

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ ТАҲРИРИЯТИ

1997 йилдан буён нашр этилади.
Йилига 6 марта чоп қилинади.

ЎзР Олий аттестация комиссияси
Раёсатининг 2013 йил 30 декабрдаги
№201/3 қарори билан журнал ОАК нинг
илмий нашрлари рўйхатига киритилган

Бош муҳаррир

Ў.Р. САЛОМОВ

Тахрир хайъати:

Физика-математика фанлари:

1. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ФТИ
2. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ЯФИ
3. Расулов Р.Я., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ДУ
4. Сиддиков Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Ўринов А.Қ., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ДУ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ПИ

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МКИ
3. Мамаджанов А.М., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
6. Отақулов О.Х., т.ф.н., доц. – ТАТУ ФФ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Одилхажиев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТЙМИ
3. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
4. Асқаров Ш.Ж., арх.ф.д.проф. – Тош АҚИ
5. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМКИ
6. Сатторов З.М., т.ф.д.проф. – Тош АҚИ

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д. – Тош ТЙИ
2. Қасымхунова А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
3. Муҳитдинов Ж.Н., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Рахимов Н.Р., т.ф.д. – Новосибир. ГУ., Россия
6. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ
7. Хайриддинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ

Кимёвий технология ва экология

1. Абдурахимов С.А., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
2. Ибрагимов А.А., к.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Ибрагимов О.О., к.х.ф.д. – Фар ПИ
4. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – Фар ПИ
5. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – Фар ПИ

Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Иқромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
2. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
3. Исманов И.Н., и.ф.д. – Фар ПИ
4. Қудбиев Д., и.ф.д., проф. – Фар ПИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 6 раза в год.

Постановлением Президиума Высшей
аттестационной комиссии РУз №201/3
от 30 декабря 2013 г. журнал включен в
список научных изданий ВАК.

Главный редактор

Ў.Р. САЛОМОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Х.А. Ақромов, Н.М. Арипов, Ш.Ж. Асқаров, Н. Бойбобоев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Қасымхунова, Д. Қудбиев, А.М. Мамаджанов, Ж. Муҳитдинов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилхажиев, О.Х. Отақулов, А.М. Расулов, Р.Я. Расулов, Н.Р. Рахимов, С.Ж. Раззаков, Б. Сиддиков, З.М. Сатторов, Р.Ж. Тожиев, А.А. Тухтақўзиев, А.К. Уринов, Б.Э. Хайриддинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, С.Ф. Эргашев, Н.Х. Юлдашев (ответственный редактор)

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.
It is printed 6 times a year.

The decision of Presidium of the Supreme
Attestation Committee of the RUz №201/3
from December, 30th, 2013 Journal is included
in the list of scientific editions of the SAC.

Editor-in-chief

O'R. SALOMOV

Editorial board members:

Yo.S. Abbasov, S.A. Abdurahimov, B.A. Alimatov, X.A. Akromov, N.M. Aripov, Sh.J. Askarov, N. Boyboboiev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, J.N. Muhitdinov, R.A. Muminov, I. Nuritdinov, A.O. Odilxajev, O.H. Otakulov, A.M. Rasulov, R.Ya. Rasulov, N.R. Raximov, S.J. Razzakov, B. Siddikov, Z.M. Sattorov, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, A.K. Urinov, B.E. Hayriddinov, SH.SH. Xamdamaova, Z.A. Xamroqulov, S.F. Ergashev, N.Kh. Yuldashev (Executive Editor)

ФУНДАМЕНТАЛЬ ФАНЛАР

Акбаров Д.Е., Далиев Б.С., Дехонов Х. Интеграллаш чегарасида сингулярликка эга бўлган чизикли интеграл тенгламалар билан тавсифланадиган объектлар учун оптималлаштириш масалалари	9
--	---

