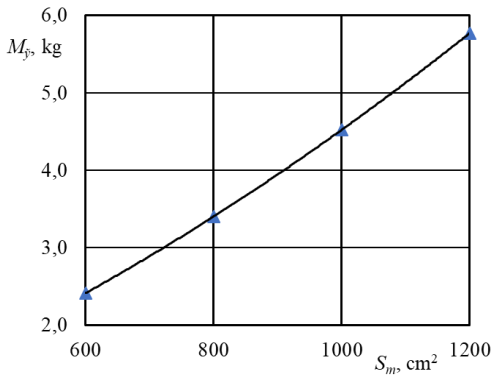
Тажрибалар ҳар қайси вариант учун 5 такрорийликда ўтказилиб, уларнинг ўртача миқдори аниқланди. Баҳолаш мезони сифатида ўғит тушиш миқдори қабул қилинди. Тажрибалардан олинган натижалар жадвал ва 2-расмларда келтирилган.

Бундан кўриниб турибдики, миқдорлаш аппарати ўғит тушиш тирқишининг юзаси 600 cm^2 дан 1200 cm^2 гача ўзгарганда унинг ўғит ўтказиш миқдори тўғри чизиқ қонунияти бўйича ортиб борди. Бунга сабаб шундаки, миқдорлаш аппарати ўғит тушиш тирқишининг юзаси ортиши билан унинг ишчи ҳажми ҳам ортиб боради. Жадвалда келтирилган маълумотлар ва графиклардан миқдорлаш аппаратининг ўғит тушиш тирқишининг юзаси 600 cm^2 дан 1200 cm^2 гача ортиши билан ўғит тушиш миқдори 2,41 кг дан 5,77 кг гача ортган.

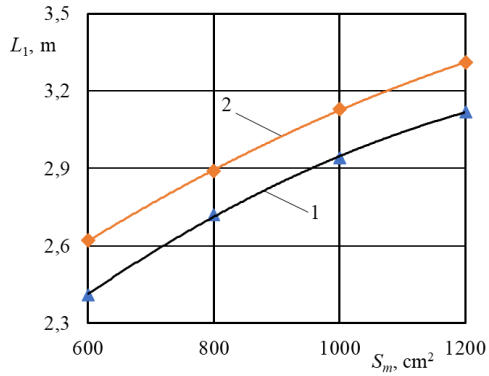
Жадвал

Миқдорлаш аппарати ўғит тушиш тирқиши юзасининг иш кўрсаткичларига таъсири

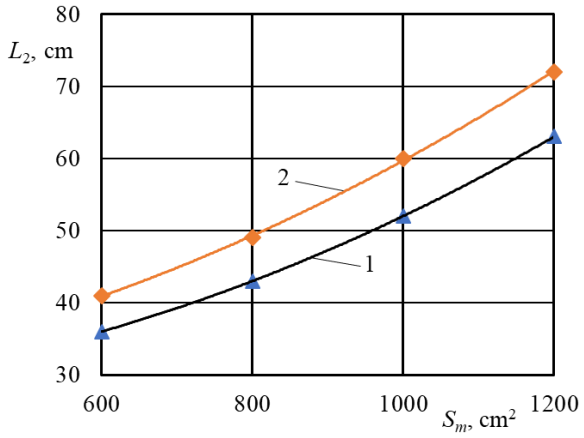
Тирқиш юзаси S_m, cm^2	Ўғит тушиш миқдори $M_{ў}$, kg	Ўғитлар орасидаги масофаси L_1, m		Тушган ўғит узунлиги L_2, cm	
Ҳаракат тезлиги V, km/soat		3	5	3	5
600	2,41	2,41	2,62	36	41
800	3,40	2,72	2,89	43	49
1000	4,52	2,94	3,13	52	60
1200	5,77	3,12	3,31	63	72



а)



б)



в)

1)V=3 km/soat; 2) V=5 km/soat

3-расм. Ўғит тушиш миқдори (а), ўғитлар орасидаги масофаси (б), тушган ўғит узунлигини (в) ўғит тушиш тирқишининг юзасига боғлиқ равишда ўзгариши

3-расмда келтирилган графиклардан кўриниб турибдики ўғит тушиш тирқишининг юзаси 600 cm^2 бўлганда белгиланган ўғит миқдори дастлабки талаблардан кам бўлган, 1200 cm^2 бўлганда эса талаблардан ортиб кетган.

Агрегатнинг ҳаракат тезлиги 3 km/soat дан 5 km/soat гача ортиши билан ўғит тушиш тирқишининг юзасига боғлиқ равишда ўғитлар орасидаги масофа ва тушган ўғитларни узунлиги ортган. Бунда ҳаракат тезлигини ортиши миқдорлаш аппаратидан ўғитларни босиб ўтадиган йўлини ортиши билан изоҳлаш мумкин.

Демак, ишлаб чиқилган дастлабки талаблар бўйича анор туплари остига 3-5 кг оралиқда ўғит тушини таъминлаши учун тирқишининг юзаси 800-1000 cm^2 бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йил 20 январдаги 25-сон “Сирдарё вилояти ҳудудларини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини янада яхшилашга доир қўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида” ги Қарори.

2. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 4 октябрдаги 791-сон “Фарғона вилоятида анор етиштиришни кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш тадбирлари тўғрисида” ги Қарори.

3. Муйдинов У. Органик ўғитларни анор илдизлари ривожланадиган ҳудудга соладиган машина // Ресурстежамкор ва фермербоп қишлоқ хўжалик машиналарини самарадорлигини ошириш: Республика илмий–амалий конференцияси. – Гулбаҳор, 2020. – Б. 189 – 192.

УДК. 631.365

БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧДА МАТЕРИАЛНИНГ БЎЙЛАМА АРАЛАШИШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Мансуров Мухторжон Тоҳиржонович
т.ф.д, доцент, НамМҚИ m_mansurov_1978@mail.ru tel: +998941598106

Ахунбаев Адил Алимович
т.ф.н., доцент ФарПИ, axunbayev61@mail.ru tel: +998905602453

Абдуқодиров Нурзод Шавкатжон ўғли
Таянч докторант НамМҚИ, Tel:+998911434422, nurzodqodirov1991@gmail.com

Аннотация: Мақолада материалларни қуритиш барабанидаги ҳаракатланиш жараёнидаги бўйлама аралаштиришнинг коэффициентларини тажрибавий аниқлаш, қуритиш жараёнига таъсирининг математик тавсифи ва тажриба натижалари таҳлил қилинган.

Аннотация: В статье проведен анализ экспериментального определения коэффициентов продольного перемешивания при движении материалов в сушильном барабане, математическое описание влияния на процесс сушки и результаты эксперимента.

Abstract: The article analyzes the experimental determination of the coefficients of longitudinal mixing during the movement of materials in the drying drum, a mathematical description of the effect on the drying process and the results of the experiment.

Калит сўзлар: қуритиш барабани, бўйлама аралаштиришни, ўртача бўлиш вақти, дисперс материал, импулсли таъсир.

Ключевые слова: сушильный барабан, продольное перемешивание, среднее время пребывания, дисперсный материал, импульсное воздействие.

Key wor: drying drum, longitudinal mixing, average residence time, dispersed material, impulse action.

Кириш

Ҳозирда донадор маҳсулотларни конвектив усулда қуритиш учун турли қурилмалардан фойдаланилади. Бундай аппаратлар ичида кенг қўлланиладиган қуритиш барабанлари бошқа аппаратлардан қуйидаги афзалликлари: конструктив соддалиги, бошқариш ва таъмирлаш осонлиги ва нисбатан арзонлиги билан ажралиб туради. Қуритиш барабани горизонтга нисбатан қия жойлашган цилиндрик корпусдан иборат бўлиб, термик ишлов бериладиган маҳсулот унинг бир учидан юкланиб, иккинчи учида чиқарилади. Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори қарама-қарши ёки паралеел йўналтирилган иссиқ агент ёрдамида берилади. Материални иситувчи ҳаво билан контактини яхшилаш учун цилиндрик барабан ичига маҳсус насадка (куракча)лар ўрнатилади. Барабан айланганда маҳсулот зарраларини насадкалар барабан ички девори бўйича юқорига олиб чиқадилар ва маълум баландликдан қаттиқ зарралар ёмғири сифатида иссиқ ҳаво оқими ичига сочиб беради. Қуритиш жараёнининг асосий қисми шу қаттиқ зарраларнинг иссиқ ҳаво оқими ичидан ўтиш даврида амалга оширилади. Шунинг учун, насадкалар материални қанчалар даражада текис ва барабан кўндаланг кесим юзаси бўйича равон сочиб бериши қуритиш жараёнинг интенсивлигини белгилаб беради. Қуритилаётган зарраларнинг айланувчи барабан ичидаги ҳаракати насадка конструкцияси ва унинг иш режимидаги параметрларига боғлиқ. Зарраларнинг барабандаги ҳаракати жуда мураккаб бўлиб, зарра насадканинг ўзида сирпаниб, думалаб, аралашиб ҳаракатланса, насадкадан сочилганда зарралар бир-бири билан урилиб ва харакатланаётган ҳаво оқими билан тўқнашиш оқибатида нотекис харакат қилади. Бундан сўнг насадкадан сочилиб тушаётган зарралар барабан остида думалаб аралашиб ҳаракатланаётган материал қатлами билан тўқнашади [1].

Барабан қурилмаларида оқимларнинг ҳаракати ниҳоятда мураккаб бўлиб, уни

математик моделлаштириш ва жараённинг ҳамма жиҳатларини қамраб олувчи аниқ ечимларини топиш қийин масала ҳисобланади. Шунинг учун бундай жараёнларнинг тасвири турли хил гидродинамик моделлар орқали кўрсатилади [2]. Материалнинг ҳаракатланиш хусусиятига эътибор бермаслик аппаратдаги гидродинамик вазиятни нотўғри баҳолашга олиб келади. Моделни аниқроқ танлаш учун ҳаракатнинг физик моҳиятини ва шунга мос равишда маълум бир аппаратдаги оқимнинг тузилишини тўғри баҳолаш керак.

Ушбу йўналишдаги илмий тадқиқотлар аппаратлардаги оқимлар тузилишининг анча содда моделларини ишлаб чиқишга олиб келди ва улар ярим эмпирик характерга эга бўлсада, ҳақиқий қуритиш жараёнини маълум бир аниқлик билан акс эттирувчи моделларни олиш имконини берди. Барабанли қуритгичда иссиқлик ва масса ўтказиш жараёнлари унинг конструктив хусусиятларига (ўлчамлари, насадкалар сони ва профили), технологик параметрларга (барабан айланиш тезлиги, аппаратнинг қиялик бурчаги, оқим тезлиги, ҳаво ҳарорати, намлиги ва бошқалар) ва маҳсулотнинг физик-кимёвий хусусиятларига боғлиқ.

Барабанли аппаратдаги қуритувчи агент ҳаракатининг табиатини ҳисобга олган ҳолда, унинг хаотик характерга эга эканлигини таъкидлаш керак. Бу оқимнинг турбулентлиги ва барабан ичидаги сочилаётган материал зарралари томонидан оқимнинг алоҳида ҳажмлари ҳаракатининг тасодифийлиги билан боғлиқ бўлади. Сочилаётган материал зарраларининг хаотик ҳаракати барабан узунлиги бўйлаб содир бўлади. Бундай ҳаракатнинг содир бўлишининг сабабларидан бири барабандаги ҳаво оқимининг қуритилаётган материал оқимига нисбатан харакатланишига боғлиқ. Материал ва ҳаво оқимлари паралелл равишда ҳаракатланганда, иссиқ ҳаво материал зарраларининг маълум қисмини ўзи билан учириб, асосий оқимга нисбатан тезроқ ҳаракатлантиради. Материал зарралари бутун оқимнинг ҳаракатига тескари йўналишда ҳаракатланиши эса қуритувчи агентнинг қарама-қарши ҳаракати туфайли содир бўлади, яъни барабан ичида ҳаракатланаётган иссиқ ҳаво материал зарраларининг маълум қисмини ўзи билан учириб, асосий оқимга нисбатан тескари ҳаракатлантиради. Қуритилаётган материал зарраларининг бундай ҳаракати қуритиш жараёнидаги материал оқимида турли даражада қуритилган зарраларнинг бир-бири билан аралашиб кетишига, қуритиш жараёнининг якуний кинетикасига таъсир кўрсатади.

Оқимнинг бу ҳаракати газларнинг молекуляр-кинетик назариясида келтирилган алоҳида молекулаларнинг хаотик ҳаракати тасвири билан маълум бир ўхшашликка эга [3]. Ушбу назарияда бу ҳаракат Фикнинг биринчи қонуни ёрдамида, молекуляр диффузия коэффициенти билан баҳоланади. Яъни қуритиш барабанида материал ҳаракатини диффузон моделга ўхшаш деб ҳисобласак, биз оқим тузилиши молекуляр диффузия тенгламасига ўхшаш тенглама билан тавсифлашимиз мумкин. Модел параметрини бўйланма аралаштириш коэффициенти ёки молекуляр диффузия коэффициентига ўхшаш тескари аралаштириш коэффициенти сифатида қабул қилишимиз мумкин.

Аналитик тадқиқот усули

Қуритиш жараёнини алоҳида физик-кимёвий тизим сифатида ҳисоблаш учун технологик аппаратдаги оқимларнинг гидродинамик тузилишини асос деб олиб, қуритилган материалнинг заррачаларининг қуритиш аппаратида бўлиш вақтини тақсимлаш характери орқали кўриб чиқилади [4].

Визуал ва дастлабки экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики, қуритиш аппаратининг бўйлама қисмида материалнинг тақсимланиши сезиларли даражада ички қурилмалар конструкциясига, барабаннинг айланиш тезлиги ва қиялик бурчагига,

аппаратдаги иситувчи ҳавонинг тезлигига боғлиқ бўлиб, бу ўз ўрнида материал зарраларининг қуритиш зонасида туриш вақтига таъсир қилади.

Барабанни материал билан тўлдириш жараёнига ҳарорат, намлик ва қуритиш тезлиги, қиялик бурчаги ва барабаннинг айланиш тезлиги таъсирини ўрганиш бўйича кўплаб тадқиқотлари маълум. Бироқ, бу тадқиқотлар ички сочиб бериш элементлари - насадкаларнинг таъсирини ҳисобга олмаган [4-6].

Бундан ташқари, турли хил сочиб бериш мосламаларининг бўйланма аралаштириш даражасининг қуритишнинг якуний натижаларига таъсири ҳисобга олинмаган. Шундай қилиб, турли хил ички насадкаларнинг материални аппаратда бўлиш вақти, бўйланма аралаштириш ва тўлдириш коэффициентларига таъсирини аниқлаш қилиб белгиладик. Ўрганилаётган аппаратдаги қуритувчи агент ва материалнинг ҳаракатини таҳлил қилишда унинг конструктив характеристикалари доимий ҳисобланади [3] ва стационар режим ҳисобга олинганлиги сабабли, барабаннинг ҳар бир алоҳида бўлимидаги жараён параметрлари ҳам ўзгармаган ҳисобланади.

Лаборатория ва саноат миқёсида айланувчи қуритгичлар ҳақидаги адабиётларда топилган катта миқдордаги маълумотларни таҳлил қилиб, Перри и Грин (7) ўртача яшаш вақтини ҳисоблаш учун қуйидаги умумий корреляцияни таклиф қилдилар:

$$\overline{\tau} = \frac{k_p L}{DN^{0.9} \tan\alpha} \qquad (1)$$

Ушбу тенгламалар таҳлили шуни кўрсатдики, материалнинг барабан ичида бўлиш вақти барабан айланиш тезлигининг ўзгаришига тескари пропорционалдир.

Жумладан биз қуритиш барабанидаги зарралар харакатини бирмунча соддалаштириб, қурилманинг физик моделига асосланиб, бир неча омилларни ҳисобга олган ҳолда ва идеал аралаштиришнинг оқим зонаси, турғун зона ва рециркуляция ҳалқасидан иборат бўлган бирлаштирилган моделни таклиф қилганмиз [8]:

$$\bar{\tau} = (1+R)\left[\frac{M_1}{(1+R)\nu} + \frac{\beta M_2}{\beta(1+R)\nu}\right] = \frac{M_1 + M_2}{\nu} = \frac{M}{\nu}, \qquad (2)$$

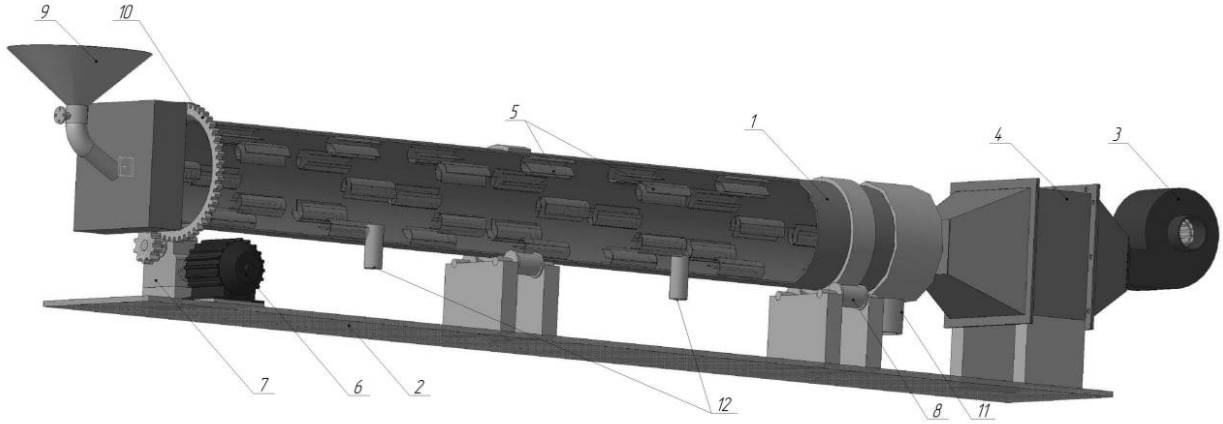
Бу ерда: M – қатламнинг умумий массаси, M_1, M_2- мос равишда, оқим ва турғун зоналардаги материалнинг массаси, кг; ν - аппаратнинг кириш ва чиқишидаги массавий оқим тезлиги; Rν – айланма рецикл оқимнинг массавий тезлиги;, бунда R – рацикл параметри; β(1+P) ν - оқимнинг бир қисмининг турғун зонага келаётган ёки ундан чиқадиган масса оқими тезлиги; β – алмашиниш интенсивлиги, 0≤β≤1.

Демак, кўриниб турибдики, заррачаларнинг тизимдаги ўртача яшаш вақти оқаётган ва турғун зоналар орасидаги алмашув курсига ёки айланма оқимнинг улушига боғлиқ эмас.

Тажриба натижалари

Материални аппаратда бўлиш вақтини тақсимлаш функцияларининг экспериментал таҳлили бевосита кварц қумини қуритиш пайтида барабан насадкасининг ишлаб чиқилган конструкциясини икки модификацияси учун амалга оширилди. Тажриба йўли билан дисперс материалини аппаратда бўлишнинг ўртача вақти ва бўйлама аралаштириш коэффициентини аниқлаш учун материал тўхтовсиз оқимига, унинг маълум бир кесимига (барабанган кириш жойига) қўзғатиш усули билан таъсир ўтказилган. Бунда таъсир сигнали импульс характерига эга бўлган. Сигналга жавоб функциялари натижасига асосан системанинг гидродинамик параметрлари аниқланган. Тажрибалар давомида асосий дисперс қатлам сифатида кварц қумидан фойдаланилди. Лаборатория аппаратининг Ø0,58×6,0 метрли барабанли қурилмасининг тажриба нусхаси Фарғона

политехника институтининг “Технологик машиналар ва жиҳозлар” кафедрасида тайёрланди (1 ва 2-расмлар) . Тажрибавий тадқиқотлар кафедра ўқув полигонидаги қуритиш барабанида олиб борилди. Тажрибалар давомида барабаннинг айланишлар сони n= 3,0 - 6,0 айл/мин оралиғида, асосий материал ҳисобланган кварц қумининг унумдорлиги 0,02-0,05 кг/с оралиғида бўлди.



1-қуритгич танаси; 2-таглик; 3-вентилятор; 4-калорифер; 5-насадка; 6-электромотор; 7-редуктор; 8-таянч ролик; 9-маҳсулот бункери; 10-қуёш шестерняси; 11-чиқиш бункери; 12-намуна олиш элементи.

1-расм. Барабанли қуритгичнинг конструктив схемаси.



2-расм. **Барабанли қуритгич.**

Кварс қумини оқимига трассер сифатида махсус тайёрланган бир жинсли аралашма натрий хлоридда ишлов берилган материалдан фойдаланилди. Аралашманинг гранулометрик таркиби базавий материалнинг гранулометрик кўрсаткичлари билан бир хил бўлган. Экспериментал жавоб эгри чизиқларини (С-эгри чизиқларни) олиш усули қуйидагича олиб борилди. Қуритиш барабанининг маълум ҳарорат ва гидродинамик режимга чиқишидан сўнг, индикаторнинг бир қисми материал юклаш жойига махсус қурилма орқали, деярли бир зумда киритилди. Шу билан бирга секундомер ёқилди ва аппаратдан чиқаётган маҳсулот намуна олувчи томонидан қуритиш барабанининг чиқишида олинди. Намуна олиш шиша ўлчов цилиндрида доимий равишда амалга оширилди ва олиш вақти бўйича жойлаштирилди. Сўнгра олинган намунанинг маълум бир оғирликдаги қисми олиниб, дистилланган сувда аралаштириб эритилди. Ҳосил бўлган эритмадан 10 мл олиниб, индикатор массаси (NaCl) Мор усули бўйича титрлаб аниқланди. Белгиланган вақт $\Delta\tau_i$ дан кейин намуна олинган намунадаги индикаторининг

концентрацияси [г/г] индикаторнинг массасини намунанинг умумий оғирлигига бўлишнинг бир қисми сифатида ҳисоблаб чиқилди.

Тажриба натижаларини қайта ишлашда материалнинг қатламдаги тахмин қилинган ўртача бўлиш вақти ифода билан аниқланди:

$$\bar{\tau} = \frac{\Sigma C_i \tau_i}{\Sigma C_i} \tag{3}$$

Материалнинг аппаратда ўртача бўлиш вақти дифференциал функциясининг ўлчовли қиймати қуйидаги тенглама билан ҳисобланди:

$$C(\tau_i) = \frac{C_i}{\Sigma C_i \Delta \tau_i} \tag{4}$$

Материалнинг аппаратда ўртача бўлиш вақтини тақсимлашнинг ўлчамсиз қиймати қуйидаги тенглама билан аниқланди:

$$C(\theta_i) = C(\tau_i)\bar{\tau} \tag{5}$$

Ҳулосалар

Олинган моделни (2) унинг номаълум параметрларини олиш учун материалнинг тинимсиз оқимига импулс таъсир қилиш натижаларининг экспериментал маълумотлари билан аниқлаш назарий ва экспериментал С - эгри чизиқлар олиш орқали амалга оширилди. Тажрибавий олинган натижалар (2) тенглама ечимларига мос келади, назарий ва экспериментал олинган маълумотлар фарқи 7 % дан ошмайди. Бундан кўриниб турибдики, системадаги заррачаларнинг ўртача яшаш вақти оқаётган ва турғун зоналар орасидаги алмашув курсига ҳам, ёки ресиркуляцион оқимнинг нисбатига ҳам боғлиқ эмас, бу эса умуман хулосаларга мос келади [8]. Натижада, қуйидаги тавсия этилган модел параметрларини олинди:

$$\bar{\tau} = 2,5-5,7 мин;\ \beta = 0,02-0,5 \tag{6}$$

$$R = 0,6-3,2;\ \tau_2 / \tau_1 = 3-5. \tag{7}$$

Юқоридагиларни умумлаштирган ҳолда, тажриба давомида олинган параметлар, қуритилаётган материални аппаратда бўлиш вақтини аниқлаш ва бунинг асосида қуритиш жараёнинг умумий ҳисоблаш учун фойдаланиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Романков П.Г., Фролов В.Ф. Массообменные процессы химической технологии. Л.: Химия, 1990, 388 с.
2. Павлыш В.Н., Назимко Е.И., Тарабаева И.В., Науменко В.Г., Перинская Е.В. Математическое моделирование процессов обезвоживания обогащенного минерального сырья. / Монография // под общ. ред. проф. Павлыша В.Н., проф. Назимко Е.И. – Донецк: «ВИК», 2013. – 289 с.

3. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов /В.Ф. Фролов Л.: Химия, 1987. - 208 с.
4. Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате // Universum: технические науки. 2021. №8-1 (89). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-protsessa-sushki-mineralnyh-udobreniy-v-barabannom-apparate.
5. Abduqodirov N. Sh., Mansurov M. T., Tojiyev R. J. Sholi quritish usullari va tahlili – Scientific-technical journal. – 2022. – Т. 22. – №. 3. – С. 125-132.
6. Abduqodirov N. Sh., Mansurov M. T., Tojiyev R. J. Qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini quritishda barabanli quritgichlarning ahamiyati – Scientific-technical journal. – 2022. – Т. 22. – №. 3. – С. 147-152.
7. Tojiev R. J. Drying glass feed stock in drum drier for manufacturing glass products //Scientific-technical journal. – 2019. – Т. 22. – №. 3. – С. 137-140.
8. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer //Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2009. – Т. 26. – №. 2. – С. 331-341.
9. Арруда, Э.Б., Comparação do Desempenho do Secador Roto-Fluidizado com o Secador Rotatório Convencional: Secagem de Fertilizantes. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Федеральный университет Уберландии (2007).
10. Perry, R.H. and Green, D.W., Chemical Engineers Handbook. McGraw-Hill, New York (1999).
11. Ахунбаев А.А. (2021). Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания. Universum: технические науки, (9-1 (90)), 34-38.

УДК 631. 31.06.

ДИСКЛИ ПУШТА ШАКЛЛАНЧНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ БЎЙИЧА ОЛИБ БОРИЛГАН НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТЛАР

Худояров Анваржон Назиржонович
Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти
т. ф. н., профессор, Тел. +998 88 838 08 09

Аннотация. Мақолада тупроққа минимал ишлов беришга йўналтирилган комбинациялашган агрегатнинг дискли пушта шакллантиргичининг параметрларини назарий асослаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари келтирилган. Олинган натижаларга асосан қатор оралари кенглиги 90 см бўлган шароитда пушта олгичлар ёрдамида баландлиги 26-30 см пушта ҳосил қилиш учун унинг тупроққа ботиш чуқурлиги 10,7-13,2 см, юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофаси камида 0,578 м бўлиши аниқланди.

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по теоретическому обоснованию параметров дискового формирователя грядок комбинированного агрегата для минимальной обработки почвы. На основании полученных результатов установленно, что для формирования грядок высотой 26-30 см, при ширине междурядий в 90 см, глубина

заглубления дискового формирователя в почву должна быть 10,7-13,2 см а расстояние установки формирователя от рыхлителя должно быть не менее 0,578 м.

Annotation. The article presents the results of research on the theoretical substantiation of the parameters of the disk bed former of the combined unit for minimum tillage. Based on the results obtained, it was found that for the formation of beds with a height of 26-30 cm, with a row spacing of 90 cm, the depth of penetration of the disk shaper into the soil should be 10,7-13,2 cm, and the installation distance of the shaper from the ripper should be at least 0,578 m.

Калит сўзлар: Тупроқ, минимал ишлов, комбинациялашган агрегат, юмшаткич, пушта шакллантиргич, қатор оралари, дискли пушта шакллантиргич, эгрилик радиуси, пушта олгичнинг тупроққа ботиш чуқурлиги.

Ключевые слова. Почва, минимальная обработка, комбинированный агрегат, рыхлитель, формирователь грядок, междурядье, дисковый формирователь грядок, радиус кривизны, глубина заглубления в почву.

Key words: Soil, minimum tillage, combined implement, ripper, bed former, row spacing, disc bed former, radius of curvature, depth of penetration into the soil.

Ижтимоий ҳаётнинг ҳар бир жабҳаларида, инсон фаолиятининг барча соҳаларида, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда фойдаланилаётган янги такомиллашган энергоресурс-тежамкор технологиялар ва уларни амалга оширувчи техник қурилмалар ҳозирги куннинг талаб даражасидан келиб чиққан ҳолда қўлланиб келинмоқда.

Ўтказилган адабиётлар таҳлили ҳамда олиб борилган тадқиқот натижалари асосида [1-5] пуштада пахта етиштириш учун тупроққа минимал ишлов беришга йўналтирилган технология ва уни амалга оширадиган комбинациялашган агрегат ишлаб чиқилди.

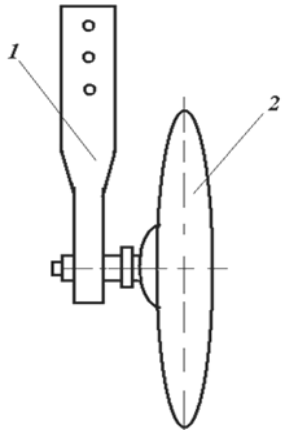
Тупроққа минимал ишлов беришга йўналтирилган технология кузда амалга оширилиб, пахта ҳосилидан бўшаган ва ғўзапояси тозаланган далаларнинг ўтган мавсумдаги суғориш эгатларининг ичи агрегатнинг бир ўтишида 30-40 см чуқурликда ағдармасдан йўл-йўл юмшатилади. Юмшатилган қатлам туби ва ундан 30-40 см баландликда лентасимон усулда ўғит солинади. Эски пушталар шу юмшатилган ва ўғитланган жойларга сурилиб, баландлиги 25-30 см бўлган янги пушталар ҳосил қилинади, яъни ўтган мавсумдаги эгатлар ўрнида ости юмшатилган ва ўғитланган пушталар, пушталар ўрнида эса эгатлар ҳосил бўлади.

Бу технологияни амалга ошириш учун ишлаб чиқилган комбинациялашган агрегат [1,2,6] рама, осиш мосламаси, чуқур юмшаткич, пушта шакллантиргич, ўғитлаш қурилмаси ва таянч ғилдираклардан ташкил топган.

Комбинациялашган агрегатнинг асосий иш органлари тупроқни ағдармасдан йўл-йўл юмшатувчи юмшаткич, юмшатилган қатламга лентасимон усулда ўғитлаш учун ўғитлаш қурилмаси ҳамда пушта шакллантиргичлар ҳисобланади.

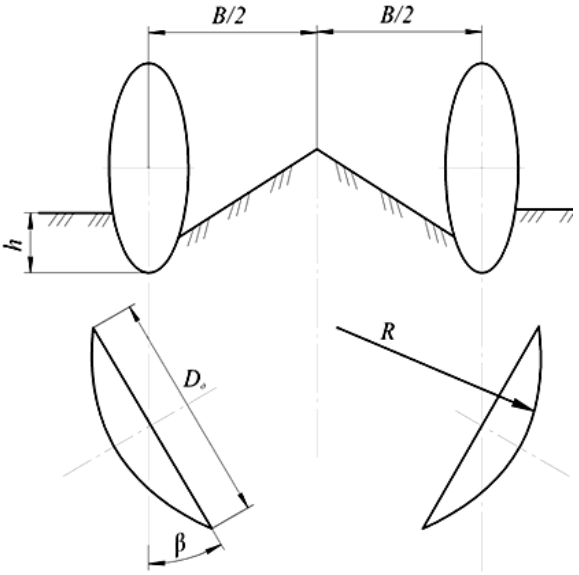
Ўтказилган дастлабки тадқиқотларнинг натижалари бўйича юмшатувчи иш органи сифатида исканасимон юмшаткич, пушта шакллантиргич сифатида эса сферик дисклар қабул қилинди [4,5].

Комбинациялашган агрегат пушта шакллантиргичи (1-расм) устун ва сферик дискдан иборат бўлиб, юмшаткич томонидан юмшатилган ҳамда ўғитлагичлар ёрдамида ўғитланган қатлам устига ўтган йилги пушталардаги тупроқни суриш натижасида пушталар ҳосил қилиб кетади. Бунда ҳар бир пушта бир-бирига қарама-қарши ўрнатилган иккита диск билан ҳосил қилинади (2-расм).



1-устун; 2-пушта шакллантирувчи сферик диск

1-расм. Комбинациялашган агрегатнинг пушта шакллантиргичи



2-расм. Сферик дисклар ёрдамида пушта шакллантириш схемаси

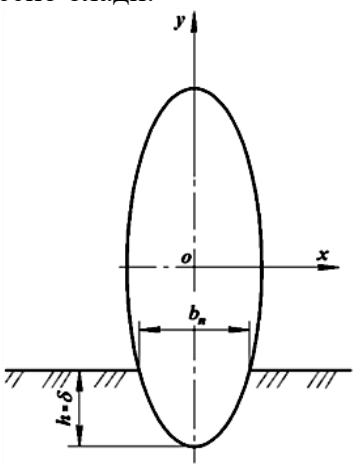
Агрегат пушта шакллантигичини сифат ва энергетик иш кўрсаткичларига таъсир кўрсатувчи асосий параметрлари, диск ишчи сиртининг эгрилик радиуси- R, диаметри- $D_д$, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги- β, пушта шакллантиргичнинг юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофаси - $L_{ю.д}$ ҳисобланади.

Пушта шакллантиргичнинг мақбул қийматларини танлаш учун асосий мезон минимал энергия сарфлаган ҳолда юмшатилган ва ўғитланган қатлам устида баландлиги агротехника талабларига мос бўлган пушталар шакллантиришни таъминлашдан иборат.

Пушта шакллантиргичнинг технологик иш жараёнида дисклар тупроқ палахсаларини кесади, уларни ишчи сиртлари бўйлаб кўтаради ва ёнбош томонга отиб, пушта ҳосил қилади. Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда дисклар томонидан тупроқ палахсаларини кесиш, уларни дисклар сиртида ҳаракатланиш ҳамда пушта ҳосил бўлиш жараёнларини тадқиқ этамиз. Бу тадқиқотларни биз Г.Н. Синеоков, Ф.М. Канарев, А. Тўхтақўзиев, Ф.М.Маматов ва бошқалар [7-12] томонидан ўтказилган тадқиқот натижаларидан келиб чиққан ҳолда бажарамиз.

Сферик диск кесаётган тупроқ палахсасининг шакли ва ўлчамлари. 3–расмда тасвирланган схемадан кўриниб турибдики, сферик диск тупроқдан кўндаланг кесими нов

кўринишида бўлган палахсаларни кесиб олади.



3-расм. Сферик диск кесаётган тупроқ палахсасининг шакли ва ўлчамларини аниқлашга доир схема

Палахсаларнинг дисклар тиғи кесган қисми эллипс кўринишида бўлиб, уни қуйидаги тенглама бўйича ифодалаш мумкин

$$\frac{y^2}{R_д^2}+\frac{x^2}{R_д^2\sin^2\beta}=1, \tag{1}$$

бунда, $R_д$ – диск радиуси;

x,y–диск айланиш марказидан ўтказилган координата ўқлари.

Палахсанинг кўндаланг кесими кенглиги b_n, қалинлиги δ ва юзи S билан характерланади. Уларни қуйидаги ифодалар бўйича топиш мумкин

$$b_n=\sqrt{h(D_д-h)}; \tag{2}$$

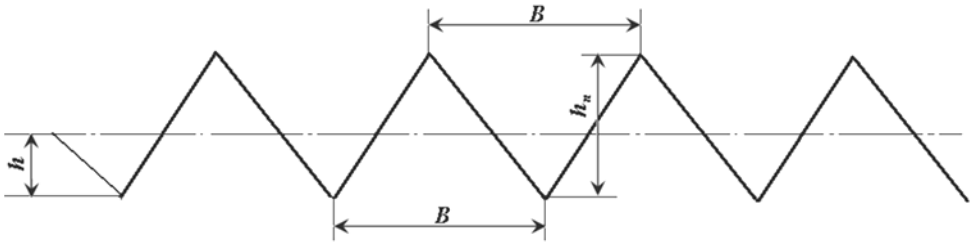
$$\delta=h; \tag{3}$$

$$S=\int_{R_д-h}^{R} xdy=0{,}5R_д^2\left[\frac{\pi}{2}\arcsin\left(1-\frac{h}{R_д}\right)-\left(1-\frac{h}{R_д}\right)\right]\sqrt{1-\left(1-\frac{h}{R_д}\right)^2}, \tag{4}$$

бунда h – сферик дискнинг тупроққа ботиш чуқурлиги.

Юқорида таъкидланганлардан кўриниб турибдики, диск тупроқдан кесиб оладиган палахсанинг шакли ва ўлчамлари унинг диаметри (радиуси)га, ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчагига ҳамда тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқлиги аниқланди.

Пушта баландлиги ва пушта шакллантиргичнинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлаш. Ўтказилган тадқиқотларда келтирилган маълумотларга асосланган ҳолда пушталарнинг ён деворлари горизонтал текисликка нисбатан тупроқнинг табиий тўкилиш бурчаги остида жойлашади деб ҳисоблаб, (4-расм) пушта шакллантиргичлар ҳосил қиладиган пушталарнинг баландлиги ҳамда уларнинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлаймиз.



4 – расм. Пушта баландлиги ва пушта шакллантиргичнинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлашга доир схема

4- расмда келтирилган схемага биноан

$$h_n = 0{,}5Btg\varepsilon\,, \tag{5}$$

бунда h_n – пуштанинг баландлиги;

B – пушталар орасидаги масофа;

ε - тупроқнинг табиий тўкилиш бурчаги.

Демак, (5) ифодага асосан пушта олгич томонидан ҳосил қилинадиган пуштанинг баландлиги пушталар орасидаги масофа ҳамда тупроқнинг табиий тўкилиши бурчагига боғлиқлиги келиб чиқади.

(5) ифодага ε нинг маълум қийматларини (30-40^0 [11,12]) қўйиб, 90 см оралиқда баландлиги 26-30 см пушталар ҳосил қилиш мумкинлигига иқрор бўламиз.

Пушта олгичнинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлаш учун 4– расмдаги схема асосида чиқарилган қуйидаги тенгликдан фойдаланамиз

$$h^2tg\varepsilon = k_{ю.к}\left(h_n - h\right)^2 tg\varepsilon\,, \tag{6}$$

бунда h – пушта олгичнинг тупроққа ботиш чуқурлиги;

$k_{ю.к}$ – тупроқнинг юмшатиш коэффициенти.

(6) ифодани h га нисбатан ечиб қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$h = \frac{h_n\sqrt{k_{ю.к}}}{1+\sqrt{k}_{ю.к}}. \tag{7}$$

Бу ифодага h_n ни агротехника талаблари бўйича қийматини қўйиб, (h_n=24±3) ҳамда $k_{ю.к}$ = 1,1 этиб қабул қилиб [12,13] пушта олгичнинг тупроққа ботиш чуқурлиги 10,7-13,2 см оралиғида бўлишлигини аниқлаймиз.

Пушта шакллантиргичнинг юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофаси. Юмшаткич ва пушта шакллантиргичлар орасидаги бўйлама масофа етарлича бўлмаса улар орасига тупроқнинг тиқилиб қолиши содир бўлади. Бу эса ўз навбатида агрегатнинг тортишга қаршилигининг ортишига ҳамда технологик жараённинг бузилишига олиб келади. Бу масофанинг керагидан ортиқча бўлиши эса қуролнинг габарит ўлчамлари ва металлҳажмдорлигини ортишига сабаб бўлади (5-расм).

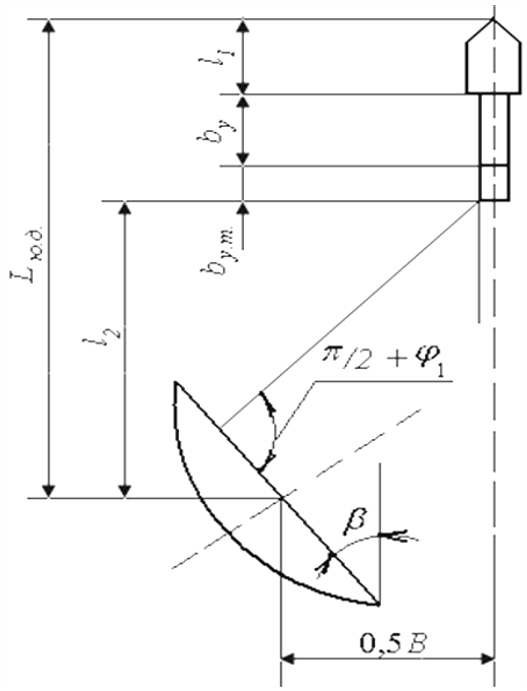
5-расмда келтирилган схемага асосан пушта шакллантиргичнинг юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофасини қуйидаги ифода бўйича топиш мумкин

$$L_{ю.д.} \geq l_1 + l_2 + b_y + b_{y.m.}, \tag{8}$$

бу ерда l_1-юмшаткич панжани устунга нисбатан олдинга чиқиб туришини аниқловчи масофа,яъни юмшаткичнинг қулочи;

l_2-пушта шакллантиргич таъсири остида тупроқ деформация-сининг бўйлама йўналишда тарқалиш зонаси;

b_y-юмшаткич устунининг эни;
$b_{y.m.}$-ўғит солгич-тақсимлагичнинг эни



.

5-расм. Пушта шакллантиргичнинг юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофасини аниқлашга доир схема

Юмшаткич панжа қулочини қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз

$$l_1 = L_{ю}\cos\alpha_{ю} \tag{9}$$

Юмшаткич ишчи сиртининг узунлиги $L_{ю}$ ни аниқлаш бўйича ифодадаги [4] қийматини (9) га қўйиб қуйидагига эга бўламиз

$$l_1 = 2\left\{\left[\tau_{ê}\right]\left[b_þ\cos\frac{1}{2}\left(\alpha_þ+\varphi_1+\varphi_2\right)+htg\left(\frac{\pi}{4}-\frac{\varphi_2}{2}\right)\right]\times\right.$$
$$\times h\cos\frac{1}{2}\left(\varphi_1+\varphi_2-\alpha_þ\right)\cos\varphi_1\times mh^n\left(1+K_V V\right)b_þ\cos^2\frac{1}{2}\times \tag{10}$$
$$\left.\times\left(\alpha_þ-(\varphi_1+\varphi_2)\right)\left[\cos\left(\alpha_þ+\varphi_1\right)+\cos\varphi_2\right]\sin\alpha_þ-\right\}^{-\frac{1}{2}}\cdot\cos\alpha_þ\,.$$

5-расмда келтирилган схемага биноан

$$l_2 = \sqrt{R_ä-(R_ä-h_ä)^2}\cos\beta+\left\{\ 0{,}5B-0{,}5\,t_{ó.ò.}+\right.$$
$$\left.+\left[\ R_ä-\sqrt{R_ä-(R_ä-h_ä)^2}\ \right]\sin\beta\ \right\}tg\left(\beta+\varphi_1\right) \tag{11}$$

(10) ва (11) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда (8) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$L_{ю.д.} = 2\left[\frac{[\tau_к]\left[b_ю \cos\frac{1}{2}(\alpha_ю + \varphi_1 + \varphi_2) + htg\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_2}{2}\right)\right]}{q_0(1 + K_V V) b_ю \cos^2\frac{1}{2}(\alpha_ю - (\varphi_1 + \varphi_2))} \times \right.$$

$$\left. \times \frac{h\cos\frac{1}{2}(\varphi_1 + \varphi_2 - \alpha_ю)\cos\varphi_1}{[\cos(\alpha_ю + \varphi_1) + \cos\varphi_2]\sin\alpha_ю}\right]^{\frac{1}{2}} \cos\alpha_ю + \sqrt{R_д - (R_д - h_д)^2}\cos\beta + \quad (12)$$

$$+\left\{0{,}5B - 0{,}5\,t_{у.т.} - \left[R_д - \sqrt{R_д - (R_д - h_д)^2}\right]\sin\beta\right\} tg(\beta + \varphi_1) + b_у + b_{у.т.}$$

Бу ифода таҳлилидан кўриниб турибдики, юмшаткич ва пушта олгичлар орасидаги бўйлама масофа уларнинг параметрларига ҳамда тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ экан.

(12) ифода бўйича $[\tau_к]$, φ_1, φ_2, m,n, $\alpha_ю$, h, b ва K_V ларни [4] келтирилган қийматларини ҳамда $R_д$=0,275м, $h_д$=0,15 м, R=0,6 м [11,12] қабул қилиб, агрегатнинг 2,0 м/с тезлигида ўтказилган ҳисоблар юмшаткич билан пушта олгичлар орасидаги бўйлама масофа камида 0,578 м бўлиши кераклигини кўрсатди.

Хулоса. 1.Ўтказилган тадқиқотларга асосан сферик диск кесаётган тупроқ палахсасининг ўлчамлари, у ҳосил қилаётган пушта баландлиги, унинг тупроққа ботиш чуқурлигини аниқлаш имконини берадиган аналитик боғланишлар олинди.

2.Сферик диск кўринишидаги пушта шакллантиргичнинг тупроқдан кесиб оладиган палахсанинг шакли ва ўлчамлари унинг диаметри (радиуси), ҳаракат йўналишига нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳамда тупроққа ботиш чуқурлигига боғлиқ.

3.Қатор оралари кенглиги 90 см бўлган шароитда пушта олгичлар ёрдамида баландлиги 26-30 см пушта ҳосил қилиш учун унинг тупроққа ботиш чуқурлиги 10,7-13,2 см, юмшаткичга нисбатан бўйлама йўналишда ўрнатилиш масофаси камида 0,578 м бўлиши лозим.

АДАБИЁТЛАР

1.A.N.Hudayarov, M.Mamadaliyev, M.Yuldasheva, R.Muradov Power-efficient method of tillage and its technology model //European science review Austria, Vienna January-February.№1-2, 2017 212-214

2.Худоёров А.Н. Комбинированный агрегат для минимальной обработки // Техника в сельском хозяйстве. Москва, –2009. – №6. –С.56-57.

3.Худояров А.Н., Юлдашева М., Назиржонов И., Нурматова С. Комбинациялашган агрегат пушта олгич томонидан ҳосил қилинган пушта баландлиги ва унинг тупроққа ботиши ҳамда ўрнатилиш масофасини аниқлаш//«MODERN SCIENTIFIC CHALLENGES AND TRENDS», Issue 5(27) Part 3. WARSAW-2020. Pages:181-186

4.Khudoyberdiev T.S., Khudoyorov A.N., Abdullaev D.A., Tursunov B.N., Yuldasheva M.A., Nazirjonov I. Results of research the basis of combined unit software parameters// JOURNAL OF CRITIAL REVIEWS. DOI: http://dx.doi.org/10 31838/jcr. 07.14.209. Pages:2538-2548.

5.А.Н. Худоёров, И. А. Назиржонов, М.А.Юлдашева, Р.Х. Мурадов. Пушта олгич диаметрини ва ўрнатилиш бурчагини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар// ФарПИ Илмий-техника журнали 2017й.,Том 21, № 2

6.Khudoyorov A.N., Yuldasheva M.A., Kholdarov M., Nazirjonov I. Results of research that conducted on software work length foundation//IV International Multidisciplinary Conference «Recent Scietific Investigation»: Proceedings of the Conference (June,2020). Primedia E-lauch LLC, Shawnee,USA.2020. P.85-91

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

8.Канарев Ф.М. Ротационные почвообрабатывающие машины и орудия. – Москва: Машиностроение, 1983. – 346 с.

9.Тухтакузиев А., Насритдинов А.А. Взаимодействие сферического диска с почвой. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2000.– №6. – С. 76-77.

10.Маматов Ф.М. Теория и расчет плоских дисковых ножей сельскохозяйственных машин, –Карши: Насаф,1992. – 88с.

11.Тўхтақўзиев А., Худояров А.Н. Определение скорости движения частиц почвы по рабочей поверхности сферического диска // Техника в сельском хозяйстве. М.,2009. – №4. –С.44-46.

12.Тўхтақўзиев А., Худояров А.Н. Комбинациялашган агрегат пушта олгич томонидан пушта олиш жараёнини тадқиқ этиш// AGROILM «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали иловаси. №1, 2018й. Б.84-85

УДК 656.1

АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЭКСПЛУАТАЦИЯДАГИ ИШОНЧИЛИЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ

Адилов Окбута Каримович
ЖизПИ, т.ф.н доцент,Тел: 97-484-77 -20 Email: okuta@mail.ru

Тогаев Холмурод Султанович
ЖизПИ, доцент, Тел: 97-521-01-07 email: xolmurod @gmail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан автотранспорт воситаларини турли иқлим шароитларида эксплуатация қилиш даврида меъёрий кўрсаткичларни ва эхтиёт қисмларга бўлган талабини таъминлашдаги фаолиятини оширишга, шунингдек сервис усулида хизмат кўрсатиш автомобилларнинг ишлашга яроқлилиги, ишончлилиги, хавфсизлиги, тежамкорлиги ва зарурий ташқи кўринишини таъминлаш учун хизмат қилади.

Аннотация. В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производство в целях усовершенствования во времия при эксплуатация и обеспечение безопасности дорожного движения автомобилного транспорта

Abstract. This paper provides designing methodical recommendations and using there results to improve traffic safety in transport.

Калит сўзлар: автомобил, хизмат кўрсатиш, иқлим, сифат,кафолат, кўрсаткич, миқдор, ишончилилик, таъминот,, эҳтиёт қисм, жиҳоз.

Ключевые слова: автомобиль, технических обслужования, качество, гарантия, показатели, количество, обеспечения, запасные часты, прибор.

Key words: car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site

Ўзбекистон Республикасида автомобилсозлик саноатига асос солинганлиги Мамлакатимизда автомобиллар сонини кескин ортиб кетишига сабаб бўлди. Бу эса ўз-ўзидан автомобилларга кўрсатилаётган техник хизмат сифати ва маданиятини кўтаришни талаб этди. Автосервисларни барқарор ишлаши ва ундаги иш унумини орттириш учун доимий изланишлар олиб бориш керак [1]. Шу жумладан ушбу илмий мақолада ҳам автомобилларни кафолат даврида ишлатиладиган эҳтиёт қисмлар сарфини ҳисоблашни такомиллаштириш орқали автосервис корхонасини иш унумини ошириш кўзда тутилган.

Автомобилларга сервис усулида хизмат кўрсатиш уларни техник таъминлашнинг жаҳон бўйлаб энг кенг тарқалган усулидир. Автомобилларга сервис усулида хизмат кўрсатиш автомобилларнинг ишлашга яроқлилиги, ишончлилиги, хавфсизлиги, тежамкорлиги ва зарурий ташқи кўринишини таъминлаш учун бажариладиган бир қанча хизматлар мажмуидир.

Хизматлар сервис усулида бажарилиши учун у қуйидаги хусусиятларга эга бўлиши шарт:

-ҳаммабоплиги, яъни хизматдан мижоз исталган корхонасида фойдаланиши имкониятига эга эканлиги;

-бажарилган хизматлар сифати давлат қонунлари асосида кафолатланиши;

-хизмат корхоналари орасида мижозлар учун рақобат пайдо бўлиши муносабати билан сервис маданиятининг ошиши ва сифатининг яхшиланишига доимо рағбат мавжудлиги;

-алмаштирилган эҳтиёт қисмлар ва материалларнинг ишончли эканлиги;

-мижозлар хизматларидан фойдаланишининг қулайлиги, осонлиги билан ўзига жалб қила билиши;

Умуман, автомобилларга сервис сифатида бажариладиган хизматлар техник, тижорий, мижозлар билан ишлаш каби қисмлардан иборатдир. Шу нуқтаи назардан техник хизмат кўрсатиш дейилганда автомобил, унинг агрегатлари, деталлари ва қисмлари техник ҳолатини созлаш, ростлаш ва тиклаш-таъмирлаш билан боғлиқ бўлган ишлар жамланмаси кўзда тутилади, чунончи:

- автомобилларга техник хизмат кўрсатиш, уларни таъмирлаш;
- автомобиллар агрегатлари, деталлари, кузовлари, шиналари, аккумуляторларини таъмирлаш, иш қобилиятини тиклаш;
- автомобилларни буюртмалар асосида диагностика қилиш;
- автомобилларга кўчаларда, йўлларда, сақлаш жойларида талабга асосан техник ёрдам кўрсатиш;
- автомобилларни қайта жиҳозлаш;
- автомобилларни давлат техник қаровига тайёрлаш;
- енгил автомобиллар кузовларига коррозияга қарши ишлов бериш;
- шикастланган автомобиллар кузовларини тиклаш;
- автомобилларни вақтинча ва доимий сақлаш;
- автосервисда ўзига-ўзи хизмат кўрсатиш шаклини ташкил этиш.

Автосервис автомобилларга хизмат кўрсатишнинг биринчи, дастлабки усулидир, чунки дунёда автомобилларни биринчилардан бўлиб сотиб олган ва фойдаланадиганлар техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш уқувига эга бўлмаганлар. Шу сабабли автомобиллар ишлаб чиқарувчи компаниялар ўз маҳсулотларини харидорга сотиш учун

барча автомобиллар сотиладиган ва фойдаланиладиган жойларда уларга техник хизмат кўрсатувчи ва зарур материаллар ва эҳтиёт қисмлар билан савдо қилувчи устахоналар, яъни автосервис корхоналари ташкил этиб ишга туширганлар [3].

Автомобилларни кафолат даври автомобил ишлаб чиқарувчи компания томонидан белгиланади. Бу давр турли компаниялар автомобиллари учун турлича бўлса ҳам, лекин белгиланган шартлар деярли бир хил. Масалан кафолатли хизмат, автомобил тўғри эксплуатация қилиниб, вақтида техник кўрикдан ўтказиб турилган ҳолатдагина амал қилади. Ойналар, резино-техник буюмлар ва тез ейилиб кетувчи деталларга кафолат берилмайди.

Автосервис корхонасида кафолат даври учун ишлатиладиган эҳтиёт қисмлар етарлича таъминланган бўлиши шарт. Носозлик ва бузилишлар бўйича келиб тушадиган арзлар ва уларга ишлатилиши керак бўлган эҳтиёт қисмлар тури ва сонини олдиндан билиш анча мураккаб масала. Бу масалани ҳал этишда кафолат даври амал қилаётган 30...40 автомобилни кузатувга олинади. Кузатув даври автомобил сотилгандан бошлаб кафолат даври тугагунга қадар ҳисобланади. Бунда тўлиқ, аниқ ва ишончли маълумотлар олиш учун автосервис корхонасида кўрсатилаётган хизматлар сифатли, эҳтиёт қисмлар билан таъминланганлик даражаси юқори, ҳисобга олиш ва хужжат ишлари аниқ юритилиши керак [4].

Автомобилнинг кафолат даврида 100 автомобил учун ҳисобга олинган деталларни бузилишгача бўлган ишлаши мобайнида ўртача талаб этиладиган эҳтиёт қисмлар сони қуйидагича ҳисобланади:

$$H_{CP} = \frac{L_{ГАР} \cdot 100}{L_H} \tag{1}$$

Айнан маълум бир номдаги деталлар етишмовчилигини олдини олиш учун, автомобилларнинг кафолат даврида 100 автомобил учун ишлатиладиган деталларни ҳисоблашда ишончлилик эҳтимоллиги кўрсаткичи α ни ҳисобга олиш керак. Унда кафолат даврида 100 автомобил учун талаб этиладиган этиладиган эҳтиёт қисмларни ишончлилик эҳтимоллигини ҳисобга олган ҳолда қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$H_\alpha = H_{CP} + U_\alpha \sqrt{H_{CP}} \tag{2}$$

Кузатув остидаги автомобилларни баъзи деталлари юқори ишончлиликка эга бўлганлиги сабабли кафолат даврида уларда бузилиш ва носозликлар кузатилмайди. Бу дегани кафолат даврида улар учун бўладиган эхтиёжни режалаштириш шарт эмас дегани эмас.

Кафолат даврида керак бўладиган эҳтиёт қисмларни бузилиш бўлмаган тақдирда ишончлилик эҳтимоллиги α ни ҳисобга олган ҳолда қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$H_\alpha^1 = \frac{100 \cdot L_{Гар}}{L_{H\alpha}} \tag{3}$$

Талаб этиладиган эҳтиёт қисмлар номлари ва сонини режалаштириш учун автосервисда, кафолат даврида хизмат кўрсатилаётган ва таъмирланаётган автомобиллар сонини билиш зарур.

Тажрибалар шуни кўрсатадики, автомобил эгалари автомобилларига таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш ишлари учун аксарият ҳолларда автомобилларини сотиб олган жойларидаги техник хизмат кўрсатиш станцияларига борадилар. Лекин баъзи ҳолларда

техник хизмат кўрсатиш станциясига йўл-йўлакай кириб ўтадиган автомобиллар ҳам учраб туради. Йил давомида кафолатли хизмат $N_{Гар}$ учун йўл-йўлакай кириб ўтувчи автомобиллар 30...40 % ни ташкил қилади, унда:

$$N_{Гар} = (1{,}30...1{,}40)N_{П} \quad (4)$$

Шу ўринда, юқоридаги усул орқали автомобилларнинг кафолат даврида ишлатиладиган эҳтиёт қисмлар сарфини, ишончлилик эҳтимоллигини ҳисобга олган ҳолда оптимал равишда ҳисоблаш мумкин [5].

Фирмавий техник сервис кўрсатиш, одатда, ўзгармас даврийлик билан ўтказилиши режалаштирилади ва унинг даврийлиги GMUZ автомобиллари учун 10 минг км олинган, аммо иш ҳажмлари тоқ талонли (№ 1,3...) ТС лар учун қайтарилади жуфт талонли (№ 2,4...) ТХК лар учун эса, ўзгариб боради (1-жадвал).

GMUZ автомобиллари учун ТС меъёрлари

1-жадвал

Даврийлик минг.км	Иш ҳажми, ишчи-соат		
	Spark	Damas	Nexia
10 000	3	3	3
20 000	4	4.5	4
30 000	3	3.2	3
40 000	4.5	4.7	4.5
50 000	3	3.2	3
60 000	4.5	4.7	4.5
70 000	3	3.2	3
80 000	4.5	4.7	4.5
90 000	4.5	4.7	4.5

Фирмавий сервис хизмат кўрсатишда техник хужжатларнинг бут эмаслиги (айниқса автомобил эгаларига етказилмаслиги), ишлаш шароити ҳисобининг сустлиги, жорий таъмир иш ҳажмининг йўқлиги бу тизимнинг камчилиги ҳисобланади [5].

Автосервисда барча турдаги енгил автомобилларга хизмат курсатилади. Кузов устахонаси, диагностика пости, автомобилларга ТС ва Т участкаси. Оддий таъмирлаш бўлими, сотишдан олдинги тайёрлаш ва кафолатли хизмат кўрсатиш участкаси, пайвандлаш устахонаси, химчистка, двигател устахонаси – ходовой, электрик, ғилдирак бурчакларини созлаш, шинамонтаж хизматлари мавжуд бўлиб, эҳтиёт қисмлар таъминотини амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

Бозор иқтисодиёти шароитида эҳтиёт қисмлар бўйича бериладиган буюртманинг энг қулай ҳажмига ва уни олиб келиш даврига катта эътибор берилади. Агар йил давомда ишлатиладиган эҳтиёт қисмларни ҳаммаси бирданига олиб келинса, уларни омборда сақлаш учун харажатлар ҳаддан ташқари ошиб кетади, чунки капитал маблағлар тўлиқ ҳаракатда бўлмайди ва омбор майдонидан унумли фойдаланилмайди. Шундай қилиб, керакли эҳтиёт қисмлар заҳирасини кичик ҳажмда ва катта даврийликларда олиб келиш қулай. Аммо бунда ташиш ҳаражати ва қўшимча харажатлар ошади ҳамда истеъмолчилар катта ҳажмда оладиган моллари учун бериладиган молиявий имтиёздан маҳрум бўладилар. Шулар сабабли, олиб келинадиган эҳтиёт қисмлар партиясининг харажатига ва олиб келиш даврийлигига иккита омил бирдай таъсир этади:

-буюртмани олиб келиш учун кетадиган харажатлар;

-заҳирани сақлаш учун кетадиган харажатлар.

Эҳтиёт қисмлар заҳира ҳажмини ва буюртма бериш вақтини аниқлаш учун оддий жадвал усулидан тортиб, то мураккаб иқтисодий-математик усулларгача, ҳар хил усуллар қўлланилади [6].

Иқтисодий-математик усуллар энг қулай (оптимал), эҳтиёт қисм ҳажмини ва буюртма бериш даврийлигини аниқлашга қаратилган. Бу усул шартига кўра, битта детални олиб келиш ва уни сақлаш учун харажатлар йиғиндиси энг кам (минимал) бўлиши керак.

Омборларда вужудга келадиган етишмайдиган ёки сарфланмайдиган эҳтиёт қисмлар номенклатурасини ўз вақтида бартараф этиш заҳирани шакллантириш ва назоратлаш тизимига боғлиқ.

Автомобилларда кафолат даврида бузилишларни олдини олиш учун, мунтазам ва тартибли равишда автомобилнинг техник ҳолатини текшириб бориш зарур. Бунинг учун автосервис корхонаси барча керакли асбоб-ускуналар, диагностик стендлар ва технологик жихозлар билан таъминланган бўлиши керак. Бундан ташқари автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонларни ўрганиб, уларни олдини олиш бўйича тадбирлар ишлаб чиқиш зарур. Бундан кўзланган мақсад автосервис корхонаси омборидаги эҳтиёт қисмлар заҳирасини шу маълумотлар асосида тўғри ташкил қилиш ва автомобилларда кафолат даврида энг кўп учраётган нуқсонлар ҳақида автомобил ишлаб чиқарувчи заводни ҳабардор қилиш орқали мавжуд камчиликларни бартараф этишдир. Шахсий автомобил эгалари кўпинча сервис корхоналарига кирганларида автомобил бўйича бажариладиган ишларни танлаб ўтказадилар. Бундай ҳолатлар кафолат даврида бўлиши қатъиян ман этилиши керак, чунки айрим нуқсонлар текширилмай ўтиб кетиши мумкин. Шу сабабли кафолат даврида сервис корхонасига кирган ҳар бир автомобилнинг агрегат ва тизимлари бўйича техник назорат ишлари ўтказилиши шарт. Дунёнинг автомобилсозлик соҳаси бўйича энг илғор мамлакатларидан бири бўлган Германияда автосервис корхонасига кирган ҳар бир автомобил (шахсий ёки давлат автомобили, кафолат даврида ва ундан кейин) тўлалигича техник кўрикдан ўтказилиши шарт қилиб белгиланган [7,8,9,10,11,12]. Бундан кўзланган асосий мақсад инсонлар ҳаёти хавфсизлигини таъминлаш ва уларнинг автомобилларини узоқ йиллар давомида ишончли хизмат қилишини таъминлашдан ҳамда фирманинг мавқеини оширишдан иборат.

Кафолат даврида учрайдиган бузилишлар турлича бўлишига қарамасдан, кафолатли хизмат фақатгина конструкцион ва технологик сабабдан вужудга келган бузилишларга кўрсатилади.

Автосервис корхоналарини юқори даражадаги аниқликка эга бўлган диагностик стендлар ва технологик жиҳозлар билан таъминлаш, ишчилар малакасини мунтазам ошириб бориш, яъни уларни илғор мамлакатлар тажрибалари билан таништириш, керак бўлса уларни чет мамлакатларда ўқиш учун юбориш каби тадбирлар зарур ҳисобланади. Юқорида келтирилганларнинг барчаси аввало хизмат сифатини яхшиланишига, хизматлар тан нархларини камайишига, автосервис корхонасини иш унумдорлигини ошишига ва шу орқали автомобил ишлаб чиқарувчи заводни обрўси ва даромадини ошишига, охир оқибат мамлакатимиз автомобил саноатини тобора ривожланишига олиб келади

АДАБИЁТЛАР

1. Ш.М.Мирзиёев. Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузаси. 2018 йил 28 август.