МЕХАНИКА

Қосимова З.М., Рубидинов Ш.Ф. Пластик деформациялаб ишлов берадиган ролик конструкциясини заготовканинг сирт қатлами сифатига таъсири	17
Абдукаримов А., Сайдокулов И.Х., Абдуллажонов А.А. Тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг кинематик таҳлили	23
Ҳамзаев И.Х., Умаров Э.С. Ёйиқ қобикларни четки айирмалар усулида тадқиқоти	29
Имомкулов Ш., Рахимов Я., Абдукаххоров З. Жин аррасининг мақбул тиш профилини танлаш бўйича тадқиқот натижалари	34
Ибрагимов Б.Т., Каримов М.Ш., Хожиев И.Г., Ёнғинга қарши химоя бўйича махсус машғулотларни ташкил этиш ва ўтказишнинг ўзига хос жиҳати ва назарий асослари	38
Имомкулов Ш. Жин арраси тиши профилини такомиллаштириш	44
Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б.М. Ротацион юмшаткичнинг ўлчамларини назарий асослаш..	49
Джураев А., Бекназаров Ж.Х., Чулиев Ш.С. Таркибли, қайишқоқ элементли тишли ғилдираги бўлган узатмани редуكتورни Вальц машинаси юритмасидаги машина агрегати динамик таҳлили	54
Пўлатов Б.Б. Автотранспорт воситалари ҳайдовчиларини тайёрлаш сифатини оширишга услубий ёндашув	62
Обидова И.Н., Шоғофуров Ш.Ш, Рахматова С.У, Холиқов Қ. М Жакард трикотаж машиналарида олинган янги тузилишдаги нақшли трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари тадқиқоти	68

ҚУРИЛИШ

Акрамов Х.А., Махкамов Й.М., Умаров Ш.А. Шиша композит арматурали эгилувчи бетон тўсинларнинг салқиликлари	74
Абдулхаев З.Э., Мадрахимов М.М., Иброхимов А.Р. Энергия тежамкор сув кўтариш қурилмасининг гидравлик ҳисоби	81
Бутабоев А.А., Усмонов А.А., Усмонова Н.А., С.И.Худайкулов Жиззах сув омбори тўғони пойдеворининг кўтариш қобилиятини баҳолаш ва моделлаштириш	89

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Абсаламов Р.А., Ражабов Т., Усманов Ф. Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабелларда алангаларнинг тарқалишини текшириш	98
Ибрагимов Б.Т., Абсаламов Р.А., Турсунбаев Б.Т. Энергетика объектларида содир бўлган ёнғинларни ўчириш билан боғлиқ бўлган хавфли омилларни бартараф этишни моделлаштириш	102
Polvonov O.X. Matlab dasturiy ta'minotidan foydalangan holda fotoelektrik modulni simulyatsiya qilish	110
Узақов Г.Н., Яхшибоев Ш.К., Вардияшвили А.А. Тупроқ массивида табиий совуқликни аккумулятсиялашда иссиқлик алмашинув жараёнларини математик моделлаштириш	115
Садыков Ж.Д., Вардияшвили А.А., Файзиев Т.А., Хидиров М.М. Пассив куёш иситиш тизимли биноларни қўшимча иситиш энергиясининг ҳисоби	120
Утаев С.А. Дизель двигателлари деталлари ва туташмалари ёйилишини назарий тадқиқот натижалари	125

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Домуладжанов И.Х., Латипова М.И., Домуладжанова Ш.И. “Кварц” АЖ дан ташланадиган оқава сувлар билан шахар канализациясига ташландиган зарарли моддаларни хўжалик экологик меъёри	130
Мамажонов А.У., Юнусалиев Э.М., Мадалиев Э.У., Мирзабабаева С.М. Кичик юзали (0,5; 1,0; 1, 5 гектар) сунъий тупроқ ховузларида сув айланиш тизимини ҳосил қилиш орқали полакультурада, интенсив усулда балиқ етиштириш технологияси	137

МУНДАРИЖА

Хамракулова М.Х., Абсарова Д.К., Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С. Мамлакатимиз хом ашёларидан натрий сульфид препаратини ишлаб чиқариш.....	146
ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Олимова О.С., Охунов М.Х., Абдул-Азалова М.Я., Маматова Н.М., Писецкий Ю.В. Кредит тизимини, афзалликлари ва истиқболларини ҳисобга олган ҳолда ўқув жараёнини ташкил этиш	153
Азимов У.А., Ҳакимов А.М. Шарқ ва ғарб мактабларида кадриятлар тизими ва аксиологик онг ривожланишига доир қарашлар эволюцияси	157
ҚИСҚА ХАБАРЛАР	
Мухаммадсадиқов К.Д. Уй-рўзғор буюмларини коррозиядан химоялаш	163
Файзиматов Ш.Н., Юсупов С.М., Гафуров А.М. Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимларидан фойдаланиб мураккаб юзали деталларга ишлов бериш усуллари	167
Рахимов Қ.Т., Бабаев А.Р., Чоршанбиев У.Р. Струяли аппарат кинематик параметрларини аниқлашнинг назарий асослари	171
Алматаев Т., Каримходжаев Н., Косимов И. Автотрактор двигателларининг овалсимон деталлари юзасининг сифатини ишқалагич ёрдамида ишқалаш усули орқали ошириш..	174
Ибодуллаев А.С., Бабаев А.Р. Якубов Б.Б. Совуққа чидамли полимер-битум таркиби	178
Мадалиев Э.Ў., Муллаев И.И., Абдуразаков А.М. Ёпиқ қуёшли иситиш тизимлари	182
Эргашов Қ.М., Эркабоев А.Х., Ўлчаш воситаларининг қиёслаш нуқталари жойлашуви ва сони	184
Қўшимов Б.А., Бўтаев Т., Худобердиев Ш.Н. Трансформаторни ёнғин ва портлашдан химоялаш қурилмаси	187
Ibrohimov J.M. Ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayon uchun issiq suv va bug' bilan taъminlashda, yassi va parabolotsilindrik kontsentratorlardan iborat kombinatsiyalashgan quyosh modul tizimidan foydalanish	191
Тилавов Ю.С., Вардияшвили А.А., Ўроқов К.Х. Кичик диаметрли прутотлар ишлаб чиқариш жараёни технологик схемасини тадқиқ қилиш	193
Мадалиев Э.Ў., Муллаев И.И. Яси қуёш коллекторларининг қўлланилиши	197
Олимова О.С. Обидов Ж.Г. Қишлоқ хўжалиги ерларининг экологик ҳолатини таҳлил қилиш учун ДЗЗ усулларидан фойдаланиш	200
Ибрагимов Б.Т., Хамдамов У., Хажиев И.Ғ., Сираджитдинов А.Б. Техноген, Табиий ва экологик тусдаги фавкулудда вазиятларнинг таснифи	204
Абдурахмонов С.М., Зайнидинов Р.М., Тиллабоев А., Сайитов Ш.С. Илмий тадқиқотларда LaTeX	207
Ахунова М.Х. Пандемиянинг иқтисодий таъсири масалалари	211
Отахонова Б.И. Матнларни интеллектуал таҳлил қилиш воситалари	215
Худайбердиев Т.Л., Гуломов А.Б. Наманган вилояти шароитида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш	219
Шокиров Ҳ.Т., Худойкулов Ш.С. Саримсаков О.Ш. Пахтани аррали жинлаш жараёнини такомиллаштириш.....	222
Ҳасанов А.С., Ҳакимов К.Ж., Хўжакулов А.М., Шукуров А.Ю. Мирзанова З.А. Чодак кони техноген чиқиндиларини қайта ишлаш имкониятлари.....	227
Насриддинов С.С., Қўлдашов Г.О. Пилла намлигини ўлчовчи икки тўлқинли оптоэлектрон усул	231
Зияев К.З. Автомобиль ҳаракат режимларини аниқлаш синов мажмуасини яратиш ...	233
Ахунбаев А.А., Тожиёв Р.Ж., Миршарипов Р.Х. Дисперс материалларни қуритишнинг тажрибавий кинетикаси.....	238
Муаллифлар диққатига !	