2. Жиззах ш ИИБ ЙХХБ статистик макълумотлари 2021 й.
3. О.К.Адилов, Қ. Х.Азизов, Ш.П.Магдиев. “ Замонавий автомобиллар сервиси” Жиззах ш 2013 й -155б.
4. Ўзбекистон Республикаси транспорт вазирлиги Жиззах вилоят бошқармаси маълумотлари. 2021.
5. Адилов О. Автотранспорт корхоналарида ҳаракат хавфсизлиги хизматини такомиллаштириш. Тошкент. “Наврўз”. 2015- 122б
6. О.К.Адилов, А.У.Уролбоев. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ Вестник науки, 2021
7. Адилов О.К., Умиров И.И., Абдурахманов М.М. Анализ существующих работ, посвященных проблемам экологии автомобильного транспорта Вестник Науки, 2021.
8. Xolmirzaev, A. N. J., & Madraximov, A. (2018). Issiq iqlim sharoitida avtomobillarni ekspluatatsiya qilish. Ta‟ limda zamonaviy axborot-kommunikatsion texnologiyalari: muammo va yechimlar” mavzusidagi Respublika miqyosidagi ilmiyamaliy konferensiya materiallari. NamMQI, 24-25.
9. Sh, A. N., & Normatov, J. X. (2017). Mashinalarni texnik holatiga ta’sir etuvchi omillar.
10. Туманбоева Б., Нормирзаев А. Р., Тўхтабоев М. А. DVIGATELLARNING TEXNIK HOLATI VA EKSPLUATATSION XUSUSIYATLARIGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR //TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 136-142.
11. Zakirovich N. I., Raximberdievich N. A. «DAMAS» AVTOMOBILI MISOLIDAGI YO ‘NALISHDAGI TAKSILARNI KUNLIK TEXNIK KO ‘RIKDAN O ‘TKAZISH //TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2022. – Т. 2. – №. 7. – С. 109-115.
12. А.Нормирзаев Ж.Маннонов, Д.Шодмонов. Автомобилни самарали эксплуатация қилиш омиллари. “Таълимда замонавий ахборот-коммуникацион технологиялари: муаммо ва учимлар” мавзусидаги Республика миқёсидаги илмий-амалий конференция материаллари. НамМҚИ, 24-25 май, 2018 йил, Наманган шаҳри. 186-188 б.

УДК 631. 356. 02

ЕРЁНҒОҚ ЎҚ ИЛДИЗНИНГ УЗИЛИШГА БЎЛГАН ҚАРШИЛИГИ

Қўйчиев Одил Рахимович
ЖизПИ, т.ф.н., доцент, e-mail: odil1963@inbox.ru, тел. +998905163300

Нуриддинов Акмалжон Давлаталиевич
НамМҚИ, т.ф.н., доцент, e-mail: a_nuriddinov_78@mail.ru, тел. +998945097588

Аннотация: мақолада ерёнғоқни йиғиш машинаси ишчи қисмининг параметрларини асослашда муҳим рол ўйнайдиган, ерёнғоқ ўқ илдизининг узилиш қаршилиги, ерёнғоқ ўқ илдизининг ўлчамларини ўрганиш бўйича ўтказилган эксперименталь тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Аннотация: в статье приведены результаты экспериментальных исследований сопротивления основного корня арахиса на разрыв, что играет важную роль в обосновании параметров рабочего органа арахисоуборочной машины.

Annotation: the article presents the results of experimental studies of the resistance of

the main peanut root to rupture, which plays an important role in substantiating the parameters of the working body of the peanut harvester.

Дунёда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини, жумладан озиқ-овқат саноатида муҳим аҳамият касб этадиган мойли ўсимликларни етиштиришни кўпайтиришга катта эътибор қаратилмоқда. Республикамизда хам озиқ-овқат ва бошқа истеъмол товарларини ишлаб чиқаришни кенгайтиришни рағбатлантириш бўйича қабул қилинган дастурларда ишлаб чиқариш корхоналари хамда тадбиркорлар учун кенг кўламда рағбатлантириш тизими жорий этилган. Аҳолини озиқ-овқат махсулотларига бўлган талабини қондириш мақсадида мойли ўсимликларни, шу жумладан кунгабоқар, кунжут, масхар, мош, лубия ва ерёнғоқни етиштиришни механизациялаш муҳим аҳамият касб этади [1].

Мамлакатимизда Давлат тасарруфидаги хўжаликларда, фермер хўжаликларида, хусусий тадбиркорлик хўжаликларида меҳнат унумдорлигини ошириш, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кўпайтириш, сифатини яхшилаш, юқори қўшилган қиймат яратишга қаратилган тармоқ дастурларини ишлаб чиқиш орқали Давлат харажатлари самарадорлигини ошириш ва босқичма-босқич қайта тақсимлаш ишларини амалга ошириш бўйича бир қанча ишлар амалга оширилмоқда [2].

Республикамизда аҳоли сонининг кундан-кунга кўпайиши, глобал иқлимнинг ўзгаришлари туфайли ер юзида ҳарорат кўтарилиб, баъзи ҳудудларда ёғингарчилик кўпайиб, баъзи жойларда кучли қурғоқчиликлар кузатилаётган ҳозирги шароитда қишлоқ хўжалик экинларидан мўл ва сифатли ҳосил етиштириш масаласи тобора мураккаблашиб бормоқда. Бу эса борган сари аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш масаласи янада мураккаблашиб боришидан далолат беради. Ушбу муаммоларни хал қилиш учун қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришда энг устувор йўлларидан бири ҳисобланган интенсив агротехнологияларни қўллаб, деҳқончилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кўпайтириш хамда соҳани модернизация қилишдир. Кейинги йилларда Ўзбекистонда Президентимиз томонидан иқтисодий ислоҳотларнинг аграр тармоғини ривожлантиришга катта эътибор қаратилмоқда. Бунга мисол қилиб қишлоқ хўжалигини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кўпайтириш, фермер хўжаликлари ва хусусий тадбиркорларга берилаётган имтиёзлар тўғрисидаги бир қанча Президент Фармонлари ва Қарорларини келтиришимиз мумкин.

Жумладан, 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг 3.3-банди, яъни “Қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш”га мувофиқ, ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш мақсадида қишлоқ хўжалиги экин майдонлари мақбуллаштирилди [3].

Ўзбекистонда етиштириладиган мойли экинлар қаторига ерёнғоқ, кунгабоқар, махсар, соя ва бошқа ўсимликлар киради. Ерёнғоқ мойли ва озиқ-овқатга ишлатиладиган қимматли ўсимлик бўлиб, Американинг тропик ва субтропик мамлакатларида, шунингдек, Африкада кенг тарқалган, Ўзбекистонда эса ерёнғоқнинг тезпишар, юқори ҳосилли навларидан учта нави етиштирилади. Булар қуйидагилар: Перзуван 46/2 (йирик мевали), Тошкент-112, Тошкент-32 (майда мевали) навлари. Ўзбекистон иқлим шароитига мос энг яхши ерёнғоқ навининг тури Тошкент-112 нави бўлиб, у серҳосил, тез етилувчан юмалоқ уруғли, бир дона дуккакида 3-4 дона уруғи мавжуд бўлади.

Ерёнғоқ илдиз қисми ва дуккакларнинг қатор кенглиги бўйича ва горизонтга нисбатан пушта устидан қанча чуқурликда жойлашишини аниқлаш учун пуштага кўндаланг кесим берилиб, чизғичлар ёрдамида ўлчамлари олинди. Тажрибаларда аниқланган ерёнғоқ ўсимлигининг физик-механик ва ўлчам характеристикалари 1-

жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ерёнғоқ илдизи, дуккакларининг физик-механик тавсифлари

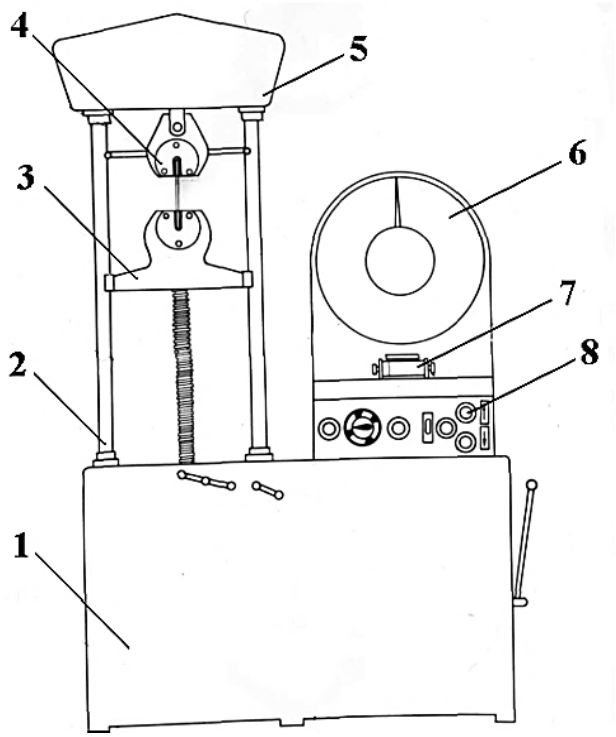
Т/р	Ерёнғоқ илдиз қисми ўлчамлари	Янгийўл тум. «Озод» СФУ	Жиззах тумани Х.Олимжон СФУ «ИсмоилТ» ф/х.	Жиззах тумани Х.Олимжон СФУ «Бекзод» ф/х.
1	Ерёнғоқ дуккакларининг қатор кенглиги бўйича жойлашиши, см.	45	53	54
2	Ерёнғоқ илдизининг кесилган жойигача бўлган узунлиги, см.	16	18	21
3	Ерёнғоқ ўқ илдизи йўғонлиги, мм.	8	11	9
4	Ерёнғоқ илдизининг узилган жойидаги йўғонлиги, мм.	1,5	3	2
5	Ерёнғоқ ўқ илдизи узунлиги, мм.	65	50	130

Юқори рентабелли қишлоқ хўжалиги экинларидан бири ерёнғоқ ҳисобланади. Ерёнғоқ – бир йиллик ўтсимон ўсимлик. Унинг ўқ ва ёнларга тарқалган попук илдизи бўлади. Ерёнғоқ ҳосили – дукаклари попук илдизларида бўлиб, улар хар томонга 18-22 *см* гача тармоқланиб ўсади. Ерёнғоқ ўқ илдизи тупроққа 50-130 см гача кириб боради. Ерёнғоқнинг илдиз қисмида пишиб етилиш даврида тугунаклар ҳосил бўлади. Ушбу тугунакларда азот тўпланади. Тугунакларда тўпланган азот келгуси йилда экинларини етиштиришда тупроқ унумдорлигини оширишда муҳим аҳамият касб этади.

Бизга маълумки, мойли ўсимликлар уруғларидан олинадиган ўсимлик ёғлари халқ хўжалигининг турли соҳаларида ишлатилади. Шу жумладан ерёнғоқ уруғларидан олинган ёғлардан маргарин ва консерваларни тайёрлашда, кондитер ва нон маҳсулотларини ишлаб чиқаришда, шунингдек техник мақсадларда, лак буёқларни тайёрлашда, совун, парфюрмерия, текстил маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ва тайёрлашда кенг фойдаланилади. Ерёнғоқнинг ёғли уруғлари қайта ишлаб ёғ ишлаб чиқаришда ажралиб чиқадиган чиқиндилар: кунжара, шулха ва жмихлар, ерёнғоқ дуккакларининг пўстлоғи, хаттоки пояси хам чорва моллари учун тўйимли озуқа сифатида фойдаланилади [4].

Республикамизда деҳқончиликда илгари амал қилиниб келган пахта-беда алмашлаб экиш тизими жорий этилган бўлиб, ушбу тизимни қўлланганда фақат тупроқ унумдорлиги сақланиб, қолмасдан, балки, илмий асосланган тавсияларга тўлиқ амал қилинса, хатто тупроқ унумдорлигини ошириш мумкинлиги тасдиқланган. Лекин ушбу усулни қўлланганда Жиззах вилояти тупроқ-иқлим шароитидаги шўрланган тупроқларда ҳосилдорликнинг ошиши деярли сезилмайди. Шу маънода Жиззах вилояти тупроқ структурасини ҳисобга олиб, шўр тупроқли ерларда беда ўрнига таркибида 20% дан 60% гача мойи бўлган мойли ўсимликлар гуруҳига мансуб бўлган ерёнғоқ, кунжут, кунгабоқар, соя ва бошқа шу каби ўсимликларни етиштириш яхши натижа беради. Мойли ўсимликлар, айниқса ерёнғоқ экилган тупроқда азот миқдори кўпайиб, тупроқ унумдорлиги ошиши илмий асосланган. Шунинг учун ҳам кейинги йилларда Республикамизда ерёнғоқни етиштиришга катта аҳамият берилмоқда. Ерёнғоқни етиштиришдаги энг сермеҳнат жараён – ерёнғоқни йиғиштириб олиш жараёни ҳисобланади. Шу сабабли ерёнғоқни йиғиштириб олиш жараёнини механизациялаш, унда ресурс ва энергия тежамкор машина ва механизмлари хамда технологияларини ишлаб чиқиш ва ишлаб чиқаришга жорий этиш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан бири бўлиб қолмоқда [5].

Ерёнғоқни йиғиш машинаси ишчи қисми, яъни ковловчи панжасининг параметрларини асослаш учун юқорида қайд этилган ерёнғоқ навларининг ўқ илдизилари ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тажрибалар натижалари келтирилган. Ерёнғоқ ўқ илдизининг узилишга қаршилигини СзФ-1 русумли вертикал гидравлик чўзиш машинаси ёрдамида ўлчанди (1-расм).



1–асос; 2–ён устунлар; 3–пастки каллак; 4–юқори каллак; 5–кучни ўлчаш мосламаси; 6–ўлчов кўрсаткичи; 7–ёзиш қисми; 8–бошқариш мосламаси

1– расм. СзФ-1 русумли вертикал гидравлик чўзиш машинасининг умумий кўриниши.

СзФ-1 русумли машина қуйидаги қисмлардан тузилган: асос, ён устунлар, узатиш механизмли пастки каллак, юқориги каллак, кучни ўлчаш мосламаси, ўлчов кўрсаткичи, ёзиш қисми, бошқариш мосламаси, электр жавон, компьютер, стол ва бошқа жихозлар. Машинанинг асосига барча детал ва қисмлар ҳамда узатиш механизмли электр двигатели маҳкамланади. Ён устунлар пастки каллакни винтли механизм ёрдамида ҳаракатланиши учун таянч вазифасини ўтайди. Пастки ва юқориги каллакларда қисқичлар ўрнатилган бўлиб, уларга ерёнғоқ илдизи маҳкамланди.

Экспериментал тажрибани ўтказиш олдидан турли йўғонликдаги ва 22-25 см дан кам бўлмаган узунликдаги ерёнғоқ ўқ илдизлари тайёрланди. Ерёнғоқ ўқ илдизларини қисқичларда маҳкам жойлашиб туришини таъминлаш мақсадида уларни резина билан ўралди. Шу йўл билан ерёнғоқ ўқ илдизини сирпаниб, қисқичлардан чиқиб кетмаслигини ва унинг тўлиқ узилишини таъминланди. Ўқ илдизларнинг узилиш кучи ускуна кўрсаткичларидаги қийматлардан аниқланиб, рўйхатга олинди. 1-расмда тасвирланган СзФ-1 русумли вертикал гидравлик чўзиш машинасига 100 дона ерёнғоқ ўқ илдизларини кетма-кет ўрнатиб, уларга 0,0085 м/с тезлик билан куч берилди ва узилиш кучи қийматлари аниқланди.

Ерёнғоқни йиғиш машинасининг ковловчи панжасининг тиғ қисми ерёнғоқ илдизини кесишга ҳаракат қилади, лекин ковловчи панжани ўрнатилиш бурчагига ва

панжа тиғининг ўтмаслашиши сабабли ерёнғоқ ўқ илдизи ковловчи панжа билан олдин судралиб, чўзилади ва кейин узилиши ҳам мумкин бўлади. Бундай ҳолда ерёнғоқни ковлаш учун сарфланадиган кучни қанчага ортишини билиш катта аҳамият касб этади. Ерёнғоқ илдизи йўғонлиги ва узилиш кучи ўртасида маълум бир боғлиқлик мавжуд.

Ерёнғоқ ўқ илдизи 60,1 фоиз намликка эга бўлганда узилиш кучини (P_y) қалинлиги ($d_{ил}$)га боғлиқлигини ифодаловчи эмпирик тенглама 2-расмдаги (*а*) график асосида қуйидагича бўлиши аниқланди:

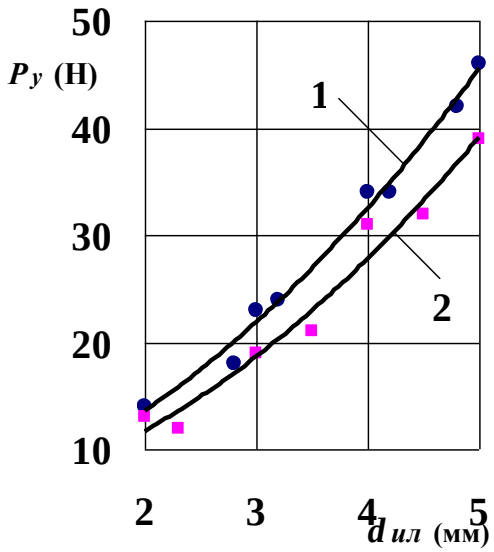
$$P_y = 4{,}0432 + 2{,}4123\, d_{ил} + 1{,}1768\, d_{ил}^{\,2} \quad . \qquad (1)$$

Ерёнғоқ ўқ илдизи 76,2 фоиз намликка эга бўлганда эса унинг узилиш кучини (P_y) йўғонлиги ($d_{ил}$)га боғлиқлигини ифодаловчи эмпирик тенглама 2-расмдаги (*б*) график асосида қуйидагича бўлиши аниқланди:

$$P_y = 4{,}5118 + 1{,}3927\, d_{ил}, + 1{,}1068\, d_{ил}^{\,2} \qquad (2)$$

бунда P_y- узилиш кучи, *Н*;

$d_{ил}$- илдиз йўғонлиги, *мм*.



1- 60,1 %, 2- 76,2 % намликдаги ўқ илдизларнинг узилиш кучи.

2-расм. Ерёнғоқ ўқ илдизи узилиш кучини йўғонлигига боғлиқлиги.

Ерёнғоқ дуккаклари тупроқда 18-22 *см* гача чуқурликда жойлашиши мумкинлиги хамда ерёнғоқни ковловчи панжа худди шу чуқурликдаги ерёнғоқ ўқ илдизини кесиши кераклиги сабабли экспериментал тажрибалар ерёнғоқ ўқ илдизининг шу чуқурликдаги ўлчамлари асосида олиб борилди. (1) ва (2) эмпирик боғланишли ифодалардан кўриниб турибдики, P_y узилиш кучи қиймати ерёнғоқ ўқ илдизининг йўғонлигига тўғри пропорционал бўлиб, ўқ илдизнинг йўғонлиги ошиши билан узилиш кучининг қиймати хам ошади ва аксинча, унинг йўғонлиги камайиши билан узилиш кучининг қиймати ҳам камаяди.

Ерёнғоқ ўқ илдизи намлиги 60,1 фоиз бўлганида 2 *мм* йўғонликдаги ўқ илдизни узилиш кучи 13,2 *Н* ни ташкил этса, илдиз йўғонлиги 2 маротаба катталашганда (4 мм) узилиш кучи ҳам 2,6 маротаба ортди (34 *Н*) (2-расм).

Шунга яқин пропорционаллик билан намлиги 76,2 фоиз бўлганда ерёнғоқ ўқ илдизи йўғонлиги ортиши билан узилиш кучи ҳам ортиб борди. Ерёнғоқ ўқ илдизи намлиги 60,1-76,2 фоиз бўлганида уни ўртача узилиш кучи 27,0-28,8 *Н*, ўртача квадратик

четлашиши 1,36-1,43 *Н* ни ташкил этди. Ерёнғоқ ўқ илдизининг узилиш кучи қийматлари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ерёнғоқ ўқ илдизларининг узилиш кучлари

Кўрсаткичлар	**Илдизнинг намлиги, %**	
	60,1	**76,2**
$M_{ўр}$, *Н*	28,8	27,0
$\pm\sigma$, *Н*	1,43	1,36
V, %	4,97	5,05

Ерёнғоқ ўқ илдиз қисми тавсифларини ўрганиш бўйича олиб борилган экспериментал тажрибалар натижаларини таҳлил қилиш натижасида шундай хулосага келиш мумкин: P_y ўқ илдизнинг узилиш кучининг қиймати ерёнғоқ ўқ илдизининг йўғонлиги ($d_{ил}$) ва намлигига ($W_{ил}$) боғлиқ ҳолда ўзгаради. Ерёнғоқ ўқ илдизининг намлиги ошиши билан узилиш кучининг қиймати катталашади ва аксинча, намлиги камайиши билан узилиш кучининг қиймати камаяди. Ерёнғоқ ўқ илдизи ўртача намлиги 68,5 фоиз бўлганида ўртача узилиш кучи 27,0-28,8 *Н* ни ташкил этди [6].

Юқоридаги келитирлган экспериментал тажрибалар натижалирни таҳлил қилиб, шундай хулоса келинди: ерёнғоқ ҳосилини йиғиштириб олиш даврида октябр-ноябр ойларида об-ҳаво ўзгариб, ёғингарчиликлар бошланиши сабабли тупроқнинг намлиги ошади. Ерёнғоқ ўқ илдизи намлиги ошганда уни узилиш кучи қийматининг катталишиши сабабли ўқ илдизни кесиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бошқа томондан ерёнғоқнинг илдиз қисми тупроқ остида қанча кўп қолса, тупроқда азот миқдори кўпайиб, келгуси йил ҳосили учун замин яратилади, яъни тупроқ унумдорлиги яхшиланади.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, ерёнғоқ ҳосилини йиғиштириш даврида тупроқнинг, ерёнғоқ илдиз қисмининг намлигини ортиши сабабли ерёнғоқ ўқ илдизини тупроқ юзасидан 18-22 *см* чуқурликда жойлашган қисмидан кесиб олиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бунинг учун ерёнғоқни йиғиштириш даврида ерёнғоқ ўқ илдизи юқорида қайд этилган жойидан кесишга бўлган қаршилигини аниқлаш бўйича экспериментал тажрибаларни ўтказиш керак бўлади. Шундан кейин ерёнғоқни йиғиштириш машинаси ковловчи панжасининг параметрларини белгилашда олинган экспериментал тажрибалар натижалари асосида белгиланса, мақсадга мувофиқ бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 26 мартдаги ПФ-5975-сонли «Иқтисодиётни ривожлантириш ва камбағалликни қисқартиришга оид давлат сиёсатини тубдан янгилаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 октябрдаги ПФ-5853-сонли “Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони.

3. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси.

4. Қўйчиев О.Р., Рабимов Х. Ерёнғоқнинг физик-механик ва ўлчам тавсифлари. “Тараққиёт–2007” Минтақавий илмий-амалий конференция материаллари. 28-31 б. ЖизПИ. Жиззах. 2007 йил.

5. Куйчиев О.Р. Физико-механические характеристики. Universum: технические науки Выпуск: 2 (95) 2-част. Москва. февраль 2022 г. 36-39 с.

6. Қўйчиев О.Р. “Ерёнғоқ ковлагичнинг технологик иш жараёнини тадқиқ этиш ва параметрларини асослаш” техника фанлари номзоди илмий даражасини олиш учун Автореферати. Тошкент. 2011 йил.

УДК 631.316.022.2

ПАССИВ ПИЧОҚЛАР ЖОЙЛАШУВИНИ АСОСЛАШ

Отаханов Баҳром Садирдинович
НамМҚИ, т.ф.н, доцент, baxromo1001@gmail.com, тел. +998903409424

Қидиров Адхам Рустамович
НамМҚИ ўқитувчиси, e-mail: aqidirov@gmail.com, тел: +998972177611

Аннотация: Мақолада тупроққа ишлов бериш жараёнида пона назарияси ва унинг турли тупроқ турларидаги таҳлили келтирилган, таҳлил қилинган. Тупроққа ишлов бериш жараёнида понанинг иши, тупроқнинг деформацияланиши ва бу бўйича олиб борилган тажрибалар келтирилган. Таҳлиллар натижаларидан келиб чиқиб, ички бўшлиғига пассив пичоқлар жойлаштирилган тупроқ фрезасининг иши кўриб чиқилган. Ва бунда фрезали барабан диаметрининг ортиши пассив пичоқлар оралиғи масофасининг ортишига, кинематик режим ва Г-симон пичоқлар сонининг ортиши пассив пичоқлар оралиғи масофасининг камайишига олиб келишини аниқланди.

Аннотация: В статье представлена теория клина при обработке почвы и ее анализ на разных типах почв. В процессе обработки почвы представлены работа клина, деформация почвы и проведенные при этом опыты. По результатам анализа рассмотрена работа румпеля с пассивными лопастями, размещенными во внутренней полости. И было установлено, что увеличение диаметра фрезерного барабана приводит к увеличению расстояния между пассивными лопастями, а увеличение количества кинематических режимов и Г-образных лопастей приводит к уменьшению расстояния между пассивными лопастями.

Annotation: The article presents the pony theory in tillage and its analysis on different soil types. analyzed. In the process of tillage, the work of the plow, the deformation of the soil and the experiments carried out during this are presented. Based on the results of the analysis, the operation of a tiller with passive blades located in the internal cavity is considered. And it was found that an increase in the diameter of the milling drum leads to an increase in the distance between the passive blades, and an increase in the number of kinematic modes and L-shaped blades leads to a decrease in the distance between the passive blades.

Калит сўзлар: пона, силжиш, деформация, пассив пичоқлар, ҳаракат траекторияси, сиқилиш, эгилиш, едирилиш, ёрилиш, Г-симон пичоқ, кесак кўчиши, майдаланиш, кинематик режим.

Ключевые слова: выпучивание, смещение, деформация, пассивные лопатки, траектория движения, сжатие, изгиб, сдвиг, растрескивание, Г-лопасть, групповое смещение, шлифование, кинематический режим.

Keywords: buckling, displacement, deformation, passive blades, motion trajectory, compression, bending, shear, cracking, Г-blade, group displacement, grinding, kinematic mode.

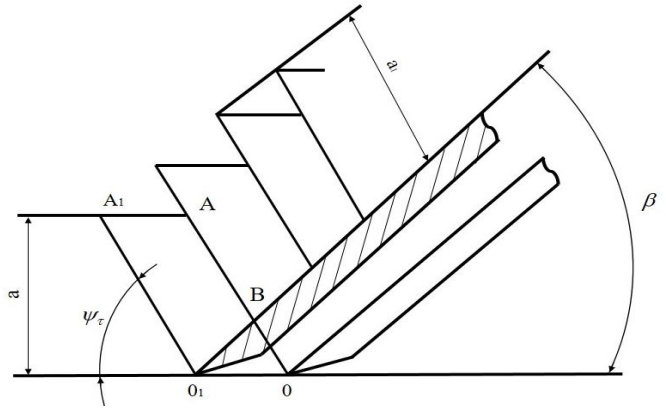
В.П.Горячкин [1] пона таъсирида тупроқ деформациясини ўрганишда металларни кесишда ва ер кавловчи машиналарда қирқиб олинаётган қириндининг тузилиши катта аҳамиятга эга эмаслигини ва тупроққа ишлов беришда қирқиб олинаётган тупроқ қатламини

маълум физик ҳолатга келтирилиши сабабли керакли ҳолатдаги тупроқ қириндисини олиш биринчи даражадаги масала эканлигини таъкидлаган.

Пона таъсири остида тупроқ деформацияси понанинг қирқиш бурчаги қийматига ва тупроқ хоссаларига боғлиқ.

Ички боғланишлари паст бўлган қумли тупроқларга ишлов беришда тупроқ деформацияси пона олдида иккита қайтариладиган фазадан ташкил топади (1-расм): пона билан тупроқни зичлаш ва понанинг қирқувчи қиррасини O нуқтадан O_1 нуқтага сурилишида унинг зарраларини ҳали деформацияланмаган массивга ботириш жараёнида қирқувчи қирра олдида ҳайдов ости горизонти билан ψ_τ бурчак ҳосил қиладиган силжиш текислигини оний ҳосил бўлиши. Бу ҳолда массивдан кўндаланг кесими O_1A_1AB трапеция кўринишидаги призмасимон кесак ва палахсалар ажратиб олинади.

Тупроқни силжитиш орқали деформациялашда қирқиб олинган қатламнинг пона сиртидаги тезлиги понанинг илгариланма тезлигидан кам, шу сабабли қирқилган тупроқ қатламининг қалинлиги ортиб “ўтиради”. “Ўтириш” туфайли қирқилган қатламнинг узунлиги пона босиб ўтган йўл узунлигидан кам бўлиши ва ҳайдов ости қатлами очилиб қолиши керакдек. Аммо амалда қирқилган қатламни ҳосил қилган тупроқ кесаклари орасида боғланиш йўқлиги сабабли, понанинг юқоридаги қиррасидан ошиб ўтиб ҳайдов ости текислигига бир текисда тақсимланиб тўкилади, шу билан қирқиб олинган қатламнинг “ўтириши” бартараф қилинади.



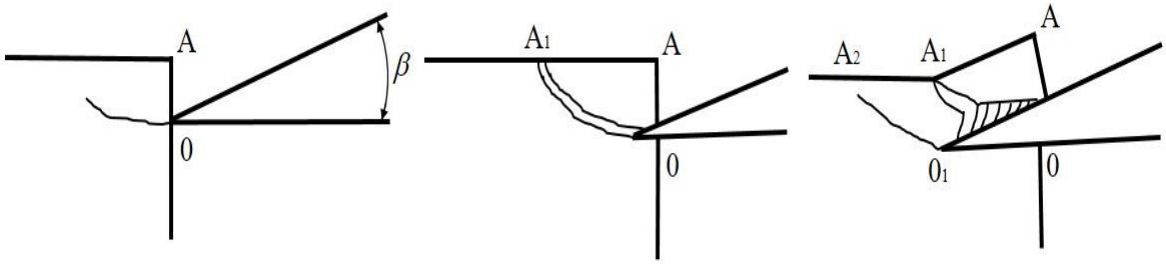
1-расм. Пона таъсири остида тупроқ деформацияси

Пўлат ва бошқа пластик материалларда қиринди ҳосил бўлиш жараёни юқорида баён қилинган жараён билан бир хил. Поғонали қиринди ҳосил бўлиши XIX асрнинг 70-йилларида И.А.Тиме томонидан баён қилинган [2]. У бундай кўринишдаги қириндини кўчирилган қиринди деб атаган. Металларни кесиш бўйича бажарилган ишларда босқичли кўчган қиринди атамаси кенг тарқалди. Аммо, бизнинг фикримизча, бу атама зарур бўлган тушунчани бермайди, чунки кўчиш тушунчаси бирор бутуннинг бир қисмини ажратиб олинишини билдиради, аммо материални майдаланиш жараёнининг моҳиятини тушунтирмайди.

Т.М.Гологурский [3; 55–58-б.] тажрибалари, В.П.Горячкин [1; 92–125-б.], М.Николс [4; 13-б.] ва бошқаларнинг лаборатория шароитида понанинг ишини кузатишлари натижасида тадқиқотчиларда тупроқнинг пона таъсиридаги асосий деформациясининг кўриниши силжиш деган фикр шаклланди. Аммо, В.В.Бородкин [5; 132–135-б.], Г.Н.Синеоков [6; 5–10-б.] ва В.Г.Кирюхин [7; 50–67-б.]ларнинг кейинроқ ўтказган ишлари қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган барча қумтупроқ ва лойтупроқлар пона таъсирида сижиш билан эмас, балки кўчиш билан деформацияланиши аниқланди.

Қумтупроқнинг пона таъсирида деформация жараёни чўян, қаттиқ бронза, рух каби мўрт

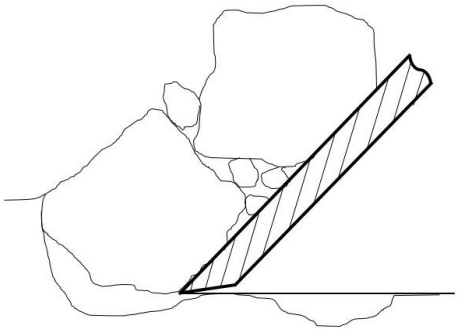
металларда кўчган қиринди (И.А. Тиме атамаси - кўчган қиринди) ҳосил бўлиши жараёнига ўхшаш. Понанинг қирқувчи қирраси тупроққа кирганда (2-расм) унинг олдида ёриқ ҳосил бўлади, понанинг кейинги ҳаракати давомида у узаяди, кўпроқ эгриланади ва дала сиртига етиб боради.



2-расм. Кўчган қиринди ҳосил бўлиш схемаси

Ёриқни узайиши ва эгриланиши билан бирга кенгайиши юз беради, чунки пона билан кўтарилаётган OAA_1 элемент A_1 нуқта атрофида айланади. Қиринди кўчишининг иккинчи фазасини ҳайдов ости текислигини тозалаш деб айтиш мумкин. Тозалашда понанинг қирқувчи қирраси OA_2 эгри чизиқ бўйича ўзгарувчан қалинликдаги қатламни қирқади. Ҳайдов ости текислигини тозалаш тугагач ўлчами катта бўлган навбатдаги йирик элементни кўчиришга бошлайди, OA_1 га ўхшаш O_1A_2 бўйича яна ёриқ ҳосил бўлади.

Боғланиши кучли бўлган қуруқ тупроққа ишлов беришда пона нотўғри шаклдаги алоҳида кесак ва палахсаларни кўчиради (3-расм), бу ҳолда тупроқ қатлами ҳосил бўлмайди. Йирик палахсалар кўчишидаги ёриқ сирти пастга қараб эгриланади, айниқса β бурчакнинг катта қийматларида, шу сабабли ҳайдов ости текислиги қадоқлар билан тўлади [8; 13-б.].



3-расм. Қумтупроқ ва лойтупроқнинг деформацияланиши

Қумтупроқ ва лойтупроққа доимий β бурчак билан ишлов беришда ҳосил бўладиган йирик палахсаларнинг кўриниши қатлам қалинлигини ўзгаришида бир хил қолади, ўлчамлари эса ишлов берилаётган қатлам қалинлигига боғлиқ. Шундай қилиб понанинг иш жараёнида деформацияга ўхшаш жараён юзага келади. Аммо, бундай натижа лаборатория шароитида олингани сабабли, бу масалани ўрганишни давом эттириш керак.

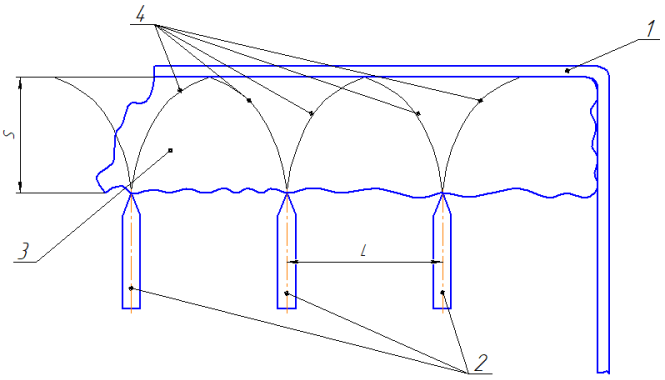
Юқоридагилардан келиб чиқиб, ички бўшлиғига пассив пичоқлар тизими жойлаштирилган тупроқ фрезасининг иш жараёнини кўриб чиқамиз.

Пассив пичоқлар тизимининг ҳаракати илгариланма бўлиб, ҳаракат йўналиши тракторнинг ҳаракат йўналишига мос тушади ва тезлиги тракторнинг тезлигига тенг. Фреза пичоқларининг ҳаракат траекторияси қисқартирилган циклоида шаклида бўлиб, тупроққа ботиш вақтида пичоқ қаноти вертикал ҳолатга келади. Пичоқнинг кейинги ҳаракати давомида унинг қанотини қирқиш бурчаги 0° дан 40° гача ортиб боради. Ҳаракат йўналиши тракторнинг ҳаракат йўналишига тескари йўналишда ўзгариб, тезлигининг қиймати камайиб боради.

Демак, пичоқ қаноти тупроқни массивдан бир вақтнинг ўзида қирқиб олади ва пассив пичоқлар тизими томонга суради. Бу ҳаракатлар натижасида массивдан қирқиб олинаётган тупроқ бўлагига турли кучланишлар таъсири остида бўлади: сиқилиш, эгилиш, едирилиш ва ёрилиш.

Қумтупроқ ва лойтупроқ деформацияси бўйича пассив пичоқ 2 лар тизимининг илгариланма ва Г-симон пичоқ 1 нинг қисқартирилган циклоида траекторияси бўйича ҳаракати натижасида пассив пичоқлар қирқувчи қирраларидан бошлаб массивдан қирқиб олинаётган тупроқ қатламида кесак кўчишининг ёрилишларидаги эгри чизиқ 4 лари ҳосил бўлади (4-расм) [5; 132–135-б., 6; 5-10., 7; 50-67., 8; 72-75.].

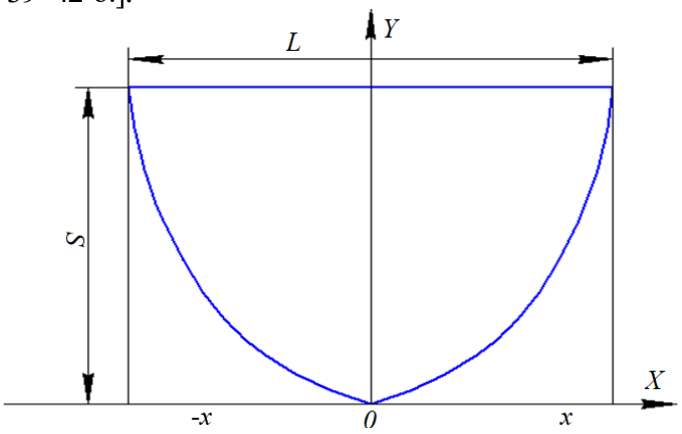
Ҳисоб схемаси бўйича кўчган кесакнинг шакли параболоид билан параллелопипед оралиғида бўлиши керак, аммо тупроқ кучсиз боғланишлар бўйича майдаланишини ҳисобга олинса, ўлчамлари яқин бўлган ноаниқ шаклли элементларга бўлинади.



1 - Г-симон пичоқ қаноти; 2-пассив пичоқлар тизими; 3-қирқилаётган тупроқ қатлами; 4-кесак кўчишининг эгри чизиқлари; S-пичоққа узатиш масофаси; *L*-пассив пичоқлар оралиғи масофаси

4-расм. Пассив пичоқлар оралиғи масофасини аниқлаш учун схема

Ҳисоб схемасидан кесак кўчишининг ёрилишлар Г-симон пичоқ сиртида деярли бир нуқта ёки чизиқ атрофида туташади. Ҳосил бўлган кесак кўчишларининг эгри чизиқлари парабола шаклига ўхшайди ва унга жуда яқин. Ҳисоблашга қулай бўлишини ва кўргазмалиликни ошириш учун параболани горизонтал чизиқда акслантириб оламиз (5-расм). Пассив пичоқлар орлиғи масофаси ҳосил бўлган параболанинг абцисса ўқидаги координаталарининг йиғиндисига тенг бўлиши ҳисоб схемасидан кўриниб турибди [9; 61–62-б., 10; 75–78-б., 11; 39–42-б.].



5-расм. Пассив пичоқлар оралиғи масофасини аниқлаш учун горизонтал чизиқда акслантирилган парабола

Ҳисоблаш учун параболанинг энг содда шаклини танлаб оламиз,

$$y = x^2. \quad (1)$$

Ҳисоб схемасига асосан *x* нинг қийматини аниқлаш лозим бўлади,

$$x = \sqrt{y}. \quad (2)$$

Ҳисоб схемаси бўйича ҳадларни ҳадларга тенг бўлган параметрларга алмаштирамиз. Параболоид-параллелопипед шаклнинг баландлиги пичоққа узатиш масофасига, пассив пичоқлар орасидаги масофа эса абсцисса ўқидаги параболоид-параллелопипед координаталарининг йиғиндисига тенг, яъни $y = S$ ва $L = 2x$.

У ҳолда пассив пичоқлар оралиғи масофаси қуйидагига тенг бўлади,

$$L = 2\sqrt{S}. \quad (3)$$

(3) формуладаги *S* пичоққа узатиш масофаси қуйидаги ифодага асосан аниқланади:

$$S = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda \cdot z}, \quad (4)$$

бунда *R* – фрезали барабан пичоғини қирқувчи қиррасининг радиуси, m; λ – кинематик режим; *z* – фрезали барабан дискининг бир томонидаги Г-симон пичоқлар сони, dona.

(4) ни (3) га қўйиб, пассив пичоқлар оралиғи масофасини аниқловчи ифодага эга бўламиз,

$$L = 2\sqrt{\frac{2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda \cdot z}}. \quad (5)$$

(5) ифоданинг таҳлили фрезали барабан диаметрини ортиши пассив пичоқлар оралиғи масофасини ортишига, кинематик режим ва Г-симон пичоқлар сонини ортиши пассив пичоқлар оралиғи масофасини камайишига олиб келишини кўрсатмоқда.

Юқоридаги ҳисоблашлардан келиб чиқиб, ички бўшлиғига пассив пичоқлар ўрнатилган фрезали барабаннинг R=180 mm; λ=4; z=3 dona қийматларида пассив пичоқлар орасидаги масофа L (5) формулага мувофиқ 61,38 mm ни ташкил этди.

Фрезали барабанинг битта сексиясиси оралиғи 300 mm деб олсак, шу оралиққа пассив пичоқлар 60 mm оралиқ билан 4 dona дан жойлаштириш мукин. Бу хисоб натижаларини тажрибавий тадқиқотларда фрезали барабанни агротехник ва энегетик иш кўрсаткичларига таъсири ўрганилган.

АДАБИЁТЛАР

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений. В 3-х т. 1 и2 М., Колос, 1965 г.

2. Тангаев И. А. Энергоемкость процессов добычи и переработки полезных ископаемых,—М.: Недра, 1986. — 231 с.

3. Гологурский, Т.М. Технологические процессы в почве при ее обработке / Т.М. Гологурский. - Петроград: Отдел машиноведения с.-х. Ученого комитета, 1916.

4. Nichols M.L. The dynamic properties of Soil // Agric. Engin., N 13, 1932.

5. Soehne W. The deformability of durable soil // Grundlagen der Landtechnik, N 3, 1952

6. Синеоков Г.Н. Движение в почве рабочих органов почвообрабатывающих орудий в начальный период работы. –«Сельхозмашины» 1952, №3, с. 5-10.

7. Кирюхин В.Г. Влияние скорости пахоты на тяговое сопротивление плуга. Труды ВИСХОМ. Вып. 55, М., 1967. С. 50-67.

8. McKyes E. Soil cutting and tillage. – Elsevier, Amsterdam – Oxford – New York – Tokyo, 1985.

9. Отаханов Б. С., Пайзиев Г. К., Хожиев Б. Р. Варианты воздействия рабочего органа ротационной машины на почвенные глыбы и комки //Научная жизнь. – 2014. – №. 2. – С. 75-78.

10. Отаханов Б. С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ РОТАЦИОННЫМИ МАШИНАМИ //Научное обозрение: теория и практика. – 2013. – №. 2. – С. 61-62.

11. Б.С. Отаханов, Н.А. Абдуманнопов, Ж.А. Жураев, К.А. Гиёсов Работа на дробления почвенных глыб и комков - Interactive science

УДК 631.314

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАЛАР ТАРКИБИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ТАНДЕМ ҒАЛТАКМОЛАЛАР ТУРИНИ ТАНЛАШ

Эргашев Маъруфжон Мухаммаджонович
ҚХМИТИ, т.ф.ф.д., к.и.х., maruf19840710@mail.ru, +99890 948-70-02

Эшматова Гавҳар Қутпитдиновна
ҚХМИТИ, таянч докторант, g_eshmatova@mail.ru, +99890930-81-77

Аннотация. Мақолада комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган тандем ғалтакмоланинг турини танлаш бўйича ўтказилган синовларнинг натижалари келтирилган.

Аннотация. В статье приведены результаты испытаний по выбору тандемного катка, применяемого в составе комбинированных машин.

Abstract. The article presents the results of tests on the choice of a tandem roller used as part of combined machines.

Таянч сўзлар: тандем ғалтакмола, планкали, трубали, тишли планкали, спиралсимон трубали, пичоқли ғалтакмолалар, тупроқнинг зичлиги, тортишга қаршилик.

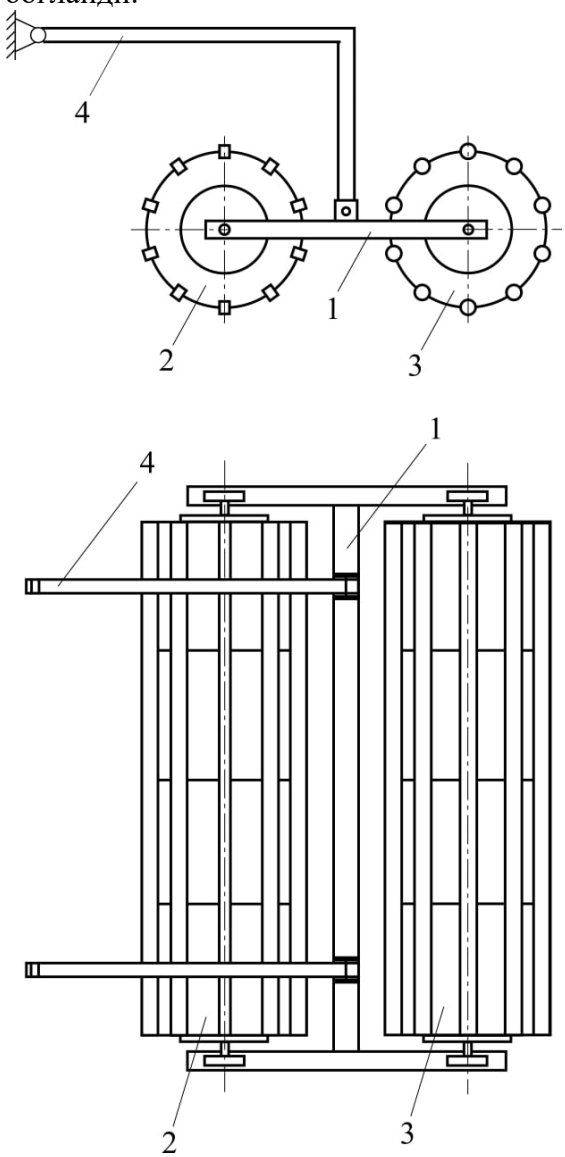
Ключевые слова: тандемный каток, планчатый, трубчатый, зубчато-планчатый, спирально-трубчатый, ножные катки, платность почвы, тяговое сопротивление.

Keywords: tandem roller, slatted, tubular, toothed-slatted, spiral-tubular, rotary rollers, soil payability, traction resistance.

Кириш. Ҳозирги кунда комбинациялашган машиналар таркибида якка тартибда ўрнатиладиган планкали, тишли планкали, сегментли, трубали, текис сиртли, тишли ва ҳалқа-тишли ғалтакмолалардан кенг фойдаланиб келинмоқда [1, 2]. Лекин бу турдаги ғалтакмолалар уларнинг иш кўрсаткичларига таъсир этадиган бир нечта техник ва технологик камчиликларга эга. Жумладан планкали ва сегментли ғалтакмолалар асосан тупроқ юза қатламини юмшатиш, кесакларни майдалаш, текислаш ва қисман зичлашда яхши самара беради, лекин массасининг камлиги туфайли талаб даражасидаги тупроқ зичлигини таъминлай олмайди. Трубали ва текис сиртли ғалтакмолалар тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминласа-да, лекин тупроқ юзасидаги кесакларни яхши майдаламасдан тупроққа ботириб кетади. Тишли ва ҳалқа-тишли ғалтакмолалар бошқа турдаги ғалтакмолаларга нисбатан яхши иш кўрсаткичларига эга, яъни тупроқни яхши уваланишини ва зичланишини таъминлайди. Аммо бу турдаги ғалтакмолаларнинг асосий камчилиги уларнинг конструкцияси мураккаблиги, массасининг катталиги ҳамда технологик ва техник ишончлилиги юқори эмаслиги ҳисобланади. Ушбу таъкидланган камчиликларни бартараф этиш мақсадида ҚХМИТИда мавжуд ғалтакмолалар иш

кўрсаткичларини ошириш йўналишларида такомиллаштирилиб, шу асосда икки қаторли(тандем) ғалтакмола ишлаб чиқилди ва унинг параметрларини асослаш бўйича илмий ва инновацион тадқиқотлар олиб борилмоқда [3].

Тандем ғалтакмола Н-шаклидаги рама 1, унга орқама-кетин ўрнатилган планкали 2 ва трубали 3 ғалтакмолалар ҳамда тортқилар 4 дан ташкил топган (1-расм). Тортқилар 4 рама 1 ни машина билан боғлайди.



1 – рама; 2 – планкали ғалтакмола; 3 – трубали ғалтакмола; 4 – тортқи

1-расм. Тандем ғалтакмоланинг схемаси

Ғалтакмолалар рамага подшипниклар ёрдамида ўрнатилган, тортқилар ҳам рама, ҳам машина билан шарнирли боғланган ва бу ғалтакмолаларни дала рельефига мослашиб ишлашига имкон беради.

Иш жараёнида биринчи қаторга ўрнатилган планкали ғалтакмола тупроқнинг устки қатламини юмшатади, кесакларни майдалайди ва қисман зичлайди, иккинчи қаторга ўрнатилган трубали ғалтакмола кесакларни қўшимча майдалайди ва тупроқни талаб даражасида зичлайди.

Тадқиқот усуллари. Синовларни ўтказишда баҳолаш мезони сифатида 0-10 cm қатламдаги тупроқнинг уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 mm дан кичик бўлган тупроқ фракциялари миқдори, тупроқнинг 5-15 cm қатламдаги зичлиги ва ғалтакмолаларнинг тортишга солиштирма, яъни бир метр қамраш кенглигига тўғри келадиган қаршилиги олинди.

Тупроқнинг уваланиш сифатини аниқлаш учун олти такрорликда 0,25 m^2 майдончадан ишлов бериш чуқурлиги бўйича намуналар олинди. Бунинг учун томонлари 0,5х0,5 m бўлган таги очиқ қутидан фойдаланилди. Олинган натижалар 100, 50 ва 25 mm ли тешиклари бўлган элаклардан ўтказилди. Ҳар бир элакда қолган ва охирги элакдан ўтган тупроқ ва кесаклар массаси LIBOR “EL-600” тарозисида тортилиб, 100 mm дан катта, 100-50, 50-25 ва 25 mm дан кичик фракциялар миқдори (фоизда) аниқланди. Тупроқни элашда катта тешиклари бўлган элакдан кичик ўлчамли тешиклари бўлган элакларга ўтиш тартиби қўлланилди. Ўлчаш аниқлиги фракциялар бўйича ±10 g бўлди [4].

Тупроқнинг зичлиги ҳажми 502 cm^3 ва баландлиги 10 cm эга бўлган цилиндрдан фойдаланиб аниқланди.

Ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилигини аниқлаш учун ғалтакмола тортқилари 4 нинг тик қисмига тензодатчиклар елимланди (2-расм) [5].

Тадқиқот натижалари. Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган тандем ғалтакмоланинг турини танлаш бўйича таққослов синовларига бир хил ўлчамга (диаметри 30 cm) эга бўлган планкали, трубали, тишли планкали, спиралсимон трубали ҳамда пичоқли ғалтамолалар танлаб олинди ва тайёрланди.

I-вариант. Планкали+трубали;

II-вариант. Тишли планкали+трубали;

III-вариант. Спиралсимон трубали+трубали;

IV-вариант. Пичоқли+трубали.

Синовлар ўтказилишидан олдин дала тупроғининг намлиги ва қаттиқлиги аниқланди. Натижалар 1-жадвалда келтирилган [2;3].

1-жадвал

Тупроқнинг намлиги ва қаттиқлиги

Тупроқ қатлами, cm	Тупроқнинг намлиги, %	Тупроқнинг қаттиқлиги, МРа
0-10	12,79	1,69
10-20	17,96	2,92



I-вариант



II-вариант



III-вариант



IV-вариант

2-расм. Турли вариантдаги тандем ғалтакмолаларнинг умумий кўриниши

Ўтказилган адабиётлар таҳлилидан келиб чиққан ҳолда бир хил диаметр ва қамраш кенлигига эга бўлган планкали+трубали, тишли планкали-трубали, спиралсимон трубали+трубали ва пичоқли+трубали тандем ғалтакмолаларнинг таққослов синовлари ўтказилди (2-расм).

Синовларда олинган натижалар 2-жадвалда келтирилган. Улар асосида қуйидагиларни таъкидлаш мумкин:

2-жадвал.

Тандем усулида жойлаштирилган ғалтакмолалар таққослов синовларининг натижалари

Тандем тури	Қуйидаги ўлчамдаги (mm) фракциялар миқдори, %			Тупроқнинг зичлиги, g/cm^3	Ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилиги, N/m
	> 50	50-25	>25		
V=6 km/h					
Планка-трубали	5,39	8,48	86,13	1,26	197,5
Тишли планка-трубали	13,6	12,23	74,17	1,25	199,66
Спиралсимон труба-трубали	10,95	11,87	77,18	1,22	180,91
Пичоқли-трубали	9,21	10,57	80,32	1,24	254,91
V=9 km/h					
Планка-трубали	7,85	7,44	84,71	1,25	229,33
Тишли планка-трубали	13,65	11,79	74,56	1,23	211,5
Спиралсимон труба-трубали	13,42	15,39	71,19	1,19	175,75
Пичоқли-трубали	18,67	12,76	68,57	1,21	267,5

- тупроқнинг уваланиш сифати бўйича планкали+трубали тандем ғалтакмолалар юқори кўрсаткичларга эга бўлган. Тишли планкали+трубали, спиралсимон трубали+трубали ва пичоқли+трубали тандем ғалтакмолалар кесакларни унга нисбатан бир мунча сифатсиз майдалаган. Натижада тишли планкали+трубали, спиралсимон трубали+трубали ва пичоқли+трубали тандем ғалтакмолалар билан ишлов берилганда планкали+трубали тандем ғалтакмола ишлов берилганга нисбатан ўлчами 25 mm дан кичик фракциялар миқдори мос равишда 3,9-6,1; 3,9-9,5 ва 0,7-12,1 фоизга кам, ўлчами 50 mm дан катта бўлган фракциялар миқдори эса 6,2-3,8; 3,5-3,6 ва 1,8-8,8 фоизга кўп бўлган;

- тупроқнинг зичлиги барча турдаги тандем ғалтакмолаларда деярли бир хил бўлган;

- синовларда пичоқли+трубали тандем ғалтакмолалар тортишга энг кўп, спиралсимон трубали+трубали тандем ғалтакмолалар эса энг кам қаршилик кўрсатган. Буни планкали+трубали, тишли планкали+трубали ва пичоқли+трубали тандем ғалтакмолалар тупроққа чуқурроқ, спиралсимон трубали+трубали тандем ғалтакмола эса саёзроқ ботгани билан изоҳлаш мумкин.

Агрегат ҳаракат тезлигини 6 km/h дан 9 km/h га ортиши тупроқ уваланиш сифатини ва зичлигини камайиши ҳамда ғалтакмолаларнинг тортишга қаршилигини ортишига олиб келган.

Ўтказилган таҳлиллардан шу нарса маълум бўлдики, планкали+трубали тандем ғалтакмолалар ўтгандан кейин дала юзаси талаб даражасида зичланган ва 3-4 cm қалинликда тупроқдаги намнинг сақланишини таъминлайдиган майин қатлам ҳосил бўлган.

Хулоса. Комбинациялашган машиналар таркибида планка-трубали тандем ғалтакмолаларни қўллаш белгиланган технологик жараёнларни талаб даражасида бажарилишини ва энергиятежамкорликни таминлайди. Бу эса уруғларни сифатли экилиши ва бир текис униб чиқишига, ўсимликларни яхши ривожланиши ва ҳосилдорлиги ортишига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР

1. Сохт К. А., Трубилин Е. И., Коновалов В. И. Дисковые бороны и лущильники. – Краснодар, 2014.–165 с.

2. Клочков А. В. и др. Машины для дополнительной обработки почвы – Горки: БГСХА, 2016. – 24 с.

3. Эргашев М.М., Эшматова Г.Қ. Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган тандем ғалтамола // “Юқори самарали қишлоқ хўжалик машиналарини яратиш ва техника воситаларидан фойдаланиш даражасини оширишнинг инновацион ечимлари” мавзусидаги Халқаро илмий-техник конференция илмий мақолалар тўплами. – Гулбаҳор, 2022. – Б. 76-78.

4. O`zDst 3412:2019 “Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Тупроқ юзасига ишлов берувчи машиналар ва қуроллар. Синов дастури ва усуллари”.

5. O`zDst 3193:2017 “Қишлоқ хўжалик техникасини синаш. Машиналарни энергетик баҳолаш усули”.

УДК 631.361.02

ОЗУҚАБОП ДОНЛАРНИ ПОҒОНАЛИ РАВИШДА МАЙДАЛАБ-ЭЗГИЧНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ АСОСЛАШ

Курбанов Нематилла Муродиллаевич
На мМТИ, PhD, Моб. +99894-275-69-39, nematilla.qurbanov@mail.ru

Хатамов Бобомурод Араббаевич
НамМҚИ. PhD. Моб. +99897-759-51-84. bobomurod230984@mail.ru

Исоқова Зубайда Хабибуллаевна
НамМҚИ. PhD. Моб. 97 5387083, isakova_zulya@mail.ru

Аннотация: Мақолада ишлаб чиқилаётган майдалагич-эзгичнинг майдалаш қисми иш сифатини майдалаш камераси тешиклари диаметрига боғлиқ ҳолда ўзгаришини назарий тадқиқ этиш натижалари келтирилган.

Агар g=9,8 м/с^2, h_m=0,15 м эканлигини ҳисобга олсак, (12) ифода бўйича ҳисоблашларга кўра, сўталарнинг кўпи билан $l_м$=20 мм узунликда қирқилишини таъминлаш учун майдалагич пичоқ ўрнатилган роторнинг айланишлар сони 2571,9 мин$^{-1}$ дан катта бўлиши кераклиги маълум бўлади.

Аннотация. В статье приведены результаты теоретического исследования качества работы измельчающей части разрабатываемого дробилки-измельчителя в зависимости от диаметра отверстия камеры измельчения.

Если учесть, что g=9,8 м/с^2, h_m=0,15 м, по выражению (12) для обеспечения разрезания початков длиной не более $l_м$=20 мм, частота вращения ротора с установленным измельчающим ножом должна быть более 2571,9 мин$^{-1}$.

Abstract. In the article results are shown of theoretical research of the work quality of grinder unit of the developed crusher-grinder in depend on diameter of the hole of grinder chamber.

Considering that g=9.8 m/s^2, h_m=0.15 m, according to expression (12) to ensure cutting of cobs with a length of no more than l_m=20 mm, the rotational speed of the rotor with the installed chopping knife should be more than 2571.9 min^{-1}.

Калит сўзлар: майдалаб-эзгич, чорвачилик, озуқа, майдалаш, майдалагич, тешик диаметри, майдаланган маҳсулот фракцияси, ошиш, пасайиш.

Ключевые слова: дробилки-измельчител, животноводства, корм, измельчение, дробилка, диаметр отверстия, фракция измельченного продукта, повышение, снижение.

Keywords: crusher-grinder, livestock-breeding, forage, grinding, crusher, diameter of hole, fraction of ground production, increasing, decreasing.

Ҳозирда республикамизда чорвачиликни ривожлантиришга давлатимиз томонидан жуда катта аҳамият бериляпти. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида ҳам оилавий чорвачилик ва паррандачилик хўжаликларини ташкил этиш ҳамда уларнинг озуқа базасини мустаҳкамлаш асосий вазифалардан бири этиб белгиланган [1].

Маълумки, чорвачилик ва паррандачилик хўжаликларининг ташкил этилиши билан концентрланган озуқага бўлган талаб ҳам ортади. Чунки чорва молларининг маҳсулдорлигини кўпайтиришнинг асосий йўлларидан бири бу уларни омухта емлар, яъни озуқабоп донларга ишлов бериш йўли билан олинган емлар билан боқиш ҳисобланади.

Чорва моллари учун асосий озуқалар келиб чиқиши жиҳатидан ўсимликларга мансуб бўлиб, уларнинг қуйидаги хиллари мавжуд: дағал озуқалар (пичан, қуруқ поя, сомон), ширали озуқалар (силос, полиз экинлари, тугунак илдизмевалар), кўк озуқалар (ўтлар, кўк поялар) ва концентрланган озуқалар (омухтабоп донлар, кунжара, шрот ва б.) [2-4].

Концентрланган озуқалар чорва моллари учун энг муҳим ҳисобланиб, улар моллар кунлик рационининг 25-30 фоизини ташкил этиши керак. Концентрацияланган озуқаларнинг катта улушини эса арпа, жавдар, сули ва маккажўхори дони (сўтаси билан

ёки алоҳида) ташкил этади.

Маккажўхори дони - донларнинг ичида озуқавийлигининг энг юқорилиги билан ажралиб туради ва унда деярли барча асосий озуқавий элементлар мавжуддир. Маккажўхорининг озуқа бирлиги 1,3 га тенг ва уни таркибининг 70 фоизини крахмал, 6-8 фоизини ёғ, 9-10 фоизини оқсил, 2 фоизга яқинини клетчатка ташкил қилади [5-6].

Чорва молларини донли озуқалар билан фақатгина улар махсус ишлов бериб тайёрлангандан сўнггина озиқлантириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Чунки ишлов бериш уларнинг чорва моллари томонидан ҳазм қилиниш ва ўзлаштирилишини сезиларли даражада оширади.

Майдалаб эзиш донларга ишлов беришнинг энг оддий ва деярли барча хўжаликлар учун қулай йўлидир. Бунда донларнинг устини қоплаб турган қобиғи бузилади ва натижада уларнинг чорва моллари томонидан ўзлаштирилиши 80-85 фоизгача бориб етади. Бундан ташқари майдаланган донлар яхши ивийди, бошқа озуқалар билан яхши аралашади, иссиқлик ва кимёвий ишлов бериш осонлашади.

Омухтабоп донлар қуйидаги усуллар билан майдаланади [5, 7]: кертиш, парчалаш, увоқлаш, ишқалаб эзиш, эзғилаш ва эркин зарб усуллари.

Донларни зарба йўли билан майдалашда керакли майдаланиш даражасига ишчи камера декасининг тешиклари ўлчамини ўзгартириш орқали эришилади.

Донларни майдалашнинг эркин зарб усули болғали майдалагичлар иш жараёнида қўлланилган бўлиб, майдалашнинг энг қулай ва самарали усули ҳисобланади. Бундан ташқари ушбу усул универсал ҳам бўлиб, турли хил кўринишдаги ва ўлчамдаги материални майдалаш имконини беради. Шу сабабли ҳам ушбу усулда ишлайдиган майдалагичлар энг кўп қўлланилади.

Омухтабоп донларни майдалаш ва эзиш учун турли хил болғали майдалагичлар ишлаб чиқилган. Ушбу майдалагичлар бир-биридан технологик иш жараёни, ўлчамлари, массаси ва иш унуми бўйича фарқ қилади.

Ушбу омиллардан келиб чиқиб, майдалагич-эзгичларга донларни майдалаш сифатига маълум бир талаблар қўйилади. Дон майдалагич-эзгич қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак (1-жадвал).

1-**жадвал**

Донларни майдалашга қўйиладиган зоотехник талаблар

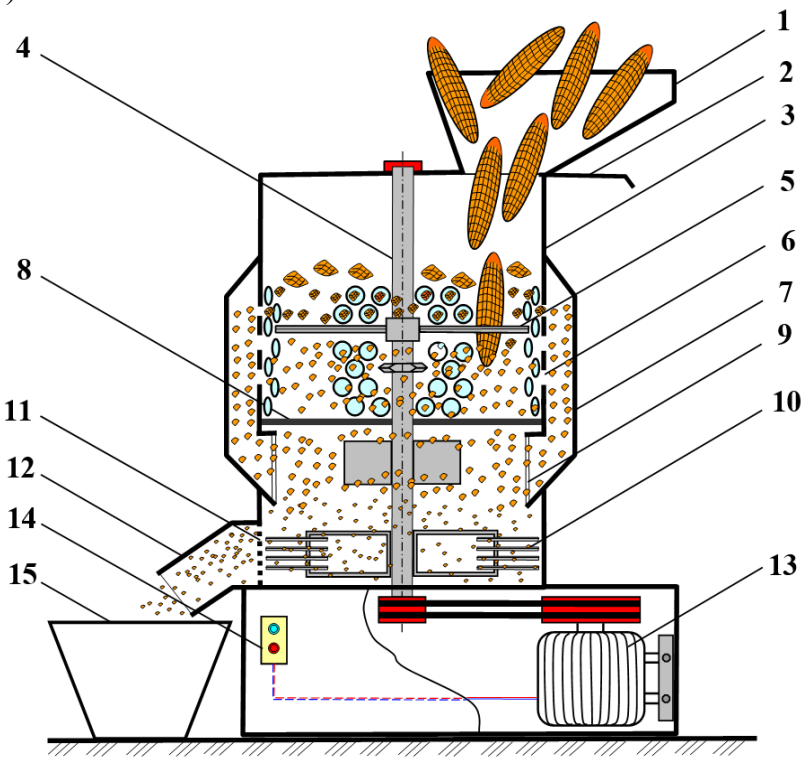
№	Чорва моллари турлари	Майдаланган масса таркиби			Майдаланиш модули, мм
		ўлчами 3 мм гача	ўлчами 3 мм дан 5 мм гача	ўлчами 5 мм дан катта	
1	Қўйлар учун	86	12	2	1,0-1,8
2	Қўзилар учун	95	5	-	1,0-1,8
3	Сигир ва буқалар учун	65	30	5	1,0-1,8
4	1 ёшгача бўлган бузоқлар учун	90	10	-	1,0-1,8
5	Товуқ ва хўрозлар учун	60	35	5	1,8…2,6
6	Ёш паррандалар учун	90	10	-	1,8
7	1 кундан 60 кунгача бўлган жўжалар учун	95	5	-	1,8

Жадвалдаги маълумотлардан кўриниб турибдики, чорва моллари турига қараб майдаланган маҳсулот гранулометрик таркиби ва майдаланиш модулига белгиланган

талаблар қўйилади.