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Акбаров Д.Е., Далиев Б.С., Дехконов Х. Оптимизационные задачи для объектов, описываемых нелинейными интегральными уравнениями с сингулярности на границе интегрирования	9
---	---

МЕХАНИКА

Қосимова З.М., Рубидинов Ш.Ф. Влияние конструкции обкатывающего ролика на качество поверхностного слоя, при пластическом деформировании на заготовку	17
Абдукаримов А., Сайдокулов И.Х., Абдуллажонов А.А. Кинематический анализ зубчато-рычажной дифференциальной передаточной механизма	23
Хамзаев И.Х., Умаров Э.С. Исследование пологих оболочек методом конечных разностей	29
Имомкулов Ш., Рахимов Я., Абдукаххоров З. Результаты исследования по выбору оптимальных параметров джинной пилы	34
Ибрагимов Б.Т., Каримов М.Ш., Хожиев И.Г., Специфика и теоретические основы организации и проведения специальных занятий по противопожарной защите	38
Имомкулов Ш. Усовершенствование Профиль Зубьев Джинной Пилы	44
Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б.М. Теоритическое обоснование параметров ротационного рыхлителя	49
Джураев А., Бекназаров Ж.Х., Чулиев Ш.С. Динамический анализ агрегата в приводе зубчатого редуктора Вальц с составной шестерней с упругими элементом	54
Пўлатов Б.Б. Методологический подход к повышению качества подготовки водителей транспортных средств	62
Обидова И.Н., Шоғофуров Ш.Ш., Рахматова С.У., Холиков К.М. Исследования технологические показатели полученной новой структуры рисунчатого трикотажного полотна на жакардовой трикотажной машине	68

СТРОИТЕЛЬСТВО

Акрамов Х.А., Махкамов Й.М., Умаров Ш.А. Прогиб бетонных балок со стеклокомпозитном армированием	74
Абдулхаев З.Э., Мадрахимов М.М., Иброхимов А.Р. Гидравлический расчет энергосберегающего подъемного устройства	81
Бутабоев А.А., Усмонов А.А., Усмонова Н.А., Худайкулов С.И. Моделирование и оценки несущей способности основания, Джизакского водохранилища	89

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Абсаламов Р.А., Ражабов Т., Усманов Ф. Проверка распространения пламени в существующих кабелях в кабельных тоннелях тепловых электростанциях	98
Ибрагимов Б.Т., Абсаламов Р.А., Турсунбаев Б.Т. Моделирование ликвидации опасных факторов, связанных с тушением пожаров, возникающих на объектах энергетики	102
Полвонов О.Х. Моделирование фотоэлектрического модуля с помощью программы Matlab	110
Узаков Г.Н., Яхшибоев Ш.К., Вардияшвили А.А. Математическое моделирование процессов теплообмена при аккумулирования естественного холода в грунтовом массиве...	115
Садыков Ж.Д., Вардияшвили А.А., Файзиев Т.А., Хидиров М.М. Расчет дополнительной отопительной энергии зданий с системой пассивного солнечного отопления	120
Утаев С.А. Результаты теоритических исследований износа деталей и сопряжений дизельных двигателей	125

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Домуладжанов И.Х., Латипова М.И., Домуладжанова Ш.И. Коммунально – экологический норматив сброса загрязняющих веществ со сточными водами в горканализацию г.Кувасая от АО “Кварц”	131
---	-----