Чорвачиликда Республикамиз шароити учун маккажўхори пояси ва дони муҳим озуқа манбаи ҳисобланади. Шунга кўра маккажўхори сўтани ўзак ва донлари билан бирга майдалаб берадиган қурилмани тадқиқ этиш, унинг иш органлари параметрлари ва режимларини асослаш устида тадқиқотлар олиб борилди.

Кичик оилавий чорвачилик хўжаликлари учун маккажўхори сўталари ва дони, бошқа донли экинлар, яъни жавдар, сули, буғдой, арпа донини поғонали равишда майдалаб, эзиб берадиган қурилманинг конструктив ва технологик схемалари ишлаб чиқилди (1-расм).



1-бункер, 2-меъёрлаш тўсиғи, 3-майдалаш камераси, 4-майдалаш ротори, 5-пичоқ, 6-майдалаш камераси тешиклари, 7-ўтказиш нови, 8-камераларни ажратиб турувчи тўсиқ, 9-камера нови, 10-болғачалар, 11-эзиш камера сеткаси, 12-тўкиш нови, 13-электродвигатель, 14- ишга тушириш пулти, 15-сиғимли идиш.

1-расм. Озуқабоп донларни майдалагич-эзгичнинг технологик схемаси

Ишлаб чиқилган дон майдалагич-эзгич қурилма қабул қилиш бункери 1, майдалаш камераси 2, ротор 3, майдалагич пичоқ 4, майдалаш камерасидан чиқиш тешиклари 5, ён томонда жойлашган ўтиш новлари 6, майдалаш ва эзиш камералари орасидаги дисксимон тўсиқ 7, эзиш камерасига кириш туйнуги 8, майдалагич болғачалар 9, эзиш камераси элакли тўсиғи 10, маҳсулот чиқиш нови 11, электродвигатель 12, ишга тушириш-ажратиш пульти 13 дан иборат. Майдаланган маҳсулотни юклаш учун сиғимли идиш 14 ёки қоплардан фойдаланилади.

Дон майдалагич-эзгич қурилманинг технологик иш жараёни қуйидагича амалга ошади: майдалашга мўлжалланган сўталар ёки дон қабул қилиш бункери 1 га юкланади ва у орқали маълум меъёрда миқдорланиб, майдалаш камераси 2 га киритилади.

Майдалаш камераси 2 да ротор 3 пичоқлари 4 билан маҳсулотни майдалайди. Бирламчи майдаланган маҳсулот майдалаш камерасининг деворлари тешиклари 5 дан

ўтиб ён новлар 6 орқали туйнук 8 дан эзиш камерасига кириб келади. Бирламчи майдаланган маҳсулот эзиш камерасида ротор 3 га шарнирли маҳкамланган болғачалар 9 ёрдамида керакли ўлчамгача майдаланади. Майдаланган маҳсулот эзиш камераси элакли тўсиғи 10 тешикларидан ўтиб, тўкиш нови 11 орқали махсус идишлар 14 ёки қопларга юкланади. Майдалагич-эзгич ротори 3 электродвигатель 12 ёрдамида тасмали узатма орқали ҳаракатга келтирилади ва пульт 13 билан ишга қўшиб-ажратиб турилади.

Майдалагич-эзгич иш жараёнига кўра бункердан тушиб келаётган сўталар дастлаб майдалагич пичоқлар ёрдамида маълум бир ўлчамда майдаланиши керак. Бунинг учун бункердан тушиб келаётган сўта ва майдалагич пичоқнинг ўзаро таъсирлашишини кўриб чиқиш ҳамда улар ҳаракати орасидаги ўзаро боғлиқликни аниқлаш муҳимдир.

Майдалаш камерасида сўта ва майдалагич пичоқнинг ўзаро таъсирини кўришда (расм) қуйидаги жоизликларни қабул қиламиз [8-10]:

1. Сўта пичоқ томон маълум бир баландликдан бир хил тезликда келиб тушяпти.

2. Биринчи пичоқ сўтани шарт кесиб ўтади ва ундан сўнг иккинчи пичоқ сўтани қирқиш учун келгунича сўта ўз ҳолатини ўзгартирмасдан пастга томон ҳаракатлади. деб қараймиз.

3. Иккинчи пичоқ биринчи пичоққа нисбатан 180^0 да, яъни қарама-қарши томонда жойлашган.

У ҳолда иккинчи пичоқ келиб сўтани қирқиб ўтиши учун майдалагич ротори ярим айланиши шарт. Роторнинг ярим айланишида иккинчи пичоқнинг сўтани қирқиш учун етиб келишига кетадиган вақтни қуйидагича аниқлаймиз

$$t_n = \frac{1}{2} \cdot \frac{60}{n_p} = \frac{30}{n_p}, \quad (1)$$

бунда t_n - роторнинг ярим айланишида иккинчи пичоқнинг сўтани қирқиш учун етиб келишига кетадиган вақт, с;

n_p – ротор айланишлар сони, мин$^{-1}$.

Энди майдалагич пичоқ томон маълум бир баландликдан тушиб келаётган сўтани моддий жисм сифатида қараб, назарий механиканинг умуммаълум қонун-қоидалари асосида унинг ҳаракатини кўриб чиқамиз.

Бунда сўта оғирлик кучи таъсирида юқоридан пастга ҳаракат қилади ва унинг ҳаракат дифференциал тенгламаси қўйидагича бўлади

$$m\ddot{h}_m = mg, \quad (2)$$

бунда m – сўтанинг массаси, кг;

h_m – сўтанинг тушиш баландлиги, м;

g – эркин тушиш тезланиши, м/с^2.

Бу тенгламани интеграллаб, сўтанинг майдалагич пичоқ томон тушиб келаётган тезлигини топамиз

$$V_c = gt_m + C_1, \quad (3)$$

бунда V_c – сўтанинг майдалагич пичоқ томон тушиб келаётган тезлиги, м/с;

t_m – сўтанинг майдалагич пичоқ томон тушиш вақти, с;

C_1 – интеграл доимийси.

(3) тенгламани ҳам интеграллаб сўтанинг тушиш баландлигини аниқлаймиз

$$h_m = \frac{gt_m^2}{2} + C_1 t_m + C_2 , \quad (4)$$

бунда C_2 – интеграл доимийси.

t_m=0 да h_m=0; V_c=0 бўлганлиги сабабли C_1=0 ва C_2=0 бўлади.

У ҳолда (4) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$h_m = \frac{gt_m^2}{2} . \quad (5)$$

Мазкур ифодадан сўтанинг майдалагич пичоқ томон тушиш вақти t_m ни аниқлайдиган ифодани келтириб чиқарамиз

$$t_m = \sqrt{\frac{2h_m}{g}} . \quad (6)$$

(6) ифодадаги t_m нинг қийматини (3) ифодага олиб бориб қўйсак, у ҳолда сўтанинг майдалагич пичоқ томон тушиб келаётган тезлиги ифодаси қуйидагича бўлади

$$V_c = \sqrt{2gh_m} . \quad (7)$$

Сўтанинг юқоридан тушиш вақти t_m ва тушиш тезлиги V_c га боғлиқ равишда сўтани қирқиш ёки майдалаш узунлиги қуйидагича бўлади

$$l_м = V_c t_m , \quad (8)$$

бунда $l_м$ – сўтани қирқиш ёки майдалаш узунлиги, м.

(7) ифодани ҳисобга олган ҳолда (8) ифодадан сўтанинг тушиш вақти t_m ни қуйидагича ҳам ёзиш мумкин

$$t_m = \frac{l_м}{V_c} = \frac{l_м}{\sqrt{2gh_m}} . \quad (9)$$

Майдалаш камерасида сўталарнинг керакли ўлчамда қирқилиши ёки майдаланиши учун роторнинг ярим айланишида иккинчи пичоқнинг сўтани қирқиш учун етиб келишига кетадиган вақт t_n сўтанинг юқоридан тушиш вақти t_m дан кичик ёки унга тенг бўлиши, яъни қуйидаги шарт бажарилиши керак

$$t_n \le t_m \quad (10)$$

(1) ва (9) ифодаларга кўра (10) шартни қуйидагича ёзиш мумкин

$$\frac{30}{n_p} \le \frac{l_м}{\sqrt{2gh_m}} \quad (11)$$

(11) ифода бункердан тушиб келаётган сўта ва майдалагич пичоқнинг ўзаро таъсирлашиши ифода бўлиб, мазкур ифода сўтанинг тушиш баландлиги h_m, майдалагич пичоқ ўрнатилган роторнинг айланишлар сони n_p ҳамда қирқиш узунлиги $l_м$ орасидаги муносабатни белгилайди.

Ушбу ифодадан талаб этилган қирқиш узунлиги $l_м$ ни таъминлайдиган роторнинг айланишлар сони n_p ни аниқлаймиз

$$n_p \geq \frac{30\sqrt{2gh_m}}{l_м} \qquad (12)$$

Агар g=9,8 м/с^2, сўталарнинг тушиш баландлиги конструктив жиҳатдан h_m=0,15 м бўлганда (12) ифода бўйича ҳисоблашларга кўра, сўталарнинг кўпи билан $l_м$=20 мм узунликда қирқилишини таъминлаш учун майдалагич пичоқ ўрнатилган роторнинг айланишлар сони 2571,9 мин$^{-1}$ дан катта бўлиши кераклиги маълум бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-5853-сонли Фармони. Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги. – Тошкент: 2019. – №11. – Б 1.

2. Ferreira F.A., Passini R., Borgatti L.M., Meyer P.M., Rodrigues P.H., de Souza R.T. Effect of maize processing on diet selection in cows// Livestock Science. 2007. – №112 (1-2). – pp. 151-160.

3. Астанақулов К., Қурбанов Н. Донларни поғонали майдалайдиган қурилма дастлабки майдалаш ишини ўрганиш //НамМТИ илмий-техника журнали. – Наманган, 2020. – №1, – Б. 185-189.

4. Astanakulov K., Qurbanov N. Researches on development grain grinder-crusher for small farmers. European science review. Section 10. Technical sciences // 2018. Pp 156-158.

5. Astanakulov K. D., Khatamov B. A. Development harvesting method and machines the corn for grain in condition of Uzbekistan //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering end Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 1. – С. 7999-8001.

6. Astanakulov K. D., Fozilov G. G., Khatamov B. A. Development harvesting method and machines of grain in condition of Uzbekistan //Bulletin of the agrarian science of Uzbekistan N. – 2018. – Т. 3. – С. 116-121.

7. Астанакулов К. Д., Хатамов Б. А. Теоретическое и экспериментальное определение скорости движения кукурузоуборочной машины //Вестник Туринского политехнического университета в городе Ташкенте N. – 2018. – Т. 3. – С. 81-83.

8. Хатамов Б. А. Обоснование параметров початкоотрывочных вальцев кукурузоуборочной машины //Ирригация и мелиорация N. – 2018. – Т. 4. – С. 66-69.

9. Xatamov B. A. WAYS OF HARVESTING OF CORN: TECHNOLOGICAL PROCESSES AND RECOMMENDATIONS //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 1. – С. 171-175.

10. Dullievich A. K., Arabbaevich K. B. Work quality indicators corn harvesting machine in harvesting of corn with a different stage of vegetation //European research. – 2017. – №. 5 (28). – С. 15-17.

UDK 656.072.5

JAMOAT TRANSPORTLARIDA YO'LOVCHILAR OQIMINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI TAHLILI

Odilov Nurmuhammad Eshpo'lat o'g'li
JizPI, assistent, E-mail:odilovnurmuhammad0124@gmail.com;, Tel: +99897.328-92-92

Annotatsiya. Ushbu maqolada shahar jamoat transporti xizmat sifatini oshirish va harakat intervallarini to'g'ri tashkil qilishda muhim ko'rsatkich hisoblangan yo'lovchilar oqimini aniqlash usullari tahlil qilingan. Yo'lovchilar oqimini o'rganishda avtomatlashtirilgan hisoblash tizimidan foydalanish yo'nalishlardagi harakatlanuvchi tarkibning sonini belgilashda va ularning harakatlanish intervallarini to'g'ri tanlashda yaxshi samara berishi asoslangan. Yo'nalishda harakatlanuvchi tarkib qancha ko'p bo'lsa va uning harakatlanish oralig'i qanchalik qisqa bo'lsa, yo'lovchilarga transport xizmati ko'rsatish sifati shuncha yaxshi bo'ladi.

Аннотация. В данной статье анализируются методы определения пассажиропотока, что считается важным показателем для повышения качества обслуживания общественного транспорта и правильной организации интервалов движения. Проанализировано, что использование автоматизированной системы расчета при изучении пассажиропотока эффективно при определении количества подвижного состава на маршрутах и выборе правильных интервалов их движения. Чем больше транспортных средств находится на маршруте и чем короче расстояние между ними, тем выше качество обслуживания пассажирских перевозок.

Abstract. Abstract. This article analyzes the methods of determining the flow of passengers, which is considered an important indicator for improving the quality of urban public transport services and organizing movement intervals correctly. It is based on the fact that the use of an automated calculation system in the study of the flow of passengers is effective in determining the number of rolling stock on the routes and correctly choosing their movement intervals. The more vehicles there are on the route and the shorter the distance between them, the better the quality of passenger transport service.

Kalit so'zlar: transport, yo'lovchi, xavfsizlik, jamoat transporti, yo'lovchilar oqimi, harakat intervali, avtomatlashtirilgan hisoblash tizimlari.

Ключевые слова: транспорт, пассажир, безопасность, общественный транспорт, пассажиропоток, интервал движения, автоматизированные вычислительные системы.

Key words: transport, passenger, safety, public transport, passenger flow, movement interval, automated computing systems.

Mamlakatimizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida hamda yuk va yo'lovchilarni tashishda avtomobil transportining ahamiyati katta hisoblandi Mamlakatimiz aholisining soni yildan-yilga ortib borishi bilan shaharlar hududi kengayib, aholining avtomobil transportiga bo'lgan ehtiyoji ham oshib bormoqda. Bu esa tabiiy ravishda yo'llarda, shahar ko'chalarida harakat xavfsizligini ta'minlashda hamda aholiga transport xizmatini ko'rsatishda muammolar yuzaga kelishiga olib kelmoqda. Jamoat transporti - odamlarning uzog'ini yaqin qiladigan, aholi kayfiyatiga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadigan vosita. O'tgan 10 oyda Xalq qabulxonalariga ushbu masalada 3 mingdan ziyod murojaat bo'lgani ham sohada kamchiliklar ko'pligini ko'rsatadi. Hisob-kitoblarga ko'ra, mamlakatimiz bo'yicha kuniga qariyb 20 million yo'lovchidan bor-yo'g'i 4,4 millioni yoki 22 foizi jamoat transportidan foydalanmoqda. Bu ko'rsatkich Andijon, Qashqadaryo, Namangan, Xorazm, Samarqand, Farg'ona, Buxoro va Toshkent viloyatlarida bundan ham past. 1 ming 200 ta qishloq tuman markazigacha bo'lgan yo'nalishda

jamoat transporti bilan qamrab olinmagan [7]. Jamoat transporti harakatlanuvchi tarkib parkining yetishmasligi yoki eskirganligi, ayrimlari xizmat muddatini o'tab bo'lganligi va harakat intervallari to'g'ri tashkil etilmaganligi bu borada hal qilinishi lozim bo'lgan ishlar ko'pligini anglatadi. Bu esa o'z navbatida shahar jamoat transporti yo'nalishlarini optimallashtirish zaruratiga alohida e'tibor qaratish lozimligini anglatadi.

Jizzax shahrida ham yo'lovchilarga xizmat ko'rsatishda jamoat transport vositasi hisoblangan avtobuslar, mikroavtobuslarning ahamiyati juda muhim o'rin tutadi. Shahar ko'chalarida harakat miqdorining ortishi ayniqsa kunning tig'iz paytlarida jamoat transport vositalarining ushlanib qolish vaqtining ortishiga, buning natijasida harakat tezligining pasayishiga, o'z navbatida qatnovlar muntazamligining buzilishlari yuzaga kelishiga, yo'lovchilarning kutib qolishlariga sabab bo'lmoqda. Bu muammolarni hal qilish uchun avvalo jamoat transportlaridagi yo'lovchilar oqimini o'rganish, yo'lovchilar oqimiga mos ravishda yo'nalishlarda harakatlanish intervallarini belgilash va harakatni to'g'ri tashkil qilish lozim [5].

Yo'lovchilarga samarali transport xizmati ko'rsatishni tashkil etish uchun yo'lovchilar oqimi to'g'risidagi ma'lumotlarni tizimli ravishda olib borish zarur. Axborot olishning asosiy maqsadlariga ko'ra yo'lovchilar harakatini o'rganish ikki sinfga bo'linadi. **Birinchisi** - aholining transportga bo'lgan ehtiyojlarini aniqlashga qaratilgan so'rovlarni o'z ichiga oladi, **ikkinchisi** - mavjud transport xizmatlari tizimini takomillashtirish bilan bog'liq [3].

Transportga bo'lgan ehtiyojni o'rganish yo'lovchilarni tashishga bo'lgan talabning shakllanish qonuniyatlari haqida ma'lumot beradi, transport xizmati so'rovi mavjud tizimi bilan aholining transport xizmatlariga bo'lgan qondirish darajasi haqida ma'lumot beradi.

Bugungi kunda bozor iqtisodiyotiga o'tish aholi transport harakatchanligining yanada oshishiga olib keldi. Yo'lovchilar oqimi, uning miqdori va boshqa tavsiflari birinchi galda aholining transport harakatchanligiga bog'liq bo'ladi. Aholining transport harakatchanligi deb ma'lum vaqt oralig'ida (odatda, bir yil) transportdan foydalanish miqdoriga aytiladi. Aholining transportdan foydalanish soni va vaqti transportdan qanday maqsadda foydalanishiga (ishga, o'qishga, dam olish maskanlariga va hokazo) bog'liq bo'ladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, 60 - 65 % hollarda aholi transportdan ishga yoki o'qishga borishda foydalanadi [6].

Yo'llarning ma'lum bir yo'nalishida va qismida (bo'lagida) tashilishi kerak bo'lgan yo'lovchilarga yo'lovchilar oqimi deb ataladi. Aholining tashishga bo'lgan talabini to'la qondirish va ularga yuqori sifatli transport xizmatini ko'rsatish uchun yo'lovchilar oqimi va ularning tavsiflari to'g'risidagi quyidagi ma'lumotlar kerak bo'ladi:

1. Hamma yo'nalish bo'yicha yo'lovchilarni tashish hajmi.
2. Yo'nalishning bo'laklari (bekatlar oralig'i) bo'yicha yo'lovchilar oqimining taqsimlanishi.
3. Kunning soatlari bo'yicha yo'lovchilar oqimi hajmining taqsimlanishi.
4. Yo'lovchilar aylanishi.
5. Yo'lovchilarni o'rtacha tashish masofasi.
6. Yo'lovchilarning almashuvchanlik koeffitsiyenti.

Yo'lovchilar oqimi o'rganilayotganida ular grafik, epyura, kartogramma, siklogramma yoki jadval ko'rinishida tasvirlanishi mumkin.Yo'lovchilar oqimi yo'nalishning uzunligi va kunning soatlari bo'yicha notekis taqsimlanadi [2].

Yo'lovchilar oqimini kunning soatlari bo'yicha o'zgarishini ko'radigan bo'lsak, unda ikkita yo'lovchi oqimi eng katta bo'lgan davrlarni kuzatish mumkin, bular ertalabki payt ishga va o'qishga borish vaqti hamda kechki payt ishdan va o'qishdan qaytish vaqtlari. Bu davrlar tig'iz vaqt - «pik» deb nomlanadi.

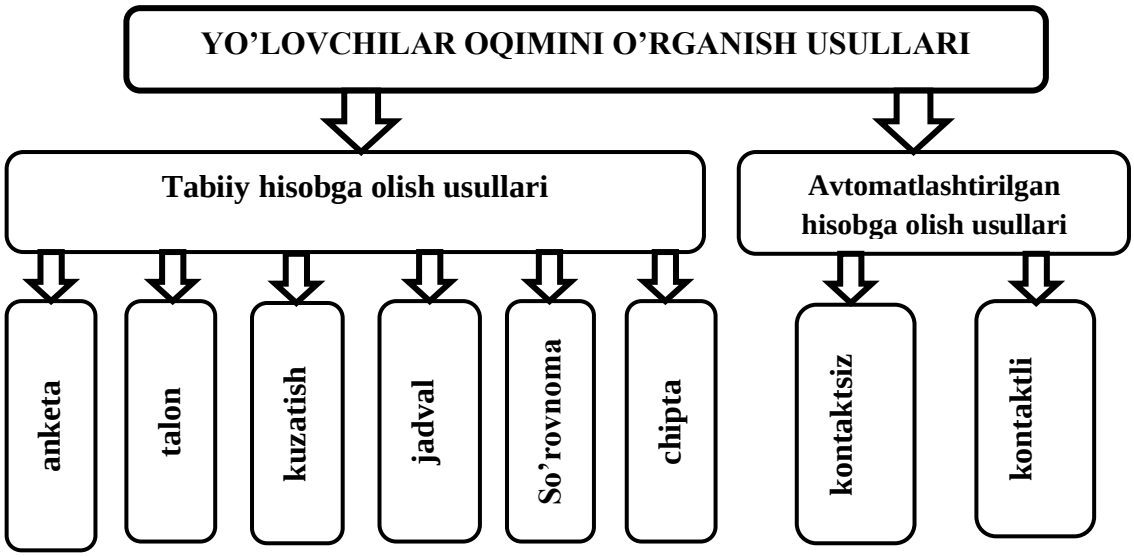
Yo’lovchilar oqimini yalpi (butun shahar, tuman yoki yo’nalishda qatnayotgan avtobuslarning hammasi qamrab olinadi) yoki alohida tanlab olish usulida (shaharning, tumanning yoki yo’nalishda qatnayotgan avtobuslarning bir qismi) usullari orqali o’rganish mumkin. Qaysi usuldan foydalanish yo’lovchilar oqimi nima maqsadda aniqlanayotganidan kelib chiqib tanlanadi.

Yo'lovchilar oqimini o'rganishning bir necha keng tarqalgan usullari mavjud bo’lib, ular quyidagilardir. (1-rasm).

Anketa usuli. Bu usulda yo’lovchilar oqimini o’rganish uchun maxsus anketalar tayyorlanadi va aholiga tarqatiladi. Anketada har bir aholi ma’lum davr oralig’ida necha marta va qanday maqsadda transport xizmatidan foydalanishi, qaysi yo’nalishda va qancha masofaga borishi kabi savollar yozilgan bo’ladi (2-jadval). Olingan ma’lumotlar aholiga transport xizmati ko’rsatish sifatini baholashda, kelajakda transport tarmog’ini rivojlantirish rejasini ishlab chiqishda, transport turini tanlashda va shahar transportining rejasi kabi masalalarni yechishda foydalaniladi.

Anketa usuli transport oldidagi dolzarb masalalarni yechishda eng yaxshi vosita bo’lishi bilan bir paytda, ba’zi bir kamchiliklarga ham egadir. Bunday kamchiliklarga quyidagilarni ko’rsatib o’tish mumkin:

1. Anketa so’rovini o’tkazishning murakkabligi (anketalarni tayyorlash, ularni har bir xonadonga tarqatish va qayta yig’ib olish).
2. Anketa ma’lumotlarini qayta ishlashga ko’p vaqt sarflanishi.
3. Yo’nalishlardagi yo’lovchilar oqimini kunning soatlari bo’yicha «tig’iz» paytni va transportlarning harakati va yo’nalishning bo’laklari bo’yicha taqsimlanishining eng katta qiymatlarini aniq ko’rsata olmaslik.



1-rasm. Jamoat transportida yo'lovchilar oqimini o'rganish usullari

1-jadval.

Yo’lovchilar oqimini o’rganish anketasi namunasi

Savol	Javob	Shifr
Siz ishga yoki o’qishga borishda transportga qaysi bekatdan qaysi vaqtda chiqasiz?	«Olmazor» bekati 7:30daq	

Transport turi va raqami.	Avtobus №1,8, 35, 212,246	
Uydan avtobus bekatigacha yetib borish uchun sarflaydigan vaqtingiz.	7 daq.	
Siz boshqa transportga qayerda 1-marta o'tasiz?	«Paxtakor» bekatida metropolitenga	

Anketa usuli transport oldidagi dolzarb masalalarni yechishda eng yaxshi vosita bo'lishi bilan bir paytda, ba'zi bir kamchiliklarga ham egadir. Bunday kamchiliklarga quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:

1. Anketa so'rovini o'tkazishning murakkabligi (anketalarni tayyorlash, ularni har bir xonadonga tarqatish va qayta yig'ib olish).
2. Anketa ma'lumotlarini qayta ishlashga ko'p vaqt sarflanishi.
3. Yo'nalishlardagi yo'lovchilar oqimini kunning soatlari bo'yicha «tig'iz» paytni va transportlarning harakati va yo'nalishning bo'laklari bo'yicha taqsimlanishining eng katta qiymatlarini aniq ko'rsata olmaslik.

Talon usuli. Talon usuli yo'lovchilar oqimini o'rganishda eng ko'p qo'llaniladigan usul hisoblanadi. Shu bilan birga bu usulda boshlang'ich ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish eng ko'p mehnat talab qilinadi.

Talon usulining asosiy maqsadi bekatlarda transport vositasiga chiqayotgan, tushayotgan va tushmay o'tib ketgan yo'lovchilar miqdorini aniqlashdan iboratdir.

Bu usul har bir yo'nalishda yo'lovchilar oqimini kunning soatlari, yo'nalish bo'laklari, harakat yo'nalishi bo'yicha miqdori va notekislik koeffitsiyentlarini, yo'lovchilarni o'rtacha tashish masofasini, jami bajarilayotgan ish unumdorligini (yo'lovchi va yo'lovchi-kilometrlarda) aniqlash imkonini beradi [3].

Talon usulida yo'lovchilar oqimini o'rganish quyidagicha amalga oshiriladi. Umumiy bekatlar sonidan ko'proq tartib raqami yozilgan talon tayyorlanadi (2-rasm).

1	2	3	4	5	6	Tushayotganingizda talonni hisobchiga topshiring
7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	
19	20	21	22	23	24	

2-rasm. Talonning ko'rinishi.

Hisobchilar har bir bekatda transportga chiqayotgan yo'lovchilarga qaysi bekatligini belgilab (bekat raqamini belgilab), talonni beradilar, ular tushayotgan bekatda uni qaytarib oladilar va talonga yo'lovchi qaysi bekatda tushgani qayd etilib qo'yiladi. To'plangan ma'lumotlar tahlil qilinib, har bir yo'lovchining bekatlar bo'yicha aloqasi aniqlanadi (2-jadval).

Hisoblar transport harakati yo'nalishi bo'yicha alohida-alohida olib boriladi (to'g'ri yo'nalish, teskari yo'nalish). Yo'lovchilar haqidagi ma'lumotlarning dastlabki tahlili ko'rilayotgan yo'nalishda qaysi turdagi avtobus yo'nalishini ochish maqsadga muvofiq ekanligi to'g'risida birinchi takliflarni kiritish uchun asos bo'ladi. Qaysi yo'nalish turini tanlash uchun asosiy mezon bo'lib avtobuslarning yo'lovchilar bilan to'lganlik darajasi xizmat qiladi. Bunda avtobus yo'nalishining turini shunday tanlash kerakki, avtobusning sig'imdan foydalanish darajasi yuqori bo'lsin (yo'nalishning rentabelligi ta'minlanishi), shu bilan bir paytda yo'lovchilar uchun qulaylik ham ta'minlansin (sig'imdan foydalanish darajasi me'yordan ortib ketmasin).

2-jadval.

Yo’lovchilar oqimini talon usulida o’rganish natijalari (matritsasi)

1	2	3	4	5	6	Chiqdi	Tushdi	Avtobusda qoldi
1	10	15	25	20	10	80	-	80
2		20	35	20	15	90	10	160
3			30	25	20	75	35	200
4				15	10	25	75	150
5					15	15	65	100
6						-	100	-
Tushdi	10	35	90	80	70	-		

Hisoblar transport harakati yo’nalishi bo’yicha alohida-alohida olib boriladi (to’g’ri yo’nalish, teskari yo’nalish). Yo’lovchilar haqidagi ma’lumotlarning dastlabki tahlili ko’rilayotgan yo’nalishda qaysi turdagi avtobus yo’nalishini ochish maqsadga muvofiq ekanligi to’g’risida birinchi takliflarni kiritish uchun asos bo’ladi. Qaysi yo’nalish turini tanlash uchun asosiy mezon bo’lib avtobuslarning yo’lovchilar bilan to’lganlik darajasi xizmat qiladi. Bunda avtobus yo’nalishining turini shunday tanlash kerakki, avtobusning sig’imdan foydalanish darajasi yuqori bo’lsin (yo’nalishning rentabelligi ta’minlanishi), shu bilan bir paytda yo’lovchilar uchun qulaylik ham ta’minlansin (sig’imdan foydalanish darajasi me’yordan ortib ketmasin).

Ko’z bilan kuzatish (chamalash) usuli. Bu usul ancha soda va shu bilan birga taxminiy bo’lib, yo’lovchilar oqimini yo’nalishning eng ko’p yuklangan bekatlarida o’rganish uchun qo’llaniladi [1]. Buning uchun hisobchilar bekatlarda turib avtobus ichida qancha yo’lovchi borligini olti balli tizim orqali baholaydilar (3-rasm):

- 1 ball - o’rindiqlarning yarmidan ko’p qismi bo’sh;

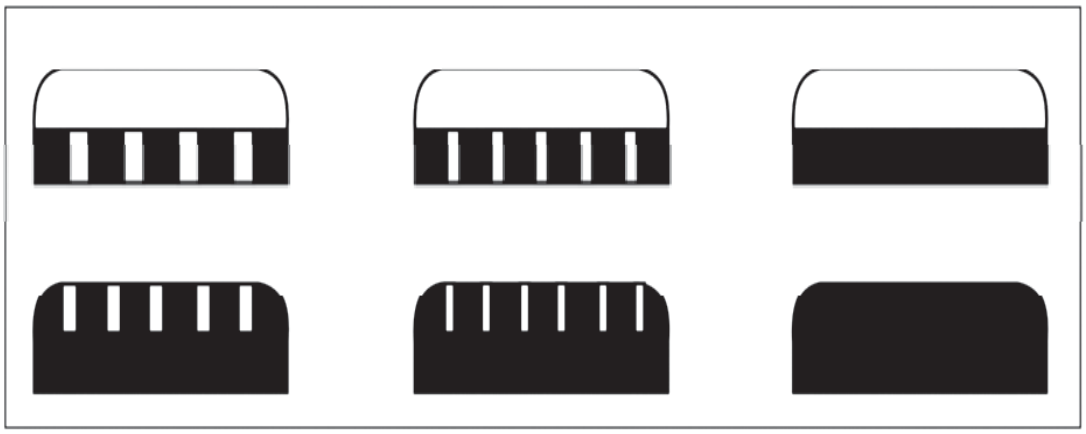
- 2 ball - o’rindiqlarning hammasi band;

- 3 ball - o’rindiqlarning hammasi band va turib ketish uchun mo’ljallangan joylarning yarmi band;

- 4 ball - avtobusning sig’imidan deyarli to’liq foydalanilyapti (1 m^2 bo’sh maydonga 2 yo’lovchi to’g’ri kelmoqda);

- 5 ball - avtobusning sig’imidan to’liq foydalanilyapti (1 m^2 bo’sh maydonga 4 yo’lovchi to’g’ri kelyapti);

- 6 ball - avtobus to’lib ketgan va yo’lovchilar unga chiqa olmaydi (1 m^2 bo’sh maydonga 8 yo’lovchi to’g’ri kelyapti) [6].



3-rasm. Ko’z bilan chamalashda avtobus to’lganlik darajasining ballari.

Bu usuldan foydalanilganda qancha yo'lovchi transport vositasida ketayotganini to'g'ri aniqlash uchun avtobusning rusumiga, o'rindiqlarning avtobusni ishlab chiqargan zavoddagiga nisbatan o'zgarmaganligiga alohida ahamiyat berish kerak. Ko'z bilan kuzatish usuli sodda va nisbatan kam mehnat talab etgani uchun har bir yo'nalishda muntazam ravishda kunning soatlari, hafta kunlari va yil fasllari bo'yicha yo'lovchilar oqimini o'rganishda qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.

Jadval usuli. Jadval usuli, odatda, haftaning bironta ish kunida (ko'pincha chorshanba va payshanba) bir paytda shahar yo'lovchi transportining barcha turida (istisno tariqasida tanlab olingan yo'nalishlarda) yo'lovchilar oqimini o'rganish uchun qo'llaniladi [2].

Bunda transport korxonalaridagi hodimlar kamchilikni tashkil qiladigan bo'lsa, unga kollej va institut talabalari ham jalb etiladi.

Kuzatishni o'tkazish uchun maxsus jadvallar tayyorlanadi va yetarli miqdorda ko'paytiriladi. Bir nechta yo'nalishlar uchun hisobchilar guruhi va uning rahbari tayinlanadi.

Hisobni boshlashdan oldin guruh rahbarlari jadvalni to'ldirish qoidalari bo'yicha hisobchilarga yo'riqnomalar berishadi. Shu bilan bir paytda yo'lovchi oqimini o'rganish uchun ba'zi bir tashkiliy masalalar ham hal etilishi kerak. Masalan, hisobchilar kuzatish kuni qayerda to'planadilar hisobni boshlash joylariga va hisobot tugagandan keyin o'z manzillariga qanday yetkazib qo'yiladi, dam olish grafigi va boshqalar.

So'rovnoma usuli. Bu usul ikkiga bo'linadi va birinchisida aholiga savollar yozilgan varaqa aloqa bo'limlari orqali yuboriladi. So'rovnoma usuli yordamida bekatlarning boshqa bekatlar bilan bog'liqligi, transport tugunlarining joylashuv ehtimolligi, yangi mavzelarga ko'chib ketgan aholiga transport xizmatini ko'rsatishning sifatini oshirish uchun qanday yo'nalishlarni tashkil etish, transport turlari va sig'imini to'g'ri tanlash kabi masalalarni yechishda asos bo'lib xizmat qiladi [3].

So'rovnoma o'tkazishning ikkinchi usulida varaqa xonadonlarga yuborilmaydi. Ularni bekatlarda hisobchilar yo'lovchilar bilan savol-javob orqali to'ldiradilar (3-jadval). Ba'zi hollarda hisobchilar varaqani transportda ketayotgan yo'lovchilarga tarqatib, to'ldirilgan varaqalarni ulardan yig'ib olishlari ham mumkin.

3-jadval.

Yo'lovchilar oqimini o'rganish savolnomasi

T/r	Savol	Javob
1	Yashash manzilingiz.	
2	Uydan bekatga borgungacha sarflaydigan vaqtingiz.	
3	Ish yoki o'qishga boradigan vaqtingiz.	
4	Ish yoki o'qishga borishda qaysi raqamli avtobusdan foydalanasiz va qayerda boshqa transportga o'tasiz?	

Chipta usuli. Yo'lovchilar oqimini, tashilgan yo'lovchilar hajmini, ularni o'rtacha tashish masofalarini kunlik yoki oylik chiptalarni hisoblash orqali aniqlanadi. Bu usulni chiptalar o'tmaydigan yo'nalishlarda (shahar atrofi, shaharlararo va hokazo) o'rganishda qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu usulning kamchiligi shundaki, shahar ichida bunday usuldan foydalanish maqsadga muvofiq emas. Chunki bunga asosiy sabab shahar ichida qatnaydigan ko'pchilik yo'lovchilarga transportdan foydalanishga imtiyozlar berilganligidir (nafaqadagi fuqarolarga, talabalar, o'quvchilarga va boshqalarga berilayotgan imtiyozlar) [4].

Hozirgi vaqtda yo’lovchilar oqimini o’rganishning avtomatlashtirilgan usullari keng tarqalgan bo’lib, bu usullar orqali yo'lovchilar oqimini o’rganish ancha qulay va hisoblash uchun ancha kam vaqt talab etiladi. Bekatlarda transport vositasiga chiquvchi va tushuvchi yo'lovchilar sonini avtomatlashtirilgan hisobga olish usullari kontaktsiz va kontaktlilarga bo'linadi.

Avtomatlashtirilgan hisobga olishning kontaktsiz usullariga fotoelektrik qurilmalardan foydalanishga asoslangan usullar kiradi. Avtotransport vositasiga chiqish (tushishda) yo'lovchi fotosensorga tushadigan yorug'lik nurlarini kesib o'tadi. Fotosensorlardan elektr impulslari harakat yo'nalishini (chiqish, tushish) hisoblash blokiga, keyin esa mos ravishda kiruvchi va chiquvchi yo'lovchilar reestriga yuboriladi. Ushbu usulning kamchiligi, kerakli aniqlikni faqat yo'lovchilarning alohida alohida harakatlanganida ta'minlaydi. Afsuski, shahar jamoat transportlarida, ayniqsa «tig’iz» vaqtlarda yo'lovchilar oqimini aniq hisoblay olmaydi. Chunki yo'lovchilar turli balandliklarda bo'lishi mumkin, nogironlar aravachasida bo'lishi, turli tezlikda harakatlanishi, mumkin. Bunday sharoitda sensorlarning aksariyati ishonchli ishlashni ta'minlay olmaydi [7]. Bu esa yo’lovchilarni samaraliroq hisoblash, og'ir muhitda, turli yorug'lik sharoitlarida ishlaydigan va odamlar katta oqimda o'tayotganda ham aniq hisoblaydigan yangi texnologiyalarni talab qiladi.

Avtomatlashtirilgan hisobga olishning kontaktli usuli yo’lovchilarning qadamlaridagi harakatlari ketma-ketligiga qarab, chiquvchi va tushuvchi yo'lovchilar sonini aniqlaydi va ma'lumotlarni hisoblagichlarga yuboradi. Eurotech sensorlarida qo'llaniladigan shunday texnologiyalardan biri bu stereoskopik kameradir (4-rasm).

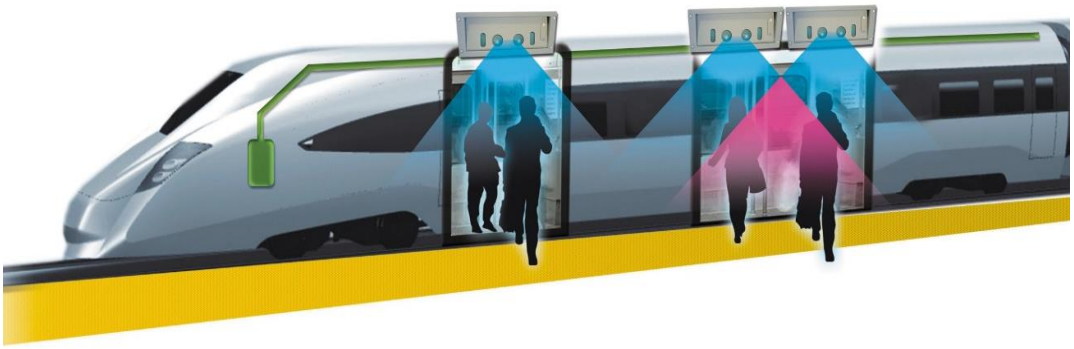


4-rasm. DynaPCN 10-20 stereoskopik kamerasi.

DynaPCN 10-20 sensorli qurilma ikkita stereoskopik kamera va to'rtta yuqori yorqinlikdagi infraqizil yorug’lik tarqatgichlar yordamida yuqori aniqlikda ishlaydi. Ushbu qurilmaning asosiy afzalligi - hisoblashning aniqligi va yaxshi ishlangan sensor bir vaqtning o'zida bir nechta yo'lovchilarni hisoblash chizig'idan o'tganda ham hisobga olish imkoniyatiga ega. Stereoskopik kameralar sensor ostidagi tasvirni oladi va bu ma'lumotlarni real vaqtda maxsus murakkab algoritm yordamida qayta ishlaydi. Algoritm ko'rish maydoniga tushadigan har qanday ob'ektlarning balandligi, shakli va ularning harakat yo'nalishini tahlil qiladi [8].

Yo'lovchilar oqimi intensivligining vaqt diapazoni muayyan vaqt oralig'ida harakat yo'nalishlarini optimal rejalashtirish imkonini beradi. Bu sensorni turli joylarda, shu jumladan gorizontal bo'lmagan sirtlarda joylashtirish imkonini beradi. Eshik holati datchiklariga ulanish uchun ajratilgan diskret kiritish/chiqarish kanallarining mavjudligi va bir nechta datchiklarni bitta hisoblash tizimiga oson integratsiyalashuvi transportning har qanday turida o’rnatishni osonlashtiradi. Eshiklarning o'lchami sensor tomonidan boshqariladigan maydondan oshib

ketgan bo'lsa, to'g'ri hisoblashni ta'minlash uchun ikki yoki undan ortiq datchiklarni o'rnatish mumkin (5-rasm).



5-rasm. Tor va keng eshiklarda DynaPCN 10-20 sensorli qurilmadan foydalanish

Xulosa. Yo’lovchilarni tashish samaradorligini oshirish va resurslarni tejash transport korxonalarining asosiy muammolaridan biridir. Buning uchun yo'lovchilar oqimini muntazam kuzatib, ularning sonini hisobga olish eng muhim vazifalardan hisoblanadi. Yo'lovchilar oqimini doimiy o'rganish yiliga bir martadan ko'p bo'lmagan holda amalga oshiriladi. Namunaviy tadqiqotlar zaruratga qarab - ma'lum yo'nalishlarda avtotransport vositalari yetarli bo’lmaganda yoki ayrim yo'nalishlarda ularning soni ortiqcha bo’lganda o'tkaziladi. O’tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tramvaylarning 25-28 foizi, trolleybuslarning 24-26 foizi va avtobuslarning 45-50 foizini tanlab o'rganish statistik hisob-kitoblar uchun yetarli darajada aniqlikni ta'minlaydi [8]. Yo‘lovchilar oqimini o’rganishda avtomatlashtirilgan hisoblash tizimidan foydalanish yo’nalishlardagi harakatlanuvchi tarkibning sonini belgilashda va ularning harakatlanish intervallarini to’g’ri tanlashda yaxshi samara beradi. Yo’nalishda harakatlanuvchi tarkib qancha ko'p bo’lsa va uning harakatlanish oralig'i qanchalik qisqa bo'lsa, yo’lovchilarga transport xizmati ko'rsatish sifati shuncha yaxshi bo’ladi.

Yo'lovchilar sonini hisobga olish masalalari nafaqat shahar jamoat transporti, balki shahar atrofidagi poyezdlar va metrolar uchun ham dolzarbdir. Avtomatlashtirilgan hisobga olish tizimlari nafaqat transportning o'zida, balki aeroportlar, temir yo'l vokzallari va boshqalarda ham ko'rsatiladigan xizmatlarni yaxshilashga yordam beradi.

ADABIYOTLAR

1. Qulmuhamedov J.R. va boshqalar, Avtotransport vositalarida yo’lovchilar tashishni tashkil etish. T: «ILM ZIYO», 2016.

2. Butayev Sh.A. va boshqalar. Tashish jarayonlarini modellashtirish va optimallashtirish. T.: «Fan», 2009.

3. Karimov E. Avtomobillarda yo’lovchilar tashish. T.: «Sharq» NMAK, 2002.

4. Xodjayev B.A. Avtomobillarda yuk va passajirlar tashish asoslari. T.: «O‘zbekiston», 2002.

5.Q.X. Azizov «Yo’llarda xavfsiz harakatlanish asoslari», O’quv qo’llanma, T.: «Fan va texnologia». 2009 - 242 b.

6.Azizov Q.X. Avtomobil yo’llarida harakat xavfsizligini ta’minlash. O’quv qo’llanma, 94 bet. (https://arm.tdpushf.uz/kitoblar/fayl_ 1461_20210812.pdf).

7.Odilov, N., & Muxtorov, A. (2022). Avtomobillar harakatini xavfsiz tashkil etishda GPS tizimlaridan foydalanish samaradorligi. Academic research in educational sciences, 3(2), 298-303.

8. https://euromot.ru

UDK 622.684

TURLI YO‘L VA IQLIM SHAROITLARIDA SHINALARNING ILASHISH XUSUSIYATLARINI BAHOLASH

Tojiyev Jamshid Zokir o’g’li
JizPI, assistant, tojiyevjamshid1992@gmail.com +9989945731166

Annotatsiya. Shinalar va asfalt qoplamalariga nisbatan yopishqoqlik xarakteristikasi nazariyasiga muvofiq, biz blokirovkaga qarshi tormoz tizimida va nam sharoitda shina-asfalt qoplama interfeysining yopishish xususiyatlariga ta'sir qiluvchi omillarni tahlil qildik. Natijalar shuni ko'rsatadiki, shinalar va yo’l orasidagi yopishish shinaning harakati bilan bog'liq. Shinalar-yo’l interfeysi uchun yopishish koeffitsienti dastlab sirpanish tezligining oshishi bilan oshdi va keyin kamaydi. Sirpanish tezligi taxminan 20 foizni tashkil etgandan so'ng, yopishish maksimal qiymatga yetdi. Bundan tashqari, quruq qoplama o'rtacha profil chuqurligi bo'yicha nam holatga qaraganda yaxshiroq yopishishga olib keldi. Quruq va nam sharotda tormozlanish holatlari o’rganib chiqildi.

Аннотация. В соответствии с теорией характеристик сцепления шин и асфальтобетонного покрытия были проанализированы факторы, влияющие на характеристики сцепления поверхности раздела шина-асфальтовое покрытие в антиблокировочной системе тормозов и во влажных условиях. Результаты показывают, что сцепление между шинами и дорогой связано с движением шины. Коэффициент сцепления на границе шины с дорогой сначала увеличивался с увеличением скорости скольжения, а затем уменьшался. После того, как скорость проскальзывания достигла примерно 20 процентов, сцепление достигло максимального значения. Кроме того, сухое покрытие обеспечивает лучшую адгезию, чем влажное состояние, с точки зрения средней глубины профиля. Были изучены случаи торможения в сухих и мокрых условиях.

Abstract. In accordance with the theory of adhesive characteristics for tires and asphalt pavements, we analyzed the factors influencing the adhesive properties of the tire-asphalt pavement interface in the anti-lock braking system and in wet conditions. The results show that the adhesion between the tires and the road is related to the movement of the tire. The adhesion coefficient for the tire-road interface first increased with increasing slip speed and then decreased. After the sliding speed was about 20 percent, the adhesion reached its maximum value. In addition, the dry coating resulted in better adhesion at the average profile depth than in the wet condition. Braking conditions in dry and wet conditions were studied.

Kalit so’zlar: avtomobil, shina, yo’l, sirpanish, asfalt, tormoz.
Ключевые слова: автомобиль, шина, дорога, занос, асфальт, тормоз.
Keywords: car, tire, road, slip, asphalt, brake.

KIRISH VA DOLZARBLIGI

Shina va yo’l orasidagi ishqalanish ikki xil kuch komponentiga ega. Avtotransport vositasi harakatlanayotganda, avtomobil yukining haqiqiy aloqa maydoni bo'ylab taqsimlanishi notekis bo'ladi, shuning uchun aloqa maydoni doimiy ravishda o'zgaradi. Maksimal ishqalanish koeffitsienti aloqa joyining har qanday qismida paydo bo'lishi mumkin. Shuning uchun, shinalar bilan qoplamali aloqani tahlil qilishda yopishqoqlik xususiyatlarini hisobga olish kerak. Odatda, haydovchilar sirpanchiq yo’l yuzasida haydashda ehtiyotkor bo'lishadi va nisbatan sekin haydashadi (ya'ni, past tezlikda). Bunday sharoitda shinalar qisman suv chang'isi holatidadir [1], va shinalar bilan yo'l aloqa maydonining qisqarishi va yopishqoqlikning asta-sekin kamayishi

tufayli yo'l-transport hodisalari ehtimoli sezilarli darajada oshadi. Quruq va nam sharoitda shinalar-asfalt qoplamasining yopishish xususiyatlariga ta'sir qiluvchi ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish yomg'irli holatlar paytida yaxshilangan sirpanish qarshiligi va yaxshilangan avtomobil tormozlash xususiyatiga ega bo'lgan asfalt qoplamalarini loyihalash uchun nazariy asos bo'lishi mumkin.

METODLAR VA O'RGANILISH DARAJASI

Bir nechta tadqiqotchilar shinalar va qoplamalar o'zaro ta'sirini bashorat qilish uchun raqamli vositalarni ishlab chiqishga harakat qilishdi [2,9]. Yopishqoqlik va histerezning ta'sir etuvchi omillari shinalar va qoplamaning mos kontakt modelini ishlab chiqishda bir vaqtning o'zida hisobga olinishi kerak. Turli xil ta'sir qiluvchi omillar va turli sharoitlarda shinalar va qoplamalarning o'zaro ta'sirini aniqlaydigan mexanizmlarni aniqlash uchun tadqiqotchilar uzunlamasına yopishish va sirpanish tezligi o'rtasidagi munosabatni tasvirlash uchun ko'plab empirik modellar, yarim empirik modellar va soddalashtirilgan nazariy modellarni ishlab chiqdilar. Misol uchun, shinalar protektorlarining o'zgaruvchanligi va kauchuk materiallarning viskoelastik xususiyatlariga kelsak, Jons klassik ishqalanish nazariyasini shinalar va qoplamalar bir-biriga tegib turgan joyda yopishqoqlik xususiyatlarini hisobga olgan holda tuzatish kerakligini taklif qildi [3].

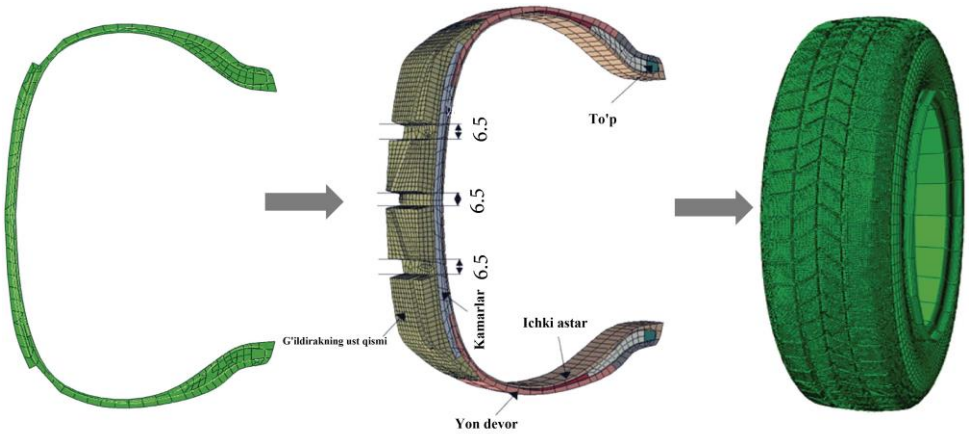
Keyinchalik, Gim Arizona universiteti Gim modeli deb ataladigan barqaror holatdagi shinalar modelini ishlab chiqdi. Gimning modelida shinalar uch o‘lchamli prujinaga soddalashtiriladi, shinalar bilan yo’lka aloqasi uchun dinamik tenglama o‘rnatiladi va kritik sirpanish tezligi aniqlanadi. Biroq, modelidagi ko'plab oraliq o'zgaruvchilar uchun o'lchovsiz aloqa maydoni uzunligini [4] hal qilishga urinishda ba'zi cheklovlar aniq edi . 1970 yilda Dugoff shinalar va yo’l o'rtasidagi aloqa maydoni to'rtburchaklar shaklida bo'ladi deb faraz qilib, shinalar bo'ylama kuchining kontakt zonasining elastik deformatsiyasiga ko'ra bo'ylama sirpanish tezligi bilan o'zgarishi qoidasini aniqladi va natijalar sinovlarga muvofiq edi [5]. LuGre modeli birinchi bo'lib 1995 yilda shinalar va yo'llarning yopishqoqlik xususiyatlarini deformatsiya xususiyatlari sifatida taxmin qilish uchun ilgari surilgan. Ko'p sonli elastik cho'tkalar yordamida LuGre modeli shinalar va asfalt qoplamasining uzunlamasına sirpanish ko'rsatkichlarini aniq aks ettira oldi [6]. Nemis oddiy polinom funksiyasidan foydalangan holda shinalar va qoplamalar interfeysining yopishqoqlik koeffitsienti va sirpanish nisbati o'rtasidagi munosabatni taxmin qilish uchun odatiy polinom modelini taklif qildi ammo, bu modelni slip nisbati yuqori bo'lganda qo'llash mumkin emas [7-12]. 1993 yilda Burckhardt modelining parametrlari yo’lka holatiga qarab o'zgartirildi, bu esa turli qoplama sharoitida uzunlamasına yopishish koeffitsientining o'zgarishini aks ettirdi. Ushbu model avtomobilni o'lchash ma'lumotlariga ko'ra noma'lum parametrlarni baholashi va hal qilishi mumkin. 1991 yilda Pacejka [8] birinchi bo'lib "sehrli formula" modeli deb ataladigan odatiy shinalar yarim empirik modelini taklif qildi. U uzunlama kuch, lateral kuch va qaytish momentini standartlashtirish orqali trigonometrik funktsiyadan foydalanadi.

Hozirgi vaqtda chekli elementlar modelidan (ChEM) foydalanish shinalar va qoplamalar o'zaro ta'sirini o'rganish uchun mashhur tanlovdir. 2003 yilda energiya tejash nazariyasiga asoslanib, qisman gidroplaningning yopishqoqlik koeffitsientiga ta'sirini tahlil qilish uchun ChEM dan foydalangan. Adezyon koeffitsienti va suv plyonkasi qalinligi o'rtasidagi munosabatlar tenglamasiga asoslanib, haydash tezligini aniqlay oladi. Shinalar-asfalt qoplamalarining o'zaro ta'siri uchun ChEMni yaratdi, gidroplaning tezligining ta'sirli omillarini muhokama qildi va ishqalanish koeffitsientining o'zgarish qoidasi suv plyonkasi qalinligi bilan o'zgarib turishini aniqladi. Biroq, bu tadqiqotlar qoplamani silliq tekis sirt deb hisobladi va asfalt qoplamasining makro va mikroteksturasini yetarli darajada hisobga olmadi.

Shinalar qoplamasining yopishish koeffitsientlarining mavjud nazariy modellari asosan soddalashtirilgan barqaror holatdagi chiziqli modellardir shinalar yo'l yuzasi bilan aloqa qilganda shinalar deformatsiyasi chiziqli diapazonda bo'ladi deb faraz qiladi. Ushbu modellar faqat bo'ylama sirpanish tezligi nuqtai nazaridan shinalarning yopishish xususiyatlarining o'zgaruvchan tendentsiyasini aks ettirishi mumkin, ammo avtomobil boshqaruvini tahlil qilishda foydalanilmaydi. Shunday qilib, ushbu maqolada yopishqoqlik koeffitsienti egri chizig'i turli asfalt qoplamalar uchun sirpanish nisbati bilan o'zgarib turadi, degan xulosaga keladi. Bundan tashqari, soddalashtirilgan shinalar modelini mexanik element yoki haqiqiy eksperimental kuzatish sifatida ishlatib, ushbu maqola shinalar va yo'l qoplamasi o'rtasida ishqalanish hosil bo'lganda, yopishqoqlik koeffitsienti va shinalarning sirpanish nisbati o'rtasidagi munosabatni tasvirlaydi. Ushbu maqola shinalar bilan yo’lka aloqa mexanizmlarini intensiv o'rganishni o'z ichiga olmaydi, shuning uchun yopishish koeffitsientining muhim mexanizmlari va yopishish koeffitsientlarining ta'sir etuvchi omillari olinmadi. Shu sababli, shinalar va yo'laklarning o'zaro ta'siri mexanizmlarini aniqlay oladigan ekologik toza va vaqtni tejaydigan usul yo’lka skidka chidamliligini loyihalash uchun zudlik bilan zarur.

Yuqoridagi kamchiliklarini hisobga olgan holda, shinalar va asfalt qoplamalarining o'zaro ta'siri mexanizmlarini birlashtirib, shinalar va asfalt qoplamasi interfeysining yopishish xususiyatlarini qo'shimcha ravishda o'rganib chiqdi, bu esa shinaning kuchlanish xususiyatlarini tavsiflashi mumkin bo'lgan yopishqoqlik xususiyatlari egri chizig'ini olish uchun Natijalar yopishqoqlik koeffitsientining yo'l qoplamasining siljish qarshiligiga ta'sirini ko'rsatadi.

Shinalar-asfalt qoplamasi interfeysining yopishish xususiyatlarini aniqlash va turli qoplamalar uchun shinalarni gidroplaning fenomenini tavsiflash uchun suyuqlik sirtini kuzatish texnikasidan (ya'ni, suyuqlik hajmi) foydalanadigan ChEMni olishdir. Ushbu tadqiqot, shuningdek, yomg'irli ob-havo uchun avtomashinaning tormoz tizimini va sirpanishlarga chidamli asfalt qoplamalarini loyihalash uchun nazariy ma'lumot berishga qaratilgan. Biz o'rganish uchun uch turdagi tipik asfalt qoplamali plitkalarni tanladik. Bular asfalt-beton (AB), tosh mastik asfalt (TMA) va ochiq ishqalanish kursi (OIK).



1-rasm. Puflanadigan naqshli shinaning 3D modeli.

Shina-yo'l qoplama interfeysining yopishish koeffitsienti

Shinalar naqshlari, yo'l sirtining tuzilishi va kauchuk materialining xususiyatlarining ta'siri tufayli yopishqoqlik koeffitsienti shinalar kauchuk materialining ishqalanish koeffitsientiga teng bo'lishi mumkin emas. Yopishqoqlik koeffitsienti tangensial kuchning normal yukga bo'linishidir. Elastik sirpanish faqat sodir bo'lganligi sababli va haydash g'ildiragi

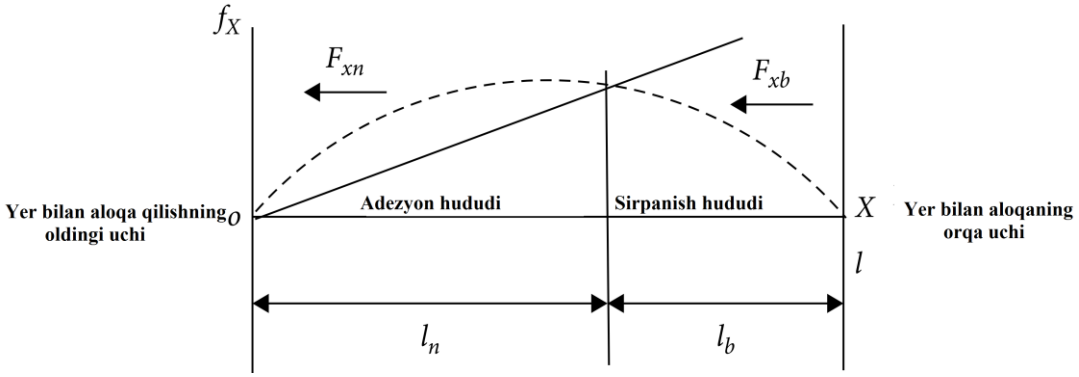
to'liq sirg'alib ketmaganligi sababli, shinalar bilan qoplamaning aloqa joyining bir qismi toymasin ishqalanish hosil qiladi. Shina qoplamasining aloqa joyida yopishqoqlik va sirpanish zonasi mavjud. Shinadagi tangensial reaksiya kuchi adezyon mintaqasidagi uzunlamasına kuch va sirpanish hududida toymasin ishqalanish yig'indisidir. Demak, yopishish koeffitsientini hisoblash mumkin

$$\mu = \frac{F_{xn} + F_{xb}}{F_h} < \mu_f$$

qayerda μquruq holatda yopishish koeffitsienti, sirpanish ishqalanish koeffitsienti, yopishish hududida sirpanish ishqalanishi va sirpanish hududida sirpanish ishqalanishi

Yopishqoqlik koeffitsientini jismoniy jihatdan aloqa yuzasiga ta'sir qiluvchi tangensial reaktsiya kuchlari yig'indisining butun aloqa maydonidagi normal yukga nisbati sifatida tushunish mumkin. Yopishuv koeffitsienti o'zgaruvchan bo'lib, shinaga qo'llaniladigan haydash momenti yoki tormoz momentining oshishi bilan asta-sekin kattalashadi, bu Coulomb qonuniga rioya qilmaydi. Sirpanish hududi butun aloqa maydoniga cho'zilganida, yopishqoqlik ishqalanishdir.

$$\mu_f F_{xn} F_{xb}$$



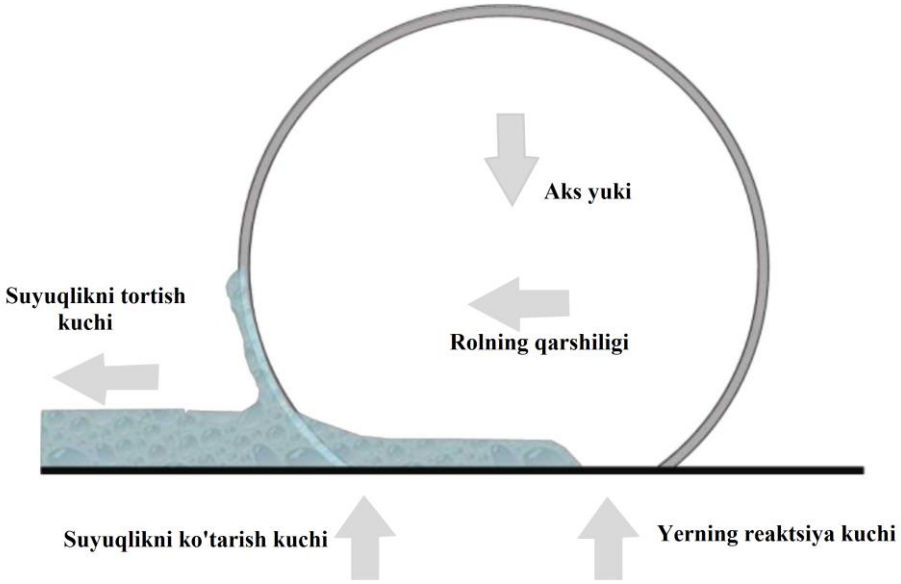
2-rasm. Shinalarning elastik sirpanishining sxematik diagrammasi.

Yaxshi sirt makroteksturali asfalt qoplamasi nafaqat shinalarning gidroplaning tezligini oshirishi mumkin, balki shinalar ho'l sirt ustida aylanayotganda etarli darajada yopishqoqlikni ta'minlaydi. Quruq qoplama sharoitida shinalar protektori va asfalt qoplamasi orasidagi ishqalanish koeffitsienti adabiyotlar asosida aniqlanadi. asosida aniqlanadi. Biz shinalarni gidroplaning modelini mos ish sharoitida nam asfalt qoplamalari uchun yopishish koeffitsientini hisoblash va tahlil qilish uchun moslashtirdik.

Shinalarni gidroplanlash jarayonida shinalar o'q yuki, tuproq reaktsiyasi kuchi va suyuqlikni vertikal yo'nalishda ko'tarish kuchi orqali majburlanadi. Shu bilan birga, gorizontal yo'nalishda shina yo'l va kauchuk o'rtasidagi ishqalanish qarshiligining o'zaro ta'siriga, suv oqimining ta'sir kuchiga, suyuqlikning yopishqoq kuchiga va boshqalarga ta'sir qilishi mumkin. Agar shina gidroplanda tekis chiziqda aylanadi deb taxmin qilinsa. model, keyin modelda lateral moment kabi omillar hisobga olinmaydi. Shuning uchun, barcha gorizontal qarshilik omillari 3 - rasmda ko'rsatilganidek, birgalikda "aylanma qarshilik" deb ataladi .

Yopishqoqlik koeffitsientini hisoblashda asfalt qoplamasida etarlicha uzun suyuqlik modeli o'rnatilishi kerak va yopishqoqlik koeffitsientini hisoblash uchun gorizontal yo'nalishda mos keladigan vaqtlarda jant mos yozuvlar nuqtalari boshdan kechiradigan kuch o'qiladi. Shinaning suv yuzasida tezlashuv harakati simulyatsiya qilinishi kerakligi sababli, suv

oqimining tezlashuv jarayonini saqlab turish uchun suyuqlik maydoniga inertial kuch qo'llanilishi va qolgan chegara shartlari o'zgarishsiz qolishi kerak



3-rasm. Shinalarni gidroplaning paytida kuch sxemasi.

.

TADQIQOT NATIJALARI

Ushbu tadqiqotda biz shinani va tavsiya etilgan qoplamali aloqa modelini qurish uchun uch o'lchovli shishiriladigan naqshli shinalar gidroplaning Eyler suyuqligidagi suv plyonkasi qalinligini o'rnatdik. Kauchuk-yo’l ishqalanish koeffitsienti egri chizig'ini import qildik va keyin quruq va nam sharoitda shinalar-yo’lka interfeysining yopishqoqlik xususiyatlarining ta'sir qiluvchi omillarini tahlil qildik. Ma'lumki, shinalar va yo’lka interfeysining yopishish koeffitsientiga ko'plab omillar ta'sir qiladi, shu jumladan avtomobil omillari (tezlik, sirpanish nisbati, kamber va o'q yuki), shinalar omillari (material, shinalar turi, shinalar protektori chuqurligi kabi) va ichki bosim, yo’lka omillari (yo'l turi, makrotekstura va mikrotekstura va drenaj sig'imi kabi) va yo'l moylash omillari (moylash materiallari turi, chuqurlik va harorat kabi). Ushbu tadqiqot uchun biz avtoulov tezligini, shinalar inflyatsiya bosimini, yo’lka makroteksturasini va suv plyonkasi qalinligini shinalar-yo’lka yopishish koeffitsientining o'zgarish qoidasini tahlil qilish uchun o'zgaruvchilar sifatida tanladik.

Quruq yo'l yuzasida yuqori tezlikda harakatlanayotganda, haydovchi to'satdan vaziyatga duch kelganida favqulodda tormozni amalga oshirishi mumkin, keyin, avtomobil avtomatik ravishda ABS holatida bo'ladi. Muayyan sharoitlarda shinalar gidroplaning paytida maksimal xavfsiz tezlikni aniqlash uchun shinalar ABS holatiga o'rnatilishi kerak. Shina ABS holatida bo'lsa, protektor kauchuk va yo’lka o'rtasidagi aloqa harakati murakkab. Shu sababli, an'anaviy tribologiya nazariyasi bilan aniqlangan ishqalanish koeffitsienti shinalar skid qarshiligini baholash uchun mos emas. Shinalar fanida tangensial kuchning normal yukga bo'lingan qiymati sifatida yopishish koeffitsienti qo'llaniladi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, Shina va yo’l interfeysidagi yopishish shinaning harakatlanish holatiga bog'liq. Sirpanish tezligining oshishi bilan shinaning bo'ylama kuchi birinchi navbatda ko'tariladi, keyin esa kamayadi. Bo'ylama kuch sirpanish tezligi taxminan 15 foizni tashkil etganda maksimal darajaga etadi. Ushbu sirpanish tezligi, shuningdek, kattaroq tormozlash

kuchiga erishish uchun avtomobil tormozlanayotganda ABS uchun boshqariladigan sirpanish tezligidir.

Quruq holatda (ABS) shinalarning ishqalanish koeffitsienti inflyatsiya bosimining oshishi bilan ortadi va umumiy tendentsiya parabolik egri chiziqni ko'rsatadi. Bu hodisa shuni ko'rsatadiki, yuqori inflyatsiya bosimi shinaning sirpanish qarshiligini yaxshilashga yordam beradi. Shinaning ishqalanish koeffitsienti haydash tezligining oshishi bilan asta-sekin kamayadi.

ADABIYOTLAR

1. T. Ji, X. Huang va Q. Liu, "Qismning gidroplaningning yo'lka ishqalanish koeffitsientiga ta'siri", *Journal of Traffic and Transportation Engineering* , jild. 3, yo'q. 4, 9–12-betlar, 2003 yil.

2. F. Duarte, A. Ferreira, P. Fael va boshqalar, "Avtomobil - yo'l o'zaro ta'sirini simulyatsiya qilish uchun dasturiy ta'minot vositasi", *Engineering Computations* , vol. 34, yo'q. 5, 1501–1526-betlar, 2017 yil.

3. ER Jones va RL Childers, *Zamonaviy kollej fizikasi* , Addison-Wesley Pub. Co, Boston, MA, AQSH, 1993 yil.

4. G. Gim, "Avtomobil dinamik simulyatsiyasi uchun pnevmatik shinalarning analitik modeli, 1-qism: sof slips", *International Journal Vehicle Design* , vol. 11, yo'q. 6, 589–618-betlar, 1990 yil.

5. HP Dugoff, PS Fancher va L. Segel, "Shinalarni tortish xususiyatlarining tahlili va ularning avtomobilning dinamik ishlashiga ta'siri" , *Xalqaro avtomobil xavfsizligi konferentsiyasi materiallarida* , jild. 79, 1–25-betlar, SAE Technical Paper 700377, Nyu-York, NY, AQSh, 1970 yil.

6. CC De Wit, H. Olsson, KJ Astrom va P. Lischinsky, "Ishqalanish bilan tizimlarni boshqarish uchun yangi model", *IEEE Transactions on Automatic Control* , vol. 40, yo'q. 3, 419–425-betlar, 1995 yil.

7. S. Germann, M. Wurtenberger va A. Daiss, "Shinalar va yo'l yuzasi o'rtasidagi ishqalanish koeffitsienti monitoringi" , *IEEE Nazorat ilovalari bo'yicha Uchinchi IEEE konferentsiyasi materiallarida, IEEE* , jild. 1, 613–618-betlar, 1994 yil.

8. HB Pacejka va E. Bakker, "Sehrli formulali shinalar modeli", *Avtomobil tizimining dinamikasi* , jild. 21, yo'q. 1, 1-18-betlar, 1992 yil.

9. Акмал Азимов, & Джамшид Хамроев (2021). Диагностика двигателя автомобиля по стандартным нормам шума. Academic research in educational sciences, 2 (3), 165-173. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00382

10. Тожиев, Ж. (2021). Автотранспорт корхоналарида мавжуд ёрдамчи устахоналар фаолиятини ташкил қилиш ва такомиллаштириш. *Academic research in educational sciences*, *2*(5), 1344-1353.

11. Тожиев, Ж. З. Ў. (2020). Кафолат даврида бузилишларни олдини олиш мақсадида автомобилнинг техник ҳолатини текшириш. *Academic research in educational sciences*, (3), 115-119.

12. Akmal Azimov, & Jamshid Hamroyev (2021). Jizzax shahri Sharof Rashidov shoh ko'chasida avtomobil shovqiniga ta'sir etuvchi omillar tahlili va shovqin muhofazasini tashkil etish metodlari. Academic research in educational sciences, 2 (11), 1079-1088.

13. Akmal Azimov (2020). Avtomobilsozlik sanoatida polimer va kompozit materiallardan foydalanishning samaradorlik ko'rsatgichlari. Academic research in educational sciences, (1), 61-67. doi: 10.24411/2181-1385-2020-00010

14. Azimov, A. (2020). Factors affecting noise reduction on automobile roads. Scientific

and technical journal of Namangan institute of engineering and technology.

15. Akmal XXX Azimov, & Jamshid Zokir o'g'li Tojiyev (2022). Avtomobil harakat tezligi va boshqaruv mexanizmlarining yo'l harakati xavfsizligini tashkil etish samaradorligiga ta'siri. Academic research in educational sciences, 3 (2), 730-738.

16. Akmal Azimov, & Jamshid Hamroyev (2022). Chorrahalardagi halokatlilik ko'rsatkichini pasaytirish va bartaraf etish usullari. Academic research in educational sciences, 3 (2), 512-519. doi: 10.24412/2181-1385-2022-2-512-519

17. Азимов Акмал, & Тожиев Жамшид (2021). Автомобиль йўлларида автотураргоҳларни ташкил этишдаги мавжуд муаммолар таҳлили ва уларнинг асосий ечимлари. Инновацион технологиялар , (4 (44)), 53-58.

18. Azimov Akmal, & Tojiyev Jamshid Zokir ugli. (2021). Analysis of technical parameters that determine the efficiency of vehicle steering. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 48–55. Retrieved from http://ijournal.uz/index.php/jartes/article/view/12

19. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. Academic research in educational sciences, (3).

20. Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 27-36.

21. Одилов, Н. Э. (2021). Особенности эксплуатации двс газобаллонных автомобилей. Academic research in educational sciences, 2(12), 238-244.

УДК 629.1

АВТОМОБИЛ ТРАНСПОРТИ МАЖМУАСИ ТАЪСИРИДА АТРОФ-МУҲИТНИНГ ТЕХНОГЕН ЎЗГАРИШИНИ ҚИЁСИЙ БАҲОЛАШ

Исломов Шерзод Эшқувватович
ЖизПИ, катта ўқитувчи, e-mail: sh.islom@list.ru, Тел: +998933032282

Одилов Нурмуҳаммад Эшпўлат ўғли
ЖизПИ, ассистент, e-mail: odilovnurmuhammad0124@gmail.com, ел: +998973289292

Аннотация. Ҳозирги кунда транспорт воситалари атроф-муҳитнинг ўзгаришига таъсир қилувчи омилларнинг ичида энг юқори кўрсатгичга эга. Дунёда автомобил транспортини ишлаб чиқариш ва автомобиллаштириш даражаси йилдан йилга ошиб бормоқда. Мазкур мақолада автомобил транспорти мажмуасининг зарарли таъсир кўрсатувчи омиллари натижасида атроф-муҳит сифатининг техноген ўзгариши ёритилган.

Аннотация. Сегодня транспортные средства имеют самый высокий показатель среди факторов, влияющих на изменение окружающей среды. Уровень производства и автоматизации автомобильного транспорта в мире растет из года в год. В данной статье описаны техногенные изменения качества окружающей среды в результате действия вредных факторов автотранспортного комплекса.

Abstract: Today, vehicles have the highest rate among the factors influencing environmental change. The level of production and automation of road transport in the world is growing from year to year. This article describes man-made changes in the quality of the environment as a result of the action of harmful factors of the motor transport complex.

Калит сўзлар: автомобил, автомобиллаштириш даражаси, экология, атмосфера, двигатель, чиқинди газлар, математик модел, солиштирма тозалик кўрсаткичи.

Ключевые слова: автомобиль, экология, атмосфера, двигатель, выхлопные газы, математическая модель, показатель удельной чистоты.

Key words: car, ecology, atmosphere, engine, exhaust gases, mathematical model, specific purity index.

Ер шарини ўраб турган атмосфера қатламлари ҳам туб антропоген ўзгаришларни бошидан кечирмоқда: ҳавонинг газ таркиби ва хусусиятлари ўзгариб бораяпти; ионосфера ва стратосферадаги азон қатламининг емирилиши давом этмоқда, атмосфера чанг ва газ заррачалари билан мунтазам тўйинмоқда. Атмосферанинг пастки ер юзига яқин қатлами эса тирик организмлар учун хавфли бўлган саноат, транспорт ва бошқа хўжалик фаолияти туфайли ажралиб чиқаётган зарарли газлар билан ортиқча тўйиниб бормоқда [1].

Статистик маълумотларга кўра, XXI асрга келиб инсоният атмосферага табиий равишда зарарли газлар билан ифлосланишидан 170 марта кўпроқ зарарли газ чиқармоқда, бунга сабаб бўлаётган асосий тўрт омилнинг ичида энг катта улуш айнан транспорт соҳасига тўғри келади-40%, кейинги ўринларда қишлоқ хўжалиги ва маиший хизматлар-24%, энергетика саноати-20% ва ишлаб чиқариш-14%ни ташкил қилади [2].

Транспорт соҳасининг атроф-муҳит ифлосанишидаги улуши сўнгги йилларда янада ортган, чунки, дунё бўйича автомобил ишлаб чиқариш кўрсатгичи йилдан-йилга ўсиб бормоқда, 2000 – 2005 йилларда 60 млн атрофида ўртача йиллик автомобил ишлаб чиқарилган бўлса, 2010 йилдан сўнг ишлаб чиқариш кескин ўсганлигини кузатишимиз мумкин, хусусан, 2010 йилда 77,86 млн, 2015 йилда 90,78 млн, 2018 йилда 95,7 млн, 2019 йилда 90,864 млн, 2020 йилда 77,62 млн ва 2021 йилда 79 млн дона автомобил ишлаб чиқарилган [6].

Ҳозирги кунда жаҳонда 3 млрдга яқин автомобиллар мавжуд бўлиб, деярли барчаси ички ёнув двигатели билан жиҳозланган. Автомобиллаштириш даражаси ҳар 1000 кишига тўғри келадиган автомобиллар сони билан ҳисоблаганда: Италияда 646 та, Канадада 630 та, Финландияда 629 та, АҚШда 343 та, Қозоғистонда 209 та, Азарбайжонда 118 тани ташкил қилади, 2020 йилнинг 1 октябрь ҳолатига республикамизда жисмоний шахсларга тегишли енгил автомобиллар сони 3 083 849 тани ташкил этиб, ҳар 1000 нафар аҳолига ўртача 90 та енгил автомобиль тўғри келмоқда.

Бир автомобил йилига 15 минг км юрса, ўрта ҳисобда 1,5-2 тонна ёнилғи ва 25-30 тонна ҳавони ёндиради.

Автомобил транспортининг артоф-муҳитга зарарли таъсирини қуйидаги 1-расмда кўриш мумкин.

Бензин ва дизел двигателлардан чиқувчи чиқинди газлар таркибида 200 дан зиёд турдаги зарарли моддалар мавжуд [2].

1-жадвал

Бензин ва дизел двигателлардан чиқувчи асосий чиқинди газлар

Чиқинди газлар таркибидаги моддалар	Чиқинди газлар таркиби, %	
	Бензинли	Дизел
Азот N_2	74-77	76-78
Кислород O_2	0,3-8,0	5-18
Сув H_2O	3,0-5,5	0,5-4,0
Углерод-2 оксиди CO_2	5-12	1-10
Углерод оксиди CO	1-10	0,02-0,50
Азот оксиди N_xO_y	0-0,8	0,001-0,400
Углеводородлар C_xH_y	0,20-0,30	0,1-0,10
Олтингугурт гази	0-,002	0-,03

Қорақурум, г/м^3	0-0,04	0,1-1,5
Бензопирин, г/м^3	0,0002	0,00001



1-расм. Автомобил транспортининг артоф-муҳитга зарарли таъсири.

Жадвалда келтирилган чиқинди газларнинг инсон организмига келтирадиган зарарлари:

углерод оксиди – нафас йўлларига киргач, қонга сўрилиб гемоглобин билан бирикиб, кислород етишмаслигига олиб келади;

азот оксидлари - ўпка ва бронхларнинг ишини бузади;

олтингугуртли ангидрид – бронхит, астма ва бошқа респираторли касалликларни келтириб чиқаради;

қўрғошин бирикмалари – одам организмига нафас йўллари, териси ва озиқ-овқат орқали ўтиб, аста-секин йиғилиб боради, нерв системаси, қон ҳосил қилувчи аъзоларни зарарлантиради.

Агар ҳозирги пайтда бир йилда органик ёнилғиларнинг сарфи 10 млрд тонна атрофида эканлиги маълум бўлса, уларнинг оксидланиши учун тахминан 27 млрд тонна кислород талаб этилади. Атмосферада тўпланадиган кислороднинг бир йиллик заҳираси 200-240 млрд тонна экани маълум бўлса, яқин йиллар ичида сарфланадиган кислород миқдори унинг қайта тикланадиган минимал даражасидан ошиб кетиши мумкин. Олимларнинг ҳисоб-китобларига қараганда ҳаво таркибидаги кислород ҳозирги вақтда 21%ни ташкил қилади ва бу миқдор 14%га камаядиган бўлса, деярли кўпчилик тирик организмлар, шу жумладан инсоният хам критик ҳолатга тушиб қолади. Ушбу глобал муаммонинг олдини олиш учун олимлар ва тадқиқотчилар энергетик қурилмалар учун сарфланадиган кислороддан тежаб тергаб фойдаланишни ёки энергиянинг бошқа муқобил ва зарарсиз турларидан фойдаланишни тавсия этмоқдалар [1].

Автомобиль транспорти мажмуига тегишли салбий жараёнлар бир қатор инженер техник масалаларни ечиш орқали қисман ёки тўлиқ бартараф этилади, жумладан: қолдиқсиз технологияларни жорий этиш; чиқиндиларни тозалаш усулларини

такомиллаштириши; ёнилғи-ҳаво аралашмаси ёнишининг энг мақбул режимини топиш; ноанъанавий ва муқобил ёнилғи турларидан самарали фойдаланиб ҳал қилиши мумкин [1].

Автомобил транспорти мажмуаси билан боғлиқ экологик жараёнлар устида тадқиқотлар ўтказиш, атроф-муҳитга зарарли таъсир кўрсатувчи омилларни экологик жиҳатдан баҳоловчи умумлашган мезонларни илмий асослашда қуйидаги вазифаларни бажариш лозим:

1. Автомобил транспорти мажмуасининг мукаммал экологик структурасини ишлаб чиқиш;

2. Автомобил транспорти мажмуаси ташкил этувчилари томонидан атроф-муҳитга чиқариб ташланадиган зарарли чиқиндиларнинг физик ва кимёвий хусусиятларига асосланиб, уларнинг тизимли-таснифий жадвалини ишлаб чиқиш;

3. Автомобил транспорти мажмуаси билан табиий атроф-муҳит орасидаги модда ва энергия алмашинув жараёнининг математик моделларини тузиш ва тегишли шартларни қаноатлантирувчи ечимларни топиш;

4. Автомобил транспорти мажмуаси томонидан истемол қилинадиган табиий ва энергетика ресурслари сарфини ва атроф-муҳитга чиқариб юбориладиган чиқиндилар миқдорини ҳисобга олиш усулларини такомиллаштириш;

5. Автомобил транспорти мажмуаси таркибидаги бир қанча мустақил объектларни экологик жиҳатдан ўзаро таққослаш имкониятини берадиган умумлашган солиштирма баҳолаш мезонини ишлаб чиқиш ва амалиётга тадбиқ этиш.

Автомобил транспорти мажмуаси экологик структурасининг алгоритмини тузишда табиий атроф-муҳитнинг биогеоценоз ва экотопдан иборат эканлиги эътиборга олиниб, автомобил транспорти мажмуасининг эксплуатациявий фаолияти давомида сарфланадиган табиий ва энергетика ресурслари ҳамда эксплуатациявий материаллар миқдорлари кириш параметрлари сифатида, автомобил транспорти мажмуаси фаолияти давомида экотопга чиқариб юбориладиган барча турдаги чиқиндилар миқдорлари эса чиқиш параметрлари сифатида талқин этилади. Бунда ишлатиладиган чиқиндилар ва салбий ҳодисалар кимёвий, физик ва бошқа таъсир этувчи ҳусусиятларга қараб бешта гуруҳга ажратилади:

1) газсимон моддалар;
2) оқова суюқликлар;
3) қаттиқ чангсимон моддалар;
4) биогеологик таъсирлар;
5) физик ҳодисалар.

Автомобил транспорти мажмуаси томонидан истеъмол қилинадиган барча табиий ва энергетик ресурслар сарфини ҳамда чиқариб юбориладиган чиқиндилар миқдорини ҳисобга олишнинг мавжуд усуллари ўрганилиб, ушбу усуллар ягона аналитик кўринишга келтирилиб такомиллаштириш лозим [4].

Автомобил транспорти мажмуаси билан табиий атроф-муҳит орасидаги модда ва энергия алмашинув жараёнининг математик моделларига тегишли ўзгартиришлар киритилиб, уларнинг энг мақбул ечимлари аниқлашда моддаларнинг сарфланиши X_1 билан чиқиндиларнинг кўпайиб бориши X_2 орасидаги ўзаро боғланишга эга бўлган моделларнинг муносабати:

$$x_1 = \frac{b_2}{a_2} + \frac{C}{\sqrt{a_2}} \cos t, \qquad (1)$$

$$x_2 = \frac{b_1}{a_1} + \frac{C}{\sqrt{a_1}} \sin t\,, \qquad (2)$$

бирор барқарор миқдорлар атрофидаги гармоник тебранишлар кўринишидаги тенгламалар системасининг ечимидан иборат бўлади.

Автомобил транспорти мажмуаси иштирокида техноген ўзгаришларга учраган атроф-муҳит сифатини қиёсий баҳолашда ҳар бир зарарли чиқиндининг K_i салмоқлилик коэффициентини статистик усулда аниқлаган ҳолда экотопга алоқадор бир қанча объектларнинг умумлашган солиштирма тозалик кўрсаткичини қуйидагича ҳисоблаш таклиф этилади:

$$T_{ўр} = K_1 З_1' + K_2 З_2' + \cdots + K_3 З_3' = \sum_{i=1}^{n} K_i З_i' \qquad (3)$$

бу ерда: $З_i^1$ *– зарарли моддалар концентрациясининг нисбий миқдорлари.*

$$З_i' = \frac{З_{iж}}{З_{i\,max}}\,, \qquad (4)$$

$T_{ўр}$ ўлчамсиз кўрсаткич бўлиб, $0 \le T_{ўр} \le 1$ оралиқда ўзгариб туради.

Агар $T_{ўр} \to 0$ бўлса, объектга тегишли муҳит экологик жиҳатдан тоза, агар бу миқдор бир сонига яқинлашса, муҳитнинг ифлосланиш даражаси юқори бўлади деб баҳоланади.

Шундай қилиб, автомобиль транспорти мажмуасидаги экологик жараёнлар устида тадқиқотлар ўтказиш орқали бир қанча мустақил объектларни ўзаро таққослаган ҳолда баҳолаш масаласи илмий асосда ҳал этилади. Атроф-муҳитга зарарли таъсир этишни меъёрлаш автомобил транспорти мажмуасида ишлатилган экологик хавф туғдирувчи чиқиндилар манбаларига нисбатан талабларни жорий этади ва уларнинг маълум чегаравий миқдорларидан ошиб кетмаслигини таъминлайди.

Бундан ташқари автомобил транспорти мажмуаси билан боғлиқ экологик жараёнларга математик моделлаштириш экологик жараёнларнинг хусусиятлари ва характеристикаларини чуқурроқ ўрганишда катта аҳамиятга эга бўлиб, транспорт воситаларининг ҳаракатланиш режимини, моддий ва материал сарфларини ҳамда энергетик, экологик ва иқтисодий кўрсатгичларни оптималлаштириш ва уларнинг энг мақбул ечимларини топишга ёрдам беради.

АДАБИЁТЛАР

1. Абдуазизов Т. “Автомобил транспорти мажмуаси экологик жараёнларини тадқиқ этишнинг илмий асослари” Монография: 2011 йил, 120 б.

2. Автомобилларнинг техник эксплуатацияси. Олий ўқув юртлари учун дарслик. Қ.М.Сидикназаров, Э.А.Асатов, М.З.Мусажонов ва бошқ. ТАЙИ профессори Сидикназаров Қ.М. таҳрири остида. – Т.: Voris-nashriyot, 2008. 560 б.

3. Автотранспортные потоки и окружающая среда / Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В., Яшина М.В.-М.: Яшина М.В.-М.:

4. Инженерно-технические мероприятия по охране окружающий среды; Учеб. Пособие для студ. Транспортных спец, / С.С. Сайдаминов, А. М. Багдасаров, А.С. Славинский, Б.К.Керимкулов; Под. Общ. Ред. С.С. Сайдаминова.- Т; Укитувчи, 1994-192с.

5. Базаров Б.И. Научные основы энерго-экологической эффективности использования альтернативного моторного топлива: Дисс. док техн. наук.- Ташкент: ТАДИ, 2006-160 с.

6. https://auto.vercity.ru/statistics/production/

УДК 625.76.08

1.4 КЛАСС ТРАКТОРИ АСОСИДАГИ КЎП МАҚСАДЛИ МАШИНА ҚАЗИШ ЖИҲОЗИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ МУСТАҲКАМЛИККА ҲИСОБЛАШ

Рустамов Камолиддин Жўрабоевич
Тошкент давлат транспорт университети, koliya22@rambler.ru (тел: 97-156-94-21)

Одилов Одилжон Зокиржонович
ФарПИ, Odiljonodilov5@mail.ru, +998 90 631 08 01

Тожибоев Шокиржон Илхомжон угли
РГАТУ им. П.А. Костычева, Студент инженерного
Факультета +79065407874, shokirjontojiboyev18@mail.ru

Аннотация. Йўл қурилиши муҳандислигини ривожлантиришнинг энг муҳим йўналиши машиналарнинг иш унумдорлигини ошириш, шу жумладан, уларнинг ҳажми ва қувватини ошириш ҳисобига ҳисобланади. Йўл-қурилиш ва кўтариш-транспорт машиналари (ЙҚ ва КТМ) металл конструкциясининг массаси салмоқли бўлиб, баъзи ҳолларда машина массасининг 40% га етади. Металл конструкцияларни лойиҳалашнинг барча ҳолатларида конструктор бутун тузилманинг етарлича мустаҳкамлиги, ишончлилиги ва чидамлилигини таъминлаган ҳолда металлни тежаш вазифасига дуч келади. Кўп функцияли машиналарда металлни тежаш энергияни тежашга олиб келади, чунки автомобилларнинг ҳаракатига қаршилик пасаяди. Бу ҳозирги вақтда ёқилғи нархининг юқорилиги туфайли жуда муҳим бўлиб, ишлаб чиқариш таннархидаги бирлик нархи баъзан 60% га етади. Ускуналарнинг кам янгиланиши туфайли истеъмолчилар учун эски металл конструкцияларнинг хизмат қилиш муддатини узайтириш муҳим вазифага айланди. Ушбу муаммоларни ҳал қилиш янги самарали, оригинал техник ечимларни лойиҳалаш ва излашга янгича ёндашувни талаб қилади. Шу билан бирга, кўп мақсадли машинани қазиш жиҳозининг элементларини мустаҳкамликка ҳисоблаш масалалари муҳим аҳамият касб этади.

Аннотация. Важнейшим направлением развития строительно-дорожного машиностроения является повышение производительности машин, в том числе за счет роста их типоразмеров и мощности. Масса металлоконструкции строительно-дорожных и подъемно-транспортных машин (СД и ПТМ) значительна и в некоторых случаях достигает 40% массы машины. Во всех случаях проектирования металлоконструкций конструктора сталкиваются с задачей экономии металла при обеспечении достаточной прочности, надежности и долговечности всей конструкции в целом. В мобильных машинах экономия металла приводит к экономии энергоресурсов, так как снижается сопротивление перемещению машин, что в настоящее время весьма актуально из-за высоких цен на топливо, удельная стоимость которого в стоимости продукции иногда достигает 60%. Важной задачей перед эксплуатационниками, из-за низкого обновления техники, стала задача продления срока службы старых металлоконструкций. Решение

этих проблем требует нового подхода к проектированию и поиску новых эффективных, оригинальных технических решений. При этом большое значение имеют вопросы расчета прочности элементов землеройного оборудования многоцелевой машины.

Abstract. The most important direction in the development of road construction engineering is to increase the productivity of machines, including by increasing their size and capacity. The mass of the metal structure of road-building and lifting-transport machines (RBM and LTM) is significant and in some cases reaches 40% of the mass of the machine. In all cases of designing metal structures, the designer is faced with the task of saving metal while ensuring sufficient strength, reliability and durability of the entire structure as a whole. In mobile cars, saving metal leads to energy savings, as the resistance to movement of cars decreases, which is currently very important due to high fuel prices, the unit cost of which in the cost of production sometimes reaches 60%. An important task for the operators, due to the low renewal of equipment, has become the task of extending the service life of old metal structures. Solving these problems requires a new approach to designing and searching for new effective, original technical solutions. At the same time, the issues of calculating the strength of elements of earth-moving equipment of a multi-purpose machine are of great importance

Калит сўзлар: Стрела, чўмич, ҳисобий схема, рукоят, гидроцилиндр, кўндаланг кесим, кўп мақсадли машина, шарнир.

Ключевые слова: стрела, ковш, расчетная схема, рукоятка, гидроцилиндр, поперечный разрез, многоцелевая машина, шарнир.

Keywords: boom, bucket, design diagram, handle, hydraulic cylinder, cross section, multipurpose machine, hinge.

Ҳисобнинг мақсади –стрела гидроцилиндрларининг ишчи кучлари таъмирида ишчи ускуна элементларининг хавфли кесимларида ҳосил бўладиган *max* кучланишларни аниқлаш.

Дастлабки маълумотлар – тескари курак ускунасининг геометрик ва кинематик параметрлари ва экскаваторнинг асосий гидросистемасидаги босим $P_{ном}=17,5$ МПа бўлганда чўмич, дастак ва стрела гидроцилиндрлари штокларидаги номинал кучлар.

$$F_{Г.К.}=\frac{\pi D_K^2}{4}P_{ном}=\frac{\pi\cdot 0{,}08^2}{4}17{,}5\cdot 10^6=87964{,}1H \quad (1)$$

$$2F_{Г.Р.}=2F_{Г.К.}=2\cdot 87964{,}1=175928{,}2H \quad (2)$$

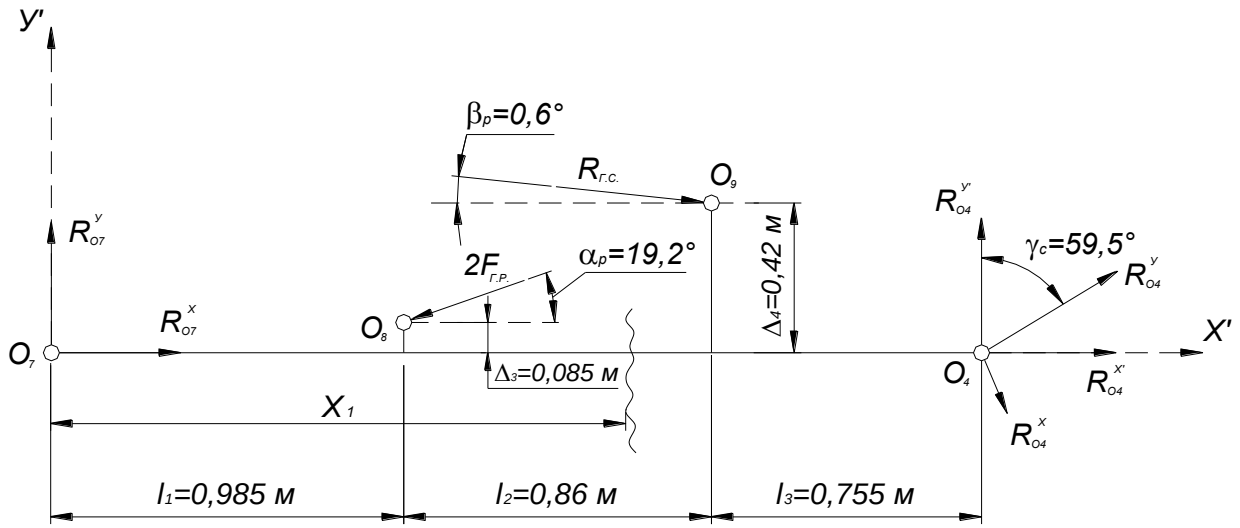
$$F_{Г.С.}=\frac{\pi D_P^2}{4}P_P=\frac{\pi\cdot 0{,}1^2}{4}10\cdot 10^6=78500H \quad (3)$$

$P_p=10$ МПа – стрелани кўтарадиган гидроцилиндр бўшлиқларида босимни чеклайдиган клапанни созлаш босими [1, 2].

Стреланинг ҳисобий схемаси тўғри чизиқли стержень кўринишида бўлиб, у стрелани флюгер ва дастак билан туташтирадиган O_7 в O_4 шарнирларни бирлаштиради (1-расм). Дастак ва стрелани кўтариш шарнирлари O_8 ва O_9 стреланинг бўйлама ўқидан Δ_3 ва Δ_4 масофада консол ҳолда ўтади.

Стрелага таъсир этадиган актив кучлар: флюгер томонидан реакция R_{07}, дастак гидроцилиндри кучи $2F_{г.р}$ дастакнинг стрелага реакциялари R_{04}^x, R_{04}^y. O_9 шарнирга стрелани кўтарадиган реактив куч $R_{гс}$ қуйилган. R_{07} реакциянинг йўналиши номаълум

бўлгани учун уни иккита ташкил этувчи R_{07}^{x}, R_{07}^{y} билан алмаштирамиз, улар OX' ва $OУ'$ ўқлари бўйича йўналган (1-расм).



1-расм. Кўп мақсадли машина стреласининг ҳисобий схемаси.

Қазишнинг *max* чуқурлигидаги стрела ҳолатини ҳисобий деб қабул қиламиз,бунда 2 режимни қабул қиламиз. Бу ҳолда стрелага дастак ва гидроцилиндр томонидан *max* актив кучлар таъсир қилади, дастак ва стрелани кўтарувчи гидроцилиндрларнинг бўйлама ўқи ва OX' ўқи ораларидаги бурчаклар тегишли равишда $\alpha_c = 19{,}2^0, \beta_c = 0{,}6^0, R_{04}^{x}, R_{04}^{y}$ ва OX' ва $OУ'$ ўқлари орасидаги бурчаклар $\gamma_c = 59{,}5^0$ (1-расм). Бу бурчак ҳисобий ҳолат ва қазишнинг 2 режими буйича. Кейинги ҳисобларни осонлаштириш учун R^x ва R^y реакцияларни стреланинг бўйлама ўқи билан боғлиқ OX' ва $OУ'$ ўқларига келтирамиз [3, 4]:

$$R_{o_4}^{x'} = R_{o_4}^{y} \sin\gamma_c + R_{o_4}^{x} \cos\gamma_c \tag{4}$$

ва

$$R_{o_4}^{y'} = R_{o_4}^{y} \cos\gamma_c - R_{o_4}^{x} \sin\gamma_c, \tag{5}$$

$\gamma_c = 59{,}5^0$ - дастакнинг 2 қазиш режимидаги ҳисобий ҳолатида дастак ва стрела орасидаги бурчак. (4) ва (5) формулага $R_{o_4}^{x} = 398332H$ ва $R_{o_4}^{y} = 2232645H$ реакцияларни қўйиб топамиз:

$$R_{o_4}^{x'} = 2232645 \cdot \sin 59{,}5° + 398332 \cdot \cos 59{,}5° = 2125880H \tag{6}$$

ва

$$R_{o_4}^{y'} = 2232645 \cdot \cos 59{,}5° - 398332 \cdot \sin 59{,}5° = 789940H. \tag{7}$$

Стрела гидроцилиндридаги реакция $R_{гс}$ ни топиш учун O_7 шарнирга нисбатан моментлар тенгламасини тузамиз:

$$\sum M_{O_7} = 2F_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_7} - R_{O_4}^{y'} h_{R'} + R_{Г.С.} h_{Г.С.} = 0 \tag{8}$$

бунда

$$R_{Г.С.} = \frac{R_{O_4}^{y'} h_{R'} - 2F_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_7}}{h_{Г.С.}} \quad (9)$$

Елкалар $h_{R'}$, $h_{г.р.о}$, $h_{г.с.}$ ларни қуйидагича топамиз:

$$h_{R'} = l_1 + l_2 + l_3 = 0{,}985 + 0{,}860 + 0{,}755 = 2{,}6 \text{ м} \quad (10)$$

$$h_{г.р.о} = l_1 \cdot \sin\alpha_c - \Delta_3 \cdot \cos ac = 0{,}985 \cdot \sin 19{,}2° - 0{,}085 \cdot \cos 19{,}2° = 0{,}2436 \text{ м} \quad (11)$$

$$h_{г.с.} = [\Delta_3 \cdot \cos\beta_c + (l_1 + l_2) \cdot \sin\beta_c] = 0{,}42 \cdot \cos 0{,}6° + (0{,}985 + 0{,}860) \cdot \sin 0{,}6° = 0{,}4393 \text{ м} \quad (12)$$

Топилган рақамларни (9) га қўйиб, ҳисоблаймиз:

$$R_{Г.С.} = \frac{78994{,}0 \cdot 2{,}6 - 2 \cdot 87964{,}1 \cdot 0{,}2436}{0{,}4393} = 369971{,}1H. \quad (13)$$

Бу ҳолда $R_{гс} \rangle\rangle F_{геном}$ бўлгани учун ($F_{г.с.ном}$ – клапан босимини $P_н$=10 МПа га созлаганда стрела гидроцилиндрида ҳосил бўладиган куч).

$$R_{Г.С.} = 369971{,}1H >> F_{Г.С.Н.} = 78500H, \quad (14)$$

Шунинг учун стреладаги кучларни қайта ҳисоблаймиз. Бунда стрела гидроцилиндри *max* куч ҳосил қилади, деб қабул қиламиз:

$$F_{Г.С.\max} = \frac{\pi D^2}{4} P_{ном} = \frac{\pi \cdot 0{,}1^2}{4} 17{,}5 \cdot 10^6 = 137444{,}6H, \quad (15)$$

Бу ерда $P_{ном}$=17,5 МПа – экскаваторнинг асосий гидросистемасидаги номинал босим.

Стрелага таъсир этаётган кучларни қайта ҳисоблашда дастак ва стрела орасидаги бурчак $\gamma_c = 59{,}5^0$ деб қабул қиламиз, яъни дастак гидроцилиндрининг O_4 шарнирга нисбатан елкаси *max* қийматга эга [5, 6], $R_{o_4}^x$ ва $R_{o_4}^y$ реакциялар орасидаги нисбат эса сақланади. Бу ҳолда *tc* дастакнинг стрелага реакцияси R_{04} билан стрела ўқи орасидаги бурчак φ_c:

$$\varphi_c = arctg \frac{R_{o_4}^{y'}}{R_{o_4}^{x'}} = arctg \frac{78994{,}0}{212588{,}0} = 20{,}4°. \quad (16)$$

Кўрилаётган ҳолат учун стреланинг ҳисобий ҳолати 2- расмда.

Аниқланиши керак бўлган номаълум кучлар: O_7 шарнирдаги, стрелани флюгерга маҳкамлаш реакцияси – R_{07}; дастак гидроцилиндрларининг стрелага реактив (ёки ишчи) кучи $R_{г.р}$, дастакнинг стрелага реакцияси – R_{04} [7].

R_{07} -реакциянинг йўналиши номаълум бўлгани учун, уни иккита ташкил этувчи $R_{o_7}^x$ ва $R_{o_7}^y$ билан ифода этамиз (2-расм).

Стреланинг мувозанат тенгламасини ёзамиз:

$$\sum X' = R_{O_7}^{x'} - R_{Г.Р.} \cos\alpha_c + F_{Г.С.} \cos\beta_c + R_{O_4} \cos\varphi_c = 0 \quad (17)$$

$$\sum Y' = R_{O_7}^{y'} - R_{Г.Р.} \sin\alpha_c + F_{Г.С.} \sin\beta_c + R_{O_4} \sin\varphi_c = 0 \quad (18)$$

$$\sum M_{O_7} = R_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_7} + F_{Г.С.} h_{Г.С.O_7} - R_{O_4} h_{O_7} = 0 \quad (19)$$

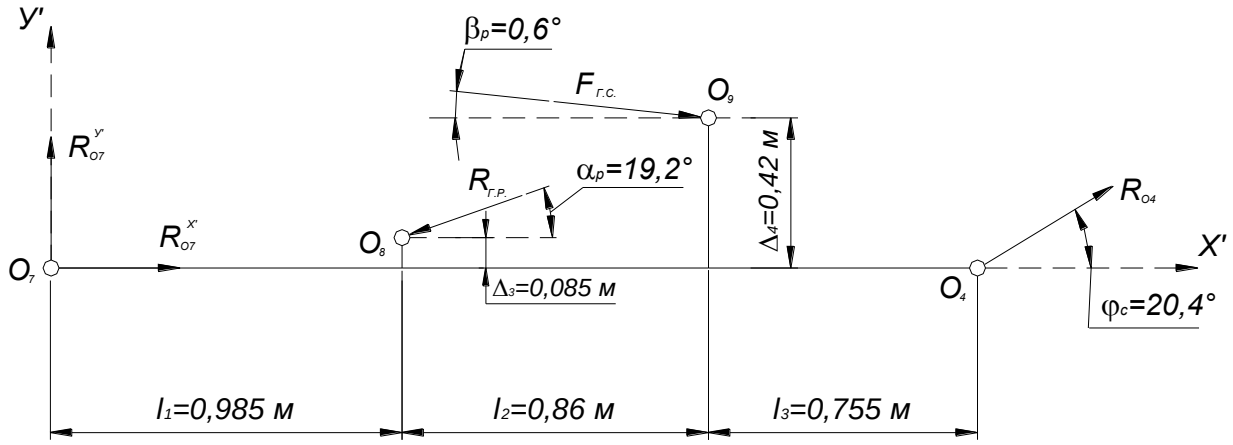
$$\sum M_{O_4} = R^{y'}_{Г.Р.} h_{O_4} + R_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_4} - F_{Г.С.} h_{Г.С.O_4} = 0 \quad (20)$$

(19) дан қуйидагини топамиз:

$$R_{O_4} = \frac{R_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_7} + F_{Г.С.} h_{Г.С.O_7}}{h_{O_7}} \quad (21)$$

(20) дан топамиз: $R^{y'}_{O_7} = \frac{R_{Г.Р.} h_{Г.Р.O_4} - F_{Г.С.} h_{Г.С.O_4}}{h_{O_4}}$ (22)

(21) ва (22)ни (18) га қуйиб ва тегишли ўзгартиришлардан кейин топамиз:



2-расм. Кўп мақсадли машина стрела гидроцилиндрининг тўлиқ очилгандаги ҳисобий схемаси.

$$R_{Г.Р.} = F_{Г.С.} \frac{\frac{h_{Г.С.O_4}}{h_{O_4}} + \sin\beta_c - \frac{h_{Г.С.O_7}}{h_{O_7}} \sin\varphi_c}{\frac{h_{Г.Р.O_4}}{h_{O_4}} - \sin\alpha_c + \frac{h_{Г.Р.O_7}}{h_{O_7}} \sin\varphi_c} \quad (23)$$

Олинган маълумотлардан фойдаланиб, (23) га кирган елкалар кучлари формуласини ёзамиз:

$$h_{Г.С.O_4} = \Delta_4 \cos\beta_c - l_3 \sin\beta_c;\ h_{O_4} = l_1 + l_2 + l_3;\ h_{Г.С.O_7} = \Delta_4 \cos\beta_c + (l_1 + l_2)\sin\beta_c;$$

$$h_{Г.Р.O_4} = \Delta_3 \cos\alpha_c + (l_2 + l_3)\sin\alpha_c;\ h_{Г.Р.O_7} = l_1 \sin\alpha_c - \Delta_3 \cos\alpha_c;$$

$$h_{O_7} = (l_1 + l_2 + l_3)\sin\varphi_c.$$

h_{04} ва h_{07} елкалар учун:

$$h_{O_7} = h_{O_4} \sin\varphi_c.$$

Охиргисини (23)га қўйиб в ўзгартиришлардан кейин ёзамиз:

$$R_{Г.Р.} = F_{Г.С.\max} \frac{h_{Г.С.O_4} + \sin\beta_c h_{O_4} - h_{Г.С.O_7}}{h_{Г.Р.O_4} - \sin\alpha_c h_{O_4} + h_{Г.Р.O_7}} \quad (24)$$

Олинган рақамларни елкалар формуласига қўйиб, ёзамиз:

$h_{Г.С.O_4} = 0{,}42 \cdot \cos 0{,}6° - 0{,}755 \cdot \sin 0{,}6° = 0{,}412$ м; $h_{O_4} = 0{,}985 + 0{,}860 + 0{,}755 = 2{,}6$ м;

$$h_{Г.С.O_7} = 0{,}42 \cdot \cos 0{,}6° + (0{,}985 + 0{,}860) \cdot \sin 0{,}6° = 0{,}4393 \text{ м};$$

$$h_{Г.Р.O_4} = 0{,}0875 \cdot \cos 19{,}5° + (0{,}860 + 0{,}755) \cdot \sin 19{,}5° = 0{,}6215 \text{ м};$$

$$h_{Г.Р.O_7} = 0{,}985 \cdot \sin 19{,}5° - 0{,}0875 \cdot \cos 19{,}5° = 0{,}2463 \text{ м};$$

$$h_{O_7} = (0{,}985 + 0{,}860 + 0{,}755) \cdot \sin 20{,}4° = 0{,}9063 \text{ м}; \quad (25)$$

Рақамларни (24) га қўйиб, топамиз:

$$R_{Г.Р.} = 137444{,}6 \frac{0{,}412 + \sin 0{,}6° \cdot 2{,}6 - 0{,}4393}{0{,}6215 - \sin 19{,}5° \cdot 2{,}6 + 0{,}2463} = 137444{,}6 \cdot 0{,}7413 = 101893{,}7H.$$ (21) ва (22) орқали топамиз:

$$R_{O_7} = \frac{101893{,}7 \cdot 0{,}2436 - 137444{,}6 \cdot 0{,}4393}{0{,}9063} = 94009{,}4H.$$

$$R^{y'}_{O_7} = \frac{101893{,}7 \cdot 0{,}6215 - 137444{,}6 \cdot 0{,}412}{2{,}6} = 2576{,}8H.$$

$R^{x'}_{07}$ нинг қийматини (17) дан топамиз:

$$R^{x'}_{O_7} = R_{Г.Р.} \cos\alpha_c - F_{Г.С.} \cos\beta_c - R_{O_4} \cos\varphi_c \quad (26)$$

Олинган рақамларни (26) га қўйиб, топамиз:

$$R^{x'}_{O_7} = 101893{,}7 \cdot \cos 19{,}5° - 137444{,}6 \cdot \cos 0{,}6° - 94009{,}4 \cdot \cos 20{,}4° = -129501{,}0H. \quad (27)$$

$R_{Г.Р.}$, R_{O_4}, $R^{y'}_{O_7}$, $R^{x'}_{O_7}$, $F_{Г.С.\max} = 137444{,}6H$ қийматларни стреланинг кўндаланг кесимидаги бўйлама кучлар ва берувчи моментларни ҳисоблаш учун қабул қиламиз [8, 9].

Стреланинг хавфли кесимининг конструктив схемаси (дастак гидроцилиндрларини маҳкамлайдиган шарнир О дан ўтадиган кесим). Бу кесим шунингдек, оддий тўртбурчак элементлардан ташкил топган деб ҳисоблаймиз. Элементлар умумий горизонтал ўқ О-Хга нистабан симметрик жойлашган. Ҳар бир элементнинг ўққа нисбатан инерция моментини қуйидаги формуладан топамиз:

$$J_x = \frac{b\left(H^3 - h^3\right)}{12}, \text{ см}^4 \quad (28)$$

Бу ерда *в, H, h* – элементларнинг геометрик параметрлари, см.

Стреланинг хавфли кесими параметрлари орқали қуйидагиларни аниқлаймиз:

b_1= 0,8 см; H_1= 15,0 см; h_1= 7,3 см;
b_2= 0,6 см; H_2= 18,6 см; h_2= 7,3 см;
b_3= 14,8 см; H_3= 16,4 см; h_3= 14,8 см.

Ҳисоблардан сўнг:

$$J_{x.1} = \frac{0{,}8\left(15{,}0^3 - 7{,}3^3\right)}{12} = 199{,}0 \text{ см}^4 \quad (29)$$

$$J_{x.2} = \frac{0{,}6\left(18{,}6^3 - 7{,}3^3\right)}{12} = 302{,}3 \text{ см}^4 \quad (30)$$

$$J_{x.1} = \frac{14{,}8\left(16{,}4^3 - 14{,}8^3\right)}{12} = 1441{,}9 \text{ см}^4 \quad (31)$$

Хавфли кесимнинг жами инерция моменти:

$$J_{x.\Sigma} = 2J_{x.1} + 2J_{x.2} + J_{x.3} = 2 \cdot 199{,}0 + 2 \cdot 302{,}3 + 1441{,}9 = 2444{,}5 \text{ см}^4 \quad (32)$$

Хавфли кесимнинг OX ўқига нисбатан қаршилик моменти:

$$W_x = \frac{J_{x.\Sigma}}{y_{\max}} = \frac{2444{,}5}{9{,}3} = 262{,}8 \text{ см}^3 \quad (33)$$

Стрела хавфли кесимининг юзаси:

$$F_c = 2b_1(H_1 - h_1) + 2b_2(H_2 - h_2) + 2b_3(H_3 - h_3) =$$
$$= 2 \cdot 0{,}8(15{,}0 - 7{,}3) + 2 \cdot 0{,}6(18{,}6 - 7{,}3) + 14{,}4(16{,}4 - 14{,}8) = 48{,}9 \text{ см}^2 \quad (34)$$

Хавфли кесимлардаги максимал кучланишларни аниқлаш

Дастак. Ҳисоблаб топилган рақамларга қараганда дастакнинг хавфли кесимида қуйидаги кучлар таъсир этади:

а) *max* букувчи момент:

$$M_{и.max} = 77258{,}0 \text{ Н·м} \quad (35)$$

б) *max* бўйлама чўзувчи куч:

$$N_{пр.max} = 125641{,}0 \text{ Н} \quad (36)$$

бу кучлар таъсирида дастакнинг хавфли кесимида чўзиш кучланишлари ҳосил бўлади:

$$\sigma_{p.\max} = \frac{M_{u.\max}}{W_x} + \frac{N_{пр.\max}}{F_p} = \frac{7725800}{481{,}5} + \frac{125641{,}0}{101{,}84} = 17279{,}0 \; H/см^2 \approx 172{,}8 \; МПа \quad (37)$$

чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $G_в=540$ МПа бунганда (деталларнинг материалига тегишли) мустаҳкамликнинг заҳира коэффициенти:

$$n = \frac{\sigma_в}{\sigma_{p.\max}} = \frac{540}{172{,}8} = 3{,}125 \quad (38)$$

Стреланинг хавфли кесимида *max* букувчи момент $M_{и.max}$= 32243,0 Н·м ва чўзувчи куч $N_{пр.}$= 221727,0 Н таъсир этади.

Стреланинг хавфли кесимида чўзувчи *max* кучланиш:

$$\sigma_{p.\max} = \frac{M_{u.\max}}{W_x} + \frac{N_{пр.}}{F_c} = \frac{3224300}{262{,}8} + \frac{221727}{48{,}9} = 16803{,}3 \; H/см^2 \approx 168{,}0 \; МПа \quad (39)$$

Хавфли кесим учун $G_в=540$МПа бўлганда мустаҳкамликнинг заҳира коэффициенти:

$$n = \frac{\sigma_в}{\sigma_{p.\max}} = \frac{540}{168{,}0} = 3{,}21 \quad (40)$$

Хулоса:

1. Маҳаллий ва хорижий фирмаларда ишлаб чиқарилаётган кўп функцияли машиналарнинг ЭГини таҳлил қилиш асосида, янги маҳаллий, лойиҳаланаётган 1.4-2 классдаги ТТЗ трактори базасидаги КМ-1 машиналари учун такомиллаштирилган гидроюритма кинематик схемалари таклиф этилди [10, 11].

2. Қазиш пайтида грунтни кесишга қаршилик кучларини енгиб ўтиш учун энергия сарфини минималлаштиришни таъминлаш мақсадида гидравлик тизим элементлари ўртасидаги қувватни қайта тақсимлаш самарадорлигини тасдиқловчи эксковатор ишчи ускунасининг оптимал бурчакларини асослаш усули ишлаб чиқилди.

3. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатдики, ТТЗ-80.10 тракторини заҳира билан жиҳозланган эксковатор ишчи танаси, тескари чўмич, бульдозер суриш органи, кран ва бурғулаш жиҳозлари билан бирлаштириш мумкин ва ТТЗ тракторлари оиласини асосий машина сифатида ишлатиш мумкин.

4. Назарий ҳисоблар натижасида ишлаб чиқилган гидравлик цилиндр, стандарт гидравлик цилиндрга қараганда самаралироқ эканлиги аниқланди. Масалан, тавсия этилган гидравлик цилиндр томонидан ишлаб чиқилган куч 373 кН ни ташкил этади, бу стандарт гидравлик цилиндрларга қараганда 44 кНга юқори. Ушбу гидравлик цилиндрлардан фойдаланиш бажариш вақтини 0,9 – 0,7 с га қисқартиради, гидроюритмага босимни 13% гача камайтиради ва энергия самарадорлигини 22% га оширади.

АДАБИЁТЛАР

1. Askarhodjaev, T., Rustamov, K., Aymatova, F., & Husenova, G. (2020). Justification of the hydraulic system parameters of the excavation body of a multi-purpose road construction vehicle based on the TTZ tractor. Journal of Critical Reviews. Innovare Academics Sciences Pvt. Ltd. https://doi.org/10.31838/jcr.07.05.40.

2. K.J. Rustamov, S.I. Komilov, Kh.Dj. Djumaev, M.R.Tadjikhodjayeva, Sh.Abdukarimova. Innovative Approaches and Methods in Teaching Technical Subjects. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.12 No. 5 (2021), 1861-1866. https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/2263.

3. K.J. Rustamov, S.I. Komilov, M.S. Kudaybergenov, Sh.X.Shermatov, Sh.Sh. Xudoyqulov. Experimental Study of Hydraulic Equipment Operation Process. CONMECHYDRO-2021, E3S Web of Conferences 264, 02026 (2021) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402026.

4. Rustamov K.J. (2019). Experimental Work of the Hydraulic Equipment of the Multi-Purpose Machine Mm-1, International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-4, November 2019. – pp. 12032- 12036.

5. Rustamov K.J. (2020). Technical solutions and experiment to create a multipurpose machine. International Journal of Scientific and Technology Research, 9(3), 2007–2013.

6. Rustamov Kamoliddin Juraboevich /// Development of a Dynamic Model and Equations of Motion for Hydraulics of Multipurpose Machine MM-1. Electronic Journal of Actual Problems of Modern Science, Education and Training. April, 2021-VIII. ISSN 2181-9750. pp. 75-86. Available to: http://khorezmscience.uz/web/article/1621254928.pdf.

7. Аскарходжаев Т.И., Рустамов К.Ж. Определения сопротивления при копании грунта экскавационным оборудованием машины ММ-1. “Инновацион ғоя, технология ва лойиҳаларни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш муаммолари” мавзуидаги II Республика илмий-техник конференцияси., 2010 й. 14-15 май. Жиззах политехтика институти. 4 б.

8. Алексеева Т.В. и др. Дорожные машины. Часть 1. Машины для земляных работ. М.: Машиностроение. -1972. 393-434 с.

9. Тракторы ТТЗ 80.10 и ТТЗ 80.11 Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию. 80.10-0000010ИЭ. – Ташкент: Ташкентский тракторный завод, 2010. – 95б.

10. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. –М.: Машиностроение, 2009. – 752с.

11. Экскаватор одноковшовый с ковшом 0,25 м^3 на тракторе «Беларусь» ЮМЗ-6АЛ/6АМ гидравлический ЭО-2621А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ТО. Саранский экскаваторный завод. Саранск. -1978. -94 с.

УДК 621.565.94

СУВ ИСИТИШ ҚОЗОН ҚУРИЛМАСИНИНГ ГИДРАВЛИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ

Арифжанов Айбек Мухамеджанович
т.ф.д., профессор “ТИҚХММИ”МТУ, obi_life@mail.ru,+9989935774982

Қурбонов Козим Мухаммадрашитович
НамМҚИ, ўқитувчи, kozimqurbonov86@gmail.com +998949070034

Парпиев Отабек Тиллаевич
НамМҚИ, катта ўқитувчиси, otabekpt@mail.ru, +998935234977

Аннотация. Ушбу мақолада сув иситиш қозон қурилмаларининг энергия тежамкорлигини ошириш учун қозон қурилмаларини гидравлик параметрларини такомиллаштириш ва самарали конструктив элементларни қўллаш орқали иситиш қозонларини яратиш бўйича тадқиқотлар таҳлили келтирилган. Олиб борилган тадқиқотлар ва ҳисоблар натижасида сув иситиш қозон қурилмасининг иссиқлик самарадорлигини 15-20% ортишига эришилди. Бу эса сув иситиш қозонларини фойдали иш коэффициентини оширади ҳамда ёқилғи сифатида ишлатиладиган ресурсларнинг тежашга хизмат қилади.

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.

Калит сўзлар: қувур, иссиқлик, иссиқлик алмашиниши, гофрировка қилинган қувур, энергия, ҳарорат.

Ключевые слова: труба, тепло, теплообмен, гофрированная труба, энергия, температура.

Key words: pipe, heat, heat transfer, corrugated pipe, energy, temperature.

Кириш. Ўзбекистон Республикасида ҳозирги кунда иссиқлик энергиясига бўлган талаб кундан-кунга ортмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2018-2022 йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури» тўғрисида ПҚ-2912 қарорида истеъмолчиларга иссиқлик энергияси етказиб бериш сифатини ошириш ва узлуксизлигини таъминлаш чора-тадбирларини изчил амалга ошириш, замонавий тежамкор ва энергияни иқтисод қиладиган технологияларни жорий этиш асосида иссиқлик таъминоти тизимининг асосий фондларини янгилаш ва модернизациялаш, ёқилғи-энергетика ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш масалалари ёритилган. Ҳозирги кунда Республикамиз ҳудудида кўплаб ижтимоий объектлар ишлаб

турибди, жумладан мактабгача таълим муассасалари, мактаблар, оилавий поликлиникалар ва бошқа жамоат бинолари фаолият юритмоқдалар. Бу ижтимоий объектларни иситиш учун фойдаланиладиган сув иситиш қозонларининг фойдали иш коэффициенти (ФИК) 70-75 % ошмайди. Шунинг учун сув иситиш қозонларида иссиқлик оқимини ҳар хил режимлардаги ҳаракати ва иссиқлик алмашинув жараёнларини тадқиқоти иситиш қозонларини яратиш энг долзарб масалалардан бири бўлиб қолмоқда [1,2,3,4].

Методлар. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида сув иситиш қозон агрегатига иссиқлик келиши ва уни сарфланиши мувозанатлашган, яъни баланслашган бўлиши керак. Иссиқлик баланси асосида ёқилғи сарфи аниқланади ва қозон агрегатининг асосий тавсифи бўлган ФИК ҳисобланади.

$$Q_{\mu}^{u} = Q_1 + \sum Q_C$$

ёки

$$Q_{\mu}^{u} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \quad (1)$$

Q_1 - буғ ҳосил бўлишига фойдаланилган иссиқлик миқдори;
Q_2 - чиқиб кетаётган газлар билан иссиқликнинг йўқотилиши;
Q_3 - кимёвий тўла ёнмасликдан иссиқликнинг йўқотилиши;
Q_4 - механикавий тўла ёнмасликдан иссиқликнинг йўқотилиши;
Q_5 - атроф-муҳитга иссиқликнинг йўқотилиши;
Q_6 - шлакларнинг физик иссиқлиги билан иссиқликнинг йўқотилиши [4,7].

Иссиқлик баланси тенгламасига нисбатан фоизларда ифодалаш мумкин.

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 100\% \quad (2)$$

бунда $q_1 = \frac{Q_1}{Q_2}100\%$ $q_2 = \frac{Q_1}{Q_n^u}100\%$

Ихтиёримиздаги иссиқлик қуйидаги катталикларни йигиндисига тенг бўлади:

$$Q_{\mu}^{u} = Q_{un} + Q_k + Q_{xm} + Q_{bk} \quad (3)$$

бунда ёқилғининг қуйи ёниш иссиқликлиги; ёқилғининг физик иссиқликлиги; ҳаво билан кирган иссиқлик; бу иссиқлик ҳаво ташқи манбадан иситилганда ҳисобга олинади;

Ёқилғининг физик иссиқлиги:

$$Q_{ё.ф.н} = C_ё\left(T_ё - 273\right) \quad (4)$$

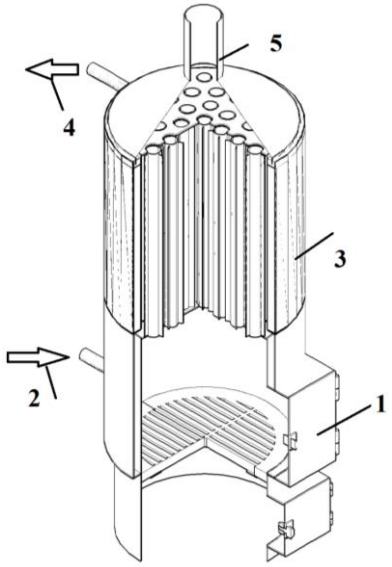
бу ерда:
$C_ё$ - ёқилғининг иссиқлик сиғими,
$T_ё$ - ёқилғининг ҳарорати.

Ўтхонада ёқилғи ёнганда олинган иссиқликлардан фойдаланиш даражаси қозон агрегатининг ФИКга қараб аниқланади (% да):

$$\eta_{mc} = q_1 = \frac{Q_1}{Q_u^u} \cdot 100 \quad (5)$$

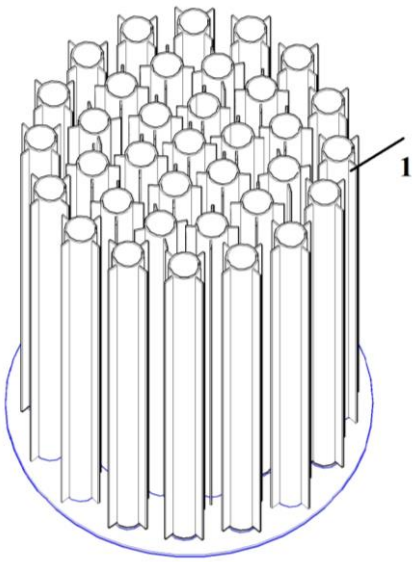
Натижалар. Сув иситиш қозони самарадорлигини ошириш мақсадида иссиқлик таъминоти қурилмаларининг гидравлик параметрларини такомиллаштириш орқали уларнинг энергия самарадорлигини оширишга эришилди. Бу натижаларга эришиш учун узлуксиз жараёнларни таъминловчи иссиқлик узатувчи оқимининг тезлик қийматлари, гидравлик қаршиликлар ва қаттиқ заррачалар концентрациясининг йўналиш бўйича конструктив параметрларга нисбатан ўзгариши ҳисобланади. Иссиқлик таъминоти қурилмаларининг ишлатиш вақтида, шакли турлича бўлган сиртлардан ўтаётган иссиқлик

оқимини орттириш кўпинча зарур бўлиб қолади. Олиб борилган тажрибалардан маълум бўлдики, такомиллаштирилган сув иситиш қозонининг фойдали иш коэффициенти (ФИК) 15-20% кўтарилди ва қозон учун ёқилғи сарфи камаяди [5,6,8,9].



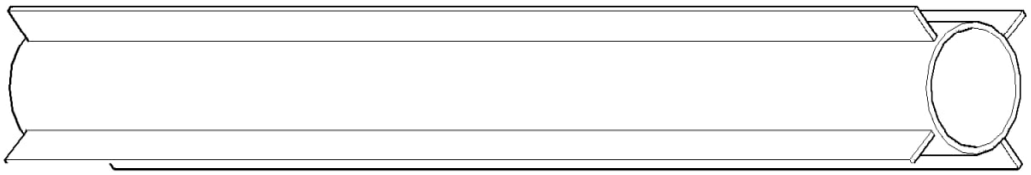
1-Ёқилғи ўчоғи;
2-Қайтувчи иссиқлик ташувчи;
3-Қозон корпуси;
4-Иссиқлик тизимига иссиқлик ташувчини бориши;
5-Дудбурон.

1-расм. УВК-150 ни кўриниши



1-пўлат қувур қобирғаси

2-расм. Такомиллаштирилган сув иситиш қозони кесими



3-расм. Гидравлик параметрлари такомиллаштирилган қувур

Сув иситиш қозон қурилмасининг ички юза қисми

$$\omega = \frac{\pi D^2}{4} см^2$$

бу ерда,

ω- Сув иситиш қозон қурилмасининг ички юзаси,

π=3,14, D-қозон қурилмасини ички диаметри, см [8].

Сув иситиш қозон қурилмасини 1 дона дудбурон қувурининг ички диаметри қуйидаги формула асосида топилади:

$$\omega = \frac{\pi d^2}{4}$$

бу ерда,

ω- дудбурон қувурининг ички юзами,

π=3,14, d-қозон қурилмасини ички диаметри, см;

$$\omega_1 = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 5,2^2}{4} = 21,23 см^2$$

$$D_{экв} = D - nd_1 = 3846 - (52 * 36,6) = 1942 см^2$$

$$\chi = \pi * D_{экв} = 3,14 * 2742 = 8609$$

$$\omega_x = \frac{\pi D^2}{4} - n\frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 * 4900}{4} - 52 * \frac{3,14 * 5,2^2}{4} = 2742$$

$$\frac{\omega}{\omega_x} = \kappa_1 = \frac{3846}{2742} = 1,4 \qquad k=1,4$$

Иссиқлик таъминоти қурилмаларингг ишлатиш вақтида, шакли турлича бўлган сиртлардан ўтаётган иссиқлик оқимини орттириш кўпинча зарур бўлиб қолади. Иссиқлик узатиш тенгламаси орқали кўриб чиқишимиз мумкин бўлади.

$$Q = \kappa \cdot F \cdot \Delta t;$$

Бу ерда k-иссиқлик узатиш коэффициенти

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{де}}{\lambda_{де}} + \frac{1}{\alpha_2}} \left[\frac{Вт}{м^2 град} \right]$$

$$\alpha_{1,2} \left[\frac{Вт}{м^2 град} \right]$$

$$k = 15\%$$

Бундан кўриниб турибдики, илмий тадқиқот ишлари натижасида қобурғали қувурнинг қобурғасиз қувурга нисбатан 15% самарадоралиги аниқланди [7,8,9].

Ҳулоса. Тадқиқотлар натижасида ҳозирги кундаги мавжуд сув иситиш қозон қурилмаларининг иссиқлик самарадорлигини ошириш мақсадида, қозон қурилмасининг такомиллашган конструктив параметрлари ишлаб чиқилди ва гидравлик ҳисоби бажарилди. Жумладан иссиқлик оқими ҳаракат қиладиган кесим юзалари қўшимча қобурғалар ҳисобига оширилди, натижада сув иситиш қозон қурилмасининг иссиқлик самарадорлигини ортишига эришилди. Бу эса ижтимоий объектларда ишлатиладиган сув иситиш қозонларини фойдали иш коэффициентини оширади ҳамда ёқилғи сифатида сарфланадиган ресурсларнинг тежашга ҳизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Ходжиев Н., Курбонов К., Хошимов С. Иссиқлик алмаштиргич қурилмасида қувур кесим юзасини ўзгартириш орқали самарадорлигини ошириш усуллари // “ФарПИ Илмий техника журнали” №2 23-сон 2019 йил. 93-98б.

2. Арифжанов А., Ходжиев Н., Жўраев Ш., Қурбонов К., Олимов И. Иссиқлик таъминоти қувурларининг ресурс тежамкор параметрларини ҳисоблаш усулини такомиллаштириш // “ФарПИ Илмий техника журнали” №2 24-сон 2020 йил. 158-162 б.

3. Жўраев Ш., Қурбонов К., Ахатов Д. Сув иситиш қозон қурилмаларини энергия тежамкор параметрларини такомиллаштириш // “ФарПИ Илмий техника журнали” №1 25-сон 2021 йил. 131-135 б.

4. Arifjanov, A., Xodjiyev, N., Jurayev, S., Kurbanov, K., Sultonov S. Analysis of the resource-saving method for calculating the heat balance of the installation of hot-water heating boilers // “НамМТИ Илмий техника журнали” №1 6-сон 2021 йил. 134-140 б.

5. Ходжиев Н., Курбонов К. Фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш учун яратилган қурилмани такомиллаштириш усулларини тадқиқ қилиш. // “Ўзбекистон архитектураси ва қурилиш журнали” Тошкент: 02.03.2014.41-42 б.

6. Arifjanov A., Kurbonov K. Improvement of hydraulic parameters of heat supply devices // European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE) Available Online at: https://www.scholarzest.com Vol. 2 No.12,December 2021, ISSN: 2660-5643.

7. 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.

8. Қурбонов К. Повышение тепловой эффективности водогрейных котлов путём улучшения конструктивных параметров // Энергосбережение и водоподготовка №2 (136) апрель 2022 г. Россия 21-23 стр

9. Арифжанов А., Ходжиев Н., Жўраев Ш., Қурбонов К. Энергия тежамкор сув иситиш қозонларида қувур кесимини такомиллаштириш орқали самарадорлигини ошириш // “Муҳандислик коммуникациялари соҳасида инновацион технологияларини жорий қилишнинг муаммо ва ечимлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман СамДҚИ 21-22 май 2020 йил.

УДК 621.311:631.3:638.2

ТУТ ДАРАХТИ ВА БАРГИГА ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИК ИШЛОВ БЕРИБ ЕТИШТИРИЛГАН-БАРГ БИЛАН ИПАК ҚУРТИНИ БОҚИБ (ЁКИ ОЗУҚАЛАНТИРИБ) ҲОСИЛДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

Мухаммадиев Ашираф.
ЎзРФА Энергетика муаммолари институти, т.ф.д проф
тел номер:+998977381834 e-mail:ashiraf@mail.ru

Юсупов Дилшод Рашидович
НамМҚИ, PhD, dilshod-el@mail.ru, тел номер:+998972574025

Юлдашев Равшанжон Расулжонович.
НамМҚИ, стажёр ўқитувчи, yuldashevravshan2111@gmail.com, +998941707836

Аннотация. Мақолада экологик тоза сифатли пилла олиш, тут дарахти касалликларининг олдини олиш ҳамда пилла ҳосилдорлигини ошириш бўйича электротехнологик усуллардан фойдаланиб ўтказилган тадқиқот натижалари келтирилган.

Аннотация. В статье представлены результаты исследований, проведенных с использованием электротехнологических методов для получения коконов экологически чистого качества, профилактики заболеваний тутового дерева и повышения продуктивности коконов.

Annotation. The article presents the results of research conducted using electrotechnological methods to obtain ecologically clean quality cocoons, prevent mulberry tree diseases, and increase cocoon productivity.

Калит сўзлар: тут дарахти плантацияси, барги, ультрабинафша нур, тўлқин узунлиги, нурлантиргич, масофа, электрфаоллашган сув, анолит, католит, хосилдорлик.

Ключевая слова: тутовое насаждение, листья, ультрафиолетовое излучение, длина волны, облучатель, расстояние, электроактивированная вода, анолит, католит, продуктивность.

Key words: mulberry plantation, leaves, ultraviolet light, wavelength, irradiator, distance, electroactivated water, anolyte, catholyte, productivity.

Кириш

Мамлакатимиз иқтисодиётининг юксалишида пиллачилик алоҳида ўрин эгаллайди. Қолаверса, муҳим табиий саноат хом ашёси бўлган пиллага талаб ва эҳтиёж жаҳон миқиёсида йилдан йилга ортиб бормоқда.

Шу боис ҳам юртимизда пиллачиликни ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Президентимизнинг 2017 йил 29 мартдаги “Ўзбекипаксаноат” уюшмаси фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ҳамда 2018 йил 12 январдаги “Республикада ипакчилик тармоғини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарорлари бу борадаги ишларни янада юқори босқичга кўтаришда дастури амал бўлмоқда[1].

Мазкур ҳужжатларда пилла етиштириш ва тайёрлаш ҳажмини босқичма-босқич кўпайтириш, сифатини янада яхшилаш, ипак қуртининг маҳсулдорлигини оширишга қаратилган жуда катта ҳажмдаги ишларни амалга ошириш белгиланган. Бу борада зарур ишлар олиб борилмоқда.

Пиллачиликнинг ривожи кўп жиҳатдан ипак қурти озуқасига боғлиқ. Шу боис ҳам юқоридаги ҳужжатларда янги тутзорлар барпо этиш, якка тут қаторларини кўпайтириш ва мавжуд тутзорларни модернизация қилиш, юқори ҳосил берадиган, озуқа қиймати юқори ва совуққа чидамли тут кўчатларини яратиш орқали пиллачиликнинг озуқа базасини мустаҳкамлаш юзасидан муҳим вазифалар белгиланган.

Назарий қисм

Пиллачилик соҳасида соғлом куртларни боқиш учун сифатли, сермаҳсул пилла олиш ҳамда экологик соф юмшоқ тўйимли баргларни етиштириш ушбу соҳанинг долзарб масалаларидан бири бўлиб келмоқда. Чунки ҳозир Ўзбекистон шароитида атроф муҳитда турли хил таъсирлар натижасида тут дарахти плантацияларида бактериоз, замбуруғ, вирус кўринишдаги касалликлар ипак қурти озуқасининг сифатига салбий таъсир кўрсатиб, куртларнинг ҳаётчанлиги пилла ҳосили сифати ҳамда ҳосилдорликка ўз таъсирини кўрсатиб келмоқда[1,2,3,4]. Бу муаммони ечиминг сифатида турли кимёвий фунгицидлар, жумладан, оҳак ва олтингугурт эритмалари тут барги касалликларига қарши қўлланилмоқда. Юқорида келтирилган муаммонинг ечими хизмат кўрсатувчи ҳодимлар ҳаёт фаолияти хавфсизлигини мураккаблаштиришга, куртларни ҳаётчанлиги ҳамда ҳосилдорлигининг пасайишига сабаб бўлмоқда. Бу муаммоларнинг ечимини топиш учун тадқиқ қилиш мақсадида экологик соф технологиялардан бўлган ультрабинафша нур ва электр фаоллашган сувни тут дарахтига, баргларига, тут дарахти касалликларига, куртларнинг ҳаётчанлигига ҳамда пилла ҳосилдорлиги таъсирини ўрганиш бўйича ЎзРФАнинг Энергетика муаммолари институти ва Наманган муҳандилик-қурилиш

институти илмий ходимлари томонидан ўзаро ҳамкорликда назарий-амалий изланишлар олиб борилмокда.Тадқиқот ишлари Тўрақўрғон туманидаги “Зилол агропилла” кластерига қарашли тут плантацияларида “Ўзбекистон” навли тут дарахтларида ўтказилди.

Маълумки, Ердаги барча организмлардан фақат яшил ўсимликлар мустақил равишда оптик нурлар энергиясини органик моддаларнинг химик энергиясига алмаштириши мумкин. Ўсимликда нурланиш энергияси таъсирида минераллардан кимёвий энергияга бой органик моддаларни яратиш жараёнига фотосинтез дейилади. Оптик нурларнинг ўсимликка таъсири кўп қирралидир. Нурлантириш шароитига фақат фотосинтез эмас, балки ўсимликларнинг бошқа физиологик жараёнлари ҳам боғлиқ: ўсиш, баргларнинг ва бошқа органларнинг ривожланиши. Аммо яшил ўсимликларнинг асосий характерли жараёни фотосинтездир. Бу жараён туфайли охирги ҳисобда ўсимликлар ҳосилдорлиги аниқланади. Ўсимликларга нурларнинг умумий энергетик таъсири фотосинтез ва иссиқлик энергиясининг йиғиндисидан иборатдир. Ўсимликнинг ютган нурланиш энергияси қисман фотосинтез учун ҳамда қисман иситиш ва сувни парлатишга (транспирация) сарфланади. Тўлқин узунлиги 300 дан 750 нм гача бўлган нурланиш фотосинтез жараёнини ҳосил қилиш хусусиятига эга. Ўсимликларга иссиқлик таъсирини нафақат кўринувчи нурлар, улар билан биргаликда ультрабинафша ва инфрақизил нурлар ҳам таъсир кўрсатадилар. Ўсимлик барги ўзига тушаётган фотосинтетик нурланишнинг 80….90% ютади, 5…10% ни қайтаради ва тахминан шунча ўтказиб юборади, бу ўзаро нисбат ҳамма ўсимликлар учун бир хилдир. Табиий шароитда, ўсимлик ўзига тушаётган барча нурланиш энергиясининг тахминан 2%ни фотосинтез учун фойдаланади, қолган ютилган энергия ўсимликда иссиқликка айланади. Хлорофилл нурланиш энергиясини ютиб CO_2 ва H_2O билан оксидланиш қайтарилиш реякцияси содир бўлади. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари — электронларнинг атомлардан атомларга бутунлай ёки қисман ўтиши билан боғлиқ кимёвий реакциялар, натижада углевод ва бўш кислород пайдо бўлади, буни эвазига ўсимлик томонидан хаво бойитилади. Буни биринчи бўлиб академик К.А.Темирязев ихтиро қилган.

Олимларнинг илмий изланишлари таҳлилига кўра электр фаоллаштирилган сув эритмаларини тирик организмларга ижобий таъсири ҳақида бир қанча изланишлар олиб борилган ва натижалар олинган[5,6,7,8]. Турли ўсимлик уруғларини магнитланган, газсизлантирилган, муздан эритилган, овозлантирилган ёки ЭФС католитида ивитиш униб чиқиш кўрсаткичларини оширади, кўчатлар кўпроқ ҳосил беради, меваларининг озуқа моддалари ва витаминларга бойлиги ортади. Кўп ўсимликларни вегетация даврида юқорида номлари келтирилган эритмалар билан суғориш ҳосилдорликни оширади. Баъзи тажрибаларда ҳамма эритмалар илдиз ҳосил бўлишини оширган, шунинг учун уларни ўсимликларни қаламчалаб кўпайтиришда ишлатса бўлади.

Шунингдек, қишлоқ хўжалик ҳайвонларини муздан эритилган, магнитланган сув ва католит билан суғориш тирик вазнни кўпайтиради ва касалликларга бардошлик ошади. Католитни ташқи қўлланилиши яралар битишини тезлаштиради.

Анолит бактерицид, стерилловчи восита сифатида қўлланилган. Ўсимликларга анолит пуркаш кўп майда зараркунандалар ҳалокатини келтиради (шира, оқ пашша ва б.). Анолит билан сабзавот, мева ва силосга ишлов бериш сақланиш ва озуқавий қийматни оширади[8, 9, 10, 11, 12].

Ушбу назарий изланишлар асосида экологик соф электротехнологик усуллардан фойдаланиб, ипакчилик соҳасида ҳам тут дарахтларини электравжлантириш ишлари амалга оширилди. Ўтказилган тадқиқотдан асосий мақсад ипак қуртлари учун экологик

соғлом, юмшоқ ва озуқавийлиги бойитилган барг етиштириш ҳамда бунинг натижаси сифатида серҳосил сифатли пилла улушини оширишдир.

Тадқиқот методикаси

Тадқиқотни ўтказишда натижалар шаффофлигини таъминлаш мақсадида тажрибалар 3 марта такрорийликда, яъни ҳар вариант 3 тупдан тут дарахтларида ўтказилди. Экологик соф электротехнологик усулда ишлов берилган тут дарахтларидаги барглардан фойдаланиб, ипак қуртларини боқиш билан уларни ҳаётчанлиги, ҳосилдорлиги натижаларидаги ўзгаришлар аниқланди. Илмий кузатишлардан маълумки, кичик дозадаги ультрабинафша нурлар тирик организмга фойдали бўлиб, улар турли хил касалликларни келтириб чиқарувчи зарарли микроорганизмлардан тозалаш мақсадида ҳамда организмда витамин $Д_2$ ҳосил қилувчи электравжлантиргич сифатида қўлланилади. Тут дарахтларига ультрабинафша нурланиш билан ишлов бериш жараёнида нурлантириш даражасини ўлчаш мақсадида уфиметрлардан фойдаланилди. Уфиметрда ишлов берилаётган объект ва унинг масофасига қараб унинг дозаси аниқланди. Электр фаоллашган сувнинг анолит ва католит мухитларидан фойдаланилган вақтда pH даражасини аниқлаш учун pH метрдан фойдаланилди.

1-жадвал

УБН ва ЭФС билан ишлов берилган барглар билан боқилган қуртларнинг ҳосилдорлиги кўрсаткичлари

№	Вариантлар	Нурлантириш меъёри, лм	1-қутидан олинган ўртача пилла ҳосили (57 кг)	Назоратга нисбатан қўшимча ҳосил %
1	Назорат		*57*	
2	УБН диапазон А(254 нм) ЭФС католит	19,1	*62,5*	*9,7*
3	УБН диапазон А(254нм) ЭФС анолит	19,4	*64,5*	*13,2*
4	УБН диапазон Б (280-320нм) ЭФС католит	243	*68,8*	*20,8*
5	УБН диапазон Б (280-320нм) ЭФС анолит	247	*69,1*	*21,3*
6	УБН диапазон А +Б (254нм+280-320 нм)	19.6	*66,2*	*16,1*

Изоҳ:УБН-ультрабинафша нур, ЭФС-электрфаоллашаган сув

Тадқиқот муҳокамаси

Ушбу амалий тадқиқот ишида тут дарахтига ва баргига экологик соф электротехнологиялар билан ишлов берилган баргда ипак қуртини 6 та вариантда тажриба ишлари ўтказилиб, бунда барча тажриба вариантлари учун 2 хил тўлқин узунликдаги ультрабинафша нури 2 хил диапазонда ва электр фаоллашган сувлар билан ишлов берилди. 1-вариант назорат учун қўйилган бу жараёнда тут дарахти баргига ҳеч қандай ишлов берилмасдан ипак қуртларини боқишда фойдаланилган. 2-вариантда ультрабинафша нури А диапазони ва католит электр фаоллашган суви тут дарахтига сепилиб новдасига 15 секунд вақт ва 15 см масофада ишлов берилди. 3-вариантда тут

кўчатлари ультрабинафша нури А диапазони 15 секунд ва 15 см масофада давомида ишлов берилиб, электр фаоллашган сувнинг анолит муҳити тут дарахтига сепилди ҳамда ушбу барг билан ипак қурти боқилган. 4-вариантда тут дарахтлари ультрабинафша нури Б диапазонида 15 секунд ва 15 см масофада нурлантириб, электр фаоллашган сувнинг католит қисмида тут дарахти новдасига сепилди. 5-вариантда тут дарахти кўчатлари ва новдалари ультрабинафша нурининг Б диапазонида 15 секунд ва 15 см масофада ишлов бериб, электр фаоллашган сувни католит мухитида тут дарахтига сепилди. 6-вариантда ультрабинафша нури А+Б диапазони 15 секунд ва 15 см масофада нурлантириб, электр фаоллашган сувни католит муҳити тут дарахти новдасига сепилди ва шу баргда ипак қурти боқилди. Ишлаб чиқариш жараёнида қўлланилаётган ушбу электротехнологик усул натижасига кўра баҳорги мавсумда вариантлар бўйича назорат учун қўйилган 1 қути уруғдан ўртача олинган пилла ҳосили (57 кг) бўлса, тадқиқотнинг 2-вариантда пилла ҳосилдорлиги назоратга нисбатан 9,7%га, 3-вариантда 13,2%, 4-вариантда 20,8%, 5-вариантда 21,3%, 6-вариантда 16,3% қўшимча пилла ҳосили олинди.

Хулоса

Ўтказилган амалий тажрибалар натижасига кўра, 5-вариантда тут дарахти кўчатлари ва новдаларига ультрабинафша нури Б диапазони ва католит электр фаоллашган сув билан ишлов бериб етиштирилган тут дарахти барги билан боқилган вариантда назоратга нисбатан қўшимча 21,3% пилла, яъни ҳар бир қути ҳисобида 12 кг қўшимча пилла олинган.

АДАБИЁТЛАР

1. Президентимизнинг 2017 йил 29 мартдаги “Ўзбекипаксаноат” уюшмаси фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ҳамда 2018 йил 12 январдаги “Республикада ипакчилик тармоғини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги қарори

2. Мухаммадиев, Ф. (2020). О перспективах защиты сложного биологического объекта «семя, почва и растение» от болезней с использованием электрического воздействия. international journal of discourse on innovation, integration and education, 1(4), 154-159.

3. Баймаханов, К., Мухаммадиев, А., & Эгамбердиев, Р. (2020). Агроэлектротехнология стимуляции хлопчатника и других сельхозкультур. 1000 kopii.,

4. Набиев, Ш. И., Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Холбаев, Д. Ж. (2016). Электротехнология предпосевной обработки зерен пшеницы. Science Time, (4 (28)), 596-602.

5. Абдуллаев, М. Т., Хайитов, Б. А., & Юсупов, Д. Р. (2016). Изучение нормативных условий выкормки восковой моли на основе электрохимический активированной воды. Міжнародний науковий журнал, (6 (3)), 103-104.

6. Юсупов, Д. Р., & Беркинов, Э. Х. (2017). Ультрафиолетовое облучение зерна пшеницы для получения кормовой патоки. Вестник Науки и Творчества, (3 (15)), 161-166.

7. Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Муродов, Р. Н. У. (2018). Электрохимическая активация водных сред. Вестник Науки и Творчества, (2 (26)), 48-51.

8. Набиев, Ш. И., Юсупов, Д. Р., Беркинов, Э. Х., & Юлдашев, Р. Р. (2019). Способы предпосевной обработки семян, активизирующие фотосинтез в семенах и повышающие урожайность. Вестник Науки и Творчества, (2 (38)), 75-78.

9. http://www.inter-nauka.com/uploads/public/14930572656970.pdf

10. Набиев, Ш. И., Беркинов, Э. Х., Юсупов, Д. Р., & Юлдашев, Р. Р. (2019). Изучение повышения эффективности дезинфекции воды ультрафиолетовыми лучами в водоснабжающих установках. Вестник Науки и Творчества, (3 (39)), 42-45.

11. https://readera.org/issledovanie-jelektroaktivatora-vody-dlja-uluchshenija-ego-jenergeticheskih-140260972

12. Мухаммадиев, А. М., Арипов, А., Автономов, В. А., Эгамбердиев, Р. Р., & Асадов, Ф. (2015). Полевая всхожесть семян, в зависимости от экспозиции воздействия ультрафиолетовым облучением (УФО) на семена и вегетирующие растения сортов хлопчатника с-6524, чимбай-5018, дустлик-2. вестник, 44.

УДК: 625.746 (575.1)

ЦЕМЕНТОБЕТОН ҚОПЛАМАЛАР ЮЗА МУСТАҲКАМЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШНИ АЙРИМ МУАММОЛАРИ

Хамидов Адхамжон Иномжонович
НамМҚИ профессори, adxamjon1954@gmail.com, +99890 214 88 22

Ахмедов Исломбек Ғуломович
НамМҚИ, доцент, i.axmedov0588@gmail.com, +99899 814 12 26

Шарибаев Нурбек Эркин ўғли
НамМҚИ, магистрант, frankeynshteyn1010@gmail.com, +99894 500 68 66

Деҳқанов Аброр Эркинбой ўғли
НамМҚИ, талабаси, dehqanovabror97@gmail.com, +998973355338

Аннотация: мақолада цементобетон қопламаларида юза мустаҳкамлигини таъминлашни айрим муммолари ёритилган.

Аннотация: в статье освещены некоторые проблемы обеспечения поверхностной прочности цементобетонного покрытия автомобильных дорог.

Abstract. the article highlights some of the problems of ensuring the surface strength of the cement concrete pavement of roads

Калит сўзлар: йўллар, цементобетон қопламалар, сифат, мустаҳкамлик, деформация, бузилиш, реконструкция.

Ключевые слова: дороги, цементобетонные покрытия, прочность, качество, деформации, разрушения, реконструкция.

Keywords: roads, cement concrete pavements, strength, quality, deformation, destruction, реконструкция.

Кириш. Йўл қопламалар ишончлилиги, ишлаш қобиляти ва мустаҳкамлигига қуйиладиган талабларни ошиши транспорт воситалар юк кўтариш миқдорини ошиши ва йўллардаги ҳаракатлар интенсивлигига боғлиқ.

Ўзбекистон ва дунё тажрибаси шуни кўрсатмоқдаки, йўлларга қуйиладиган талабларга кўп жиҳатдан цементобетон қопламали автомобиль йўллари жавоб беради [1].

Бетонли қопламалар эса, сифатли, технология талабларига риоя қилган ҳолда ётқизилган бўлса ва тўғри эксплуатация қилинса (чокларни вақти-вақти билан тиклаш, ёриқларни майда таъмирлаш ва ш.к.), биринчи 10-12 йил эксплуатациясида таъмир

ишларини талаб қилмайди ва 50 йил ва ундан кўп вақт хизмат қилиши мумкин.

Шуни таъкидлаш лозимки, цементобетон қопламалар қурилиши алоҳида ёндашиш ва эътиборни, тўла техник таъминотни, ижрочилар юқори малакасини, қурилишни оптимал ташкил этишни талаб қилади.



1-расм. Цементобетон қопламали йўллар

Ўзбекистонда цементобетон қопламали йўллар қураётган чет эл компаниялар тажрибасини ўрганиш йўл қурилишидаги муаммоларни ечимини топишга ёрдам беради. Шубҳасиз, чет эл компаниялар тажрибасидан, қимматли техник, амалий маълумотлар ва Ўзбекистонни мураккаб иқлим шароитида йўллар қурилиши мақбул методлар тажрибасини олиш мумкин.

Шунинг учун, бугунги кунда йўл қопламаларида цементобетондан фойдаланиш энг самарали усулдир.

Бугунги кунда, цементобетон қопламали йўл қурилиши амалиётида янги технологиялар ишлаб чиқилияпти ва жорий этилмоқда. Улар асосий жараёнларни (қопламани ётқизиш, зичлаш, сиртини текислаш ва пардозлаш, бетон парвариши ва деформация чокларини ташкил этиш ва б.) тўла механизациялаш ва автоматлаштириш имконини беради [2].

Муаммо. Автомобиль йўлларнинг цементобетон қопламалари барвақт ишончлилигини йўқотиши.

Мақсад. Цементобетон қопламали плиталарнинг баландлиги бўйича мустаҳкамлиги пасайиши сабабларини тахлил қилиб ўрганиш.

Метод. Гидравлик прессда цементобетон қопламалардан олинган кернларни сиқилишга синаш ва ОНИКС-ОС приборида, бетонни парчалаб намуна олиш усулида синаш [3].

Тадқиқотлар. Цементобетон қопламалардан олинган кернларни сиқилишга синаш натижаларини таҳлил қилинганда, қопламани юқори қисмида мустаҳкамлиги пасайиш тенденцияси кузатилган (1-жадвал)

1-жадвал

Цементобетон қопламани юқори қисмида мустаҳкамлиги пасайиш тенденцияси

Керн олинган жой	Кўрсаткичлари		Паст қисмига нисбатан, бетон мустаҳкамлигини пасайиши, % да	Кернларни ўртача мустаҳкам-лиги, (kgf/cm²)
ПК 5719+00	Юқори қисми	356,5	28	427
	Паст қисми	498,6		
	Юқори қисми	329,5	24	382
	Паст қисми	435,0		
ПК 5718+25	Юқори қисми	311,1	21	353
	Паст қисми	394,4		
	Юқори қисми	302,4	26	356
	Паст қисми	409,5		
Ўртача кўрсаткич			**25**	379

Бетонни қалинлиги бўйича мустаҳкамлигини пасайишини тўла тадқиқоти учун, ОНИКС-ОС приборида, бетонни парчалаб намуна олиш усулида, мустаҳкамлигини аниқлаш бўйича қўшимча синовлар ўтказилган

(Изоҳ: градуировка боғланишини корректировка қилиш учун, ОНИКС-ОС приборида призма-намунада бетон мустаҳкамлиги аниқланган, сўнг призма яримталиклар, махсус насадка қўллаб, гидравлик прессда синалган. Бу синовлар натижасида қуйидагилар белгиланган: ОНИКС-ОС прибори ишлатилганда, олинган натижалар 1,49 коэффициентига кўпайтириш керак).

Бу ҳолатда, цементобетон қопламанинг юза зонасининг 35-50 мм чуқурлигида, бетон мустаҳкамлиги 31-32% га пастлигини кўрсатди (2-жадвал).

2-жадвал

Цементобетон қопламани юқори қисмида мустаҳкамлиги пасайиши

Кернларнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги (kgf/cm²)				ОНИКС-ОС прибори қўлланилганда бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги (1.49 коэф-фициенти билан)	Кернларнинг ўртача мустаҳкам-лигига нисбатан мустаҳкам-лигини пасайиши, % да
Керн мустаҳкамлиги кўрсаткичлари. (kgf/cm²)		Паст қисмига нисбата, бетон мустаҳкамлигини пасайиш, % да	Ўртача (kgf/cm²)		
Юқори	356,5	28	427	295	31
Паст	498,6				

Юқори	329,5	24	382	258	32
Паст	435,0				

Бетон мустаҳкамлигини аниқловчи ОНИКС-ОС приборида, бетонни парчалаб намуна олиб (35 мм чуқурликда) синалганда, қопламанинг юқори қисмида бетон мустаҳкамлиги пасайиши қўшимча тасдиқланди.

Бизнинг фикримизча, цементобетон қопламали плиталарнинг юқори қисмининг мустаҳкамлиги пасайишини асосий сабаблари сифатида қуйидагиларни кўрсатиш мумкин:

- ✓ бетоннинг зарравий таркиби оптимал эмаслиги;
- ✓ пластификация қўшимчаларнинг ортиқча қўшилганлиги;
- ✓ бетон қоришмаси бир жинслик эмаслиги ва нисбатан юқори ёйилувчанлиги;
- ✓ ортиқча зичлаш (вибрация) натижасида, янги ётқизилган бетон қоришмасини сегрегацияси;
- ✓ янги ётқизилган бетон парвариши етарли эмаслиги.

Таъкидлаш лозимки, бу синовлар кўплаб намуналар олиб синаш натижаларидир. “Ғузор-Бухоро-Нукус-Бейнеу” А-380 автомобиль йўлининг 315-355км автомобиль йўлининг реконструкцияси участкасида ўтказилган техник аудит ва назорат синовлари натижалари, юқорида қайд этилган натижаларни тасдиқлади (3-жадвал).

3-жадвал

Цементобетон қопламали йўлнинг реконструкцияси участкасида ўтказилган техник аудит ва назорат синовлари натижалари

Ёши, сутқада	Керн-намуналарнинг маркировкаси	Кернлардаги бетоннинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлик (МРа)		Паст қисмига нисбата, бетон мустаҳкамлигини пасайиш, % да	Бетоннинг фактик класси	
		Алоҳидаги намуна	Ўртача		Юқори қисмида	Паст қисмида
94	В	33,73	36,1	41	В24	В34
	Н	49,28				
	В	26,32				
	Н	35,22				
182	В	31,17	39,7	43	В26	В37
	Н	50,13				

	В	34,05				
	Н	43,43				

Юқоридагиларга қўшимча қилиб, таъкидлаш мумкинки,лойиҳачилар цементобетон қопламаларни қалинлигини оширишга ҳаракат қиладилар.

Албатта, лойиҳачилар қопламаларнинг қалинлигини ошириш ҳисобига, мустаҳкамлик заҳирасини оширишга ҳаракат қиладилар. Бироқ, ушбу ҳолатда, бетон қалинлигини ошириш ўзини оқламайди, чунки цементобетон қопламанинг бир қатламда ётқизилганда, бетон қоришмаси тўла зичланмаслиги ва ётқизилган қатламнинг сегрегацияси бўлиши мумкин.

Санаб ўтилган барча негатив омиллардан, қопламанинг юқори қисмида, бетон мустаҳкамлигига таъсир этувчи асосий омиллар - ортиқча зичлаш натижасида йирик тўлдирувчиларни чўкиши (сегрегация)ва бетон парвариши етарли эмаслиги.

Қопламанинг юқори қисмида бетоннинг мустаҳкамлиги пасайиши, унинг чидамлилигини сезиларли даражада камайтиради ва цементобетон қопламанинг сифатини пасайтиради.

Бунда, барвақт пўст ташлаши ва ранг-баранг бўялиши, ўйиқлар ва чуқурчалар ҳосил бўлиши мумкин.

Ҳулоса. Ҳосил бўлиши мумкин бўлган дефектларни олдини олиш учун, қуйидагилар тавсия этилади:

- ✓ бетонни бир қатламли қилиб ётқизилганда, цементобетон қопламалар қалинлигини 24-25 см чегарасида бўлишини таъминлаш;
- ✓ қоплама юзасини пардозлашни соддалаштириш мақсадида, қум миқдорини оширмаслик;
- ✓ бетон мустаҳкамлигини ошириш мақсадида, пластификаторлар дозасини оширишга ҳаракат қилмаслик, чунки бунда қоришма қатламланиши мумкин;
- ✓ ётқизиладиган бетон қоришмасини консистенциясини максимал камайтириш, ётқизишда конус чўкишини 1-2 см чегарасида бўлишини таъминлаш;
- ✓ бетон ётқизувчини ҳаракат тезлигини қатъий назорат қилиш, қоришмани қатламланишини ва йирик тўлдирувчиларни чўкишини олдини олиш учун, янги ётқизилган бетон қоришмасини ортиқча зичлашга йўл қўймаслик
- ✓ чўкиш конуси ЧК=3-4 см бўлган бетон қоришмаси қабул қилинганда, бетон ётқизувчини ҳаракат тезлигини ошириш;
- ✓ бетон ишларини қуйидаги ҳолатларда ўтказмаслик:
  - шамол тезлиги 5 м/сек дан ошганда;
  - атроф муҳит ҳарорати 40^{o}C дан, бетон қоришмаси ҳароратини 30^{o}C дан ошганда;
- ✓ ёзнинг энг жазирама кунларида янги ётқизилган бетонни парваришида самарали плёнка ҳосил қулувчи материалларни қўллаш.

АДАБИЁТЛАР

1. А.И.Хамидов, Р.Х.Сулайманов Цементбетон қопламали автомобиль йўлларни сифатини таъминлаш долзарб масалалари. Монография – Тошкент. Lesson press

нашриёти, 2020, -202 бет.
2. А.И.Хамидов, И.Г.Ахмедов, Р.Х.Сулайманов, Н.Э.Шарибаев Зарубежный опыт технологии и организации строительства автомобильных дорог. Монография - Ташкент Издательство Lesson press, 2021, - 170 стр.
3. А.И.Хамидов, С.А.Холмирзаев, М.Б.Мухитдинов, Ш.Р.Юсупов. Қурилиш материаллари,буюмлари ва конструкцияларини синаш. Монография – Тошкент. Lesson press нашриёти, 2020, - 208 бет.

УДК 6278.04. 532.5

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ АЭРАЦИИ ПОТОКА В ВОДОВОДЕ ЗАМКНУТОГО СЕЧЕНИЯ

Худайкулов Савет Ишанкулович
д.т.н., профессор. Технический институт ЁДЖУ. Ташкент, s.xudaykulov@mail.ru 90 317-14-90

Нишонов Файзулло Холмирзаевич
PhD доцент НамИСИ n.fayz_1988@mail.ru 94 607-18-80

Жураев Хуршидбек Абдирахимович
НамИСИ, преподователь. (hurshid7.uz@gmail.com 99 974-51-01

Аннотация: Мақолада оқим аэрация пайдо бўлишининг турли вариантлари тадқиқот қилинади. Текис ўзгарувчан оқимнинг ҳаво сўриши турбулентлашуви натижасидаги ҳосил бўлган тебранишнинг оқим эркин сиртини бузиши орқали содир бўлади. Шиддат билан ўзгарувчи оқимда оқимнинг ҳаво сўриши сиртида ҳосил бўлган валец, гидравлик сакраш ва пазлардаги ҳаво сўриш орқали пайдо бўлишининг ҳисоби берилади.

Аннотация: В статье исследуются разные варианты динамики аэрации потока. В равномерно плавно изменяющиемся течении, где проникновение потока воздуха происходит через свободную поверхность в результате разрушения турбулентными возмущениями. При резко изменяющемся течении, поток аэрируется за счет действия поверхностных водоворотов (валец гидравлического прыжка, водовороты образующиеся при отрыве потока от поверхностей конструкции - быков, пазов и пр).

Abstract: The article explores different variants of flow aeration dynamics. In a uniformly smoothly changing flow, where the penetration of the air flow occurs through the free surface as a result of destruction by turbulent disturbances. With a sharply changing flow, the flow is aerated due to the action of surface whirlpools (hydraulic jump roller, whirlpools formed when the flow is separated from the surfaces of the structure - bulls, grooves, etc.).

Калит сўзлар: гидравлик сакраш, ҳаво оқими, ёпиқ тизим, сув-ҳаво ва шамоллатиш, тўғрибурчакли кесма

Ключевые слова: гидравлический прыжок, расход воздуха, замкнутое сечение, вода – воздух, аэрация, прямоугольное сечение.

Keywords: hydraulic jump, air flow, closed section, water - air and aeration, rectangular sections

Введение. Захват воздуха свободной отброшенной или падающей струей происходит вследствие защемления воздуха при распаде струи в результате потери устойчивости волн на её поверхности, при этом первоначально по внешнему контуру

струи образуются воздушные полости с последующим разрушением и потерей сплошности струи.

Вопросу определения расчетом расхода воздуха, захватываемого потоком в водоводах замкнутого сечения, посвящено большое число работ. Имеются соответствующие натурные наблюдения, проведенные на гидроузлах США, Японии, Норвегии, Италии, Индии и в России.[1,2].

При свободной поверхности воды без гидравлического прыжка и числе Фруда, меньшем критического (по началу аэрации), воздух вовлекается в водовод только за счет трения на поверхности раздела вода- воздух и аэрации потока не происходит.

Расход воздуха, захватываемого распыленной струей при истечении из- под затвора при малых открытиях (рис.1,а), может быть в долях от расхода воды Q - получен по формуле [1,3,5]

$$\beta = 0{,}2\sqrt{Fr_1} \qquad (1)$$

Где $\beta = \frac{Q_a}{Q}$. Число Фруда вычисляется по глубине в сжатом сечении за затвором.

Формула (1) получена по результатам лабораторных исследований на модели водоводов прямоугольных сечений при отношениях ширины отверстия, к ширине водовода за затвором

$$\frac{b}{B} = 1{,}0;0{,}7;0{,}35\ 6/5{=}1{,}0;\ 0{,}7 \text{ и } 0{,}35 \text{ и } Fr = 400 \leftrightarrow 10000 \qquad (2)$$

Столь большие значения числа Фруда могут быть при открытии затвора на несколько сантиметров. При напоре 200 м и открытии затвора на 0,5 м $Fr \approx 600, << 10000$

При $Fr < 400$ распыление струи, не происходит при любых малых открытиях затвора.

При отсутствии гидравлического прыжка в безнапорном течении по всей длине водовода (рис.1,*в,з,к)* и при числах Фруда, больших критического по аэрации, воздух, вовлекаемый в водовод, частично захватывается потоком воды, за счет самоаэрации, частично транзитом через водовод.

Расход воздуха в этом случае можно определить по графику Г. Шарма (рис.1.) [5], построенному по результатам лабораторных данных и натурных наблюдений на 9 объектах. График учитывает влияние $\frac{\omega_c}{\omega}$ - отношения площади потока в сжатом сечении к площади водовода. Кроме того, для рассматриваемого случая движения получена формула [4,6]

$$\beta = 0{,}09\sqrt{Fr_1} \qquad (3)$$

Сопоставление формулы (3) с графиком на рис.4. показывает, что она дает результаты расчета, близкие к полученным по графику при $\sqrt{Fr} \le 30$ и значениях $\frac{\omega_c}{\omega}$ в пределах области $abcd$.

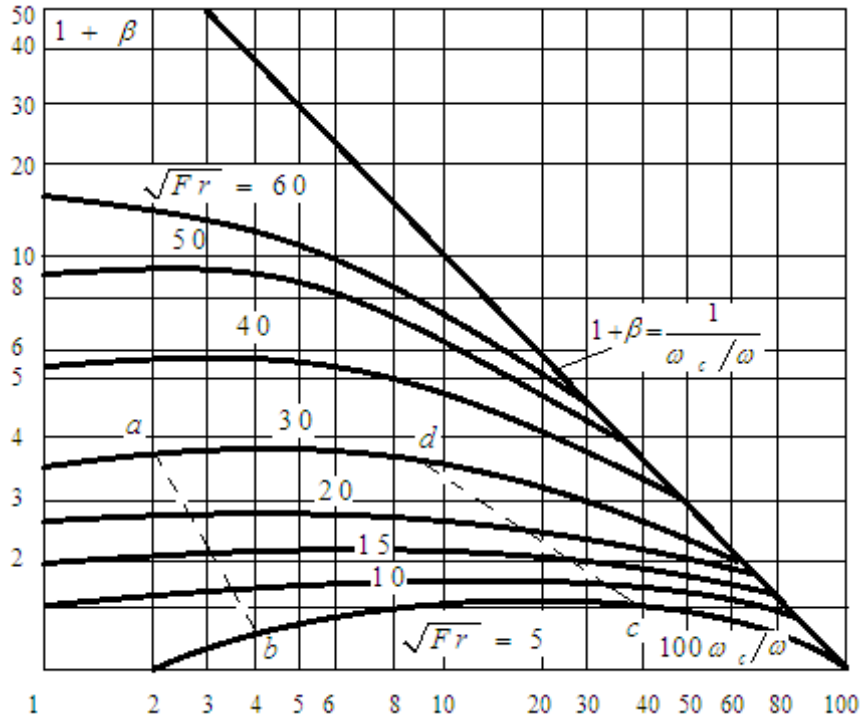


Рис.1. график для определения расхода воздуха, поступающего в водовод замкнутого сечения при бурном безнапорном течении в водоводе. ----- границы применения формулы (3)

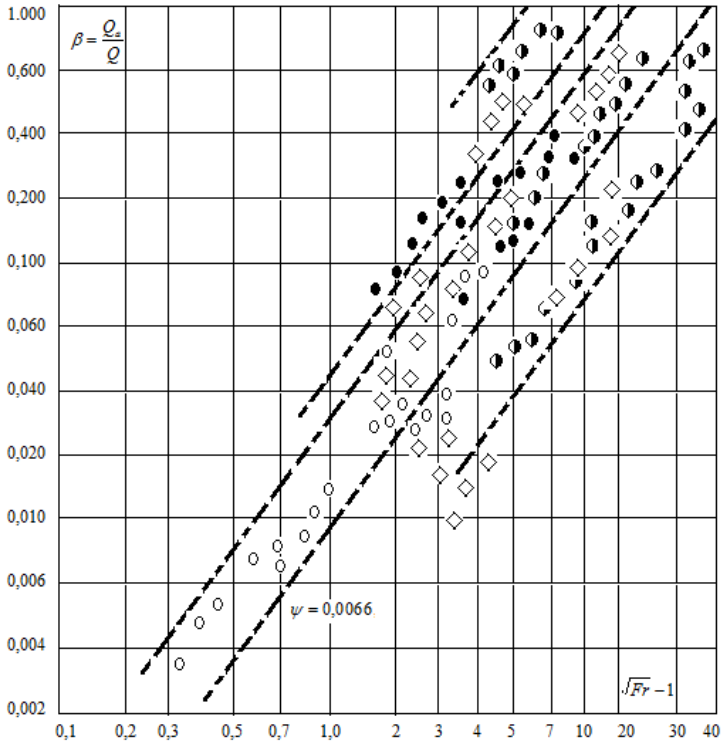


Рис.2. Экспериментальные данные по захвату воздуха гидравлическим прыжком в водоводе замкнутого сечения лабораторные и натурные по; о, ●-лабораторные данные по; ◊-лабораторные данные по

Число Фруда в формуле (4) вычисляется по параметрам потока перед прыжком. В то же время установлено, что расход воздуха, захватываемого прыжком, зависит также от числа Фруда в сжатомчении. Например, по Г. Хайдлу [3,7] для надвинутого прыжка $\psi = 0{,}012$, для отогнанного $\psi = 0{,}02$. Из рис.5 следует, что значения $\psi > 0{,}02$ получены для сравнительно небольшого числа опытов, что позволяет принять в формуле (4) $\psi = 0{,}012$

$$\beta = \frac{Q_a}{Q} = 0{,}012\left(\sqrt{Fr} - 1\right)^{1{,}4} \qquad (4)$$

Формула применима также для случая образования вальца у потолка водовода без перехода потока через критическую глубину (рис.1.), когда $h_{кр} = h_{вод}$.

При отгоне прыжка с увеличением расстояния от сжатого сечения до сечения перед прыжком, числа Фруда уменьшается, что согласно формуле (4) приводить к уменьшению количества воздуха, захватываемого прыжком.

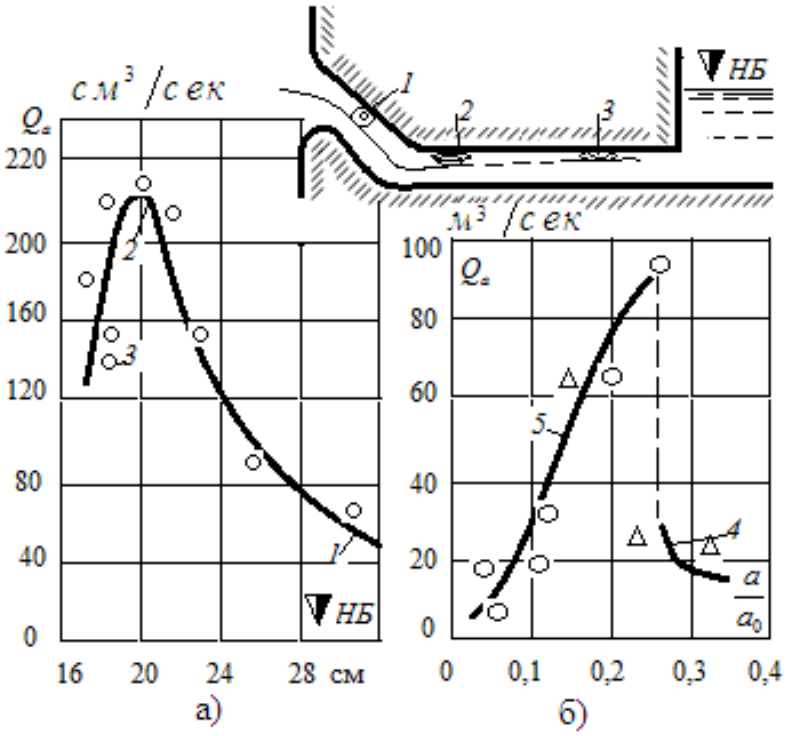


Рис.3. Изменение расхода воздуха, поступающего в водовод замкнутого сечения. *а*- в зависимости то положения гидравлического прыжка (отогнанный, надвинутый, затопленный); *б*- в зависимости от режима течения (напорное, безнапорное) Δ- натурные данные.

Обширные лабораторные и натурные исследования захвата воздуха гидравлическим прыжком при числах Фруда до 2000, при $\frac{b}{B} = 0{,}35 - 1$, уклонах водовода до 30%,

$$\beta = \psi\left(\sqrt{Fr_1} - 1\right)^n$$

водоводах круглого и прямоугольного сечений выявили, что при показателе $n = 1{,}4$ коэффициент ψ принимает в зависимости от параметров сооружения и особенностей эксперимента значения в пределах 0,002-0,04, что показано на рис.2.

Для расчета расхода воздуха, $Q_a = \beta Q$, захватываемого прыжком, за которым движение напорное, имеется большое число зависимостей; наибольшее распространение получила эмпирическая формула, предложенная. Калински и Робертсоном:

$$\beta = \psi\left(\sqrt{Fr_1} - 1\right)^n \qquad (5)$$

где $\psi = 0{,}0066$, $n = 1{,}4$ - экспериментальные константы. Формула (5) получена по результатам исследований на модели водовода круглого сечения диаметром 15 см, с уклоном водовода до 30% и расположенного горизонтально.

Глубина потока h -перед прыжком, входящая в число Фруда $F = \dfrac{q^2}{gh^3}$, принималась равной $h = \dfrac{\omega}{B}$, где ω - площадь потока в сечении перед прыжком; *B*-его ширина по свободной поверхности.

Это показано на рис. 3,а [4]:при отогнанном прыжке (позиция 3)в водовод поступает больше воздуха, чем при надвинутом прыжке (позиция 2*)*. Уменьшается также количество захватываемого воздуха после затопления прыжка (позиция 1). Однако если скорости на участке отогнанного прыжка больше критической, отвечающей началу аэрации потока через свободную поверхность (самоаэрации), то имеет место дополнительный захват воздуха, что можно учесть по формуле:

$$\beta = \frac{Q_a}{Q} = 0{,}04\left(\sqrt{Fr - 40}\right) \qquad (6)$$

Здесь число Фруда вычисляется для сжатого сечения за затвором. С переходом за прыжком к безнапорному режиму расход воздуха через водовод резко увеличивается. На рис.3. показано, как по мере закрытия затвора при переходе от напорного течения (кривая 4) *к* безнапорному (кривая 5) расход воздуха, достигнув 30 м^3/с, возрос скачком до 95 м^3/с [1,8].

На рис.4. приведены графики, построенные по (3), (5) и (6). Число Fr - вычисляется здесь по глубине и скорости в сечении перед гидравлическим прыжком.

При заданном значении Fr - наибольший расход воздуха, поступающего через воздуховод в водовод замкнутого сечения, получен при безнапорном течении в туннеле без образования прыжка. Приблизительно такой же расход воздуха получается при захвате воздуха отогнанным прыжком с одновременной аэрацией потока на участке отгона прыжка [сумма значений β р определена по (5) и (6)].

Вывод. Следует отметить, что имеется большое число работ, посвященных изучению захвата воздуха потоком в замкнутом водоводе, но решения и рекомендации, предложенные в этих работах, дают приближенные значения Q_a .Поэтому процесс захвата воздуха потоком в замкнутом водоводе подлежит дальнейшему изучению.

Пример 1. Рассчитать расход воздуха, захватываемого потоком в замкнутом водоводе Каркидонского водохранилище в процессе открытия затвора. Высота отверстия, перекрываемая затвором, $a_0 = 2{,}0м$, ширина водовода $b = 1{,}0м$. Рассматривается водовод

за затвором высотой $h = 3{,}0м$. Напор перед затвором $T_0 = 40м$.

Таблица.1

К примеру расчета расхода воздуха

$\eta = \frac{a}{a_0}$	$a, м$	ε	εa		$\sqrt{Fr}$		β				$Q_a = \beta Q$ при β			
0,025	0,05	0,610	0,0305	28,01	51	0,854	10,24				8,7			
0,050	0,10	0,611	0,0611	27,996	36	1,710	7,23				12,4			
0,10	0,20	0,613	0,1226	27,975	25,4	3,429	5,10	2,296	1,057	2,3	17,5	7,9	3,6	7,9
0,20	0,40	0,618	0,2472	27,931	17,9	6,904		1,614	0,630	1,5		1,1	4,3	10,3
0,40	0,80	0,631	0,5048	27,840	12,5	14,05			0,367	0,85			5,2	11,9
0,60	1,20	0,656	0,7872	27,740	10,0	21,83			0,259	0,60			5,6	13,1
0,80	1,60	0,713	0,1408	27,615	8,2	31,50			0,192	0,45			6,0	14,2
1,00	2,00	1,000	2,000	27,308	6,2	54,62			0,119	0,30			6,5	16,4

При малом открытии затвора ($Fr > 400$) происходит распыление струи (рис.4) и расчет ведется по (2); при открытии затвора $\eta = \frac{a}{a_0} = 0{,}1$ и больших расчет ведется:

1) для случая безнапорного режима по всей длине водовода за затвором – по(3) (в пределах ее применимости) и по графику на рис.4;

2) для напорного режима с гидравлическим прыжком, надвинутым до сжатого сечения - по (5).

Расчет сведен в табл. 1. Коэффициент сжатия ε определен по:

$$\varepsilon = 0{,}57 + \frac{0{,}043}{1{,}1 - \eta};$$

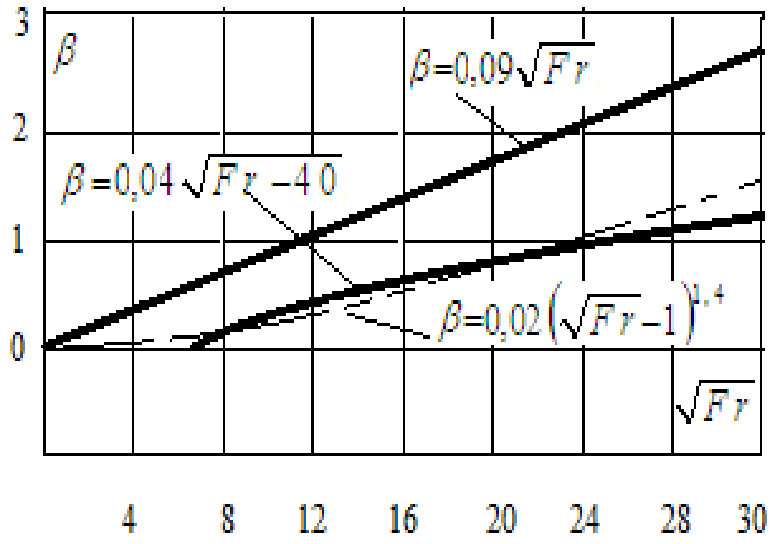


Рис.4. Графики, определяющие расход воздуха, поступающего в водовод при различных режимах течения.

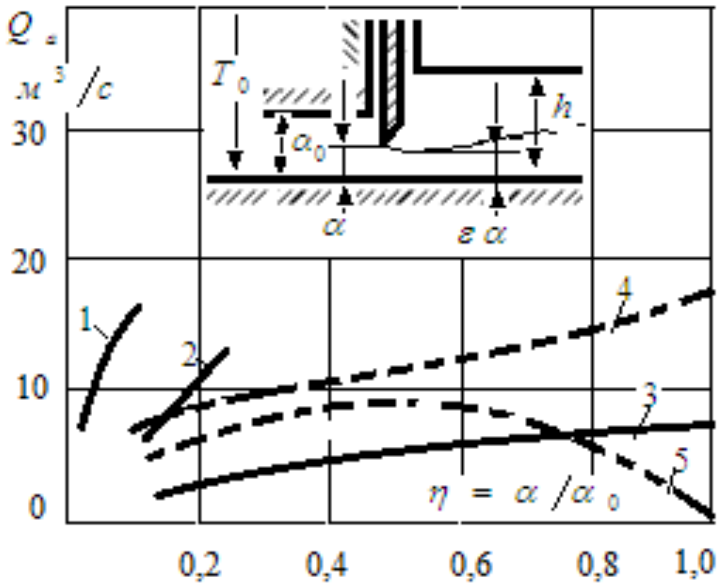


Рис.5. Изменение расхода воздуха, вовлекаемого в водовод замкнутого сечения, в зависимости от открытия затвора. 1-по (2); 2-по (5); 3-по (7); 4-по графику на рис 4; 5 -для водовода высотой, равной высоте отверстия по графику на рис.4

при определении скорости в сжатом сечении ϑ_0 принято $\varphi = 1$. Формула (3) в данном случае применима при $0{,}1 \le \eta \le 0{,}2$; ($\sqrt{Fr}, 100\frac{\omega_c}{\omega}$) ложатся на рис. 4. в область $abcd$.

Вывод. Распыление струи возможно при весьма малых открытиях затвора, что ограничивает кривую1. Для безнапорного режима расчет по графику на рис.1. выполнен также для водовода высотой h, равной высоте отверстия a_0 (рис.5, кривая.5); при полном открытии затвора режим становится напорным, $\beta = 0$. По расчету расход воздуха при безнапорном режиме получается больше, чем при напорном режиме с прыжком, надвинутым на сжатое сечение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образование и развитие песчаных гряд при движении взвесе-несущего потока в неразмываемых границах/ В. К. Дебольский, В. М. Катков, Н. Р. Ранджанов, Д. В. Штеренлихт. - Водные ресурсы, 1977, № 3.
2. Прудовский А. М. Гидравлическое моделирование сегодня.- Гидротехническое строительство, 1982, № 9.
3. Резников А. Б. Метод подобия. Алма-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1959.
4. Рубинштейн Г. Д. Лабораторные исследования местного р.п-рушения скалы в нижних бьефах высоких водосливных плотин. Тр. коорд. совещаний по гидротехнике, 1963, вып.
5. Худайкулов С.И., Муминов О.А., Утбосаров Ш.Р. Вибрация при повороте бурного потока Каркидонского водохранилища. «Инновацион техника ва технологияларнинг қишлоқ хўжалиги ─ озиқ-овқат тармоғидаги муаммо ва истиқболлари» мавзусидаги II-халқаро илмий ва илмий-техник анжумани илмий ишлар тўплами. 2-қисм.22-23 апрель. Тошкент-2022. 212.-213бетлар.
6. Чулпонов О.Г., Худайкулов С.И.,Мамадов Б.А. Ҳаво концентрациясининг шиддатли

оқим чуқурлиги бўйича тарқалишини ҳисоблаш дастури. 18.04.2022.DGU 2022 2012. 21. 05.2022 рўйхатдан ўтган.

УДК 537.622:620.22

СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ПОРОШКОВ

Говор Геннадий Антонович
д.ф.-м.н., профессор, в.н.с. ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Вечер Александр Константинович
к.ф.-м.н., в.н.с. ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Демиденко Ольга Федоровна
к.ф.-м.н., с.н.с. ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиевич
НамИСИ, к.т.н., доцент, Anormirzayev@gmail.com +99897-251-4409

Аннотация. В результате исследования свойств композиционных SMC материалов на основе особо чистых железных порошков было показано, что повышенные значения магнитных параметров и минимальные потери имеют материалы с наименьшим содержанием углерода, например, железный порошок ABC100.30. Выполнено исследование влияния на свойства SMC материалов различных типов изолирующих покрытий, в результате которого показано, что SMC материалы с оксид титановым покрытием имеют лучшие характеристики. Оценено влияние толщины оксидного покрытия на уменьшение магнитной проницаемости SMC материалов. Показано, что максимальными прочностными свойствами обладает SMC материал с оксид титановым покрытием железного порошка ($\sigma_в$=510MPa).

Abstract. As a result of the study of the properties of composite SMC materials based on highly pure iron powders, it was shown that materials with the lowest carbon content, for example, iron powder ABC100.30, have increased magnetic parameters and minimal losses. A study was made of the effect on the properties of SMC materials of various types of insulating coatings, as a result of which it was shown that SMC materials with a titanium oxide coating have better characteristics. The effect of the thickness of the oxide coating on the decrease in the magnetic permeability of SMC materials is estimated. It is shown that the SMC material with titanium oxide oxide coating of iron powder ($\sigma_в$=510 MPa) has the maximum strength properties.

Ключевые слова: композиционный материал, магнитомягкий материал, магнитные свойства, гистерезисные потери.

Keywords: composite material, soft magnetic material, magnetic properties, hysteresis loss.

Введение

В последние годы во многих центрах интенсивно проводятся исследования магнитомягких композиционных материалов (SMC), основанных на использовании магнитомягких частиц, обычно на основе железа, с электроизолирующим покрытием на каждой частице [1-5] Основное назначение низкочастотного композиционного магнитомягкого материала это построение с его использованием высокоэффективных

вентильных электродвигателей с инверторным приводом, трансформаторов, дросселей и других устройств, для которых рабочая частота перемагничивания существенно превосходит промышленную частоту [6,8].

В настоящее время в качестве коммерческого композиционного магнитомягкого материала предлагаются порошки Somaloy (компания Hoganas) [9,10]. Однако, отдельные параметры таких материалов, в первую очередь это потери на перемагничивание, а также их высокая стоимость не совсем устраивают потребителей.

Свойства композиционных магнитных материалов зависят и определяются рядом факторов. Важным является также сама основа композиционного магнитного материала – особо чистый железный порошок- его химический состав, фракционный состав, поверхностная адгезия частиц и некоторые другие факторы.

Поэтому целью работы является исследование свойств низкочастотного магнитомягкого материала при оптимальном выборе изоляционного покрытия и непосредственно типа особо чистого железного порошка.

Методика эксперимента

Технология изготовления изолированных порошков магнитомягких материалов и изготовление из них изделий представляет собой многостадийный процесс, включающий следующие основные операции:

– операция по реакционному нанесению изоляционных покрытий из газовой фазы при температуре 150 – 200°С [11]. В данной работе исследовались композитные материалы на основе особо чистых железных порошков ASC100.29, ABC100.30 и Atomet 1001HP, на поверхности которых наносились изоляционные покрытия при использовании различных оксидных растворов и суспензий. Химический состав исследованных железных порошков приведен в таблице 1.

– операция по фиксации покрытий нанесением небольшого количества раствора силиконового лака и смазки.

– операция по изготовлению изделий путем гидростатического прессования изолированных порошков в специальных пресс-формах. Спрессованные изделия подвергались термообработке для нормализации физических параметров. Отжиг образцов производится при температуре 400 – 600^{o}С в вакууме или на воздухе.

Таблица 1.

Химический состав, вес.%

	C	O
ASC100.29	0,01	0,08
Atomed 1001HP	0,004	0,06
ABC100.30	0,002	0,05

Для исследования магнитных свойств изготавливались образцы композиционного магнитного материала в виде колец с размерами 24 × 13 × 8 мм методом порошковой металлургии путем прессования приготовленного изолированного порошка и затем подвергались отжигу. Плотность готовых изделий была в пределах от 7,6 до 7,75 г/см^3.

Измерения магнитных свойств выполнялись как на экспресс-магнетометре, где по кривым перемагничивания образцов определялись потери и остальные магнитные параметры, так и дополнительно прямым методом путем измерения скорости нагрева сердечника при работе в адиабатическом режиме. Оба этих метода показали хорошее совпадение результатов измерений.

Высокое удельное сопротивление композиционного SMC материала порядка $\rho = 10^{-2} - 10^{-1}$ Ом·м определяет практически отсутствие потерь на вихревые токи.
Гистерезисные потери в экспресс-магнетометре определяются исходя из выражения:

$$W = w_s f \frac{V}{2m} \quad (\text{Вт/кг}), \qquad (1)$$

w_s– площадь единичного цикла перемагничивания (Дж), *V*- объем образца ($м^3$), m – масса образца (кг), f – частота. При этом одновременно фиксировались максимальные значения напряженности поля и максимальной индукции на кривые намагничивания.

Процесс нагрева сердечника при его работе в электрической схеме на начальном этапе вблизи комнатной температуры можно считать адиабатным, практически без отвода тепла. В этом случае удельные потери на перемагничивание сердечника определяются [10-13]:

$$w = q \cdot \Delta T/\Delta t \quad (\text{Вт/кг}) \qquad (2)$$

где q – удельная теплоемкость композиционного материала, $\Delta T/\Delta t$ – скорость нагрева сердечника.

Результаты исследований

Для получения различных композиционных материалов, в первую очередь потерь на перемагничивание, использовались растворы и суспензии, приведенные в таблице 2. Измерения потерь выполнялись как на экспресс-магнетометре, так и прямым методом путем измерения скорости нагрева сердечника при работе в адиабатическом режиме. Из приведенной таблицы следует, что потери на перемагничивание для всех использованных покрытий, за исключением оксида титана, практически имеют одинаковые величины, вне зависимости от их свойств.

В этой связи определяющим в формировании свойств композиционных магнитных материалов являются непосредственно исходные свойства самого железного порошка. На рис.1 приведены результаты исследований зависимости потерь на перемагничивание от величины магнитной индукции на частоте 1 кГц для композиционных материалов на основе железных порошков ASC100.29, ABC100.30 и Atomet 1001HP.

Как видно из рис.1 потери максимальны для композиционных материалов на основе ASC100.29 и минимальны для материалов на основе ABC100.30. Можно предположить, что влияние на потери перемагничивания оказывает содержание углерода в исходных железных порошках (табл. 1). На рис.2 приведена зависимость величины потерь на перемагничивание от содержания углерода в исходных железных порошках.

Из приведенной таблицы следует, что потери на перемагничивание для всех использованных покрытий, за исключением оксида титана, практически имеют одинаковые величины, вне зависимости от их свойств.

На рис.3 приведены сравнительные кривые полевых зависимостей магнитной индукции в коммерческом материале Somaloy – 1, композиционном материале на железном порошке ABC100.30 при использовании в качестве изоляционного покрытия оксида титана – 2 и электротехнической стали 3412, толщиной ленты 0,35 мм – 3. Видно из рисунка, что проницаемость в SMC материале на основе ABC100.30 несколько выше. Технология изготовления обоих образцов была идентичной.

Таблица 2.

Потери в материале на основе ASC100.29 при одинаковых по объему добавках на частоте 1 кГц

Тип изоляционного покрытия	Индукция,Т	Потери, Вт/кг
P_2O_5	1,54	110

$P_2 O_5 + B_2O_3$	1,52	115
CrO_3	1,55	110
BN	1,58	120
B_2O_3	1,54	120
CHOH	1,5	150
SiO_2	1,5	120
TiO_2	1,5	65

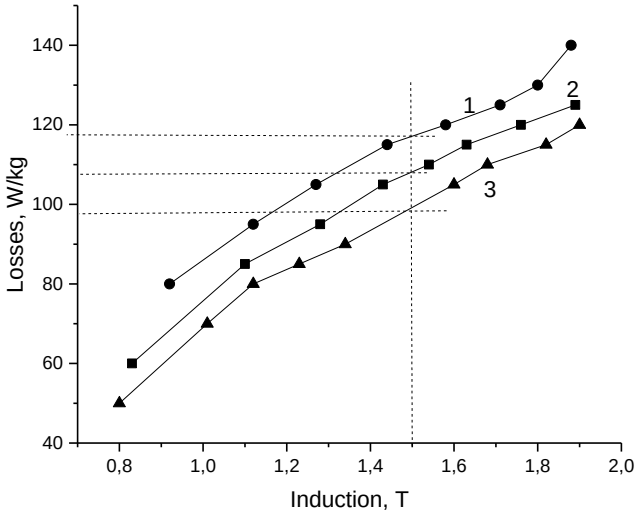


Рис.1 – Зависимость потерь от магнитной индукции для композиционных материалов на основе порошков ASC100.29 – 1, 1001HP – 2, ABC100.30 – 3. на частоте 1 кГц и одинаковой толщине изоляционного слоя на основе оксида бора

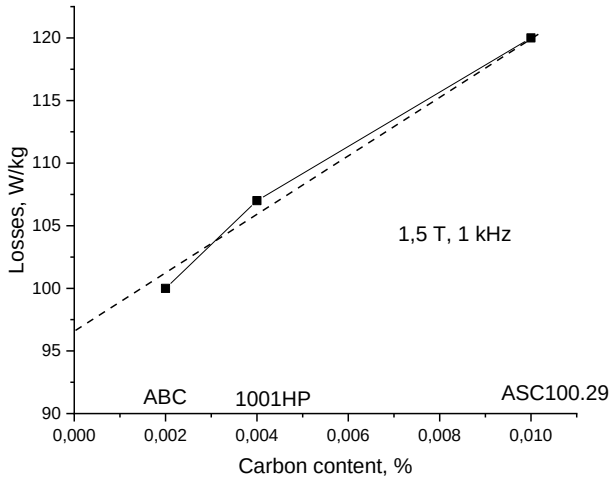


Рис. 2 – Зависимость потерь SMC на основе железных порошков ABC100.30, Atomet1001HP и ASC100.29 на частоте 1 кГц и индукции 1.5 Т от содержания углерода

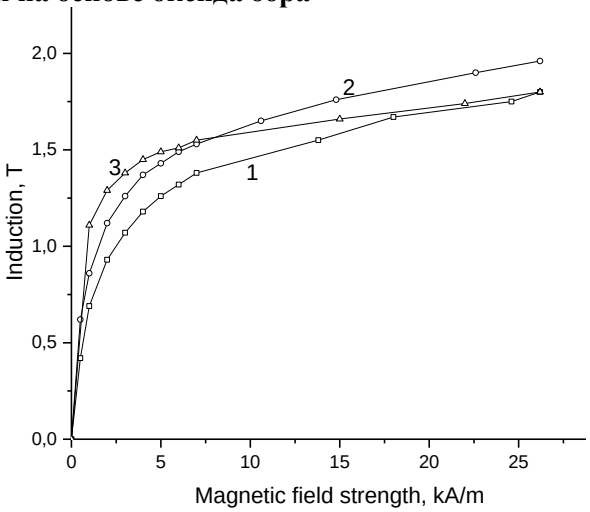


Рис.3 – Кривые намагничивания Somaloy – 1, SMC на основе порошка ABC100.30 с изоляцией TiO2 – 2, Электротехнической стали 3412 (Э320) – 3. Somaloy – плотность после обжига ρ= 7,5 г/см^3. SMC – плотность ρ= 7,7 г/см^3.

Зависимость потерь на перемагничивание от величины магнитной индукции на частоте 1 кГц в Somaloy -1, композиционном материале на железном порошке ABC100.30

при использовании в качестве изоляционного покрытия оксида титана - 2 и электротехнической стали 3412 – 3 показаны на рис.4. Видно из рис.4, что потери минимальны в SMC материале на основе порошка ABC100.30. При этом полевая зависимость потерь близка к линейной.

Результаты испытаний механических свойств сведены в таблицу 3, где приведены данные по пределу прочности в сравнении со сталями. Изготавливались образцы диметром 10мм и высотой 10мм и после их термической обработки определялся предел прочности. Видно из приведенной таблицы, что максимальное значения предела прочности характерно для композиционного материала с оксид титановой изоляцией. Минимальное значение характерно для материала с изоляцией на основе нитрида бора. В последнем случае адгезия изоляционного покрытия к частицам железа минимальна.

Таблица 3.

Предел прочности $\sigma_в$ для композиционного материала с различными изоляционными покрытиями, давление прессование 7,5 тн/см^2 отжиг 400°С / 1 час

Тип покрытия	$\sigma_в$, МПа	Аналог
Фосфидное покрытие,	380	Ст.1
Оксид титановое покрытие,	510	Ст.5
Бороокcидное покрытие,	320	Ст.0
Покрытие BN	270	Ст.0

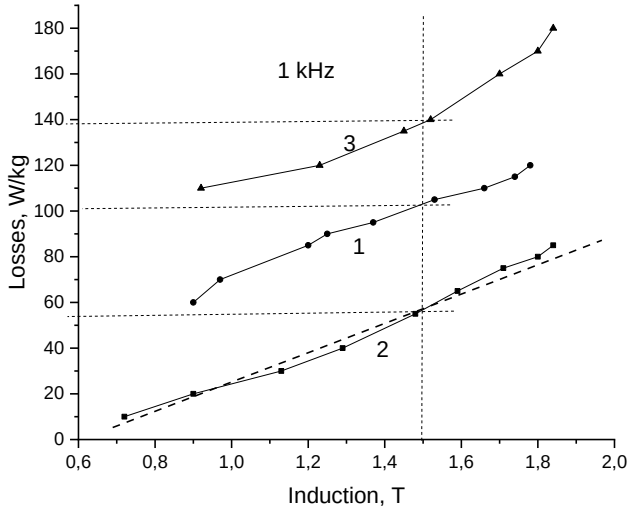


Рис.4 – Потери в зависимости от индукции на частоте 1 кГц в Somaloy – 1 (или предыдущие наши изделия), SMC на основе порошка ABC100.30 с изоляцией TiO2 – 2, листовой электротехнической стали 0,35 мм 3412 (Э320) – 3

Обсуждение результатов исследования

В отличие от магнитодиэлектриков, где каждая частица металла полностью изолирована и проводимость между частицами исключается, для композиционного магнитомягкого материала соседние частицы металла соединяются каналами проводимости с образованием общей зоны проводимости. Изоляция частиц металла в этом случае локальная, допускающая взаимный обмен электронами проводимости. В результате взаимного перетекания электронов формируется зона проводимости, в которой плотность заселенности поверхности Ферми определяется степенью перекрытия частиц металла. Величина степени перекрытия частиц в зависимости от толщины изоляционного покрытия может изменяться от

нулевого значения, характерного для магнитодиэлектриков, до максимального значения, характерного для металла. При этом заселенность уровня Ферми меняется от минимальной для магнитодиэлектрика $E_f = E_{f1}$ до максимального значения для металла $E_f = E_{f2}$.

Исходя из теории прямого обменного взаимодействия плотности электронов на поверхности Ферми как для металлического состояния, так и для композиционных материалов должны быть близки. В этом случае магнитные свойства металлического ферромагнетика и композиционного материала должны быть идентичны. Это условие может быть выполнено в случае композиционных магнитных материалов, если изоляция зерен будет локальной и иметь минимально возможную толщину. Как показали настоящие исследования, расчетная толщина изоляционного слоя должна быть нанометрового размера.

Приведенные результаты по зависимости потерь от содержания углерода можно рассмотреть со следующих позиций. Углерод в исходных порошках образует карбиды железа, которые являются центрами торможения доменных границ при перемагничивании композиционного материала. Как следствие этого, с увеличением содержания углерода растет значение коэрцитивной силы. материала и, как следствие, увеличиваются потери на перемагничивание. При использовании железного порошка с нулевым содержанием углерода расчетное уменьшение потерь в сравнении с их значениями для SMC на основе ABC100.30 не должно превышать 5%.

Что касается механических свойств, прочности композиционного материала, то в этом случае определяющую роль играет адгезия изоляционного слоя к металлу. Как показали исследования, максимальная прочность достигается в случае использования изоляционного слоя на основе оксида титана, минимальная прочность характерна для изоляции на основе гексагонального нитрида бора.

Проведенные исследования показали, что дальнейший прогресс в улучшении магнитных свойств композиционных материалов и, в первую очередь, достижения минимальных значений потерь, связан с улучшением свойств непосредственно железного порошка. Снижение дефектности зерен железного порошка, определяемой содержанием углерода, образующего карбиды железа, является одним из факторов роста коэрцитивной силы и снижения потерь на перемагничивание.

Заключение

В результате проведенных исследований по оптимизации свойств низкочастотного SMC материала впервые показано:

- SMC композиционные материалов имеют минимальные потери при использовании в качестве основы железных особо чистых порошков с минимальным содержанием углерода;
- минимальные потери в SMC материале достигаются при использовании в качестве изоляционного покрытия оксида титана;
- оптимальная расчетная толщина изоляционного покрытия составляет величину порядка 10-30 нм;
- максимальные значения прочности достигаются при использовании в качестве изоляционного покрытия оксида титана. Из приведенных результатов зависимостей потерь от величины магнитной индукции видно, что использование оксид титановых изоляционных покрытий позволяет существенно снизить потери на перемагничивание в сравнении с коммерческими SMC материалом и электротехническими сталями. В связи с практически нулевыми потерями на вихревые токи для разработанных SMC материалов можно рассматривать их применение для построения высокочастотных и

высокооборотных электродвигателей и других изделий. В этой связи определено влияние толщины изоляционных покрытий на магнитные свойства SMC материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. L.P. Lefebvre, S. Pelletier, C. Gelinas. Effect of electrical resistivity on core losses in soft magnetic iron powder materials. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 1997, Vol.176, pp. 93–96.

2. Bingyang Meng, Jiexin Hou et al. Low-loss and high-induction Fe-based soft magnetic composites coated with magnetic insulating layers. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2019, Vol. 492, 165651.

3. Jingxin Li, Jing Yu et al. The preparation and magnetic performance of the iron-based soft magnetic composites with the Fe@Fe3O4 powder of in situ surface oxidation. Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 2018, Vol. 454, pp. 103–109.

4. Говор Г.А., Ларин А.О. Магнитные свойства низкочастотного композиционного магнитомягкого материала. Перспективные материалы. №7, с.43–48, 2018.

5. Говор Г.А., Михневич В.В. Композиционные магнитомягкие материалы на основе порошков железа. Неорган. Материалы. 2007, т.43, №7, с.805–807.

6. Grande M.A., Ferraris L., Francici F.,Poskovic E. New SMC Material for Small Electric Machine. IEEE Transaction on Industry Applications, 2018, Vol.54, No.1, pp.195–203.

7. Xinran Y.,Yongjian L., Qingxin Y., Changgeng Z., Yang L., Xuehai G. Reseach of Harmonic Effects on Core Losses in SMC Materials. IEEE Transaction on Magnetic, 2019, Vol.55, No.2, pp.1–5.

8. Sustarsic B., Sirc A., Milyavec D. SMC materials in the design of small electric motors for domestic application // Euro PM 2004, Proc. conf. PM Functional Materials. — 2004. — 4— P. 629.

9. Skorman, B., Chzhou, E., and Jansson, P., RF Patent 2389099, 2010.

10. Jansson, P., Advance in soft magnetic composites, Symp. on Soft Magnetic Materials 98, Barcelona, 1998, no. 7.

11. Говор Г.А., Митюк В.И., Тамонов А.В. Способ изготовления композиционного магнитомягкого материала. Патент РФ №2465669. Опубл. 27.10.2012

12. Сычев В.В. Сложные термодинамические системы. М, 1980, 208 с.

13. Г.А.Говор, А.О.Ларин. А.К.Вечер, О.Ф.Демиденко, А.Р.Нормирзаев. Свойства композиционного магнитомягкого материала на основе железных порошков с покрытиями. Материалы конференции «Инновации в машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов». Том 1. 28-29 май 2021. 538-545 стр.

УДК 004.93'1

DEDICATED VIDEO ANALYTICS AS A TECHNOLOGY OF COMPUTER VISION

Beknazarova Saida Safibullaevna
DSc, Professor, Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad Al-Khwarizmi,
E-mail: saida.beknazarova@gmail.com, Tel:+998903276666

Abdullaeva Ozoda Safibullaevna
PhD, Professor of Namangan Engineering-Construction Institute,

E-mail: aspirantka.030@gmail.com, Tel: +998913549363

Аннотация: Мақолада видеотаҳлил усулларига бағишланган - реал вақт режимида видеокамералардан ёки архив ёзувларидан олинган тасвирлар кетма-кетлигини таҳлил қилиш асосида турли хил маълумотларни автоматлаштирилган қайта ишлаш учун компьютер кўриш усулларидан фойдаланадиган технология кўриб чикилган. Динамик объектларни аниқлаш вазифаси деганда, кадрлар кетма-кетлигида тасвирнинг ўзгарувчан жойларини аниқлаш ва ажратиш вазифаси очиб берилган. Шунга кўра, маълум бир объектни топиш деганда маълум бир қидирув объекти билан баъзи ўхшаш хусусиятларга эга бўлган бир ёки бир нечта аниқланган динамик объектларни танлаш тушунилади. Объектлар алгоритмга мувофиқ танланади. Объектни қидириш жараёни Афин, пройектив бузилишлар, объектнинг бошқа объектлар билан бир-бирига ёпишиши ва қабул қилувчи (датчик) томонидан аниқланади.

Аннотация: Статья посвящена видеоаналитике - технологии, использующей методы компьютерного зрения для автоматизированного сбора различных данных на основе анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени или из архивных записей. Под задачей обнаружения динамических объектов понимается задача обнаружения и выделения изменяющихся областей изображения в последовательности кадров. Соответственно, обнаружение определенного объекта означает выбор одного или нескольких обнаруженных динамических объектов, которые имеют некоторые сходные признаки с данным объектом поиска. Объекты выбираются в соответствии с алгоритмом. Процесс поиска объекта осложняется аффинными, проективными искажениями, перекрытием объекта другими объектами и помехами приемника (датчика).

Abstract: The article dedicated video analytics is a technology that uses computer vision methods for automated acquisition of various data based on analysis sequence of images coming from video cameras in the mode real time or from archival records. Under the task of discovery dynamic objects is understood as the task of detection and selection changing areas of the image in a sequence of frames. Accordingly, the detection of a certain object means the choice one or more detected dynamic objects that have some similar features with a given search object. Features are selected according to the algorithm. Search process object is complicated by affine, projective distortions, overlapping object by other objects and receiver (sensor) noise.

Калит сўзлар - усул, алгоритм, объектни қидириш, видео оқим.

Ключевые слова — метод, алгоритм, поиск объекта, видеопоток.

Keywords— method, algorithm, searching an object, video stream.

Introduction

According to the system requirement, the algorithm should be based on the search for the key points of the object. The conducted studies have shown that the ASIFT (Affine Scale-Invariant Feature Transform) method is the most resistant to the criteria considered. ASIFT method is based on the SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) method, which has a fast–acting analogue - the SURF (Speeded up Robust Features) method [1].

The SIFT method is the most resistant to the criteria considered, but has a high computational complexity. The SIFT algorithm is a complication of the SIFT method, which makes it possible to achieve stability to all affine transformations by modeling changes in camera tilt. According to the constructed functional model, the camera tilt changes are generated by the function, thereby the ASIFT method becomes redundant in finding singular points.

In SIFT, the key point is considered to be the local extremum in the scalable space of the

Gaussian difference. In the fast–acting analog, the SURF method [2], the key point is the local extremum of the determinant of the Hesse matrix. In practice, the SURF algorithm allocates fewer key points on the object image, but has a high frame processing speed compared to the SIFT method [3]. To quickly find key points and calculate descriptors, it is proposed to use the SURF method as a basis.

Considering the constructed functional model, the stability to scaling in the system is achieved by performing the function on the image of the desired object; therefore, the SURF method has been upgraded: the search for key points is performed only on one octave. In this regard, the computational complexity of the upgraded method is reduced by s times, where s is the number of octaves.

Methods

Algorithms and methods for finding the intersection of descriptors

To find the intersection of two descriptor sets, the following approaches are actively used today:

- RANSAC (RANdom SAmple Consensus) method;
- Kuhn – Mankres algorithm.

RANSAC – This is a general method that is used to estimate model parameters based on random samples. When compared, the model is a transformation matrix (homography). There are two sets of descriptors at the input of the algorithm. The scheme of work of RANSAC consists of repeated repetition of three stages:

1. Selection of points and construction of model parameters. From the input sets of descriptors, sets of fixed size are randomly selected without repetition. Based on the obtained sets, a transformation matrix is constructed.

2. Checking the constructed model. For each descriptor of the object image, a projection is located on the current frame and a search is performed for the closest descriptor from the set of descriptors of the current frame. The descriptor is marked as an outlier if the distance between the projection and the corresponding descriptor of the current image is greater than a certain threshold[3].

3. Replacement of the model. After checking all the points, it is checked whether the constructed model is the best among the set of previous models. As a result of using RANSAC, the best homography matrix is constructed. Having calculated the perspective projection of a set of object image descriptors, it is enough to pass through all the correspondences obtained during the iteration and check whether the corresponding descriptor of the current frame is close enough to the projection of the object image descriptor. If it is not, then the pair is discarded [4].

According to [5] for one model, the computational complexity will be $O(n)$ however, in practice, the results are unacceptable for use due to the large number of possible errors. There are modifications of the RANSAC method. For example, the G-Linkage algorithm and the kernel adaptation algorithm, which allow finding pairs with fewer errors, but with computational complexity $O(n)^2$ [6]. The Fischer scaled Compressed Vector algorithm with RANSAC (SCFV (Single-chain variable fragment)-RANSAC) [7] similarly has fewer errors due to additional processing of the set of descriptors for matching.

The Kuhn-Mankres algorithm

The task of matching descriptors can be represented as an assignment task. We interpret it into a graph form. Let the mask parameters (descriptors) be the vertices of the graph, and the values of the vertex similarity measure are the edges of this graph. The complexity of the original algorithm is $O(n)^4$. To solve the problem by the Kuhn-Mankres method, it is necessary

to add new virtual vertices of the graph, which will be infinitely removed from other vertices. Then $K(n,n)[W]$ – weighted graph with fractions X and Y. The output of the method is the set of edges of the optimal match P in this column.

The Kuhn – Mankres method can be represented as the following sequential operations:

1. Set to $K(n,n)[W]$ arbitrary acceptable markup f and find a subgraph of equalities $G(W,f)$.

2. Using the Hungarian algorithm to find the maximum match P in the graph and a lot of F free relatively P share vertices X.

3. If $F = 0$, finish the job.

4. Find all alternating chains in the graph, starting in *F*, put *S* and *T* equal to the set of all vertices of the fraction *X* (accordingly, the shares *Y*), met in these chains.

5. If in T there are no free vertices, put

$$\Delta = \min(x_i \in S, y_i \in y/T)\{f(x_i) + f(y_i) - w_{i,y}\} \quad (1)$$

Where $f(x) = f(x) - \Delta$ for everyone $x \in S, f(y) = f(y) + \Delta$ for everyone $y \in T$, find a new graph $G(W,f)$ and go back a step 4.

6. Increase P, by repainting the magnifying chain found, and go back a step 3 [8].

Algorithm for limiting the search area of an object in the frame

The algorithm for limiting the object search area evaluates the scale of the object image by the descriptors of key points according to the following scheme:

1. Find for each key point of the frame the closest match from the set of projectively distorted images of the sample.

2. Remove from further consideration the key points of the frame that have the value of the proximity measure below the threshold.

3. For each remaining key point of the frame, build a rectangular area. The coordinates of the selected area in the image are determined by the coordinates of the corresponding key point in the distorted image of the sample.

4. From the set of key points for further analysis, leave only those whose rectangular areas have intersection areas with other rectangular areas less than half the area of the rectangular area of the considered key point [9].

Results

The algorithm is presented in more detail in the form of a flowchart in Figures 1 and 2, constructed on the threshold of the proximity measure of descriptors.

The measure of proximity between the frame descriptors and the sample image is calculated by the Bhattacharya coefficient [9]:

$$p = \sum_{i=0}^{n-1} \sqrt{a_i b_i} \quad (2)$$

where *a,b* – dimension vectors *n,p*– measure of proximity, $p \in [0,1]$

The proposed algorithm has less computational complexity than the algorithms of RANSAC and Kuhn-Mankres. However, the disadvantage of this approach is to determine the Threshold value.

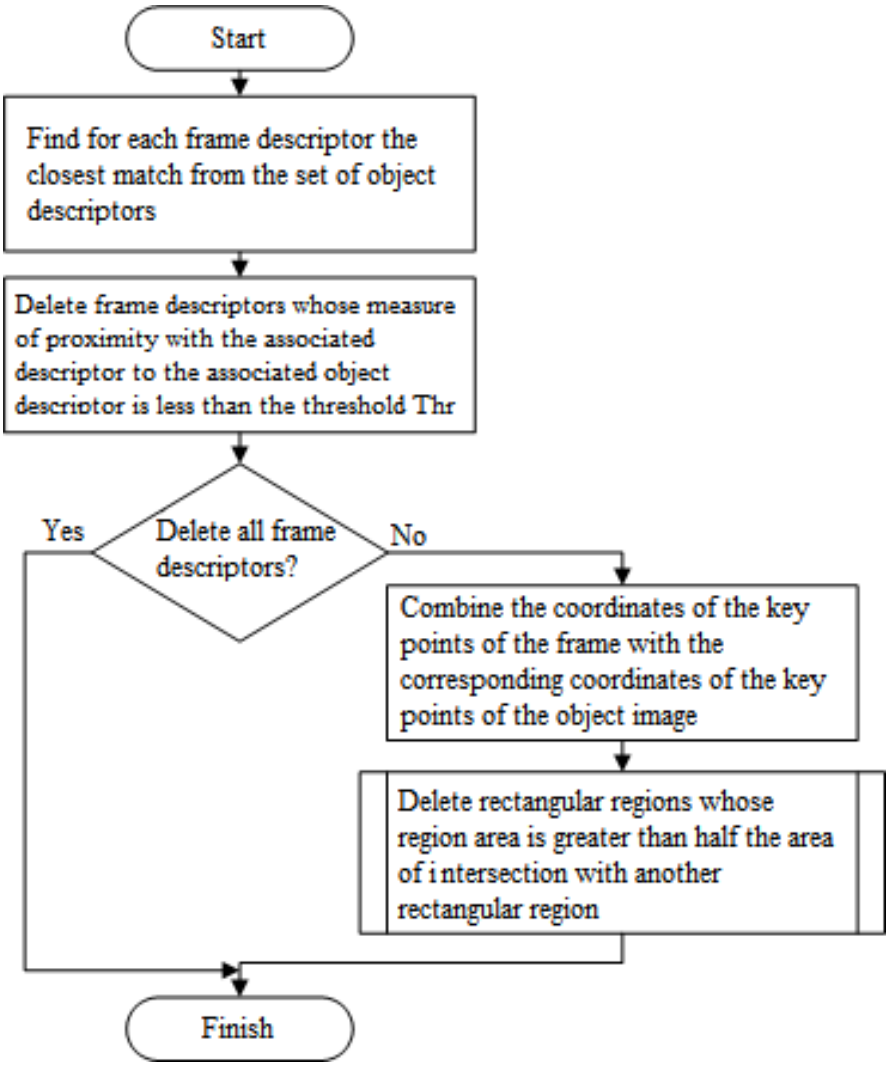


Figure 1-block-circuit algorithm limited areas requested in Cadre

The identification algorithm should determine whether the area on the frame is an image or part of the image of the object. To do this, the algorithm must find the parameters of the window on the frame by the found areas obtained based on the comparison of local image features – key points. Let the identification algorithm find the object by an elliptical window. The algorithm suggests using a method based on the global property of the image. One of the most common global characteristics is the color histogram. The color histogram is calculated quickly, however, the spatial arrangement of pixels is not taken into account when calculating. It is proposed to enter the point color values with a certain weight: the closer the point is to the center of the window, the greater its weight. This is also necessary so that small window offsets lead to small changes in the mapping error:

$$K(x) = \{1 - x^2, |x| \le 1,0|x| \ge 1 \quad (3)$$

Thus, the color of the pixel x will be entered into the color histogram with a certain weight *K(x)*.

It is proposed to use gradient descent to localize the object. It is proposed to use the Bhattacharya coefficient as a criterion of similarity.

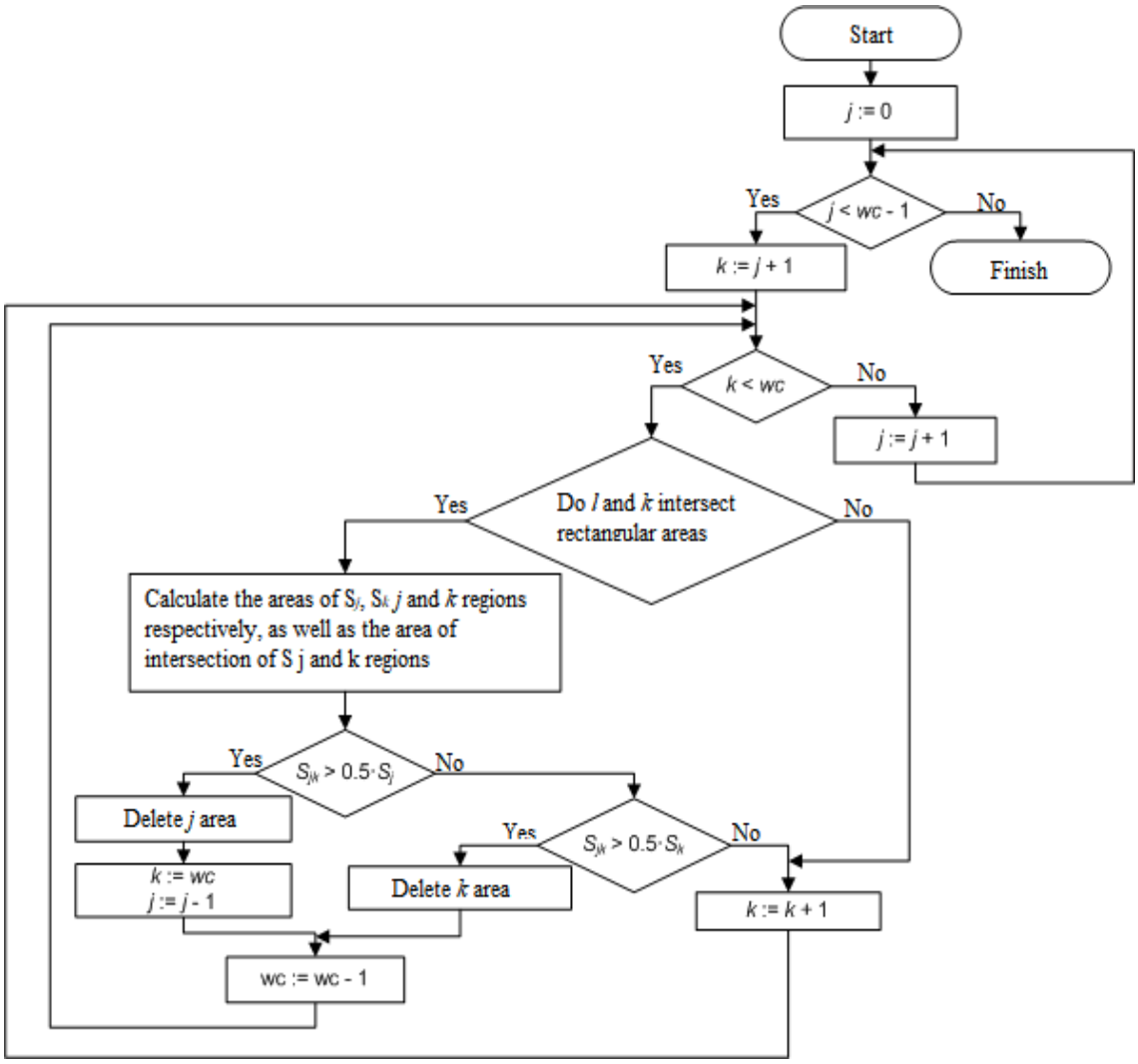


Figure 2– Flow diagram of the process of removing rectangular object search areas
Image area identification algorithm

Gradient descent is used to solve the problem of finding a local minimum. For a stable identification process to minor color changes and to reduce the size of the histogram, quantization of the color histogram values is performed.

Discussion

The four-parameter search for the object image window by gradient descent method consists of the following steps:

1. Ask ρ_{th} (minimum similarity threshold value), i_{max} (maximum number of iterations), ω_0 и h_0 (the lengths of the semi-axes of the ellipse).

2. Calculate the normalized frequency vector of intensity values (histogram) $hist_0$ in the elliptical region x_0, y_0, h_0, ω_0

3. Calculate the measure of similarity using the Bhattacharya coefficient:

$$\rho_0 = \sum_{b \in B} \sqrt{hist_{rhfb} hist_{0b}} \qquad (4)$$

Where $hist_{rhfb}$ – histogram of the object image to search for, b – histogram step, $b \in B$.

4. $i = 1$.

5. while $\rho_{i=1} < \rho_{th}$ and $i < i_{\max}$ perform:

5.1 Calculate the gradient *gradρ_(i-1)*:

$$grad\upsilon\rho_{i-1} = (\frac{\delta\rho_{i-1}}{\delta x}, \frac{\delta\rho_{i-1}}{\delta y}, \frac{\delta\rho_{i-1}}{\delta w}, \frac{\delta\rho_{i-1}}{\delta h}) \quad (5)$$

5.2 Calculate k_{i-1}:

$$k_{i-1} \approx \frac{1 - p_{i-1}(x_{i-1}, y_{i-1}, h_{i-1}, \omega_{i-1})}{\left|\text{grad}\rho_{\text{i-1}}\right|^2} \quad (6)$$

5.3 Calculate the step value:

$$\Delta x_i, \Delta y_i, \Delta h_i, \Delta\omega_i = k_{i-1}\text{grad}\rho_{\text{i-1}} \quad (7)$$

5.4 Change Ellipse parameters:

$$x_i, y_i, h_i, \omega_i = \Delta x_i, \Delta y_i, \Delta h_i, \Delta\omega_i + x_{i-1}, y_{i-1}, h_{i-1}, \omega_{i-1} \quad (8)$$

5.5 Calculate the relative histogram *hist(i)* elliptical area x_i, y_i, h_i, ω_i

5.6 Calculate the similarity measure ρ_i:

$$\rho_i = \sum_{b \in B} \sqrt{hist}_{rhfb} hist_{ib} \quad (9)$$

5.7 $i = i + 1$, go to step 5.

6. Stop.

Conclusion

Initial values w_0 and h_0 are taken from the parameters of the considered area P, obtained after the algorithm for limiting the search area of the object in the frame.

The color histogram is calculated by the color-difference components U и V color space *YUV*

$$U = -0.14713R - 0.28886G + 0.436B + 128$$
$$V = 0.615R - 0.51499G - 1.0001B + 128$$

where R, G, B are 8-bit color values.

Such a histogram has a smaller size, unlike a histogram consisting of three components of the RGB space, and such a histogram is more resistant to changes in the brightness component in the image.

Gradient descent, applied to determine the parameters of the four parametric model, has computational complexity $O(n^2)$. As soon as the value of the color histogram matching criterion in the identification method becomes higher than a certain threshold ρ_{th}, or the number of iterations exceeded the maximum value i_{max}, the identification process is terminated. The image of an object is considered found on the frame if the minimum value of the similarity threshold is exceeded ρ_{th}.

REFERENCE

1. Guoshen, Yu. ASIFT: An Algorithm for Fully Affine Invariant Comparison, Image Processing On Line /Yu. Guoshen, M. Jean-Michel//Image Processing On Line. – 2011 – №1. http://www.ipol.im/pub/art/2011/my-asift/article.pdf.

2. Kenneth, D.-H. A Practical Introduction to Computer Vision with Open CV/D.-H. Kenneth. – Ireland: Trinity College Dublin, Ireland, 2014, – 234 p. – ISBN 978-1-118-84845-6.

3. Bernatovich A. S. An active experiment in the identification of functional systems for the operational implementation of simulation-type models / / Cybernetics.- 1983. - No.1.- pp. 99-104.

4. Ayvazyan S. A., Bukhstaber V. M., Enyukov I. S., Meshalkin L. D. Applied statistics. Classification and dimension reduction. Moscow: Finance and Statistics, 1989. 608 p.

5. Anderson D. Tannehill G. Pletcher R. 1990 Vychislitelnya gidromehanika i petloobmen (Moscow: Mir) Moscow: Nauka)

6. Sedova N., Sedov V., Bazhenov R., Karavka A., Beknazarova S. Automated Stationary Obstacle Avoidance When Navigating a Marine Craft //2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, SIBIRCON 2019; Novosibirsk; Russian Federation; 21 October 2019

7. Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Jaumitbayeva M.K.Processing color images, brightness and color conversion//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2019N.

8. Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Park Insu, Adbullayev S. The Mask Of Objects In Intellectual Irrigation Systems//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.

9. Beknazarova S., Sadullaeva Sh., Abdurakhmanov K, Beknazarov K. Nonlinear cross-systems of numerical simulation of diffusion processes//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2020 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2020.

УДК 546.549.02.

МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН КЛИНОПТИЛОТИТ АСОСИДА ОЛИНГАН СОРБЕНТНИНГ АДСОРБЦИОН ХУСУСИЯТЛАРИ

Файзуллаев Нормурот Ибодуллаевич
СамДУ, Профессор, т.ф.д., E-mail:fayzullayev72@inbox.ru

Саримсакова Нилуфар Собиржоновна
НамМҚИ, таянч докторант, E-mail: sarimsakova1973@mail.ru

Рустамов Илёс Тухтаназарович
НамМҚИ, *ўқитувчи, E-mail: ilyosrustamov66@gmail.com*

Аннотация. Ушбу тадқиқот ишида Кармана конидан олинган клиноптилотитни кислотали модификациялаш жараёни натижасида олинган сорбентнинг адсорбцион хусусиятлари ўрганилди.

Тадқикот ишида модификацияланган клиноптилолитнинг гистограммаларини аниқлаш учун 0,4-0,6 г. адсорбент намунаси, 0,5-2,0 мм фракциялари танлаб олинди.

Тажриба натижаларига кўра клиноптилолитда сув буғи, этил спирт ва бензол каби моддалар жуда оз миқдорда адсорбцияланди. Клиноптилолитни деалюминлашнинг сўнгги даражаси 40% га яқин бўлганда, сув буғлари учун 3,5 % , этил спирти учун 27% ва бензол

учун 36% да энг юқори қийматга етди, яъни намуналарнинг адсорбцион сиғими ўсганлиги аниқланди.

Цеолитнинг деалюминлаш даражаси билан унинг адсорбцион хусусиятларини белгилаш мумкинлиги аниқланди.

Аннотация. В настоящей работе изучены адсорбционные свойства сорбента, полученного в результате кислотной модификации клиноптилотита Карманского месторождения.

0,4-0,6 г для определения гистограмм модифицированного клиноптилолита в исследовательской работе. пробы адсорбента отбирали фракции 0,5-2,0 мм.

По результатам эксперимента такие вещества, как пары воды, этиловый спирт и бензол, адсорбировались в клиноптилолите в очень малых количествах. При конечной степени десорбции клиноптилолита, близкой к 40 %, она достигала наибольшего значения при 3,5 % по водяному пару, 27 % по этиловому спирту и 36 % по бензолу, что означает увеличение адсорбционной способности образцов.

Установлено, что адсорбционные свойства цеолита можно определить по степени насыщения.

Abstract. Objestive. In this work, we studied the adsorption properties of the sorbent obtained as a result of the acid modification of clinoptilotite from the Karman deposit.

Methods.0.4-0.6 g for determination of histograms of modified clinoptilolite in research work. adsorbent samples were taken fractions of 0.5-2.0 mm.

Results. According to the results of the experiment, substances such as water vapor, ethyl alcohol, and benzene were adsorbed in clinoptilolite in very small amounts. With a final degree of desorption of clinoptilolite close to 40%, it reached the highest value at 3.5% for water vapor, 27% for ethanol and 36% for benzene, which means an increase in the adsorption capacity of the samples.

It has been established that the adsorption properties of zeolite can be determined by the degree of saturation.

Калит сўзлар: клиноптилолит, цеолит, модификация, деалюминлаш, изотерма, сорбент, этил спирт, бензол, гистограмма, адсорбция.

Ключевые слова: клиноптилолит, цеолит, модификация, деалюминация, изотерма, сорбент, этиловый спирт, бензол, гистограмма, адсорбция.

Key words: clinoptilolite, zeolite, modification, dealumination, isotherm, sorbent, ethyl alcohol, benzene, histogram, adsorption.

КИРИШ

Цеолитлар ўзининг бир қатор хусусиятлари туфайли ишлаб чиқаришнинг турли соҳаларида фойдаланилади, шунингдек, уларнинг жаҳон бозоридаги йиллик айланмаси бир неча миллион тоннани ташкил қилади [1-2]. Цеолитлардан газ, нефт-кимёси, ион алмашинишда (сувларни юмшатиш ва тозалаш), буғлар, газларни адсорбциялаш ва ажратишда ҳамда газлар ва эритмалардаги аралашмаларни йўқотишда (экологик хавфли ва зарарли) кенг қўлланилмоқда [3].

Маълумки, табиий цеолитлар ноорганик сорбентлар синфига кириб, уларни структуралари каркасли алюмосиликатларнинг катта гуруҳини ташкил қилади[1]. Шунингдек, табиий цеолитлар бир нечта ноёб хусусиятларга, жумладан ионалмашиниш қобилиятига, катион алмашинувчи сиғимнинг юқорилиги, микро ва наноғоваклик структураси туфайли узоқ муддатдан бери кенг кўламда ишлатилиб келинмоқда [4-5]. Сорбентлар парафинли углеводородларнинг таркибидаги қўшимчалардан тозалаш, турли

газлар ва суюқликларнинг аралашмасини бир-биридан ажратиш учун юқори самарага эга бўлган система сифатида қўлланилиб, сорбентларга техник ва тиббий қайта ишлаш учун йўлланма сифатида фойдаланилади [6-8]. Адсорбция жараёнига табиий минераллар таркиблари ва тузилишларининг турлича бўлиши, уларнинг физик-кимёвий параметрлари ва бошқа амалий боғланишларига таъсирини фундаментал текширишларни олиб бориш имкониятини бермайди [9]. Материалларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўзгартиришнинг энг мақбул усулларидан бири механик қайта ишлаш ҳисобланиб, унинг натижасида материалларнинг солиштирма сирт юзасининг тузилиши ва фазовий таркиби ҳам биргаликда ўзгариб [10-11], материалларнинг хизмат қилиш хусусиятида ўзгаришлар содир бўлишига олиб келади [12]. Адсорбцион усуллар энг кенг тарқалган бўлиб, кимё саноатида углеводородларни турли хил аралашмалардан ва олтингугуртли бирикмалардан тозалашда, шунингдек [13], бу усулларнинг қўлланилиши қимматбаҳо бирикмаларни ишлаб чиқаришга қайтариш имконини ҳам беради [14-15].

Нефтни қайта ишловчи саноат корхоналарида нефт ва газ маҳсулотларини ишлаб чиқаришни ривожлантириш учун, биринчи навбатда углеводород хомашёсини етказиб берувчи корхоналарда ҳам катализаторлар муҳим аҳамиятга эга бўлиб, ишлаб чиқаришни албатта синтетик цеолитларсиз амалга ошириб бўлмайди [16-17].

Адсорбцияловчи материаллар сифатида фойдаланиш учун улар бир нечта муҳим талабларга жавоб бериши лозим: солиштирма сирт-юзасининг катта бўлиши, танлаб таъсир этувчанлик ва осон регенерация қилинишидир [18].

Бугунги кунда ишлаб чиқарилаётган цеолитларнинг таннархи бир оз қиммат бўлиб, энг асосий муаммоларидан бири унинг таннархини арзонлаштириш ва синтез қилиш технологияларини соддалаштиришдан иборат [19-20].

ТАЖРИБА ҚИСМИ

Кимёвий модификациялаш - сорбентлар ғовакли тузилишини ўзгартиришнинг энг мақбул усулларидан бири ҳисобланади [21].

Адсорбция жараёнларида сорбентнинг текстур хусусиятларини характерлаш учун (солиштирма сирт юза, ғоваклар ҳажми ва ғовакларнинг ўлчамлари бўйича тақсимланиши) азотнинг қуйи ҳароратли адсорбцияси усулидан фойдаланилди. Тажриба натижаларини олиш учун босимларнинг кенг оралиғида – 0 дан 1 P/P_s гача ўлчанган адсорбция гистограммалари ўрганилди [22].

Табиий сорбентларнинг кимёвий ва минерал таркиблари, структурасининг ўзига хосликлари ҳамда уларнинг текстур характеристикалари адсорбция жараёнларини ўрганиш ва сорбентлар яратишда асосий омил ҳисобланади [23].

Клиноптилолитнинг каталитик хусусиятларини оширишнинг энг мақбул усулларидан бири алюминосиликатнинг Н-шаклини ҳосил қилиш, шунингдек, минерал кислоталарнинг эритмаларида кейинги модификация қилиш имконияти билан амалга ошириладиган катион алмашинуви жараёнлари ҳисобланади.

Клиноптитолитни фаоллаштириш қуйидаги асосий жараёнларни ўз ичига олади.

- майда фракцияларни бойитиш ва танлаш;
- хлорид кислота билан фаоллаштириш;
- ҳосил бўлган суспензияни центрифугалаш;
- фаол лойни ювиш;
- фильтрлаш;
- қуритиш.

Кислотали фаоллаштириш қуйидаги кетма-кетликда олиб борилди: клиноптилолит

термостатланадиган юмалоқ тубли колбага жойлаштирилди ва унга туз кислотасининг сувли эритмаси қуйилди. Клиноптилолитга ишлов беришда дастлаб, уни яхшилаб майдаланиб, 0:3,0 мм фракцияси танланди, бу саноатда фойдаланиладиган умумий вазифадаги адсорбентлар гранулалари ҳажмига мос келади.

Клиноптилолитга кислотали ишлов беришда оптимал шароитлар қуйидаги чегараларда ўзгариб турди:

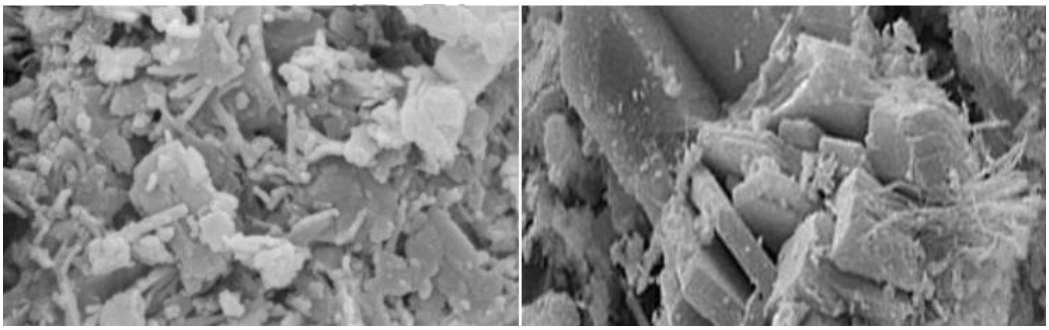
кислота концентрацияси, $C_к$, N – 0,5-10,0

ҳарорат, t^oC - 20-90

вақт, τ, соат - 2-10

Қаттиқ ва суюқ (Қ:С) фазалар нисбати барча тажрибаларда 5 ни ташкил этди. Бу реакцион массанинг нормал аралашиши ва ишлов бериш тугагандан кейин кислотали эритмаларда водород ионларининг зарурий ортиқчасини (дастлабки концентрациядан камида 25 %) таъминлади.

Кармана клиноптилолитини кислотали модификация қилингандан сўнг олинган цеолитлар қуйидаги кўринишга эга бўлди(1-расм).



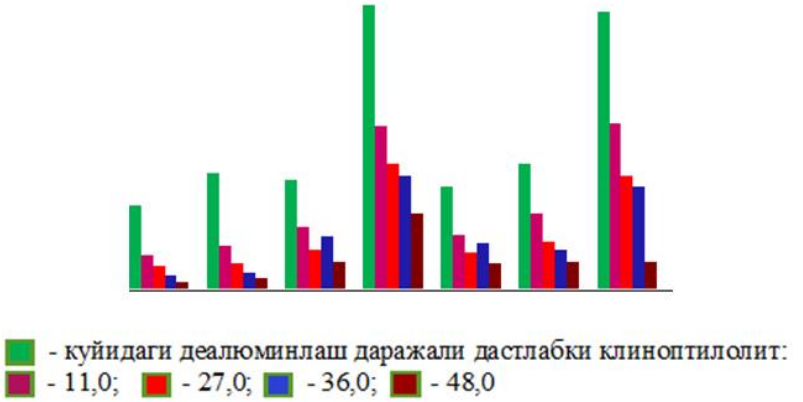
1-расм. Табиий ва кислотали ишлов берилган клиноптилолитнинг СЭМ тасвири

Клиноптилолитнинг водород шакли ҳосил бўлишига асосий сабаб, ушбу фаоллашув натижасида клиноптилолит таркибида мусбат зарядланган алмашинадиган катионларни водород ионлари билан алмаштириш билан боғлиқ баъзи ўзгаришлар рўй беришидир.

Шуни алоҳида таъкидлаб ўтиш керакки, алмашинадиган катионларни максимал даражада активлаштирувчи концентрациясига қараб ювишга эришиш мумкин. Тажрибадан маълумки, клиноптилолитни хлорид кислота билан қайта ишлаш натижасида H^+ ионлари Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} катионлари билан тўлиқ алмашинишга эришиш мумкин, бу эса ўз навбатида клиноптилолитнинг сирт-юзаси, ғовакларининг радиуси, ҳамда ҳажмини ошишига олиб келди.

ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

Модификациялашдан аввалги ва кейинги адсорбент намуналарининг тажриба натижасида олинган рентгенограммалари, рефлексларни интенсивлик хусусияти ва яссиликлар аро масофалари бўйича таққосланди (=9А; 5,13А; 3,97А; 2,97А; 2,80А). Рентгенограммалар таҳлилидан шу нарса маълум бўлдики, деалюминлаш даражаси 40% гача бўлган барча намуналар кристаллик структурасини сақлаб қолади.Чизиқларнинг яссиликлар аро масофалари (d) ўзгармайди, бунда бироқ асосий рефлексларнинг интенсивлиги камаяди, бу эса адсорбентларда кристаллик фаза камайганлигидан далолат беради(2-расм).



2-расм. Клиноптилолит намуналарининг гистограммалари (%) (деалюминлашнинг турли даражаларида)

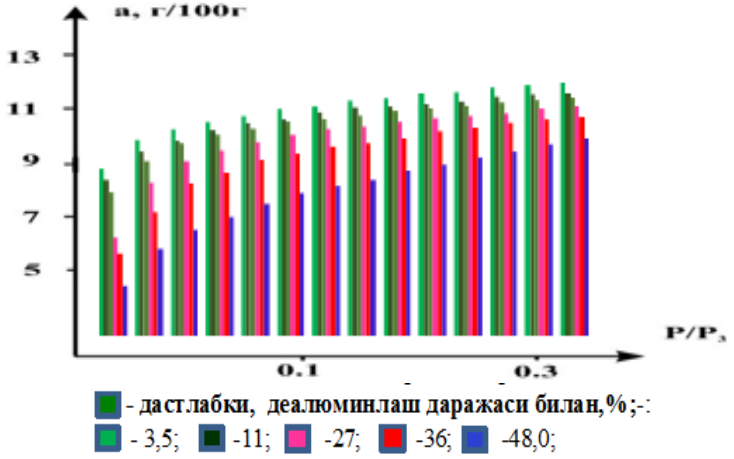
Клиноптилолитга кислотали ишлов бериш натижасида деалюминлаш даражаси 11%, 27%, 36% ва 48% га тенг бўлгандаги гистограммадан кўриниб турибдики, адсорбент кристаллик структурасининг 2,97А ўзгаришида деалюминлаш даражаси энг максимал қийматга эришар экан.

Цеолитнинг деалюминлаш даражасини 50% га етказилганда кристалл панжараларнинг кўпроқ бузилишига, яъни унинг аморфизациясига олиб келди. Модификацияланган клиноптилолит намуналарида деалюминлашнинг турли даражаларида сув буғлари, этил спирти ва бензол адсорбцияси гистограммалари олинди.

Олинган адсорбция гистограммалари шаклига фаол марказларнинг табиати ва миқдори, шунингдек, табиий сорбентлар ғовакли тузилишининг бир жинсли эмаслиги сезиларли таъсир кўрсатди.

Адсорбент намунасининг 0,4-0,6 г.даги гистограммаларини олиш учун 0,5-2,0 мм фракциялар танлаб олинди. Регенерация жараёни ҳарорат t=250^{o}C да олиб борилди, шунингдек, айни вақтда P=10^{-5} мм.сим.уст. қолдиқ босимгача вакуумлаш ишлари олиб борилди.

Клиноптилолит намуналарига кислота билан ишлов бериш натижасида олинган деалюминлаш даражаси турлича бўлган сорбентларга 25^{o}Сда сув буғларини адсорбцияси гистограммалари келтирилган(3-расм).



3-расм. 25^{o}Сда клиноптилолит намуналарида сув буғлари адсорбцияси гистограммалари.

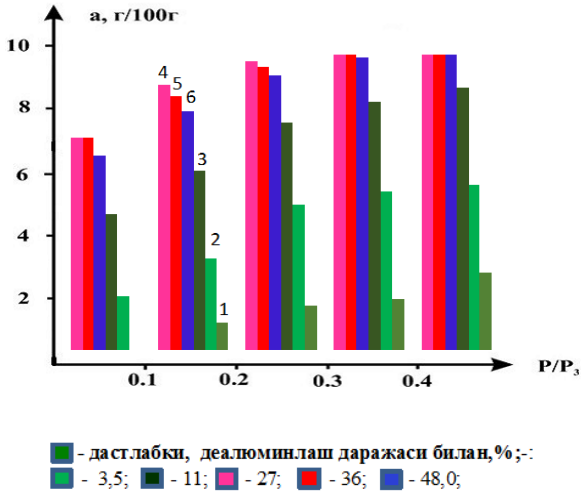
Кислотали ишлов бериш тартиби қуйидагича:

x-C-5,0N; t=90°C τ-10c
***-C-2,5N; t=90°C τ-16c**
y-C-10,0N; t=90°C τ-2,0c

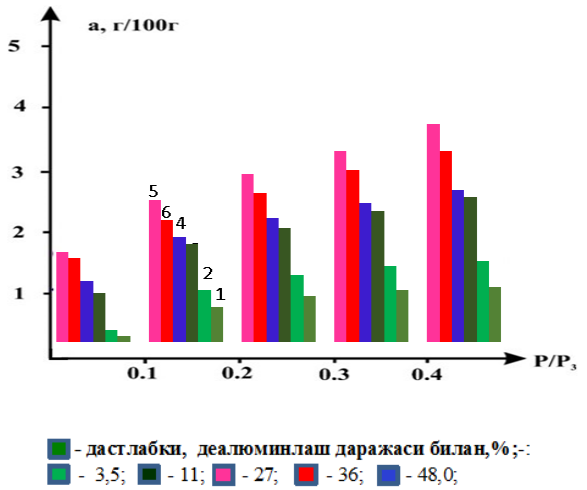
Гистограммадан кўриниб турибдики, цеолит намуналарида тажрибалар ҳарорати 25°С, адсорбтив буғларининг нисбий босими 0,4 гача. сув буғлари адсорбцияси гистограммалари деалюминлаш даражаси 3,5-27% бўлган дастлабки клиноптилолит адсорбцияси гистограммаларидан кам фарқ қилади. Уларнинг барчасида кескин кўтариладиган майдонлар мавжуд бўлиб, ушбу намуналарнинг адсорбцион сиғимлари бир-бирига солиштирилади.

Гистограмманинг бошланғич соҳалари тиклигини пасайтириш деалюминлаш даражасини келгусида ошириш, яъни P/P_3 паст қийматларда сув буғлари бўйича намуналарнинг адсорбцион сиғими камайишига олиб келади.

Дастлабки клиноптилолитда сув буғларига нисбатан этил спирт ва бензол жуда оз миқдорда адсорбцияланади, бунинг сабаби, цеолит структурасидаги иккиламчи ғоваклилик мавжудлиги билан тушунтирилади(4,5-расм).



4-расм.
25°Сда клиноптилолит намуналарида этил спирти буғлари адсорбцияси гистограммалари.



5-расм
25°Сда модификацияланган клиноптилолит намуналарида бензол адсорбцияси гистограммалари.

Деалюминлаш даражаси ортган сари гистограммалар тиклиги ортади, намуналарнинг адсорбцион сиғимлари ошиб, клиноптилолитни деалюминлаш даражаси этил спирти учун 27% ва бензол учун 36% да энг юқори қийматга эришиб, деалюминлаш даражасининг келгусида ошиши цеолитнинг адсорбцион сиғими пасайишига олиб келади.

Юқорида келтирилган адсорбция гистограммаларидан кўриниб турибдики, клиноптилолитнинг деалюминлаш даражаси ошган сари, унинг адсорбцион хоссаларини ўзгариши адсорбтив турига боғлиқ экан. Клиноптилолит деалюминлаш даражаларининг бутун тадқиқ қилинган интервалида агар сув буғлари адсорбцияси гистограммалари бир-биридан кам фарқ қилса, этил спирт ва бензол ҳолатида деалюминлаш даражасининг адсорбция катталигига таъсири анча кескин намоён бўлади.

ХУЛОСА

Цеолитнинг адсорбцион хусусиятлари деалюминлаш даражаси билан белгиланиши аниқланиб, кислота билан ишлов берилган намуналарда деалюминлаш даражаси бир хил бўлган, бироқ турли шароитларда компонент адсорбцияси катталиги яқин қийматларга эга эканлиги тасдиқланди.

Клиноптилолитни деалюминлашнинг сўнгги даражаси 40% га яқин бўлганда, намуналарнинг адсорбцион сиғими ўсиб, этил спирти учун 27% ва бензол учун 36% да энг юқори қийматга эришиши аниқланди.

Клиноптилолитнинг деалюминлаш даражаси катталиги сорбтив молекулалари ҳажмига боғлиқ бўлганлиги учун кислотали модификациялаш режими адсорбентнинг мақсадли вазифасидан келиб чиққан ҳолда танланиши лозим экан.

АДАБИЁТЛАР

1. Feng C., Khulbe K.C., Matsuura T, Farnood R., Ismail A.F. Recent progress in zeolite/zeotype membranes. Journal of Membrane Science and Research, 2015, V. 1, №2, p. 49 – 72.
2. Голохваст К.С., Паничев А.М., Чекрыжов И.Ю., Кусайкин М.И. Способ измельчения Навбахорского бентонита для производства биологически активных добавок. Химико-фармацевтическийжурнал, 2010, т. 44, №2, с. 37 – 40.
3. Lin C.H., Dambrowitz K.A., Kuznicki S.M. Evolving applications of zeolite molecular sieves. The Canadian Journal of Chemical Engineering, 2012, V. 90, №2, p. 207 – 216.
4. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I., Khalikov, K.M.Synthesis of high silicon of zeolites and their sorption properties//International Journal of Control and Automation, 2020, 13(2), стр. 703–709.
5. Mamadoliev, I.I., Fayzullaev, N.I.Optimization of the activation conditions of high silicon zeolite//International Journal of Advanced Science and Technology, 2020, 29(3), стр. 6807–6813.
6. Feng C., Khulbe K.C., Matsuura T, Farnood R., Ismail A.F. Recent progress in zeolite/zeotype membranes. Journal of Membrane Science and Research, 2015, V. 1, №2, p. 49 – 72.
7. Голохваст К.С., Паничев А.М., Чекрыжов И.Ю., Кусайкин М.И. Способ измельчения Навбахорского бентонита для производства биологически активных добавок. Химико-фармацевтическийжурнал, 2010, т. 44, №2, с. 37 – 40.
8. Mukhammadjon, J., Dilshod, R., & Botirov, E. (2022). ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF TWO SPECIES OF SCUTELLARIAAERIAL PARTS FROM UZBEKISTAN AND THEIR ANTIMICROBIAL ACTIVITIES. BEST SCIENTIFIC RESEARCH, 1(1), 208-215.
9. Мамаджанов, З. Н., Абдуназаров, Ф. А., & Рустамов, И. Т. (2022). ЦЕНТРОБЕЖНАЯ МЕЛЬНИЦА С КЛАССИФИКАТОРОМ СЛОИСТОГО ПОТОКА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОРОШКОВОГО НЕФТЯНОГО КОКСА В УЗБЕКИСТАНЕ. Universum: технические науки, (3-5 (96)), 23-28.
10. Abdumutalovna, M. S., & Sobirjonovna, S. N. (2016). Bioecology of Fungi-Pathogens of Flower Crops and the System to Combat Them. Agricultural sciences, 7(08), 539.
11. Арисланов, А. С., Шамшидинов, И. Т., Мамаджонов, З. Н., & Мухиддинов, Д. Х. (2020). СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЕ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ ИЗ МЕСТНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ. In ИННОВАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ (pp. 12-14).
12. Rakhmonov, D., & Gayipov, A. (2022). STUDY OF COMPOSITION AND CRITICAL

PARAMETERS OF DUST FROM LOCAL COTTON INDUSTRY. International Bulletin of Applied Science and Technology, 2(9), 77-81.
13. Файзуллаев, Н. И., & Саримсакова, Н. С. (2014). Каталитический синтез винилхлорида и хлоропрена гидрохлорированием ацетилена. Материалы Всероссийской конференции с международным участием “Современные достижения химии непредельных соединений: алкинов, алкенов, аренов и гетероаренов”.
14. Шамшидинов, И. Т., Нажмиддинов, Р. Ю., Мамуров, Б. А., & Рустамов, И. Т. (2022). МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТЛАРИДАН ФОСФОРЛИ ОДДИЙ ЎҒИТЛАР ОЛИШДА СУВ ТОЗАЛАШ ИНШООТИ КАРБОНАТЛИ ЧИҚИНДИСИДАН ФОЙДАЛАНИШ. Research Focus, 1(1), 126-132.
15. Ergashev, S., G‘oyipov, A., & Alimuxamedov, M. (2022). KOMPOZITSION FENOL-FORMALDEGID OLIGOMERLARINING TARKIBINI NEFELOMETRIK USULDA O ‘RGANISH. Science and innovation, 1(A5), 424-430.
16. Саримсакова, Н. С., Файзуллаев, Н. И., & Бакиева, Х. А. (2021). МЕХАНИЗМ И КИНЕТИКА РЕАКЦИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ. Universum: технические науки, (5-4 (86)), 103-108.
17. Khayitov, B., & Rustamov, I. (2022). КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШНИДА ИНТЕРАКТИВ ДАРСЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТИШ. Science and innovation, 1(B5), 464-468.
18. Jo‘rayev, M. (2022). KO‘KAMARON O‘SIMLIGINING KODENSIRLANGAN FENOLLI BIRIKMALARI.
19. Сайфиддинов, О., Ғойипов, А., & Рахмонов, Д. (2022). КОМПОЗИЦИОН ФЕНОЛ-ФОРМАЛЬДЕГИД СМОЛАЛАРИНИ ТЕРМИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ.
20. Arifjanovich, M. B., & G‘iyosiddinovna, M. M. (2022). TEXNIK TA’LIMDA, DARSLARNI ILG ‘OR PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA LOYIHALASH. IJODKOR O‘QITUVCHI, 2(23), 373-377.
21. Хайитов, Б. А., & Рустамов, И. Т. КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ФАНЛАРНИ ЎҚИТИШНИДА ИНТЕРАКТИВ ДАРСЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТИШ.
22. G‘oyipov, A., Mamayunusova, M., & Ergasheva, Z. (2022). QOVOQ MAG ‘ZINING TARKIBINI TADQIQ ETISH.
23. Shermatov, A., & Maulyanov, S. (2022). KINETICS OF ISOLATION OF COLCHICINE AND COLCHAMINE ALKALOIDS FROM PLANT CONTENTS. Science and Innovation, 1(5), 431-436.

UDK: 629.4.017

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

Xabibullayev Alimardon Hidoyatillayevich
NamMQI, dotsent khabibullaev84@mail.ru, (998972574656)

Qo‘ysinaliyev Nuriddin Zafarali o‘g'li
NamMQI, o‘qituvchi qoysinaliyevn776@gmail.com, (998994922726)

A’zamov Rahmatali Rohatali o‘g’li
NamMQI, o‘qituvchi raxmatali199@gmail.com Tel: +998902615540

Abduqaxxorov Xusniddin Abdusalom o‘g’li
NamMQI, magistr husniddin1992@gmail.com Tel: +998903455076

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

Аннотация: В данной статье отмечается, что ремонт дорог и ввод в эксплуатацию наших дорог скоро будут в аварийном состоянии, предположил необходимость зубьев. Процесс укладки тротуарной плитки перед строительством наших дорог. В то же время тот факт, что нам приходится перерабатывать его во время строительства, приводит к увеличению срока службы и экономической эффективности.

Annotation: In this article, it is noted that the repair of roads and the commissioning of our roads will soon be in a state of disrepair. Suggested the need for teeth. The process of building the pavement before the construction of our roads. At the same time, the fact that we have to process it at the time of construction, leads to an increase in service life and economic efficiency.

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

Ключевые слова: ГОСТ, гравийно-песчаный, армированный грунт, перерабатываемые материалы, расход цемента, шлакопортландцемент, марка, автогрейдер, уплотненное состояние, дорожные дефекты, дорожное покрытие, качественные показатели, прочностные показатели, работы по уплотнению, грунтовка.

Keywords: GOST standard, gravel-sand, reinforced soil, processed materials, cement consumption, slagportland cement, brand, motor grader, compacted condition, road defects, road surface, quality indicators, strength parameters, compaction works, grunt.

Kirish. Bugungi kunda rivojlangan davlatlarda bo‘lganiday O‘zbekistonning ham umumiy foydalanuvdagi avtomobil yo‘llarining sementbeton qoplamali yo‘llarga o‘tishi to‘g’risida prezidentimiz Sh.M.Mirziyoyev 2019-yil 2-oktyabrda bo‘lib o‘tgan yig’ilishda berilgan topshiriqlarning ijrosini ta’minlash vaqtida shunday vaziyatlarga amin bo‘lindiki, yo‘llarni sement bilan ishlov berilgan chaqiqtosh-qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlardan asos va qoplamalar qurishning usullari ishlab chiqildi. SHNK 3.06.03-08 ning 8.10 bandi talabiga asosan, sement bilan ishlov berilgan tosh materiallardan asoslarni (qoplamalarni) quruq havoda, kunlik o‘rtacha harorat $+5^0$C dan past bo‘lmaganda bajarilishi ko‘rsatilgan.

Avtomobil yo‘llarining sementbeton qoplamalarini qurish T. J. Amirovning “Avtomobil yo‘llari va aerodromlar sementbeton qoplamalarini qurish” nomli o‘quv qo‘llanmasida keng yoritilgan. Shuning uchun ushbu o‘quv qo‘llanmada sementbeton qoplamalarining yuza qatlamlarini ta’mirlash, qoplama yuzasini ta’mirlashga tayyorlash, sement “qaymog‘i” ning ko‘chishini bartaraf etish jarayoni, qoplamaning yuza qatlamini ta’mirlash uchun materiallar, qoplama yuzasini ta’mirlashga tayyorlash bo‘yicha amalga oshiriladigan ishlar, qorishmani tayyorlash usullari ilmiy nuqtayi nazardan tadqiq qilingan va ularni amalga oshirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan[2].

Materiallar va metodlar. Maqolani tayyorlashda qiyosiy tahlil hamda chet el tajribalarini o‘rganish va milliylashtirish, shu bilan bir qatorda, rivojlangan davlatlarda qo‘llanilayotgan texnologiyalarni milliylashtirishga va, albatta, o‘z imkoniyatimizga katta e’tibor qaratilgan

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

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



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

Yo‘l qurilishida asosiy e’tiborni mustahkamlangan (ukreplenniy) gruntga qaratishimiz kerak bo‘ladi. Mustahkamlangan grunt deganda gruntni sement va suv bilan, odatda obyektni o‘zida qorishtirish orqali olingan va loyihaviy yoki oraliq muddatlarda sovuqbardoshlik va mustahkamlik kabi sifat ko‘rsatkichlariga javob beradigan sun’iy materialga mustahkamlangan grunt deb aytiladi. GOST 23558-94 ning 1-bandi ham doirada ko‘rish mumkin. Ushbu standart shag'al-shag'al-qum aralashmalari va poydevorlarni qurish uchun ishlatiladigan noorganik sementlash materiallari bilan ishlov berilgan tuproqlarga nisbatan qo‘llaniladi. Biz yuqorida aytib o‘tgan ishlov berilgan materiallar va mustahkamlangan gruntlarni avtomobil yo‘llari va aerodromlar qurishda quyidagi qatlamlar uchun qo‘llash mumkin[3]:

- Asos qatlamlariga
- Asosning qo‘shimcha qatlamlariga

Qoplamalarga

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

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

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

1-jadval.

Gruntlarning mustahkamlik bo‘yicha markalar

Kuch darajasi	Kuchlanish kuchi, MPa (kgf/sq.sm), dan kam emas	
	siqish uchun R_{sj}	kuchlanishli egilish uchun R_{izg}
M10	1,0 (10)	0,2 (2)
M20	2,0 (20)	0,4 (4)
M40	4,0 (40)	0,8 (8)
M60	6,0 (60)	1,2 (12)
M75	7,5 (75)	1,5 (15)
M100	10,0 (100)	2,0 (20)

Kam sementli chaqiqtosh qum aralashmasidan olingan namunani egilishdagi cho‘zilishga bo‘lgan mustahkamlik markasi 1,5 MPa, amalda siqilishdagi mustahkamlik ko‘rsatkichi 10-12 MPa bo‘lgandagina ta’minlanayapti. Olib borilgan ilmiy tadqiqotlar natijasida shu ayon bo‘ldiki kam sementli beton qorishmasini egilishdagi cho‘zilishga bo‘lgan mustaxkamligini sement miqdorini ko‘paytirish hisobiga oshirish asos yoki qoplamada yoriqlar paydo bo‘lishiga sabab bo‘ladi. GOST 23558-94 standartining 4.1.2 bandi bo‘yicha ishlov berilgan materiallar va mustaxkamlangan gruntlar sovuqbardoshligi bo‘yicha mos ravishda F5, F10, F15, F25, F50, F75 markalarga javob berishi lozim [4]. Lekin yuqoridagi kabi, standartning ushbu talablari ham ko‘p ob’yektlarda talab qilinmaydi.

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

Sement bilan ishlov berilgan chaqiqtosh-qum, shag‘al-qumli aralashmalar va gruntlardan asos va qoplamalar qurishning asosiy qoidalari va kamchiliklari. ShNQ 3.06.03-08 ning 8.10 bandi talabiga asosan, sement bilan ishlov berilgan tosh materiallardan asoslarni (qoplamalarni) quruq havoda, kunlik o‘rtacha harorat $+5^0$C dan past bo‘lmaganda bajarilishi ko‘rsatilgan. Lekin, xavoning kunlik o‘rtacha harorati -5^0S dan -15^0C gacha bo‘lganda asosni, suv va to‘ldiruvchilarni isitish, qorishmaga muzlashga qarshi kimyoviy qo‘shimchalarni qo‘shib ishlarni

bajarishga ruxsat etilgan. Bunda suvning eng yuqori ruxsat etilgan harorati 80^0 C, to‘ldiruvchilarniki 50^0 C Qorishmaning qorishtirgichlardan chiqishdagi harorati kamida 25^0 C bo‘lishi kerak. Qorishmalarni avtomobil chiqarayotgan gazlar bilan isitish va samosval kuzovlarini yopib tashish lozim. Qorishmalarni tashish uchun ketadigan vaqtni ishlab chiqarish oldidan aniqlanadi, lekin 60 minutdan oshmasligi kerak[7].

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

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

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

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

Ostki qatlam qabul qilingandan keyin qorishma yotkizish ishlariga kirishiladi. Ostki qatlam loyixaviy balandlikda tekislangan va to‘lik zichlangan bo‘lishi kerak. Asos qurish ishlarini boshlashdan oldin geodezik o‘lchov ishlarini amalga oshirish lozim. Ishlarni davomiyligini ta’minlash maqsadida materiallarni tashib keltirish uchun foydalaniladigan vaqtinchalik kirish yo‘llarini tayyorlanadi. Ishlarni bir me’yorda bajarilishini ta’minlash uchun yetarli miqdorda qurilish mashinalari, avtosamosvallar va ishchi kuchi tashkil qilinishi kerak[6].

Ishlov berilgan material hajmi asos uchun tayyorlangan ko‘tarma ko‘rinishidagi holati kengligi, uzunligi va qalinligi zichlangan holati bo‘yicha aniqlanadi. Qalinlik ish borishining boshlang‘ich davrida tajribaviy zichlash orqali zichlanish zaxirasini 1,2-1,4 miqdorda hisobga olgan holda aniqlab olinadi.



2-rasm. Obektlarga qorishmani yetkazish va zichlash jarayoni

Bunday yo‘l qurilish usulining qulayliklari quyidagicha:

- zichlash koeffitsiyentini aniqlab olgandan so‘ng sim arqon (tross) tortib talab qilingan qalinlikka osongina erishish;
- tashib keltirilayotgan qorishma turib qolmasdan joyga yotqizilishi;
- geodezik o‘lchov ishlarining xajmini kamayishi;
- talab qilingan kenglik chegaralariga yog‘och bruslar o‘rnatilmasligi.

Albatta barchamizga ma’lumki har bir ishning afzallik tomoni bo‘lgani singari , Natijaga erishish uchun uchraydigan qiyinchiliklariham bo‘ladi albatta. Olib borilayotgan ilmiy izlanishlarimn natijasida shunga amin bo‘ldimki quyidagicha marakkablik jarayonlari mavjud

Albatta har bir ish bo‘lgandan keyin unda kamchiliklarham uchrab turadi. Olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida quyidagilar aniqlandi.





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

Sementli qorishma yotqizishda xozirda gusenisali kuchli asfalt yotqizish mashinasi kamligi, mashinaning qorishma uzatish moslamasi tez yemirilishi. texnik nosozliklar sababli ish to‘xtab qolishi, qorishmaning avtosamosvallarda turib qolgani uni natijasida qurib qolishi, qotish jarayoni boshlanishi tufayli yotqizilgan qatlam sifati yuzada sochilish(shelusheniya) yuzaga kelishi va mustahkamlikni yo‘qotish) pasayib ketish xollari kuzatilmoqda. Bajarilgan ishlarda mexanizm to‘xtab turgan qismlarda notekisliklar paydo bo‘lishi, birinchi qator va keyingi qatorlar orasidagi choklarda nuqsonlar paydo bo‘lishiga sabab bo‘lmoqda[5].

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

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

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

ADABIYOTLAR

1. Saydazimov N. et al. RESEARCH OF METHODS OF REPAIR OF CEMENT CONCRETE PAVELS //Экономика и социум. – 2020. – №. 11. – С. 1677-1680.
2. Saydazimov N. et al. IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS //Теория и практика современной науки. – 2020. – №. 11. – С. 6-10.
3. Qo‘Ysinaliyev N. Z. O. G., Muxiddinov S. Z. O. G. AVTOMOBIL YO‘LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARINING AFZALLIGI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 356-362.
4. Koysinaliev N., Erkinov S., Ahmadjonov M. Improving the drainage system of highways using plastic materials in response to today's demand //Экономикаисоциум. – 2021. – №. 3-1. – С. 146-149.
5. Mutalibov I. et al. AVTOMOBIL YO‘LLARIDA SEMENTBETON QOPLAMALARNI MUSTAHKAMLIGINI OSHIRISH TEXNOLOGIYASINI TAKOMILLASHTIRISH //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 681-686.
6. Saydazimov N. et al. IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS //Теорияипрактикасовременнойнауки. – 2020. – №. 11. – С. 6-10.
7. Dadaxodjayev A. et al. Creating a road database using gis software //Интернаука. – 2020. – №. 43-2. – С. 30-32.

UDK: 629.4.017

AVTOMOBIL YO‘LLARI UCHUN MAHALLIY VA IKKILAMCHI XOM-ASHYOLAR ASOSIDA MASTIKA OLISHNING ILMIY ASOSLARI

Maxkamov Dilshod Ismatullaevich
Namangan muhandislik – qurilish instituti. dotsent. PhD
E-mail: Dilshodbek.ilm@gmail.com. Tel: +998993627801

Xabibullayev Alimardon Xidoyatillayevich
Namangan muhandislik – qurilish instituti. dotsent. t.f.n.
E-mail: khabibullaev84@mail.ru Tel: +998972574656

A’zamov Rahmatali Rohatali o‘g’li
Namangan muhandislik – qurilish instituti. Stajyor o‘qituvchi
E-mail: raxmatali19951628@gmail.com Tel: +998902615540

Qo‘ysinaliyev Nuriddin Zafarali o‘g'li
NamMQI, o‘qituvchi qoysinaliyevn776@gmail.com, (998994922726)

Annotatsiya. Ushbu maqolada Avtomobil yo‘llarini ekspluatatsiya qilish davrida asfaltbeton qoplamada paydo bo‘ladigan yoriqlarini hamda sementbeton qoplamalarni

ko‘ndalang va bo‘ylama choklarini to‘ldirish uchun mahalliy va ikkilamchi xom ashyolar asosida sifatli mastika olish taklif qilingan.

Аннотация. В научной статье предлагается получать качественные мастики на основе местного и вторичного сырья для заполнения трещин, возникающих в асфальтобетонных покрытиях и поперечных и продольных швах цементобетонных покрытий в процессе эксплуатации автомобильных дорог.

Annotation. The scientific article proposes to obtain quality mastic based on local and secondary raw materials to fill cracks in the asphalt pavement and cement concrete pavements during the operation of roads, as well as transverse and longitudinal seams.

Kalit so‘zlar. Avtomobil yo‘llarini ekspluatatsiya qilish, asfaltbeton, sementbeton, mastika, choklar, rezina kukuni, bitum, asbest kukuni, mineral kukun, penitrasiya, deformatsion, kompozitsiya, ingrediyentlar, duktilometr, kommunikatsiya, cho‘ziluvchanlik.

Ключевые слова. Эксплуатация автомобильных дорог, асфальтобетон, цементобетон, мастика, швы, резиновый порошок, битум, асбестовый порошок, минеральный порошок, пенитрация, ингредиенты, дуктилометр, коммуникация, удлинение.

Keywords. Maintenance of roads, asphalt concrete, cement concrete, mastic, seams, rubber powder, bitumen, asbestos powder, mineral powder, penitration, deformation, ingredients, ductilometer, communication, elongation.

Asosiy qism

Dunyoda bugungi kunda transport tarmog’ining texnik holatini yaxshilashga va transport kommunikatsiyalari tarmoqlarini yanada rivojlantirishga talab tobora ortib bormoqda. Bu yo‘nalishda asfaltbeton qoplamalarning yoriqlari va beton qoplamalarning deformatsion choklarini to‘ldirish uchun zamonaviy talablarga javob beradigan samarali kompozitsion materiallar, ular asosida mastikalar olish va ularning samarali texnologiyalarini yaratishga alohida e’tibor qaratilmoqda[1].

Mastika yoriq ichini yaxshi to‘ldirishi va devorlarga yaxshi yopishishi kerak, shunda qoplama ichiga suv o‘tmaydi.

Yoriqlarni to‘ldirishga ishlatiladigan mastikaning tarkibi ikki xil bo‘ladi. Birinchisining tarkibida BND 40/60 bitum 50% va mineral kukun 50% bo‘ladi. Ikkinchisida o‘sha bitumdan 50%, mineral kukundan 35%, asbest donalari 10%, rezina uvoqlari 5%. Mastika zavod sharoitida ishlab chiqariladi.

Yoriqlar ko‘p bo‘lmasa, ularga to‘ldirgich yordamida mastika quyiladi. Mastikani quyish jarayonida yoriqlar chetigacha mastika bilan to‘lishi, ozgina toshib chiqishi kerak. Keng yoriqlarning ichi maxsus asboblar yordamida ta’mirga tayyorlab ishlanadi. Bu asboblar qoplamalarni ta’mirlash, yoriqlarni to‘ldirish mashinasi komplektiga kiradi. Shu mashina va chokni to‘ldirish asbobidan mastika quyib chiqishda ham foydalaniladi.

Sementbeton qoplamali yo‘llarda deformatsiya choklarini ta’mirlashda katta yoriqlarni ta’mirlagandagidek texnologiya qo‘llanadi. Bunda kompressor, pnevmo asboblar, bitum quygichlar ishlatiladi.

Avtomobil yo‘llari qoplamalari uchun foydalaniladigan samarali mastikalar ishlab chiqarishda quyidagi materiallar ishlatildi: BND-40/60, BND 60/90; rezina kukuni (TU-38-10436-70); mineral kukun; asbest kukuni[2,3].

Yuqorida aytib o‘tilgan bog’lovchilar va to‘ldiruvchilar turli xil ko‘rsatkichlarga ega bo‘lganligi sababli, tadqiqot ob’yektini tanlashimizdan oldin barcha ingrediyentlarning fizik-mexanik xossalarini va strukturalarini batafsil tadqiq etib chiqdik. Eng avvalo mahalliy va

ikkilamchi xomashyolar asosida tanlab olingan organomineral ob'yektning, xususan: mineral kukun; asbest kukunining kompleks fizik-kimyoviy xususiyatlarini va strukturasini o'rgandik. Avtomobil yo'llarining asfaltobeton qoplamalari yoriqlari va beton qoplamalari deformasion choklari uchun qo'llaniladigan mastikalarni yaratishga oid xarakteristikalar esa adabiyotlarda amaliy jihatdan mavjud emas.

Birinchi navbatda tarkibi 60% bo'lgan BND60/90 markali bitum, 25% mineral kukun, 5% rezina kukun, 10% asbest kukun: 71^0S yumshash harorati; 25^0S haroratda cho'ziluvchanligi 5,1 sm; penitrasiyasi 47 mm^{-1}; suvga to'yinuvchanligi 0,2 soat va qaynash vaqti 1 soatdan iborat namunaviy mastika tanlab olindi va tadqiq qilindi.

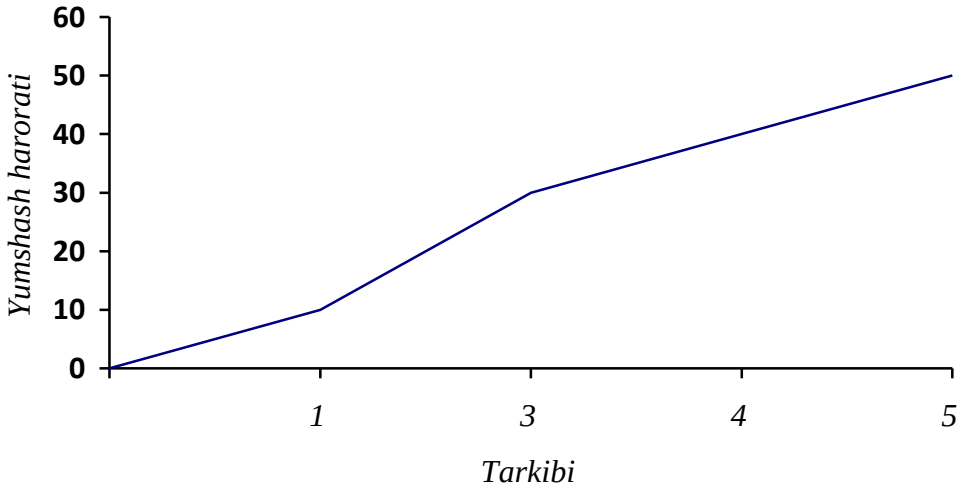
Bitum, rezina kukuni, mineral kukun; asbest kukuni kabi ingrediyentlarni tarkibiga bog'liq holda namunaviy mastikani fizik- mexanik xossalarining ko'rsatkichlari juda muhim ekanligi aniqlandi.

Natijada BND60/90 markali bitum miqdorini oshirish orqali yumshash harorati ko'rsatkichlari yaxshilandi, penitrasiya va cho'ziluvchanlik ko'rsatkichlari bir maromda kamaydi. BND 60/90 markali bitumni qo'llashda esa teskari qonuniyat, ya'ni kompozisiyadagi bitumni miqdorini oshirish penitrasiyani va cho'ziluvchanlikni oshishiga hamda yumshash harorati va beton bilan bog'lanish mustahkamligini kamayishiga olib keldi.

Namunaviy kompozisiya tarkibiga asbest kukuni qo'shish uning fizik-mexanik xossalarini oshishiga olib keldi. Strukturasi tarkibida reaksiyaga kirishuvchi gidroksil guruh borligi tufayli reaksiyaga kirishadi. Natijada polikondensasion jarayonlardan namunaviy kompozisiya tizimining o'rtacha molekulyar og'irligi oshadi.

Mastika tarkibidagi rezina kukuni miqdorini oshirilishi ignani botish chuqurligidan boshqa barcha fizik-mexanik xossalarini oshishiga olib keldi, mineral kukun miqdorining oshirilishi natijasida esa yumshash harorati oshishi va cho'ziluvchanlik hamda ignani botish chuqurligi kamayishi kuzatildi. Asbest kukuni mastikaning fizik mexanik xossalarini, shu bilan birga ignani botish chuqurligining oshishiga sezilarli ravishda ta'sir qiladi.

Yaratilgan mastikaning sifat ko'rsatkichlarini yanada yaxshilash maqsadida rezina kukunning mastikalarning barcha xususiyatlariga ta'siri o'rganildi[3].

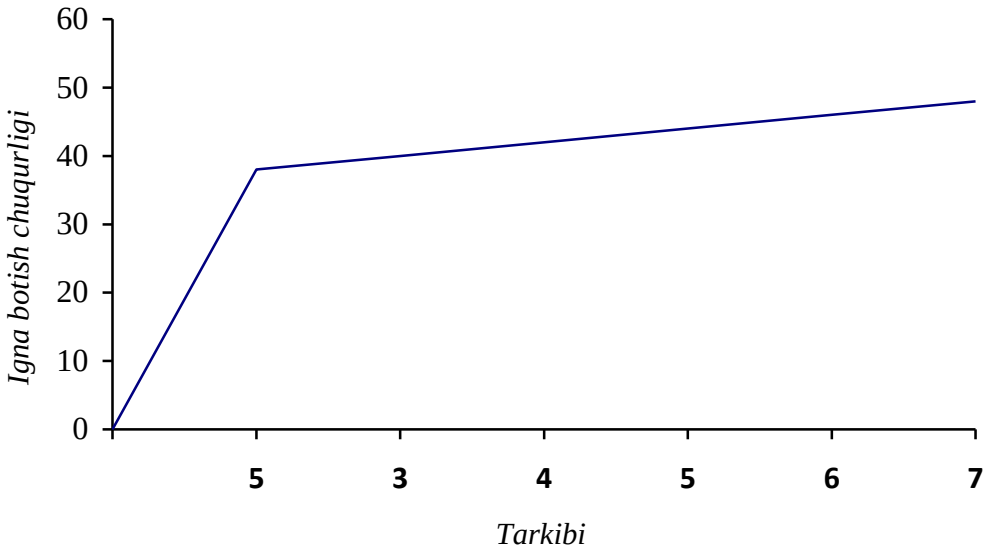


1-rasm. Mastika xususiyatlarining yumshash xarorati miqdoriga bog'liqligi.

1-rasmdan ko'rinadiki, rezina kukuni mastikani kompleks xossalarini yaxshilaydi. Rezina kukunining 5 dan 10% gacha oshirilishi yumshash haroratini 50ºS dan 90ºS gacha oshirdi. Beton bilan bog'lanish mustahkamligi esa 0,6 MPa dan 1,15 MPa gacha ko'tarildi.

Penitrasiya va cho‘ziluvchanlik ko‘rsatkichlari 25ºS haroratda o‘z ko‘rsatkichlarini respublika texnik shartlari talablariga binoan saqlab qoldi[4].

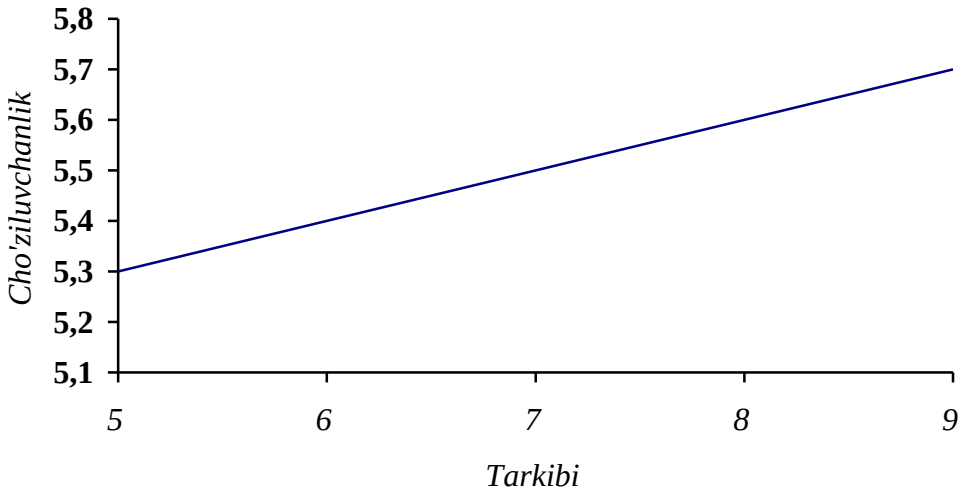
Rezina kukuni ma’lum ma’noda BND 60/90 markali bitum rolini bajaradi deb xulosa qilishimiz mumkin. Bu esa, ishlab chiqarilgan kompozitsion germetiklovchi mastika mavjud mastikalarga nisbatan ancha yuqori ko‘rsatkichlarga ega ekanligini ko‘rsatadi.



2-rasm. Mastika xususiyatlarining igna botish chuqurligi miqdoriga bog’liqligi

2-rasmdan ko‘rinadiki, rezina kukunining 5 dan 10% gacha oshirilishi penitratsiyasi (igna botish chuqurligi)ni 46 mmdan 38 mmgacha kamaytirdi.

Mastika tarkibidagi asbest kukuni xam ma’lum ma’noda penitratsiyasi (igna botish chuqurligi)ni kamaytirdi deb deb xulosa qilishimiz mumkin. Bu esa asbest kukunidan mastika tayyorlashda foydalanish sifatli mastika olishni kafolatlashiga olib keladi.



3-rasm. Mastika xususiyatlarining cho‘ziluvchanlik miqdoriga bog’liqligi

3-rasmdan ko‘rinadiki, mineral kukun va rezina kukunidan foydalanganimizda mastikaning cho‘ziluvchanligini 5,5 sm oshishiga olib keldi.

Namunaviy mastikaning fizik-mexanik xususiyatlariga bitum, mineral kukuni, rezina kukuni, asbest kukuni va bir qancha organik va noorganik ingrediyentlarni ta’sirini kompleks o‘rganib shunday xulosaga keldikki, asfaltobeton va sementobeton qoplamali yo‘llardan foydalanish uchun yuqori markali mastikalar yaratish mumkin.

Yaratilgan kompozitsion germetiklovchi mastikalarning tarkibi 1-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval

Komponentlar	**Yo‘l iqlim mintaqalari uchun mastika tarkibi, %**				
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**
Bitum BND 60/90	60	59	58	57	56
Mineral kukun	25	25	25	25	25
Rezina kukuni	5	6	7	8	9
Asbest kukuni	10	10	10	10	10

Yaratilgan 5 ta markali mastikaning xalqa va shar usuli bo‘yicha yumshash haroratini, penitrometr jixozi yordamida ignani botish chuqurligini, duktilometr jixozi yordamida cho‘ziluvchanligini aniqladik. Tekshirish natijalariga ko‘ra yaratilgan V-markali mastikada yuqori natijalarga erishilganligini 2- jadvalda ko‘rishimiz mumkin.

2-jadval

Ko‘rsatgichlar	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**
Xalqa va shar usuli bo‘yicha yumshash harorati, ^{0}s, kam emas	50	60	70	80	90
25 ^{0}s da ignani botish chuqurligi, 0,1 mm, kam emas	38	40	42	44	46
Cho‘ziluvchanligi, 25 ^{0}s da, kam emas	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
Suvga to‘yinuvchanligi, 24 soatda, kam emas	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tayyorlash vaqti, soat	1,0-1,2				

Shunday qilib, avtomobil yo‘llarining asfaltobeton qoplamalari yoriqlari va beton qoplamalarining deformasion choklarini germetiklash uchun bir qator kompozitsion materiallar va mastikalarning quyidagi samarali tarkiblari birinchi marta yaratildi: **I, II, III, IV, V**. Ushbu kompozitsion germetiklovchi mastikalarni - 30 dan + 90^{0}S gacha bo‘lgan harorat oralig’idagi iqlim sharoitlarida ishlatish mumkin[5,6].

Xulosa

Namunaviy kompozisiyaning tarkibiy miqdoriga bog'liq holda organomineral ingrediyentlar (rezina kukuni, mineral kukun, va asbest kukuni) ning o'zaro ta'sirlarining asosiy qonuniyatlari o'rnatildi. Ular o'rtasida bo'ladigan kimyoviy jarayonlar kompozitsion materiallar va ular asosida mastika olishning ekspluatatsion va fizik-mexanik xossalarini yaxshilanishiga olib keladi. Kompozisiya tarkibidagi rezina kukunining miqdorini oshirish ham penitrasiyadan tashqari boshqa fizik-mexanik ko'rsatkichlarning sezilarli ravishda oshishiga olib keldi.Mastika tarkibidagi asbest kukini xam ignaning botish chuqurligini kamayishiga olib keldi.Mastika tarkibiga qo'shilayotgan bitum, rezina kukuni, mineral kukun; asbest kukunilari respublikaning barcha xududlarida mavjud bo'lganligi sababli xom ashyo taqchilligi yuzaga kelmaydi.Xozirgi kunda mastikalar deyarli mamlakatimizda ishlab chiqarilmasligi, mastikani chetdan olib kelinishi natijasida mastika narxini qimmatlashishiga olib kelmoqda.Avtomobil yo'llari qoplamasi sementbeton qoplamaga bosqichma bosqich o'tayotganligini inobatga olsak yildan yilga mastikaga bo'lgan ortib boradi.Mastikani maxalliy ikkkilamchi xom-ashyolar asosida ishlab chiqarishimiz natijasida respublikamizda mastikaga bo'lgan talabni qondirilishiga va bozorda mastika narxini arzonlashshishiga erishamiz. Mastika tarkibidagi rezina kukuni 5% dan 10% ga oshirishimiz natijasida mastikaning yumshash haroratini 50C dan 90 C gacha oshirishga erishildi. Buning natijasida respublikamizning issiq xududlarida mastikadan foydalanganimizda mastikaning yumshab ketishini oldi olinadi.Mastika tarkibiga mineral kukun va rezina kukini qo'shishimiz natijasida mastikaning qovushqoqligi ortishiga olib keldi. Mastika qovushqoqligining ortishi asfaltbeton qoplamalar yoriqlarini yamashda ularni birikishini kuchaytiradi va avtomobil yo'lining xizmat muddatini ortishiga olib keladi.

ADABIYOTLAR

1. Davronbek Nurxonov, Nosirjon Saydazimov, Islom Mamadaliyev, Davronbek Xamdamov, Avtomabil yo'llari xizmat muddatini uzaytirish uchun maxalliy xom ashyolar asosida olingan "geosetka"ni qo'llanilish jarayoni // Academic research in educational sciences. 2021. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/avtomabil-yo-llari-xizmat-muddatini-uzaytirish-uchun-maxalliy-xom-ashyolar-asosida-olingan-geosetka-ni-qo-llanilish-jarayoni (дата обращения: 24.11.2021).

2. Ismatillaevich M. D. et al. Analysis of laying asphalt concrete mixtures and new modern installation method //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 11. – С. 1164-1171.[2]

3. Nurhonov Davronbek, Dexqonaliyev Maqsudjon. use of geogrid technology in the construction andoperation of modern highways // Экономика и социум. 2021. №4. URL: http://www.iupr.ru

4. Nurxonov Davronbek, Mamajonov Murodjon, Mahkamov Dilshod "Avtomobil yo'llarini qurishda geosetkadan foydalanish" uzacademia scientific-methodical journal republican number 4 on the subject "Increasing the innovative activity of youth, improving the spirituality and achievements in science" collection of materials september 30, 2020 part 9 pages 152-154 //ISSN (E)–2181–1334. – 2020. URL: www.academiascience.uz

5. Nurxonov Davronbek, Dexqonov Abror Geosetkani yotqizish texnologiyasini tahlil qilish // The 21st *Century Skills for Professional Activity,* (*3*). pages 83-84 URL: www.scientificprogress.uz

6. Д.И.Махкамов, Қ.М.Иноятов, М.А.Абдуразақов, Д.Х.Нурхонов,. Автомобил йўлларини қуришда махаллий ва иккиламчи хом ашёлардан органикбоғловчи сифатида

фойдаланиш // композиционные материалы. 2019. №3 URL: https://www.researchgate.net/profile/Khaydar

УДК 66.061.(088.8)

ПЕРЕМЕШИВАНИЕ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ В БАРБОТАЖНЫХ ЭКСТРАКТОРАХ

Хурсанова Бойкузи Журакузиевич
ФерПИ, E-mail: *b.xursanov@ferpi.uz*, *boyqozi.xursanov@mail.ru*

Аннотация. В статье исследована жидкостная экстракция ценных и редких металлов из отвалов горно-металлургических комбинатов в экстракторе с увеличенным временем контакта.Дана конструкция,принцип работы барботажного экстрактора с увеличенним временем контакта на основе пневмоперемешивания. Изучены гидродинамических параметры непрерывного извлечения без потерь ценным металлов в аппарате.

Аннотация. Maqolada kon-metallurgiya korxonalari chiqindilaridan qimmatbaho va nodir metallarni kontakt vaqti oshirilgan ekstraktorda suyuq holda ajratib olish o‘rganildi. Pnevmatik aralashtirishga asoslangan aloqa vaqti oshirilgan barbotajli ekstraktorning konstruktsiyasi va ishlash printsipi keltirilgan. Qurilmada qimmatbaho metallarni yo‘qotmasdan uzluksiz ajratib olishning gidrodinamik parametrlari o‘rganildi.

Abstract: The article investigates the liquid extraction of valuable and rare metals from dumps of mining and metallurgical plants in an extractor with an increased contact time. The design, the principle of operation of a bubbler extractor with an increased contact time based on pneumatic mixing are studied. The hydrodynamic parameters of continuous extraction without loss of valuable metals in the apparatus are studied.

Ключевые слова: многоступенчатый барботажный экстрактор, эффективность процесса массообмена, жидкостная экстракция, редкие металлы, увеличенние время контакта, расход энергии, барботаж, непрерывный режим, удельные затраты энергии.

Kalit so‘zlar: ko‘p bosqichli barbotajli ekstraktor, massa ajmashinish jarayonining samaradorligi, suyuqlik ekstraksiyasi, nodir metallar, aloqa vaqtining oshishi, energiya sarfi, barbotaj, uzluksiz ishlash, solishtirma energiya sarfi.

Key words: bubbling, continuous operation, liquid extraction, rare metals, increased contact time, energy consumption.

При извлечении тяжелых, редких, рассеянных и благородных металлов методами гидрометаллургии, основополагающими критериями выбора типа экстракционного аппарата являются небольшие удельные затраты энергии для осуществления процесса экстракции, а также обеспечение им требуемого для проведения процесса времени контакта реагирующих жидкостей [1].

Этим требованиям в полной мере отвечают жидкостные экстракторы с пневмоперемешиванием или барботажные экстракторы. С точки зрения затрат удельной энергии на осуществление процесса экстракции, подобные аппараты расходуют до 3,5 – 4,0 меньше электрической энергии по сравнению с экстракторами, в которых перемешивание жидкостей осуществляется с помощью различных мешалок [2,3].

Второму условию обеспечения достаточно длительного времени контакта реагирующих жидкостей для наиболее полного извлечения целевого компонента, с нашей

точки зрения, полностью отвечает разработанная нами конструкция многоступенчатого барботажного экстрактора с увеличенным временем контакта фаз [4].

Устройство и принцип работы многоступенчатого барботажного экстрактора представлен на рис. 1.

Многоступенчатый барботажный экстрактор включает вертикальный корпус 1, разделенный перегородками 2 на отдельные секции-отстойники. На перегородках между внутренним 3 и наружным 4 патрубками смесительного устройства расположены дополнительные внутренний (нечетный) 5 и наружный (четный) 6 концентрические патрубки. Внутренний патрубок 5 закреплён в полотне верхней перегородки секции-отстойника и расположен с зазором к нижней перегородке секции-отстойника. Наружный патрубок 6 закреплён в полотне нижней перегородки секции-отстойника и расположен с зазором к верхней перегородке секции-отстойника. В нижней части внутреннего патрубка 3 смесительного устройства расположен газораспределительный насадок 7 с отверстиями 8 в боковой стенке. В полотне перегородки 2 крепятся также переточные трубки 9 для тяжёлой жидкости, которые в нижних заглушенных концах имеют отверстия 10. Верхний срез переточных трубок 9 поднят над перегородкой 2 и перекрыт колпачками 11 с прорезями 12 в нижней части и отверстиями 13 в верхних крышках. Работает экстрактор следующим образом.

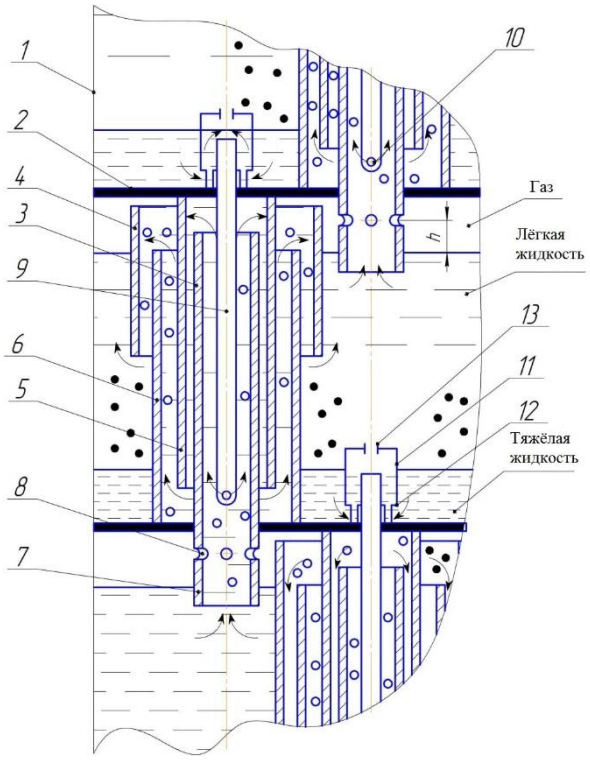


Рис.1. Многоступенчатый барботажный экстрактор

Лёгкая жидкость через нижний срез газораспределительного насадка 7 поступает во внутрь патрубка 3. Туда же через отверстия 10 переточных трубок 9 из отстойной части вышележащей секции-отстойника поступает тяжёлая жидкость. При совместном движении смеси жидкостей снизу вверх внутри патрубка 3, далее сверху вниз между патрубками 3 и 5, затем снизу вверх между патрубками 5 и 6, наконец сверху вниз между патрубками 4 и 6, жидкости интенсивно перемешиваются барботирующим инертным

газом, который поступает в патрубок 3 через отверстия 8 газораспределительных насадков 7. В верхней части пространства между патрубками 5 и 6 пузырьки газа отделяются от смеси жидкостей и газ выходит в зазор между верхней перегородкой секции-отстойника и верхним срезом патрубка 4, откуда поступает в смесительные устройства вышележащей секции-отстойника. Смесь жидкостей выходит между патрубками 4 и 6 в отстойную часть секции-отстойника, где капли тяжёлой жидкости оседают в сплошной слой, границу которого определяет высота поднятия переточных трубок 9 над перегородкой 2, которая делит корпус экстрактора 1 на отдельные секции-отстойники.

Перекрытие верхних срезов переточных трубок 9 колпачками 11 с прорезями 12 в нижней части гарантирует попадание в трубки 9 только полностью отстоявшейся тяжёлой жидкости. Отверстия 13 служат для выхода воздуха из колпачков 11 при заполнении экстрактора жидкостями перед пуском.

Устанавливая между патрубками 3 и 4 любое, четное число дополнительных концентрических патрубков, каждый нечётный из которых, начиная с самого внутреннего, устанавливается с зазором к нижней перегородке секции, а каждый чётный – с зазором к верхней перегородке секции, можно обеспечить любое необходимое время контакта реагирующих жидкостей.

Нормальная работа экстрактора будет обеспечена в том случае, когда кольцевые каналы между патрубками 3 и 5, а также 4 и 6 будут иметь такое поперечное сечение, при котором скорость движения смеси жидкостей там будет больше скорости всплытия газовых пузырей в смеси жидкостей.

Эксперименты по установлению основных гидродинамических показателей аппарата, а также эффективности процессов массообмена, были проведены нами на лабораторной установке, схема которой представлена на рис. 2.

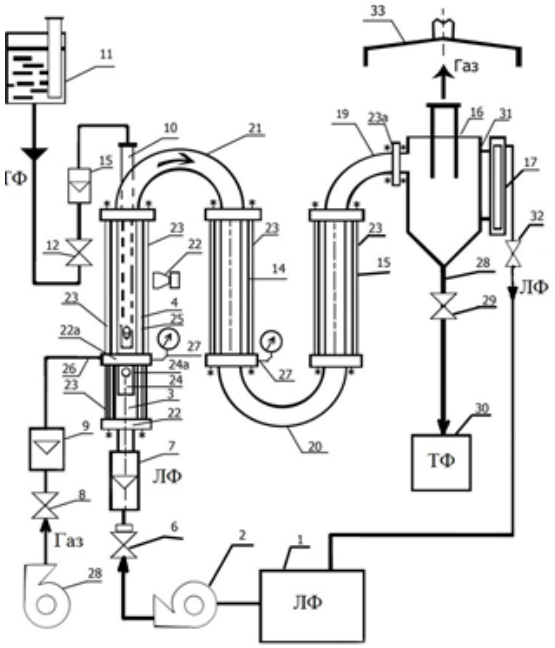


Рис.2. Схема установки

Зоны смешения экстрактора моделируют стеклянные обечайки 4, 14 и 15, сквозь которые можно визуально наблюдать протекающие в них процессы (дробление капель дисперсной фазы, поведение пузырей воздуха на перемешивание и др. Легкая фаза, расход которой регулируется ротаметром 7 и вентилем 6 подается в аппарат из ёмкости ЛФ с

помощью насоса 2, а тяжелая фаза, расход которого регулируется ротаметром 15 и вентилем 13, поступает из ёмкости ТФ через отверстия в нижнем конце трубки 10. При совместном движении фаз снизу вверх внутри обечайки 4, сверху вниз внутри обечайки 14 и снизу вверх внутри обечайки 15, жидкости интенсивно перемешиваются подаваемым от воздуходувки 28 инертным газом, расход которого регулируется ротаметром 9 и вентилем 8. Смесь жидкостей после аппарата собирается в ёмкости ТФ. Смесь жидкостей разделяется на легкую и тяжелую фазы в емкости 31, в которой также отделяется от жидкостей инертный газ, который выводится из установки через патрубок 16.

Для определения истинных размеров капель дисперсной фазы и пузырей газа используется фотоаппарат 22, а уровень расслаивающихся в емкости 31 жидкостей контролируется с помощью уровнемера 17 для регулирования стока тяжелой жидкости в емкость 30 вентилем 29.

На данной установке были осуществлены эксперименты по определению многих гидродинамических показателей многоступенчатого барботажного экстрактора.

Скорость истечения тяжелой жидкости в смесь жидкостей и газа через отверстия трубки можно рассчитать по следующему уравнению [5]:

$$\omega_T = \sqrt{\frac{2g^2 \cdot h\left[\rho_T - \rho_{см}(1-\varphi)\right]}{\xi}}\ , \qquad (1)$$

где $\rho_{см}$ - плотность смеси легкой и тяжелой жидкостей, кг/м^3;

φ - объемное газосодержание;

ρ_T - плотность тяжелой жидкости, кг/м^3;

ξ - коэффициент сопротивления отверстия в трубке 10.

Поскольку для конкретной жидкостной системы все величины, входящие в (1), будут постоянными, кроме φ, то производительность экстрактора по тяжёлой жидкости зависит именно от газосодержания φ .

При прямоточном движении жидкости и инертного газа объемное газосодержание определяется по зависимости [6]:

$$\varphi_{пар} = (1 - 0{,}04\omega_ж) \cdot \varphi^1\ , \qquad (2)$$

а при противоточном движении жидкости и инертного газа объемное газосодержание можно определить по зависимости:

$$\omega_{г\ против} = (1 + 0{,}04\omega_ж) \cdot \varphi^1\ , \qquad (3)$$

где $\omega_ж$ – приведенная скорость жидкости, м/с;

φ^1 – газосодержание в неподвижной жидкости.

Для расчета φ^1 предложено эмпирическое уравнение:

$$\varphi^1 = 2{,}47 \cdot \omega_г^{0{,}97}\ , \qquad (4)$$

где $\omega_г$ – приведенная скорость газа в зоне смешения, м/с.

Вывод. Перемешивание несмешивающихся жидкостей проводилось в зоне смешения типа зиг-заг. Это позволить увеличить время интенсивного перемешивания и повысить эффективность процесса экстракции. Объемные параметры газа в зоне смешения экстрактора φ, важны для проектирования аппарата, поэтому, размеры зон аппарата определяется в зависимости от них. В результате проведенных научных исследований выведены уравнения для определения газосодержания и скорости в зоне смешения в новом созданном аппарате.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиматов Б.А. Развитие научно-технических основ конструирования

жидкостных экстракторов с пневмоперемешиванием// Дисс.д.т.н. Ташкент, 2003.

2. Садуллаев Х.М., Матбабаев Д.М., Алиматов Б.А.,Хурсанов Б.Ж. К затратам энергии на пневмоперемешивание жидкостей в экстракционной установке с барботажным экстрактором// НТЖ ФерПИ, Scientific-technical journal (STJ FerPI), 2003, № 4. с. 85-88

3. Алиматов Б.А.,Хурсанов Б.Ж. и др. Затраты энергии при пневматическом и механическом перемешивании несмешивающихся жидкостей// Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 2011, № 3. с. 111-112.

4. Алиматов Б.А., Хурсанов Б.Ж. Многоступенчатый барботажный экстрактор// Патент РФ № 2658053, кл. B01д11/04. 2018 г.

5. Алиматов Б.А., Соколов В.Н., Хурсанов Б.Ж. Влияние газосодержания на производительность барботажного экстрактора по тяжелой жидкости // НТЖ ФерПИ, Scientific-technical journal (STJ FerPI),2001. № 2. с. 93-94 .

6. Шендеров Л.З., Дильман В.В. Движение газа в барботажных реакторах // ТОХТ, 1988, №4. с.496-510.

UDK: 625.721

ASFALTBETONNING MUDDATINI OSHIRISHDA UGLERODLI OHAKTOSHLARDAN FOYDALANISH TEXNOLOGIYASI

Mutalibov Ibroxim Qosimjon o‘gli
NamMQI, stajyor-o‘qituvchi ibroxim2396@gmail.com,+998902224575

Xolmirzayev Mirzohid Fazliddin o‘g‘li
NamMQI, stajyor-o‘qituvchi kholmirzaev_96@mail.ru,+998941702717

Nurxonov DavronXursand o‘gli
NamMQI, stajyor-o‘qituvchi nurxonovdavronbek@gmail.com, +998977755569

Abdurazakov Mirzoxid Abdurahmonkhujayevich
NamMQI, o‘qituvchi, mirzoxid@gmail.com, +998936702629

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

Аннотация. В данной статье описаны способы получения минерального порошка из углеродистого известняка, что позволяет улучшить физико-механические свойства асфальтобетона, долговечность битумов с минеральным порошком, улучшить такие свойства, как температура размягчения, глубина погружения иглы, вязкость, снижение расхода бута, освещаются вопросы значительного снижения экологически вредных пылевых добавок от асфальтобетонных цехов, а также положительные результаты для экономических показателей производителей асфальтобетонных смесей.

Annotation. This article describes the methods of obtaining mineral powder from carbon limestone, which improves the physical and mechanical properties of asphalt concrete, the durability of bitumen with mineral powder improvement of properties such as softening temperature, needle sinking depth, viscosity, reduction of buty consumption, significant reduction of environmentally harmful dust additives from asphalt concrete shops, as well as positive results for the economic performance of asphalt concrete mixes manufacturers issues are covered.

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

Ключевые слова: минеральный порошок, минеральные зерна, углеродистый известняк, ГОСТ, битум, гравий, гравий, песок, жаркий климат, вязкий.

Keywords: mineral powder, mineral grains, carbon limestone, GOST, bitumen, gravel, gravel, sand, hot climate, viscous.

KIRISH

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

ASOSIY QISM

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

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

rivojlangan elementi mineral qismning granulometrik tarkibini optimal zichlik egri chizig‘i bo‘yicha yoki teshiklarni ketma-ket to‘ldirish printsipiga ko‘ra tanlash hisoblanadi. Vaziyat talab qilinadigan sifatdagi bitumli bog‘lovchini tanlash va aralashmaning optimal tarkibini asoslash bilan yanada murakkabroq.

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

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

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

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

NATIJALAR

Institutimiz qoshidagi “Qurilish mahsulotlarini sinash” akkreditatsiyalangan laboratoriyasida uglerodli ohaktoshdan olingan mineral kukunning fizik-mexanik xossalari har tomonlama chuqur o‘rganib chiqildi. Mineral kukunning bitum bilan kirishish jarayoni, mineral kukun qo‘shilgan bitumning cho‘ziluvchanligi, yumshash hararorati, igna botish chuqurligi (penetratsiyasi), qovushqoqligi kabi xossalarini aniqlash bo‘yicha bir necha bor tajriba-sinov ishlari olib borildi.

Uglerodli ohaktoshdan olingan mineral kukun qo‘shilgan issiq asfaltbeton qoplama quyidagi ijobiy natijalarga erishadi. Asfaltbeton tarkibiga qo‘shilayotgan mineral kukun birinchi navbatda bitumning kimyoviy va mineralogik tarkibiga ta’sir o‘tkazadi. Bitumning xossasini yaxshilab, to‘ldiruvchilar bilan mustahkam tishlashishini ta’minlaydi. Asfaltbeton qorishmalar

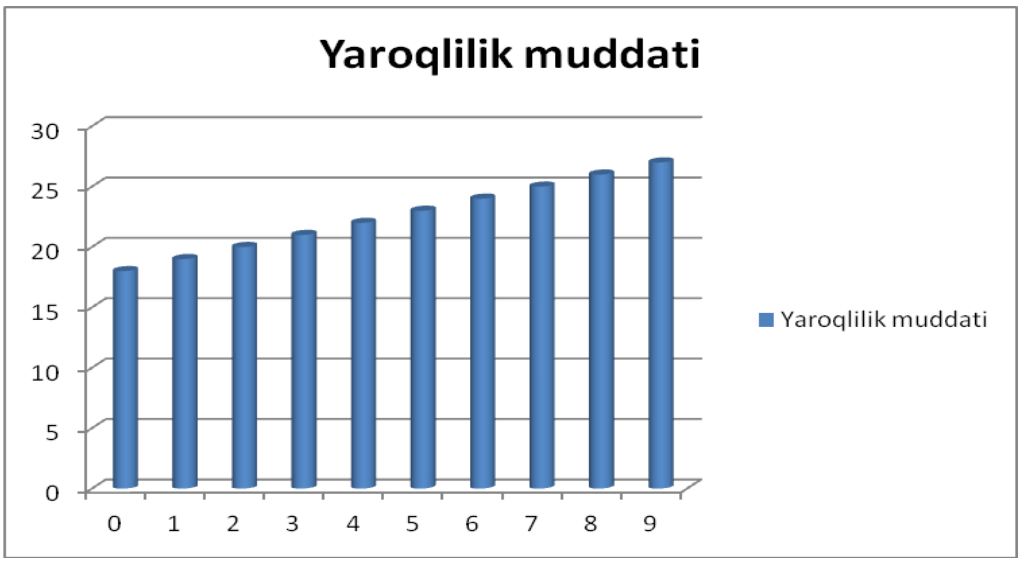
uchun mineral kukun asosan karbonatli tabiiy tosh materiallaridan, shuningdek slanets, dolomit, diabaz kabi tosh materiallarni maydalash yo‘li bilan olib kelinadi. Biz ko‘pchilik olim va mutaxassislarning tajribalariga suyangan holda portlatish yo‘li bilan qazib olinib avtomobil yo‘llarining asosini qurishda ishlatilib kelingan uglerodli ohaktosh ustida tajribalar olib bormoqdamiz. Uglerodli ohaktoshdan foydalanib quydagilarga erishishimiz mumkin:

- Yo‘l qoplamasining yaroqliligi minimum 3 yilga uzayadi.
- Asfaltbeton qoplamaning fizik-mexanik xossalari oshadi.
- Avtomobil yo‘llarini tamirlash va saqlash ishlari sarf-xarajatlari kamayadi.
- Yo‘lbop bitumlarning asosiy xossalari (cho‘ziluvchanligi, yumshash hararorati, igna botish chuqurligi (penetratsiyasi), qovushqoqligi) oshadi va GOST 22245-90 meyoriy xujjati talablariga to‘liq javob beradi.
- Asfaltbeton sexlari (ABS) chiqindilarining atrof muhitga salbiy ta’siri keskin kamayadi.
- Quruq, issiq va keskin o‘zgaruvchan iqlimga chidamli bo‘lgan yo‘lbop mastikalarni olish mumkin bo‘ladi.
- Quruq, issiq va keskin o‘zgaruvchan iqlimga chidamli bo‘lgan yo‘lbop, modifikatsiyalangan bitum olish mumkin bo‘ladi.
- Materialning zichligi oshishi.
- Kuchli mustahkamlik.
- Namlikka va sovuqqa chidamli.
- Yaxshilangan yorilishga qarshilik.
- Bitum iste'moli 15% ga kamayadi.

1-jadval

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

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



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

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

XULOSA

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

ADABIYOTLAR

1. Saydazimov, N., Mutalibov, I., Qo‘ysinaliyev, N., & O‘ktamov, S. (2020). IMPROVING THE ELASTICITY OF CEMENT-CONCRETE ROADS. Теория и практика современной науки, (11), 6-10.
2. Inoyatov, Q., & Mutalibov, I. (2021). PROBLEMS ENCOUNTERED IN THE LAYING OF CEMENT CONCRETE PAVEMENTS. *Экономика и социум*, (6-1), 97-100.
3. Saydazimov, N., Qo‘ysinaliyev, N., Mutalibov, I., & Maxmudov, S. (2020). RESEARCH OF METHODS OF REPAIR OF CEMENT CONCRETE PAVELS. *Экономика и социум*, (11), 1677-1680.
4. Mutalibov, I. (2020). ANALYSIS OF PROBLEMS IN THE LAYING OF CEMENT CONCRETE SQUASES. International journal of academic engineering research, (5), 57-58.
5. Mutalibov, I., & Qo‘ysinaliyev, N. (2021). USE OF MINERAL POWDER IN THE CONSTRUCTION OF ASPHALT CONCRETE ROADS. *Экономика и социум*, (81), 30-35.
6. Inoyatov, Q., & Mutalibov, I. (2020). SEMENTBETON QOPLAMALARNI TAYYORLASH TEXNOLOGIYASINI TADQIQOTLASH. Uzacademia, (1), 61-64.

UDK 656.053

ODDIY VA REZINA GRANULALI ASFALT-BETON QOPLAMALI AVTOMABIL YO‘LLARDA MAVJUD SHOVQIN DARAJALARINING SOLISHTIRMA TAHLILI

Karimova Kamola G'ulomovna
JizPI, katta o‘qtuvchisi, kamola.karimova1987@gmail.com, +998902647400

Azimov Akmal XXX
JizPI, assistant, akmaldotsent@gmail.com, tel: +998995536014

Annotatsiya. Ushbu maqolada avtomobil yo‘l qoplamasining transport shovqin darajasiga ta’siri bo‘yicha ilmiy tadqiqot o‘tkazildi va o‘rganildi. Tajriba ikki xil qoplamali

yo‘llarda o‘tkazilib shovqin darajalari xalqaro standart me’yorlar asosida amalga oshirildi. Rezina granula qo‘shilgan asfalt-beton qoplamali yo‘llarda o‘tkazilgan tadqiqot natijalari yuqori sifatli bitum qo‘shilgan asfalt beton qoplamali yo‘llardagi shovqin manbalardan shovqin darajalari bo‘yicha farq qilishi aniqlandi. Shovqin muhofazasini tashkil etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Аннотация. В данной статье было проведено научное исследование и изучено влияние дорожного покрытия на уровень транспортного шума. Эксперимент проводился на дорогах с двумя типами покрытия, а уровни шума проводились на основе международных стандартов. По результатам исследований, проведенных на асфальтобетонных дорогах с добавлением резиновых гранул, установлено, что уровни шума отличаются от источников шума на дорогах с качественным битумно-асфальтобетонным покрытием. Разработаны рекомендации по организации защиты от шума.

Abstract. In this work, a scientific study of the influence of the road surface on the level of traffic noise was carried out. The experiment was carried out on two paved roads and the noise levels were based on international standards. According to the results of studies of roads with asphalt concrete pavement with the addition of rubber granules, it was found that noise levels on roads with high-quality asphalt concrete pavement differ from noise sources. Recommendations for noise protection have been developed.

Kalit so‘zlar: avtomobil, yo‘l, shovqin, tezlik, yo‘l qoplamasi, rezina granulali.

Ключевые слова: автомобиль, дорога, шум, скорость, дорожное покрытие, резиновые гранулы.

Key words: vehicle, road, noise, speed, road surface, rubber granules.

Jahon miqyosida avtomobillashtirish darajasi yildan-yilga tobora o‘sib borishi, yirik shaharlardagi shovqin miqdorini me’yoridan 10-12 detsiballdan oshib ketishiga sabab bo‘lmoqda. Aholi yashaydigan joylarda avtomobildan chiqadigan yuqori darajadagi shovqin insonlar uchun yuqori darajadagi salbiy oqibatlarni keltirib chiqarayotganligi, bu muammoni bartaraf etish, mukammal choralarni yaratishni taqazo etadi.

Avtomobil yo‘llarida paydo bo‘ladigan shovqinning ta'siri juda sekin ammo oqibati yuqori darajada og’irdir. Xususan, kuchli shovqin ta’sirida ta’lim muassasalaridagi barcha faoliyatlar samaradorligi pasayadi va o‘rganuvchilarning kognitiv jarayonlardagi faolligi, diqqatliligi jadal sur’atda pasayib ketadi [3,4,5]. Tadqiqotlarga ko‘ra, uzoq vaqt davomida me’yor chegarasidan oshgan shovqin ta’sirida yashagan kishilar markaziy asab tizimi faoliyati buzilishidan aziyat chekadi. Ularda bedorlik, serjahllik, tez charchash, bosh og‘rig‘i kabi holatlarga duch kelishadi [1,7,8]. Katta shovqin ta'sirida insonning asab sistemalari zo‘riqishi, yurak qon tomiri kasalliklari, eshitish organining faoliyati susayishi kabi zararli kasaliklarga sabab bo‘ladi. Izlanishlar shuni ko‘rsatdiki 88 dB shovqinda (avtobus kabinasida) haydovchining fikrlash qobiliyati 10% ga, agar 95 detsibel (dB) bo‘lsa 20% ga kamayadi [2,9].

Avtomobil yo‘llaridagi shovqinining salbiy ta’sirlarini bartaraf etishda, uni vujudga keltiruvchi omillar tahlil etilishi va shovqini so‘ndiruvchi vositalar, tovush yutuvchi materiallar aniqlanishi, shuningdek shovqin muhofazasini amalga oshirishning samarali usullari tadqiq etilishi lozim.

Respublikamizda avtomobil transporti sohasidagi amalga oshirilayotgan islohatlar, ushbu sohaning jadal sur’atlar bilan rivojlanishiga zamin yaratmoqda. Bu soha rivojlanishi barobarida kelib chiqadigan bir qancha muammolarni oldini olinish zarur hisoblanadi aks holda, bu muammolar zararli oqibatlarni keltirib chiqaradi. Yuqorida keltirganimizdek avtomobil

ekspluatatsiya jarayonida shahar ko‘chalarida shovqin yaratadi va bu shovqin atrof- muhit uchun qanday ta’sir etishini tadqiq etish, aniqlangan muammolar yechimini ishlab chiqish hozirgi paytdagi dolzarb muammolardandir.

Avtomobil yo‘llarida shovqinining asosiy manbayi avtomobillar hisoblanadi. Ulardan chiqadigan shovqinning kuchayishiga ko‘plab omillar sabab bo‘ladi. Ular ichida shina va yo‘l qoplamasi orasidagi ilashish, ishqalanish natijasida chiqadigan shovqin eng asosiysi hisoblanadi. Ushbu holatda yo‘l qoplamasining turi va holati shovqin darajasiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Avtomobil yo‘llarida mavjud qoplama turining shovqin darajasiga ta’sirini aniqlash bo‘yicha Jizzax Politexnika Institutining “Transport vositalari muhandisligi” kafedra mutaxassislari bilan birgalikda tadqiq etildi. Tadqiqot Jizzax viloyati Paxtakor tumaniga qarashli 4P32 “Yangiyer-Paxtakor-Chimqo‘rg’on” avtomobil yo‘lining 76-77 kilometr oralig’ida o‘tkazildi.

Ushbu ko‘cha Paxtakor tumanida joylashgan bo‘lib, maydalangan shina rezinalarini asfaltbeton qoplamalarda modifikatsiyalangan qo‘shimcha sifatida foydalanilgan [10,11,12,13,14]. Ushbu yo‘l qoplamasining asosiy xususiyatlaridan biri avtomobil shovqinini pasayishi hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlardan ma’lumki, avtomobil yo‘llarida shovqin darajasini samarali kamaytirish yo‘llaridan biri, bu yo‘l qoplamasining tarkibiga modifikatsiyalangan qo‘shimchalar qo‘shishdir. Avtomobil yo‘llarida shovqin muhofazasini tashkil etishdagi eng istiqbolli va samarali usuli avtomobil shinalarini qayta ishlash jarayonida ishlab chiqariladigan rezina granulalaridan foydalanish va uni amalda qo‘llash hisoblanadi. Shina granulalaridan yo‘l qurilishida foydalanish texnologiyasini joriy etish yo‘l sifatini yaxshilash uchun katta imkoniyat hisoblanadi. Bitumli aralashmalarga rezina granulalarni qo‘shimcha sifatida qo‘shish faqatgina yangi yo‘llari qurish uchun emas balki eski yo‘llarni ta’mirlash uchun ham foydalanish mumkin.



1-rasm. 4P32 “Yangiyer-Paxtakor-Chimqo‘rg’on” avtomobil yo‘lining 76-77 km oralig’I ko‘rinishi.

Avtomobil yo‘l qoplamasining shovqin darajasiga ta’sirini tahlil qilish davomida respublika va xalqaro standartlardan foydalanildi. Avtomobil yo‘llarida qoplama shovqin darajasinini o‘lchashda, shovqin analizatori Nor-140 shumomeridan foydalanildi. Avtomobil yo‘l qoplamasining shovqin darajasi GOST 31330.1-2006 (ISO 11819-1:1997)-“Shovqin. Yo‘l qoplamalarining harakat shovqiniga ta'sirini o‘lchash. 1-qism. Statistik usul” va GOST 20444-2014 “Shovqin. Transport oqimi. Shovqinni aniqlash usullari” xalqaro standartlarida belgilangan qoidalar bo‘yicha amalga oshirildi.



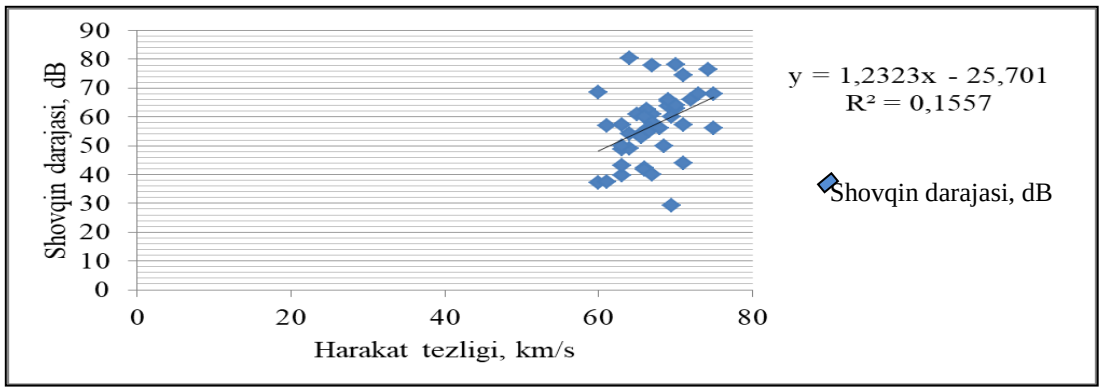

2-rasm. Tovush analizatori (SOUND ANALYSER)Nor-140 shumomeri

Transport oqimining shovqin darajasini aniqlash jarayonida quydagilarga o‘lchov shartlariga amal qilindi(GOST 20444-14):

- Avtotransport oqimining shovqin darajasini o‘lchash uchun tanlangan joylar ko‘chalar va avtomobil yo‘llarining tekis qismlarida bo‘lishi, yo‘lovchi tashuvchi jamoat transporti to‘xtash bekatlaridan, avtomobillar turar joyidan, chorraxalardan kamida 50 m masofada bo‘lishi kerak(3-rasm);
- shamol tezligi 5 m / s dan oshmasligi kerak, agar shamol tezligi yuqori bo‘lsa havo qalqonidan foydalaniladi;
- O‘lchov davomida boshqa meteorologik parametrlarning (havo harorati, namlik, atmosfera bosimi) qiymatlari tegishli o‘lchov asboblari uchun texnik hujjatlarda ko‘rsatilgan chegaralardan oshmasligi kerak;
- Shovqinlarni o‘lchashda o‘lchov mikrofonining asosiy o‘qi transport oqimiga va yo‘l yo‘nalishiga vertikal holatga qaratilishi kerak. O‘lchovni o‘tkazuvchi operator o‘lchov mikrofonidan kamida 0,5 m masofada bo‘lishi kerak;
- yengil va yuk avtomobillarini, avtobuslarni va boshqa turdagi transport vositalarini (mototsikllar, skuterlar, mopedlar, mototsikllar) o‘z ichiga olishi mumkin bo‘lgan transport oqimining shovqin xususiyatlarini o‘lchashda, o‘lchov mikrofoni yo‘lning o‘lchash nuqtasiga ya’ni avtomobil yo‘li harakat yo‘nalishining chetki chegarrasini bildiruvchi 1.2 yotiq chiziqdan (7,5 ± 0,2) m masofada va yo‘lning qoplamasi yuzasidan (1,5 ± 0,1) m balandlikda joylashtirilishi kerak.

4P32 “Yangiyer-Paxtakor-Chimqo‘rg’on” avtomobil yo‘lining qoplamasi boshqa turdagi yo‘l qoplamalaridan har tomonlama samarali ekanligi o‘tkazilgan tadqiqotlar davomida aniqlanda. Tadqiq etilgan avtomobil yo‘lining qoplamasi shovqin darajasini pasayishiga bevosita ta’sir etib, turdosh qoplamalarga nisbatan sezilarli darajada past ekanligi ma’lum bo‘ldi.

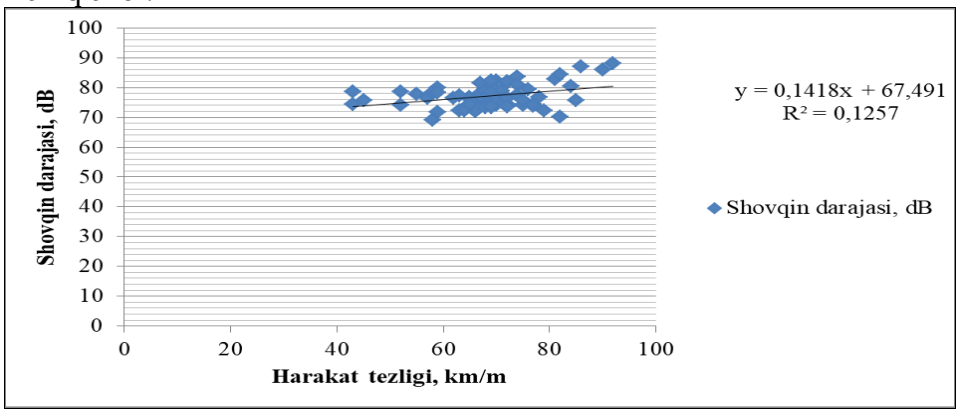
Ushbu avtomobil yo‘lida 15 daqiqa davomida yo‘l qoplamasi shovqini o‘lchanib yengil avtomobillar uchun o‘rtacha 67 dB, maksimal 75 dB ni tashkil etmoqda (3-rasm).



3-rasm. 4P32 “Yangiyer-Paxtakor-Chimqo‘rg’on” avtomobil yo‘lining qoplama shovqin darajasi

4P32 yo‘lida o‘tkazilgan shovqin darajasini aniqlash bo‘yicha tadqiqot, tartibini o‘zgartirmagan holatda asfaltbetonli maydalangan tosh donasining hajmi 12 mm dan oshmaydigan yo‘l qoplamasiga ega avtomobil yo‘lida o‘tkazildi. Ushbu tadqiqot Jizzax viloyati Jizzax shahrining Islom Karimov shoh ko‘chasida o‘tkazildi, bunda yo‘l qoplamasining shovqini o‘lchandi va tahlil qilindi.

Tadqiqotning natijalariga ko‘ra ushbu ko‘chadagi o‘rtacha shovqin darajasi 77,39 dBga yetishi aniqlandi, shuningdek ushbu avtomobil yo‘lidagi maksimal shovqin darajasi 88,3 dBni tashkil etishi aniqlandi.



4-rasm. Jizzax shahar Islom Karimov shoh ko‘chasi yo‘l qoplama shovqin darajasi

Avtomobil o‘rtacha tezlikda harakatlanganda yo‘l sirtining, avtotransport turlari bo‘yicha me’yoriy shovqin chiqarish darajasi GOST 31330.1-2006 ga binoan quydagi jadvalda keltirilgan. (1-jadval)

1-jadval

Avtotransport turlari bo‘yicha me’yoriy shovqin chiqarish darajasi GOST 31330.1-2006 ga binoan

Yo‘l sirtining turi va xususiyatlari	Avtotransport kategoriyasi uchun ovoz balandligi qiymati, dB *A*		
	Yengil avtomobil	Ikki o‘qli yuk avtomobillari	Ko‘p o‘qli yuk avtomobillari

A1. Asfaltbeton, xizmat qilish muddati 2 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 12 mm dan oshmaydi	76.6	81.1	84.1
A2. Asfaltbeton, xizmat qilish muddati 4 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 14 mm dan oshmaydi	75.9	80.0	83.0
A3. Asfaltbeton, xizmat qilish muddati 10 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 11 mm dan oshmaydi	76.4	81,8	84.0
A4. Asfaltbeton, xizmat qilish muddati 5 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 16 mm dan oshmaydi	77.2	81.5	84.9
B1. Asfalt shag'al, xizmat muddati - 4 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 12 mm dan oshmaydi	76.1	81.0	84.4
B2. Asfaltlangan shag'al, xizmat muddati 3 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 14 mm dan oshmaydi	76.4	80.4	83.3
B3. Asfaltlangan shag'al, xizmat muddati - 7 yil, maydalangan tosh donasining hajmi 16 mm dan oshmaydi	76.4	81.0	84.1
Normallashtirilgan namunaviy yo'l qoplamasi	76.4	81.0	84.0

Ushbu me'yorlar bo'yicha 4P32 "Yangiyer-Paxtakor-Chimqo'rg'on" avtomobil yo'lining qoplama shovqin darajasini solishtirganimizda ijobiy natijaga erishilganini ko'rishimiz mumkin.

Xorijiy davlatlarda transport shovqiniga, uning salbiy oqibatlariga qarshi kurash bo'yicha ko'plab tadbirlar olib borilmoqda. Avtomobil yo'llarida transport shovqiniga qo'yilgan cheklovlar mavjud davlat standartlari va normativ- texnik hujjatlar bilan tartibga solinadi, yuqori shovqinli avtomobillar harakati uchun qat'iy cheklovlar mavjud. Masalan, 1977-yildan beri Londonda og'ir vaznli transport vositalarining shaharning muayyan turar-joy hududlarida harakatlanishi cheklangan va ularning harakati uchun alohida yo'nalishlar belgilab qo'yilgan. Buning sababi transport oqimi tarkibidagi yuk avtomobillari shovqin darajasini oshiradi [6]. Respublikamizda transport shovqiniga qo'yilgan talablar, avtomobil yo'liga yondosh hududlarga nisbatan davlat sanitariya norma va qoidalari- SanPiN №0267-09da keltirib o'tilgan.

Jizzax shahar Islom Karimov shoh ko'chasidagi transport shovqinini o'lchash GOST 20444-2014 ga binoan amalga oshirildi. Transport shovqinini keltirib chiqaruvchi asosiy omillar harakat miqdori, tezligi va tarkibi aniqlanib, shovqin darajasiga ta'siri tahlil etildi. Ushbu ko'chadagi o'rtacha shovqin darajasi 77,39 dBga maksimal shovqin darajasi 88,3 dBdan oshgani aniqlandi.

Paxtakor tumanida joylashgan 4p32 “Yangiyer-Paxtakor-Chimqo‘rg’on” avtomobil yo‘lining 76-77 km oralig’i maydalangan shina rezinalarini asfaltbeton qoplamalarda modifikatsiyalangan qo‘shimcha sifatida foydalanilgan avtomobil yo‘lida esa shovqin miqdori o‘rtacha 67 dB maksimal 76 dB ekanligi aniqlandi.

Avtomobil yo‘llarida harakatni tashkil etish orqali shovqinni so‘ndirishda transport oqimidagi avtomobillar harakatini optimmalashtirish orqali erishish mumkin. Transport shovqinini kamaytirishda, uni paydo qilgan omillarni o‘rganish va ularni ishini samarali tashkil etish orqali shovqin muhofazasiga erishish, bu muammoni hal qilishda eng oqilona yechimlarni biri hisoblanadi. Bundan tashqari shovqin yutuvchi va shovqin qaytaruvchi qurilmalar, konstruktsiyalarni yaratish samarali natija beradi.

Transport shovqini muhofazasini tashkil etishdagi eng samarali tadbir, shovqin chiqaruvchi manbalarning o‘zida shovqinni so‘ndirishdir. Avtomobil shovqin chiqaruvchi manbalari dvigatel, shovqin so‘ndirgich, tarnsmissiya va boshqa omillarning muqobil variantini yaratish orqali shovqin muammosini bartaraf etish mumkin. Ushbu muammoni hal etishda tarkibiga modifikator sifatida ishlatilgan avtomobil shina rezinalari granulalari qo‘shib tayyorlangan asfalt-beton qoplamalari shovqin darajasi oddiy holga nisbatan 10% kamayganini aniqladik.

Avtomobil yo‘llarida tarkibiga modifikator sifatida ishlatilgan avtomobil shina rezinalari granulalari qo‘shib tayyorlangan asfalt-beton qoplamalarini amaliyotda qo‘llash transport shovqini muammosiga qarshi kurashishda eng samarali yechimlaridandir.

ADABIYOTLAR

1. Yormatov G‘.Yo. va boshqalar. Hayot faoliyati xavfsizligi. –T.: “Aloqachi”, 2009 yil. – 348 b.

2. Avtomobillarning 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. Q.M.Siddiqnazarov umumiy tahriri ostida, Toshkent. VORIS-NAShRIYoT, 2008.-560 b.

3. Lercher, P.; Evans, G.W.; Meis, M. Ambient Noise and Cognitive Processes among Primary Schoolchildren. Environ. Behav. 2003, 35, 725–735. [Google Scholar] [CrossRef].

4. Traffic Management and Noise Reducing Pavements - Recommendations on Additional Noise Reducing Measures. SILVIA PROJECT DELIVERABLE. SILVIA-DTF-DRI-008-11-WP5-020205. Ministry of Transport – Denmark, 2005,p.90

5. Traffic Management and Noise Reducing Pavements - Recommendations on Additional Noise Reducing Measures. SILVIA PROJECT DELIVERABLE. SILVIA-DTF-DRI-008-11-WP5-020205. Ministry of Transport – Denmark, 2005,p.90

6. Azimov, A. (2020). Factors affecting noise reduction on automobile roads. Scientific and technical journal of Namangan institute of engineering and technology.

7. Akmal, A. (2021). ANALYSIS OF TECHNICAL PARAMETERS THAT DETERMINE THE EFFICIENCY OF VEHICLE STEERING. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 48-55.

8. Акмал Азимов, & Джамшид Хамроев (2021). Диагностика двигателя автомобиля по стандартным нормам шума. Academic research in educational sciences, 2 (3), 165-173. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00382

9. Ismayilov K., Karimova K. Application of used automobile tires granules for road construction in Uzbekistan //Journal of Critical Reviews. – 2020. – T. 7. – №. 12. – C. 946-948.

10. Akmal Azimov, & Jamshid Hamroyev (2021). Jizzax shahri Sharof Rashidov

shoh ko‘chasida avtomobil shovqiniga ta’sir etuvchi omillar tahlili va shovqin muhofazasini tashkil etish metodlari. Academic research in educational sciences, 2 (11), 1079-1088.

11. Akmal Azimov, & Abdukarim Muxtarov (2021). Yo‘lovchi tashuvchi avtotransport korxonalarining samaradorligini belgilovchi omillar tahlili. Academic research in educational sciences, 2 (4), 1395-1340. doi: 10.24411/2181-1385-2021-00749

12. Karimova K. Пути улучшения противокоррозионных свойств моторных масел, применяемых в транспортных средствах //Uzbekistan Journal of Engineering and Technology. – 2021.

13. Alimova Z. X. et al. Influence of the antioxidant properties of lubricants on the wear of agricultural machinery parts //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 868. – №. 1. – С. 012037.

14. Kubaymurat I., Gulomovna K. K. The Impact of Automobile Tires on the Environment from the Period of Raw Materials to the Disposal of Them //International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – Т. 8. – №. 3. – С. 1929-1931.

УДК 625.7.08.

БУЛЬДОЗЕР ОТВАЛИ ЁРДАМИДА ҚАТТИҚ МАИШИЙ ЧИҚИНДИЛАРНИ ТЕКИСЛАШ ЖАРАЁНИНИ ФИЗИК МОДЕЛЛАШТИРИШ УСЛУБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Аслонов Норқул Раббонаевич
Ўзбекистон Республикаси жамоат хавфсизлиги университети профессори PhD
E-mail: naslonov1986@mail.ru

Одилов Одилжон Зокиржонович
ФарПИ, PhD, Odiljonodilov5@mail.ru, +998 90 631 08 01

Тожибоев Шокиржон Илхомжон угли
РГАТУ им. П.А. Костычева, Студент инженерного
Факультета +79065407874, shokirjontojiboyev18@mail.ru

Аннотация: Мақолада қаттиқ маиший чиқиндиларни полигонларда текислаш жараёнида ишлатиладиган бульдозер отвали асосий конструктив ва технологик параметрларини асослаш масаласи кўриб чиқилган. Бульдозер отвали асосий параметрларини асослашда ўхшашлик назарияси ва жараёнларни физик моделлаштириш усулларидан фойдаланилган ва қаттиқ маиший чиқиндиларни текислаш жараёнини физик моделлаштириш услуби ишлаб чиқилган. Олинган натижаларни бир қатор ўхшаш отвалларга тадбиқ қилиш мумкин.

Аннотация: В статье рассматривается вопрос обоснования основных конструктивных и технологических параметров бульдозерного отвала, используемого в процессе разравнивания твердых бытовых отходов на полигонах. Для обоснования основных параметров бульдозерного отвала были использованы теория подобия и методы физического моделирования процессов, а также был разработан метод физического моделирования процесса выравнивания твердых отходов. Полученные результаты могут быть применены к ряду аналогичных отвалов.

Abstract: The article considers the issue of substantiation of the main design and technological parameters of a bulldozer dump used in the process of leveling solid household waste

at landfills. To substantiate the main parameters of the bulldozer dump, similarity theory and methods of physical modeling of processes were used, and a method of physical modeling of the solid waste leveling process was developed. The results obtained can be applied to a number of similar dumps.

Калит сўзлар: Физик моделлаштириш, қаттиқ маиший чиқиндилар, ўхшашлик мезонлари, физик модель, бульдозер отвали.

Ключевые слова: физическое моделирование, твердые бытовые отходы, критерии подобия, физическая модель, отвал бульдозера.

Keywords: physical modeling, solid household waste, similarity criteria, physical model, bulldozer dump.

Кириш

Ҳозирги кунда республикамизда йилига тахминан 14,5 млн.тонна қаттиқ маиший чиқинди (ҚМЧ) ҳосил бўлиб, улар “Тоза ҳудуд” давлат унитар корхонаси ва бошқа хизмат кўрсатувчи хусусий корхоналар томонидан республика ҳудудида жойлашган 230 та полигонга ташиб кетилади. Полигонларда ҚМЧларни текислаш ва кўмишда ишлатиладиган бульдозер отвали асосий параметрлари грунтни текислаш ва кўмиш жараёнларида пайдо бўладиган қаршилик кучлари бўйича аниқланган бўлиб, ҚМЧларни текислаш ва кўмишда бульдозер тортиш кучи тўлиқ ишлатилмайди. Бу ҳолат ҚМЧларнинг ҳажмий оғирлигининг грунтларга нисбатан 3,5-4 баробар кам эканлиги билан изоҳланади. Шу сабабли қаттиқ маиший чиқиндиларни текислаш ва кўмишда ишлатиладиган бульдозер отвали асосий параметрларини ишлаб чиқиш ва асослаш энг муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Технологик машиналари ишчи органларининг турли муҳитлар билан ўзаро таъсир жараёнлари қонуниятларини тадқиқ қилиш ва машиналар ишчи органлари параметрларини оптималлаштириш масалалари бўйича дунёнинг йирик олимлари, хусусан, М.Беккер [1], К.Виемар [2], И.Хуссейн [3], Л.Хонгмеи [4], В.Баловнев [5], А.Завьялов [6], Л.Щубов [7], шунингдек, республикасиз олимлари Т. Асқарходжаев [8], А.Чернолуцкий [9], Р.Шукуров [10] ва бошқа кўплаб олимлар томонидан олиб борилган.

Аммо, бу тадқиқотларда солиштирма зичлиги паст материалларни, хусусан, маиший чиқиндиларни текислашда бульдозерларнинг тортиш кучидан самарали фойдаланиш ва бульдозер отвали асосий параметрларини асослашда физик моделлаштириш масалалари кўрилмаган. ҚМЧларни бульдозер отвали ёрдамида текислаш жараёнини тадқиқ қилиш ва бульдозер отвали конструкторлик-технологик параметрларини асослаш учун физик моделлаштириш усулларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ: биринчидан, жараённи физик моделлаштириш туфайли жараёнда акс этадиган турли хил шароитларни қисқа вақт ва кам ҳаражатлар билан кўриб чиқиш мумкин; иккинчидан, жараённи физик моделлаштириш усули ишчи органларнинг бир жинсли ва изотроп бўлмаган муҳитлар билан таъсирини акс эттирувчи мураккаб бўлган жараёнларни тўлиқ тадқиқ қилиш ва жараённинг кетишига сезиларили таъсир қилувчи омилларни ҳисобга олиш имконини беради.

Бундан ташқари физик моделлаштириш йўли билан экспериментлар ўтказиш, шу жумладан, аналитик ечимларни текширишга қаратилган ҳаражатларни сезиларли даражада камайтиради [11].

Материаллар ва усуллар

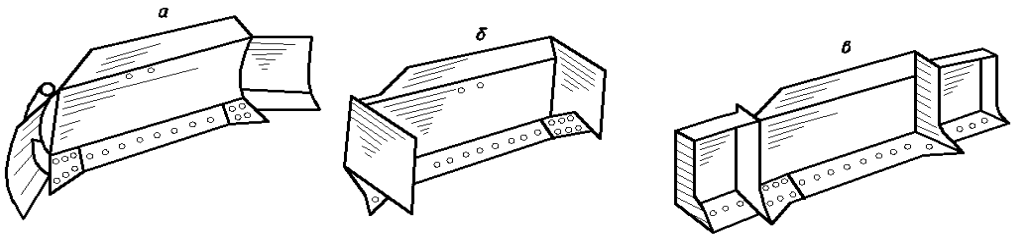
Бульдозер отвали ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёнини тадқиқ қилиш ва бульдозер тортиш кучидан самарали фойдаланишни амалга оширадиган бульдозер конструкторлик-технологик параметрларининг рационал қийматларини аниқлаш учун

ўхшашлик назарияси ва жараёнларни физик моделлаштириш услубларидан фойдаланилган. Бундан ташқари, бульдозер отвали ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёнидаги кучланишлар ва деформациялар орасидаги боғланишлар Кулон-Мор қонуни орқали ифодаланган.

Жараённи физик моделлаштириш услуби

Бульдозер отвали прототипини танлаш

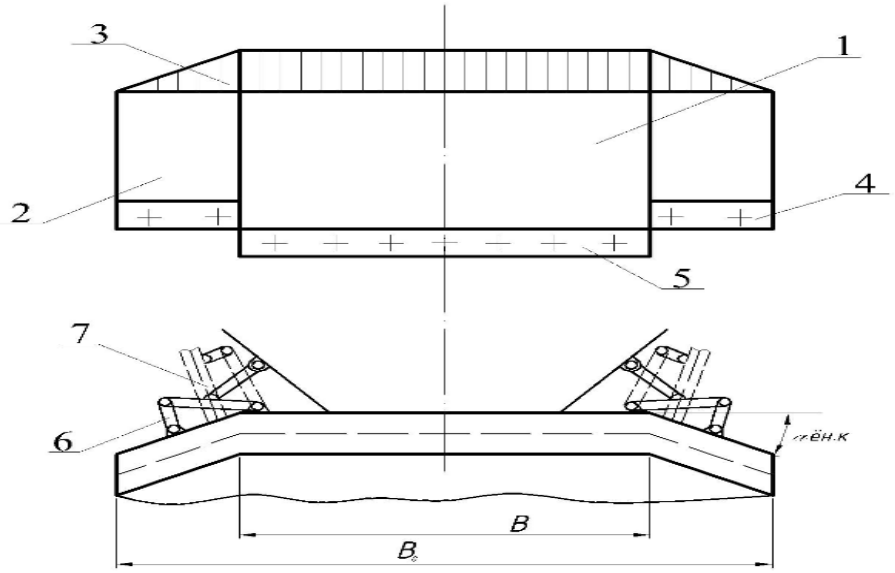
Полигонларда ер қазиш ишларини бажариш учун гусеницали бульдозерлардан фойдаланилади, чунки чиқиндиларни зичлагичлар бу мақсадлар учун мос келмайди. ҚМЧ полигонларида зичлагичлар билан бирга ишлайдиган зарур бульдозерларнинг сони чиқиндиларни қабул қилишнинг ўртача суткалик ҳажми билан белгиланади, масалан, полигонга суткасига ҳажми 2500 минг тонна миқдордаги чиқиндилар келиб тушганида, массаси 30 тоннадан кам бўлмаган гусеницали бульдозер сони уч донадан кам бўлмаслиги керак. Чиқиндилар қатламини грунт билан кўмишда ишлатиладиган гусеницали бульдозерлардан, чиқиндиларни текислаш, шунингдек, чиқиндиларни зичлагичларга йиғишда ҳам фойдаланиш мумкин. Маълумки, бульдозер отвалини чиқиндилар билан ишлашга мослаштириш ҳамда унумдорлигини ошириш учун отвалларнинг юқори қисмига металл панжаралар пайвандланади. Аммо отвални яхлит панжара билан таъминлашнинг асосий мақсади – бу машинанинг радиаторини бегона нарсалар кириб қолишидан ҳимоялаш, отвал баландлигини оддий равишда ошириш эса чиқиндиларнинг ёнлама валикларга тушиб кўп миқдорда йўқотилишини келтириб чиқаради, яъни отвал баландлигининг қиймати ва суриш призмаси асоси узунлигининг қиймати мутаносиб равишда боғлиқдир. Шубҳасиз, полигонларда ҚМЧларни текислашда бульдозерларнинг тортиш хусусиятлари ва қувватидан етарли даражада фойдаланилмайди, чунки полигонларда ишлатиладиган гусеницали бульдозерлар отвалининг параметрлари грунтга ишлов беришга мўлжалланган. Адабиёт манбалари таҳлили шуни кўрсатадики, қаттиқ маиший чиқиндиларига ўхшаш енгил грунтлар ёки муҳитларга ишлов беришда унумдорликни ва ушлаб қолиш хусусиятини ошириш учун конструкциялари ҳар хил бўлган кенгайтиргичлар (1-расм, а), ён қанотлари (1-расм, б), узайтиргичлар (1-расм, в) қўлланилади.



а) кенгайтиргич, б) ён қанотлар, в) узайтиргичлар.
1-расм. Унумдорлиги оширилган отвалларнинг умумий кўриниши.

Отваллар конструкциялари ва полигонларда ер қазиш ишларини бажариш, шунингдек, ҚМЧларни текислашда бульдозерларни эксплуатация қилиш шароитлари таҳлили, кейинги тадқиқотларни олиб бориш учун отвалнинг прототипини танлаш имконини берди. Кўп функциялилик ва мослашганлик нуқтаи назаридан, кенгайтиргичли отваллар кўп мос келадиган ҳисобланади.

Қаттиқ маиший чиқиндиларни бульдозер отвали ёрдамида текслаш ва кўмиш жараёнларини амалга оширувчи бульдозер отвалларининг мавжуд конструкциялари таҳлили отвал прототипини танлаш имкониятини берди.

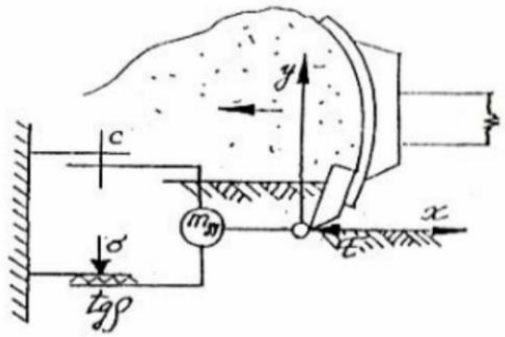


1-асосий отвал, 2-ёнлама кенгайтиргич, 3- вертикал панжара, 4-ёнлама кенгайтиргич пичоғи, 5- асосий отвал пичоғи, 6-кронштейн, 7-гидроцилиндр
2-расм. Ёнлама кенгайтиргич ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвалнинг умумий кўриниши

Ёнлама кенгайтиргич ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвали полигонларда ҚМЧ ва грунтларни текислаш учун ишлатилади. ҚМЧларни текислаш жараёнида ёнлама кенгайтиргичлар 5 отвал гидроцилиндрлари 7 ёрдамида отвал 1 бўйича ўтган ўққа нисбатан 30^0 бурчак остида ўрнатилган холда амалга оширилади. Ёнлама кенгайтиргичларнинг бундай ўрнатилишига қуйидагилар сабаб бўлади: биринчидан, ёнлама кенгайтиргичларни 30^0 бурчак остида ўрнатилганда элтиш призмаси ҳажми максимал қийматга эга бўлади, иккинчидан, ҚМЧларни текислашга қаршилик кучлари қиймати минимал бўлади. Таклиф этилаётган бульдозер отвалининг юқорида келтирилган конструкциялардан афзаллиги унинг кўп мақсадлилигидир. Грунтларни текислаш жараёнида 2 ёнлама кенгайтиргичлар гидроцилиндр 7 ёрдамида ёпилади ва асосий отвал ёрдамида текислаш жараёни амалга оширилади.

Ўхшашлик мезонларини ишлаб чиқиш

Бульдозер отвали билан ҚМЧларни текислаш жараёнида пайдо бўладиган ва вақт бўйича ўзгарадиган кучланишлар ва деформациялар орасидаги бошланғич муносабатларни муҳитнинг реологик моделини тузиш ёрдамида олиш мумкин.
ҚМЧлар тизими - бульдозер отвали реологик модели схемаси 3-расмда келтирилган.



3-расм. Бульдозер отвали - ҚМЧ тизимининг релогик модели

Бунда ҚМЧ массивини бульдозер отвали билан кесиш жараёнида ҚМЧлар грунтларга хос бўлган эластиклик, пластиклик ва қовушқоқлик хусусиятларига эга бўлади. Умуман олганда ҚМЧ массивини текислаш жараёнида тагенциал ва нормал кучланишлар орасидаги муносабатлар Кулон-Мор қонунинг бўйсинади. Бундан ташқари, элтиш призмасига таъсир қилувчи инерция кучларини ҳисобга оладиган бўлсак ҚМЧ массиви силжиш тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\tau = \sigma tgp + C + \frac{\gamma l}{g}\frac{d\vartheta}{dt} \qquad (1)$$

бу ерда τ-тангенциал кучланиш, МПа; σ-нормал кучланиш, МПа; C-ҚМЧ компонентлари орасидаги илашувчанлик, МПа; γ-ҚМЧ компонентлари ҳажмий оғирлиги, $\frac{Н}{м^3}$; $l \sim B$ –отвал чизиқли ўлчами, м; g-эркин тушиш тезланиши, $\frac{м}{с^2}$;

Бульдозер учун куч ва қувват параметрларини ифодаловчи муносабатлар

ϑ –бульдозер ҳаракатланиш тезлиги, $\frac{м}{с}$; t – вақт, с.

(1) тенглама учун интеграллар аналоги [12] усулини қўллаб, қуйидаги ўхшашлик мезонларига эга бўламиз

$$П_1 = \frac{\sigma}{\tau}, П_2 = \rho, П_3 = \frac{c}{\tau}, П_4 = \frac{\vartheta^2}{gB} \qquad (2)$$

ҚМЧ массивини бульдозер отвали ёрдамида кесишга қаршилик кучи

$$\rho = \tau \beta^2 \qquad (3)$$

бу ерда β^2- отвал пичоғи билан таъсирлашадиган ҚМЧ массиви юзаси, м^2 ;

ҚМЧ массивини текислаш жараёнини амалга ошириш учун зарур бўлган бульдозер қуввати

$$N = P\vartheta \qquad (4)$$

(3) ва (4) тенгламалар учун ҳам интеграллар аналоги усулини қўлласак

$$П_5 = \frac{\tau B^2}{P}, \qquad П_6 = \frac{p\vartheta}{N} \qquad (5)$$

`Ёнлама кенгайтиргичлар ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвали параметрларини ифодаловчи ўхшашлик мезонлари

$$П_7 = \alpha, \quad П_8 = \frac{B_0}{B}, \quad П_9 = \beta \qquad (6)$$

бу ерда α – ёнлама кенгайтиргичларни ўрнатиш бурчаги, градус; $B_0 = \frac{B_1 - B}{2}$ – ёнлама кенгайтиргичнинг отвал бўйлама текислиги бўйича эни, м; B – асосий отвал эни, м; B_1 – ҚМЧларни текислаш жараёнидаги отвал эни, м; β – вертикал панжаранинг горизонтал текисликка нисбатан ўрнатилиш бурчаги, градус.

$П_1$-ўхшашлик мезони, ишчи органга таъсир қилувчи нормал кучларнинг тангенциал кучларга таъсирини ифодалайди;

$П_2$- ўхшашлик мезони, ҚМЧ ташкил этувчиларининг ички ишқаланиш бурчаги, тангенциал ва нормал қаршиликлар орасидаги чизиқли боғланишни ифодалайди;

$П_3$- ўхшашлик мезони, ҚМЧ ташкил этувчиларининг илашиш кучининг тангенциал кучларга нисбатини ифодалайди;

$П_4$- ўхшашлик мезони, инерция кучларининг оғирлик кучларига нисбатини ифодалайди;

$П_5$- ўхшашлик мезони, тангенциал кучларининг нормал босим кучларига нисбатини ифодалайди;

$П_6$- ўхшашлик мезони, бульдозер ҳаракатланишидаги қувватнинг машина тортиш кучи қувватига нисбатини ифодалайди;

$П_7$- симплекс мезон, бульдозер отвали ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёнларининг геометрик ўхшашлигини, яъни ёнлама кенгайтиргичлар ўрнатилиши ўхшашлигини ифодалайди;

$П_8$- симплекс мезон, бульдозер отваллари геометрик ўхшашликларини, яъни ёнлама кенгайтиргич энининг асосий отвал энига нисбатини ифодалайди;

$П_9$- симплекс мезон, бульдозер отвали ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёнларининг геометрик ўхшашлигини, яъни бульдозер отвали вертикал панжараси ўрнатилиши бурчакларининг ўхшашлигини ифодалайди;

Ишчи орган ва ҚМЧларни текислаш жараёнларининг қолган мезонларини аниқлаш учун ўхшашлик назариясининг ўлчамлар тахлили усулидан фойдаланиб, қуйидаги мезонларга эга бўламиз

$$П_{10} = \frac{P}{\gamma B^3}\ П_{11} = \frac{B}{H},\ П_{12} = \frac{h}{B},\qquad П_{13} = \delta \tag{7}$$

бу ерда $H -$ отвал баландлиги, м; $h -$ҚМЧларни қазиш чуқурлиги, м; $\delta -$ҚМЧларни кесиш бурчаги,градус.

$П_{10}$-ўхшашлик мезони, ишчи органга таъсир қилувчи қаршилик кучларининг ҳажмий кучларга нисбатини ифодалайди;

$П_{11}$-симплекс мезон, отвал энининг унинг баландлигига нисбатини ифодалайди;

$П_{12}$-симплекс мезон, ҚМЧларни қазиш чуқурлигининг отвал энига бўлган нисбатини ифодалайди;

$П_{13}$-симплекс мезон, ҚМЧларни кесиш бурчаги бир хиллигини ифодалайди.

Энди физик катталиклар орасидаги масштаб боғланишларни топиш зарур. Бу боғланишларни ўхшашлик индикаторлари формулаларидан фойдаланган ҳолда топасиз.

(2), (5), (6) ва (7) тенгламалардан барча ўхшашлик мезонлари учун ўхшашлик индикаторларини топамиз

$$k_\sigma = k_\tau, k_\rho = 1, k_c = k_\tau, k_\vartheta = \sqrt{k_g}\, k_B, k_p = k_\tau k_B^2, k_N = k_p k_\vartheta, k_\alpha = k_\beta = k_\delta = 1,$$

$$k_B = k_H = k_h = k_{B_0},\ k_P = k_\gamma k_B^3 \tag{8}$$

(8) тенгламадаги $k_p = k_\tau k_B^2, k_P = k_\gamma k_B^3$ лардан ҳамда $k_\gamma = 1$ дан $k_\tau = 1$ келиб чиқади. Бундан ташқари, тажрибалар Ерда ўтказилаётганлиги сабабли $k_g = 1$ ва бундан $k_\gamma = k_g = k_\tau = 1$ эга бўламиз. Шунда тажрибаларни ўтказиш тахминий моделлаштириш шароитида амалга оширилади ва физик катталикларнинг масштабларини қиймати масштаб моделнинг чизиқли шкаласи билан аниқланади $k_P = k_B^3, k_\vartheta = \sqrt{k_B}, k_N = k_B^{3.5}, k_H = k_h = k_{B_0} = k_B,$

$$k_\delta = k_\sigma = k_\alpha = k_\beta = k_\rho = k_c = 1 \tag{9}$$

Чизиқли масштабни танлаш учун биз тавсиялардан [13] фойдаланамиз. Модель масштабининг чегаравий қиймати қуйидагилар билан ифодаланади:

а) ишчи орган модели билан ўзаро таъсир қилувчи муҳитнинг рухсат этилган ҳажми:

$$\Delta V \geq 200d^3, \tag{10}$$

бу ерда d - ҚМЧ компонентларининг ўртача чизиқли ўлчами;

б) ўлчов асбобларининг аниқлиги:

$$K_B = \sqrt[4]{\frac{P_0 \cdot \Delta_1 \cdot 100}{P_{\max} \cdot K_{T.П}}}, \tag{11}$$

бу ерда P_0 асл нусханинг максимал кучланиши, kH; Δ_1 - асл нусхани синовдан ўтказишда ўлчовнинг нисбий ҳатоси (одатда 15% гача); $P_{\max}$ - мослама шкаласи кўрсатиши мумкин бўлган максимал куч kH да (тензометрик усул билан мослама ўлчай оладиган ўлчов чегараси); $K_{T.П}$ - мосламанинг аниқлик даражаси (одатда 2,5% гача). Натурал ўлчамдаги бульдозер сифатида SHANTUY-32SD маркали бульдозер олинган.

Шунда $P_0 = 318{,}2kH$, $P_{\max} = 100kH$, $\Delta_1 = 10$, $K_{T.Й} = 2{,}5$ олган ҳолда қуйидагини оламиз:

$$K_B = \sqrt[4]{\frac{318200 \cdot 10 \cdot 100}{100000 \cdot 2{,}5}} \approx 6, \tag{12}$$

Бульдозер отвали олдидаги муҳит ҳажмини отвалнинг узунлиги B ва унинг баландлигига H боғлиқ ҳолда қуйидаги формула орқали топамиз:

$$V = \frac{B H^2}{2tg\rho_1} \tag{13}$$

Бу ерда ρ_1- отвал олдидаги ҚМЧлар призмасининг табиий қиялик бурчаги. Кўрсатилган қийматларни (13) тенгликка қўйиш билан модель сифатида қуйидагини оламиз:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{B}{K_B} \cdot \frac{H^2}{K_B^2 tg\rho} \geq 200d^3, \tag{14}$$

бу ердан келиб чиқадики:

$$K_B \leq \frac{1}{d} \sqrt[3]{\frac{BH^2}{400 \cdot tg\rho}}, \tag{15}$$

$B = 4{,}25$ м; $H = 1{,}8$ м; $\rho_1 = 55^0 - 60^0$; $d = 45{,}0$ мм қабул қилган ҳолда:

$$K_B \leq \frac{1}{d} \sqrt[3]{\frac{BH^2}{400 \cdot tg\rho}} = \frac{1}{150} \cdot \sqrt[3]{\frac{4250 \cdot (1800)^2}{400 \cdot 1{,}71}} \approx \frac{1}{45} \cdot 275 \approx 6{,}11, \tag{16}$$

Олинган иккита масштабдан (6 ва 6.11) кичиги, яъни 6 танланган ва танланган масштабда физик модель ишлаб чиқилган (4-расм)

Натижалар

Кузатиш ва бир факторли тажрибалардан олинган маълумотларга асосланиб, тажрибаларни бирламчи маълумотлар бўйича математик режалаштириш усулларига биноан ёнлама кенгайтиргичлар ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвали ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёнига таъсир қилувчи асосий бошқариладиган омиллар аниқланган.

Ушбу ноаниқ функционал боғлиқлик одатда қуйидагича ёзилади:

$$y = f(\alpha, h, B), \tag{17}$$

Бу ерда, α – ёнлама кенгайтиргични ўрнатиш бурчаги, градус;

h- ҚМЧларни кесиш чуқурлиги, мм; В - ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган бульдозер отвалининг эни.



4-расм. Ёнлама кенгайтиргич ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвали физик модели ёрдамида ҚМЧларни текислаш жараёни тажрибаларидан фрагмент.

Кириш ва чиқиш омиллари ўртасидаги боғлиқлик регрессия тенгламаси шаклида ифодаланади:

$$y = b_0 + \sum b_i x_i + \sum b_{ij} x_{ij} + \sum b_i x_i^2 , \qquad (18)$$

бу ерда, y – ўрганилаётган оптималлаштириш параметрининг қиймати; x_i – омилларнинг $(i = 1,2,3)$ кодланган қийматлари; $b_i - i$ омилга тегишли регрессия коэффициентининг баҳоси; b_{ij} –омилларнинг ўзаро таъсирига мос келадиган регрессия тенгламаси коэффициентининг баҳоси.

Тажрибалар B_3 режа асосида амалга оширилди [14,15], чунки у бошқа режалар билан таққослаганда энг кам меҳнат талаб қилади. Бундан ташқари B_3 - мақбул режалар, коэффициент баҳоларининг минимал сезгирлигини таъминлайди, шунингдек, экспериментал нуқталар сонини уч даражадаги ўзгарувчан омиллар билан камайтиради. Тажрибаларнинг такрорланувчанлигини текшириш учун, яъни такрорланган тажрибалар сони бир хиллигида фарқларнинг бир хиллиги ҳақидаги гипотезани текшириш учун Кохран тестидан фойдаланилди ва регрессия тенгламаси коэффициентларининг аҳамияти 0,05 ишонч даражасида Стьюдент мезони ёрдамида аниқланган.

Фишер мезонидан фойдаланган жараён моделининг адекватлиги текширилган. Модел қуйидаги шарт бажарилганда адекват деб ҳисобланади

$$F_{\text{расч}} < F_{\text{табл}},$$

1-жадвалда омиллар даражаси ва уларнинг ўзгарувчанлиги интервали кўрсатилган.

Омил даражалари ва уларнинг ўзгариши интервалларии

№	Омиллар	Код бел	Омил даражалари			Ўзг. инт	Ўлчов бирлиги
			-1	0	+1		
1	Ёнлама кенгайтиргич	X_1	25	30	35	5	Градус

	ўрнатиш бурчаги						
2	Кесиш чуқурлиги	X_2	70	75	80	5	мм
3	Бульдозер отвалининг кенглиги	X_3	60	70	80	10	мм

Экспериментал маълумотларни қайта ишлаш ва регрессия коэффициентларининг аҳамиятини баҳолашдан сўнг ҚМЧлар компонентларини бульдозер отвали билан текислашга қаршилик кучининг математик модели олинган.

$$y = 85 - 2.3\chi_1 + 23.7\chi_2 + 17.7\chi_3 - 5.6\chi_1^2 + 6.7\chi_2^2 + 5.6\chi_3^2, \quad (19)$$

Фишер мезонига мувофиқ моделнинг адекватлигини текшириш математик моделнинг 95% ишонч билан адекватлигини кўрсатди.

Шундай қилиб, ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган бульдозер отвалининг физик моделининг асосий параметрларининг рационал қийматлари қуйидагилардир:

- ёнлама кенгайтиргич ўрнатиш бурчаги - $\alpha \approx 30^0$;
- ҚМЧларни кесиш чуқурлиги $-h \approx 75мм$;
- ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган бульдозер отвалининг кенглиги $-B \approx 700мм$

Моделда ўлчанган параметрлардан тўлиқ ўлчовли модел параметрларини тавсифловчи қийматларга ўтиш.

Олинган мезон тенгламалари ва натурал ўлчамдаги параметрларининг модель параметрлари билан масштаб коэффициентлари орқали боғлиқлиги натурал ўлчамдаги параметрларининг қийматларини олишга имкон беради.

ҚМЧларни бульдозер отвалининг натурал ўлчамдаги намунаси билан текислашга қаршилик кучи

$$P_H = P_M \cdot K_B^3 = 130 \cdot 216 = 28.1kH;$$

Ёнлама кенгайтиргич билан жиҳозланган натурал ўлчамдаги отвалнинг баландлиги:

$$H_H = H_H \cdot K_B = 210 \cdot 6 = 1260мм;$$

Отвал натурал ўлчамдаги намунаси радиусининг эгрилиги:

$$R_H = R_M \cdot K_B = 156 \cdot 6 = 936мм;$$

Ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган натурал ўлчамдаги бульдозер отвалининг ҚМЧларни кесиш чуқурлиги:

$$h_H = h_M \cdot K_B = 75 \cdot 6 = 450мм;$$

Ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган тўлиқ миқёсли бульдозер отвалининг синови давридаги ҚМЧлар компонентлари орасидаги ёпишқоқлик коэффициенти:

$$C_H = C_M = 2150H / м^2;$$

Ёнлама кенгайтиргичлар билан жиҳозланган тўлиқ миқёсли бульдозер тезлиги:

$$\vartheta_H = \vartheta_M \sqrt{k_B} = 0.35 \cdot 2.5 = 0.9м/с;$$

ҚМЧлар компонентларининг ички ишқаланиш бурчаги:

$$\rho_н = \rho_м = 23^0;$$

Ёнлама кенгайтиргич билан жиҳозланган бульдозер отвали билан ҚМЧларни кесиш бурчаги:

$$\alpha_н = \alpha_м = 55^0$$

Ёнлама кенгайтиргичларнинг ўрнатилиш бурчаги:

$$\alpha_н = \alpha_м = 30^0$$

Хулосалар

1. Ҳажмий оғирлиги кам бўлган материаллар учун мўлжалланган бульдозер отвалларининг мавжуд конструкциялари тахлили, ҚМЧларни текислашга мўлжалланган бульдозер отвали прототипини танлаш имконини берган.

2. Ўхшашлик назарияси ва физик моделлаштириш усулларидан фойдаланишжараённи тўлиқ акс эттирадиган ўхшашлик мезонларини аниқлаш имконини берган.

3. Ёнлама кенгайтиргич ва вертикал панжара билан жиҳозланган бульдозер отвали рационал қийматлари аниқланган:

- ёнлама кенгайтиргич ўрнатиш бурчаги - $\alpha \approx 30^0$;
- ҚМЧларни кесиш чуқурлиги -$h \approx 75$ мм;
- ёнлама кенгайтиргич ва вертикал паежара билан жиҳозланган бульдозер отвали $B \approx 700$ мм

АДАБИЁТЛАР

1. Беккер М.Г. Введение в теорию систем «местность-машина». М., 2003.-520с.

2.Wiemer K. Qualitative und quantitativem Kriterien zur Bestimmung der Dichte von Afallen in geordneten Deponien, TV Berlin, 2012.-324c.

3.Hussein I., Abdel-Shafy, Mona S.M. Mansour. Solid waste issue: sources, composition, disposal, recycling and valorization. Eqyptian journal of Petroleum 27(2018).pp.1275-1290

4. Hongmei Lu, Roman Sidortsov. Sorting a problem: A co-production approach to household waste management in Shanghai, China. Waste Management 95(2019) pp.271-277

5.Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. М.:Машиностроение, М.1991.-335с.

6. Завьялов А.М и др. Математическое моделирование рабочих процессов дорожных и строительных машин: имитационные и адаптивные модели. Омск. СибАДИ. 2012.-414с.

7. Щубов Л.Я. Закономерности сепарации твердых бытовых отходов в технологиях их комплексной переработки. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Москва. 1999.-376с.

8. Аскархаджаев Т.И., Ханкелов Т.К. Модел процесса сортировки твердых промышленных и бытовых отходов. //Строительные и дорожные машины. М.: 2000. № 5. - с. 32.

9. Чернолуцкий Р.Т. Фонд «Чарос». Технико-экономический доклад. Основные техникоэкономические показатели строительства в г. Ташкенте завода по переработке бытовых отходов, с выпуском вторичного сырья и изделий, мощностью 150 тыс. тонн в год. Ташкент. 1999. -12 с.

10. Шукуров Р.У. и др. Устройство дорожно-строительных машин и их эксплуатация. Ташкент. 2007.-247с.

11. Руднев В.К., Лазаренко В.И., Радин Н.Н. Моделирование и планирование экспериментов. Методическое руководство по проведению экспериментальных исследований при выполнении НИРС. КПИ. Красноярск. 2012.-43с.

12. Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. М.:Машиностроение, 2000.-335с.

13. Баловнев В.И. Подобие и моделирование в системе проектирования дорожно-строительных машин. М.: МАДИ, 2014.-148с.

14. Баловнев В.И. и др. Обработка и планирование эксперимента при исследовании дорожных машин.М.: МАДИ, 2004.-49с.

УДК 656.1

ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ БОШКАРИШДА ҚАРОР ҚАБУЛ ҚИЛИШ

Адилов Окбута Каримович
ЖизПИ, т.ф.н доцент, Тел: 97-484-77 -20 Email: okuta@mail.ru

Абдурахманов Миркасим Миразим ўғли
ЖизПИ, тадқиқотчи, Тел: 93-858-33-88 email: mirqosim @gmail.ru

Аннотация. Ушбу мақолада ишлаб чиқилган тавсиялар асосан ташиш даврида ташиш самарадорлигини, ҳаракат хавфсизлигини ва эксплуатацион хизматни таъминлашдаги фаолиятини оширишга хизмат қилади.

Аннотация. В этой статье приведена разработка методических рекомендаций и применения их результатов в производство в целях усовершенствования во время эксплуатации безопасности дорожного движения,эксплуатационного службы и перевозки автомобилного транспорта.

Abstract. This paper provides designing methodical recommendations and using there results to improve traffic safety in transport.

Калит сўзлар: автомобил, ҳаракат хавфсизлиги, эксплуатация, йўл хавфсизлиги, ташиш, самарадорлик.

Ключевые слова: автомобиль, безопасность движения, дорожное движение, знаки дорожного движения, эффективность.

Key words: car, traffic safety, traffic, traffic signs, dangerous site

МАҚСАД: Бу борада кўп йиллик иш тажрибасига эга бўлган мутахассислардан эксперт гуруҳи тузилиб, фикрлар муҳокамаси амалга оширилади.

ЕЧИМ: Кўп йил автотранспорт соҳасида ишлаган раҳбар ходимлар билан олиб борилган суҳбатларда, асосан, ҳайдовчилар тайёрлаш савиясининг пастлиги, савияни ошириш зарурлиги, техник хизмат кўрсатиш ва таъмир (ТХК ва Т) даражасининг пастлиги, эксплуатацион материалларнинг давлат андозасига жавоб бермаслиги қайд қилинади [1].

Ҳозирги вақтда фан-техника тараққиётида автотранспорт корхона (АТК)ларда эксплуатация хизматини таъминлаш муаммолари республикамизнинг баъзи бир марказий шаҳарларида ижобий ҳал этилган бўлсада, транспорт воситаларининг турли эксплуатация, иқлим, йўл шароитларида эксплуатация хизматига таъсир этувчи омиллар ҳамон катта миқдорни ташкил этмоқда. Шунинг учун корхоналарда чора-тадбирлар режаларига қабул қилинган қарорларга мос равишда иш юритилади. Асосан, корхонада зарур қарорларни қабул қилишда муҳандис-техник ходимлар фикрлари амалда катта аҳамиятга эгадир. Баъзи бир етишмайдиган маълумотларни аниқлашда ёки тўлиқ аниқлик киритиш мақсадида мутахассислар фикрини жамлаш талаб этилади.

Бу борада кўп йиллик иш тажрибасига эга бўлган мутахассислардан эксперт гуруҳи тузилиб, фикрлар муҳокамаси амалга оширилади.

Шу мақсадда, АТКлардаги транспорт воситаларининг эксплуатация хизматига таъсир этувчи омилларини аниқлашда мутахассислар фикрини ўрганиш бўйича сўров анкетаси ўтказилди [3].

Сўров анкетасини ўтказиш бўйича экспертлар, асосан, ишлаб чиқаришда кўп йиллик тажриба ва малакага эга бўлган раҳбар ходимлар ҳамда илмий салоҳиятга эга бўлган профессор-ўқитувчилар жалб этилди.

Қуйида ушбу экспертлар сўров анкетаси учун омиллар келтирилган бўлиб, эксперт баҳолаш усули ёрдамида омиллар ечимларини аниқлаймиз.

Омиллар	Омилларнинг номланиши	Ўлчам	Вариация даражаси	
			Пастки	Юқори
X_1	Автомобилларнингёши	Йил/км	Lэски	Lянги
X_2	Автомобиллар турлари	-	1	4
X_3	МЧЖнинг куввати	-	$Nатк_{min}$	$Nатк_{max}$
X_4	МЧЖ ишлаб чикариш техника базасининг ҳолати	-	Эс	Эя
X_5	Автомобилларнинг техник ҳолати	-	$\alpha т_{min}$	$\alpha т_{max}$
X_6	Кунлик техник ва тиббий назорат	-	-	-
X_7	Ҳайдовчилар тиббий ҳолати	соглом	-	-
X_8	Ҳайдовчилар малакаси	йил	1	45
X_9	Ҳайдовчилар ёши	ёш	18	60
X_{10}	Эксплуатация шароитлари	-	Киш	Киш

Ўтказилган сўров анкетасида 15 та эксперт иштирок этди. Ушбу эксперт гуруҳининг ҳар бир омил бўйича берган баҳоси қўйидаги 2-жадвалга киритилиб, ҳар бир омил бўйича умумий миқдорда аниқланди.

2-жадвал

Эксперт лар	ОМИЛЛАР										
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	
1	6	8	10	9	3	7	5	1	4	2	
2	4	9	10	8	3	5	2	1	6	7	
3	4	10	9	8	3	5	2	1	6	7	
4	6	10	8	2	7	5	9	4	1	3	
5	7	10	9	8	1	4	3	5	6	2	
6	3	1	9	8	1	4	2	5	7	6	
7	7	8	9	6	4	5	2	1	10	3	
8	4	10	9	8	1	3	2	6	7	5	
9	3	10	8	7	6	2	1	4	9	5	
10	5	10	9	7	4	2	1	3	8	6	
11	10	7	8	6	4	2	1	3	9	5	
12	4	9	10	8	3	2	1	5	6	7	
13	5	3	4	9	1	10	7	2	8	6	
14	8	9	10	6	3	4	2	1	7	5	
15	4	9	10	6	3	8	2	1	7	5	
Ni	80	123	132	106	47	68	42	43	101	74	816

Ушбу омиллар йиғиндисининг умумий миқдори берилган математик модул

ёрдамида аниқланди. Бу математик модул эксперт хулосасини янада аниқ исботлаш имконини берди.

Барча экспертлар бўйича сўров натижалари жадвалда аниқ бўлгандан кейин дастлаб экспертлар хулосаси бўйича умумий ранглар йиғиндисининг хатолик даражаси аниқланди:

$$\Delta = N - \frac{\sum N}{m} \quad (1)$$

Ni-битта экспертнинг омиллар бўйича умумий баҳоси. m –экспертлар сони

Баъзи бир олинган хулосалар йиғиндиси манфий миқдорни ташкил этгани учун бу натижани квадратга ошириш орқали аниқлик киритилади.

Ушбу натижадан сўнг экспертлар фикри конкардация коэффициенти ёрдамида баҳоланади.

Конкордация коэффициенти

$$w=\frac{12\cdot S}{m^2\left(r^2-r\right)} =0,523981 \quad (2)$$

Буерда: $S=\Sigma \Delta^{2}$-хатолик даражасининг квадрати йиғиндиси.

Ушбу конкардация коэффициенти ёрдамида экспертлар баҳолаган омилларнинг қайси бири кўпроқ эксплуатация хизматига таъсир кўрсатишини назарий асослаб беради. Бу ерда олинган натижа 0 дан 1 гача оралиқда ҳосил бўлса, юқоридаги асос тўғри эканлигини исботлайди. Агар келтирилган маълумот бирдан катта чиқса, у ҳолда таъсир даражаси кичик эканлигини кўрсатади [6].

Ушбу хулосанинг тўғрилигига аниқлик киритиш, яъни экспертлар фикрларининг мос келишини Пирсон критерияси бўйича текшириб кўрамиз.

Пирсон критерияси

$$\chi^2 = \frac{12\cdot S}{m\cdot n(n+1)} =70,73745 \quad (3)$$

Ҳосил бўлган натижани 1-жадвалда келтирилган озод поғона f=10-1=9 бўйича X_2=16,919<X_2=70,7 қиймат билан солиштирилиб, ушбу ҳаракат хавфсизлигига таъсир этувчи омиллар назарий ҳисоб натижаларида аниқ ифодасини топди. Ҳисоб натижаларига кўра, Пирсон критерияси бўйича X_5, X_7, X_8 омиллар бошқа омилларга нисбатан эксплуатация хизматига ўз таъсирини ўтказишини экспертлар фикрлари бир-бирига мос келиши тасодифий эмаслиги асосланди.

Юқорида таъкидланганлар асосида шундай дастлабки хулоса чиқариш мумкинки, қўйилган масалаларнинг муҳимлиги даражасидан келиб чиққан ҳолда сифатни баҳолашнинг у ёки бу услубидан фойдаланиш мумкин [7].

Илмий изланишлар шуни тақозо этадики, йўловчи ташишда илғор маданият, маънавият ва донолик, маданий етуклик ва поклик, янгича фикрлаш имкониятларидан фойдалана билишлик зарурдир. Жойлардаги эксплуатация хизматини таъминлаш комиссиялари фаолияти кучайтирилиб, бу борадаги ишларга раҳбарларнинг маъсулияти оширилса, ҳокимлик, вазирлик, маҳаллий бошқарув органлари, идора ва ташкилотлар, оммавий ахборот воситалари, қолаверса, кенг жамоатчилик жалб қилинса АТК ларда эксплуатация хизматини оширишга эришамиз.

АДАБИЁТЛАР

1. Ш.М.Мирзиёев Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти агентлиги ходимлари билан бўлиб ўтган маърузаси. 2018 йил 28 август.

2. Ўзбекистон Республикасининг 1998 йил 29 августдаги №674-1-сонли “Автомобил

транспорти тўғрисидаги” Қонуни.

3. Солиев Э.А, Назаров К.М., Адилов О.К Транспорт логистика асослари.Т. Райхона Хондамир 2014й 138б.

4. Солиев Э.А, Қулмухаммедов Ж.Р.,Адилов О.К, Назаров К.М. “Йўл харакат қоидалари ва биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш асослари”. Т. Хондамир- пресс.2014й 108-б.

5. Адилов О., Абауазизов Т., Автомобилларни бошқаришни ўрганиш майдончасида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш. // «Замонавий илм-фан ва технологияларнинг энг мухим муаммолари» Республика илмий-амлий анжумани тўплами. Жиззах 2004 й 212 б

6. А.А.Мухитдинов, О.К.Адилов ва бошқалар. Автомобилларнинг эксплуатацион хусусиятлар назарияси.Тошкент. “Адолат”, 2018.-262б.

7. Адилов О Автотранспорт корхоналарида ҳаракат хавфсизлиги хизматини такомиллаштириш. Тошкент. “Наврўз”. 2015- 122б

8. ОКАдилов, АУ Уролбоев ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ - Вестник науки, 2021

UDK.631.313.2.

EFFECT AND ASSESSMENT METHODS OF VIBRATION ON FRICTION UNITS OF MECHANISMS AND ASSESSMENT METHODS

Djobirhon Muhamedov
prof. Namangan Institute of Engineering and Construction
sarvarolmasov1@gmail.com tel +99890 555 1911

Ulmasov Sarvarjon Anvarjon ugli
trainee-teacher, Namangan Institute of Engineering and Construction
sarvarolmasov1@gmail.com tel +998944401442

Siddikov Anvarjon Shuhratbek ugli
Student, Namangan Institute of Engineering and Construction
anvarjonsiddiqov44@gmail.com tel +998902575790

Annotation: At present, it is important to cultivate the soil and obtain the correct agate, to create a fine soil layer and to ensure complete eradication of weeds, to increase productivity and to reduce energy consumption. The use of a new type of belt drive as a transmission mechanism in active working bodies reduces this noise and has the ability to soften the resistance coming from the ground to the working body.

Annotatsiya: Hozirgi payitda tuproqga yuzaki ishlov berish va to‘g‘ri agat olish, mayin tuproq qatlamini xosil qilish va begona o’tlarni to’liq yo’qotishni ta’minlash ish unumdorligini oshirish energiya hajimdorligini kamaytirish dolzarb xisoblanadi. Fa’ol ishchi organlarda uzatish mexanizimi sifatida tasmali uzatmalarni yangi turini ishlatish bu shovqunni kamaytiradi va ishchi organga tuproqdan kelayotgan qarshiliklarni yumshatish imkoniga ega

Аннотация: В настоящее время важно обработать почву и получить правильный агат, создать тонкий слой почвы и обеспечить полное уничтожение сорняков, повысить урожайность и снизить энергозатраты. Использование нового типа ременной передачи в качестве передаточного механизма в активных рабочих органах снижает этот шум и имеет

возможность смягчить сопротивление, поступающее от земли на рабочий орган.

Key words: conical reducer, active working body, milling drum, transmission mechanism, elastic moments of inertia.

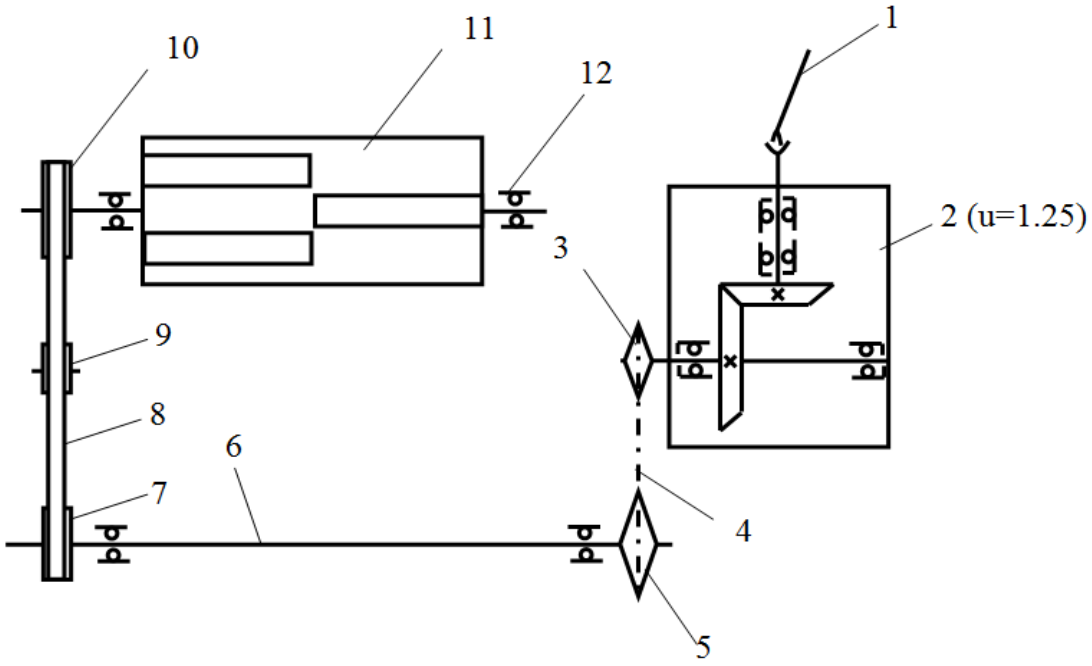
Kalit so‘zlar: konussimon redktor, faol ishchi organ, frezali baraban, uzatish mexanizmi, qayishqoq, inertsiya momentlari.

Ключевые слова: конический редуктор, активный рабочий орган, фрезерный барабан, передаточный механизм, упругие моменты инерции.

At the present time, surface treatment of the soil and getting the right agate, creating a soft soil layer and ensuring the complete elimination of weeds, increasing work productivity and reducing energy consumption are considered urgent. The use of a new type of belt transmission as a transmission mechanism in active working bodies reduces this noise and has the ability to reduce the resistance coming from the soil to the working body.

One of the important issues in fulfilling this task is to obtain a high yield and reduce the cost due to the modernization of high-quality technical tools and technologies before planting in the soil in one go. Therefore, the development of energy-resource-efficient combined machines and transmission mechanisms that prepare the soil for planting in one pass and plant vegetable crops with high quality is an urgent problem.

Among the agricultural machines, tillage machines are of great importance. Because a lot of energy is spent in the process of tilling the soil. That is why it is important to study the transmission mechanisms of active working bodies that work on the soil before planting. Transmission mechanisms are one of the means of communication in the transmission of resistance moment fluctuations coming from the ground to other working parts of the machine. A new construction of the belt for the transmission mechanism was developed in order to dampen vibrations and vibrations generated during the work of the milling working body (Fig. 1).



1- cardan shaft, 2- one-stage conical reducer, 3- leading star, 4- chain, 5- leading star, 6- intermediate shaft, 7- leading gear pulley, 8- belt, 9- tension roller, 10- composite drive pulley, 11-milling drum, 12-bearing

Figure 1. The kinematic scheme of the milling working body with a belt drive

consisting of a drive pulley in the transmission mechanizm

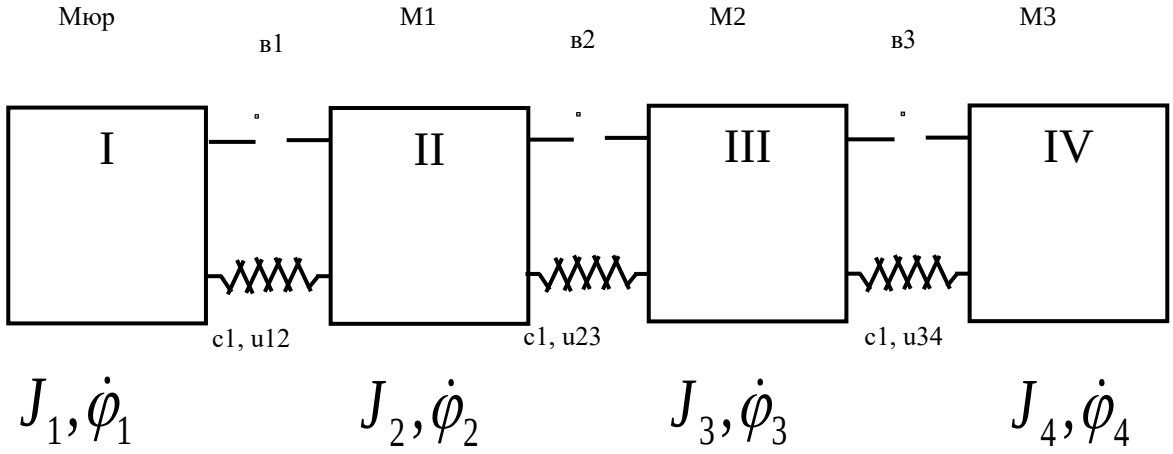


Figure 2. Calculation scheme of a four-mass machine unit

In the dynamic analysis of a toothed belt drive milling machine with a drive pulley in the transmission mechanism before planting, one section of the machine (Fig. 2) was considered as a four-mass machine assembly. Here I-the total mass of the power take-off shaft to the output shaft of the reducer, II-the mass of the intermediate shafts, III-the mass of the drive pulley flange; IV-bearing pulley base, milling drum and the mass of the shaft. In this case, we look at the power take-off shaft in the machine unit as a source of movement and bring it to the output shaft of the reducer. The remaining masses were chosen to match the shafts separated by chain and belt drives.

According to the calculation scheme presented in Figure 2, it is known that four masses move in rotation, therefore, 4 generalized coordinates can be defined. We use Langrage's equation of type II to derive the equation of motion of a four-mass machine unit for one section of the machine.

$$\frac{d}{dt}\left[\frac{\partial T}{\partial_{\phi i}}\right] - \frac{\partial T}{d\phi i} + \frac{\partial \Pi}{d\phi i} + \frac{\partial \varphi}{d\phi i} = M_i(\phi_i) \qquad (1)$$

Where ϕi is the generalized coordinates of the mass for the system with mass i, i.e. the angles of rotation; T is the total kinetic energy of the i mass system, Nm; P - total potential energy of the system, Nm; Dissipative function of Reley in F-belt and flexible joints, Nm; Mi(ϕi) is the moment of the generalized force acting on the masses of the mass system, Nm.

In accordance with the calculation scheme of the machine unit presented in Figure 2, the expression for determining the total kinetic energy is as follows

$$T = \frac{1}{2}\left[J_1 \cdot (\frac{d\phi_1}{dt})^2 + J_2 \cdot (\frac{d\phi_2}{dt})^2 + J_3 \cdot (\frac{d\phi_3}{dt})^2 + J_4 \cdot (\frac{d\phi_4}{dt})^2\right] \qquad (2)$$

where ϕ1, ϕ2, ϕ3, ϕ4 are the generalized coordinates of the rotating masses of the machine unit, i.e. the angles of rotation; J1, J2, J3, J4 - mass moments of inertia, kgm2.

REFERENCE

1.Джураев А. Ротационные механизмы технологических машин с переменными передаточными отношениями. – Т.: Мехнат, 1990.

2.Фойдали моделга патент № FAP 01174 “Борона”. Мухамедов Ж., Тўхтақўзиев А., Умурзақов А., Абдувахобов Д. Ўзбекистон Интеллектуал мулк агентлиги. Расмий

ахборотнома. - 2017. - №3.

3. The Results of the Study of Physical and Mechanical Properties of the Processed Discarded Cotton Seed

4. UB Imamkulov, S Olmasov, S Mamasoliyeva, EUROPEAN MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF MODERN SCIENCE, 2022

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 тилларид**а 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