СОДЕРЖАНИЕ

Мамажонов А.У., Юнусалиев Э.М., Мадалиев Э.У., Мирзабабаева С.М. Технология выращивания карповых рыб в поликультуре, интенсивным методом созданием циркуляции воды	137
Хамракулова М.Х., Абсарова Д.К., Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С. Производство сульфата натрия из местного сыра.....	146
СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Олимова О.С., Охунов М.Х., Абдул-Азалова М.Я., Маматова Н.М., Писецкий Ю.В. Организация учебного процесса по кредитной системе, преимущества и перспективы..	153
Азимов У. А, Хахимов А. М Эволюция взглядов на развитие системы ценностей и аксиологического сознания в школах востока и запада	157
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Мухамадсодиков К.Д. Защита бытовых изделий от коррозии	163
Файзиматов Ш.Н., Юсупов С.М., Гафуров А.М. Методы обработки сложных поверхностных деталей с использованием автоматизированных систем проектирования	167
Рахимов Қ.Т., Бабаев А.Р., Чоршанбиев У.Р Теоретические основы определения кинематических параметров струйный аппаратуры	171
Алматаев Т., Каримходжаев Н., Косимов И. Повышение качества рабочих поверхностей овальных деталей автотракторных двигателей с помощью шлифования .	174
Ибодуллаев А.С., Бабаев А.Р., Якубов Б.Б. Моростойкая полимер-битумная композиция	178
Мадалиев Э.Ў., Муллаев И.И., Абдуразаков А.М. Закрытые системы солнечного отопления	182
Эргашов К.М., Эркабоев А.Х., Расположение и число точек поверки измерительных средств	184
Кушимов Б.А., Бугаев Т., Худобердиев Ш.Н. Устройства защиты трансформатора от возгорания и взрыва	187
Иброхимов Ж.М. Применение солнечных комбинированных систем, состоящих из поля плоских и параболоцилиндрических коллекторов для горячего водоснабжения промышленных предприятий	191
Тилавов Ю.С., Вардияшвили А.А., Уроков К.Х. Исследование технологических схем и процессов производства прутков малого диаметра	193
Мадалиев Э.Ў., Муллаев И.И. Применение плоских солнечных коллекторов	197
Олимова О.С. Обидов Ж.Г. Использование методов ДЗЗ для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий	200
Ибрагимов Б.Т., Хамдамов У., Хажиев И.Ф., Сираджитдинов А.Б. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и экологического характера	204
Абдурахмонов С.М., Зайнидинов Р.М., Тиллабоев А., Сайитов Ш.С. LaTeX в научных исследованиях	207
Ахунова М.Х. Влияние пандемии на экономику	211
Отахонова Б.И. Инструменты интеллектуального анализа текстов	215
Худайбердиев Т.Л., Гуломов А.Б. Сушка сельхозпродукций в условиях Наманганской области	219
Шокиров Ҳ.Т., Саримсаков О.Ш. Худойкулов Ш.С. Улучшение процесса выигрыша хлопка	222
Ҳасанов А.С., Хахимов К.Ж. , Хўжакулов А.М.,Шукуров А.Ю.Мирзанова З.А. Возможности переработки техногенных отходов месторождения чодака	227
Насриддинов С.С., Кулдашов Г.О. Оптоэлектронный двухволновой метод для измерения влажности коконов тутового шелкопряда	231
Зияев К.З. Разработка испытательного комплекса определения режимов движения автомобилей	233
Ахунбаев А.А., Тожиев Р.Ж., Миршарипов Р.Х. Экспериментальная кинетика сушки дисперсионных материалов	238
К сведению авторов !	

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

- Akbarov D.E., Daliev B.S., Dekhkonov Kh. Optimization problems for objects described by nonlinear integral equations with singularity at the boundary of integration 9

MECHANICS

- Qosimova Z.M., Rubidinov Sh.G'. Influence of the design of the rolling roller on the quality of the surface layer during plastic deformation on the workpiece 17
- Abdukarimov A.A., Saydokulov I.X., Abdullajonov A.A.. Kinematic analysis of a gear-link differential transmission mechanism 23
- Hamzaev I.H., Umarov E.S. Investigation of Shallow Shells by the Finite Difference Method 29
- Imomkulov Sh., Raximov Y., Abduqahhorov Z. Development to new design of the profile of cogs of the gin saw and increasing to their capacity 34
- Ibragimov B.T., Karimov M.Sh., Xojiev I.G., Specifics and theoretical foundations of the organization and conduct of special classes on fire protection 38
- Imomkulov Sh. Development to new design of the profile of cogs of the gin saw and increasing to their capacity 44
- Кенжабоев Ш.Ш., Нишонов Б.М. Theoretical justification of rotary brittle parameters 49
- Djurayev A., Beknazarov J.Kh., Chuliyev Sh.S. Dynamic analysis of the unit in the drive of the Waltz gear reducer with a compound gear with an elastic element 54
- Polatov B.B. Methodological approach improve the quality of training of drivers of vehicles.. 62
- Obidova I.N., Shogafurov Sh.Sh., Rakhmatova S.U., Kholikov Q.M. New from jackard knitting machines patterned knitwear fabrics in the structure research of technological indicators 68

BUILDING

- Akramov X.A., Maxkamov Y.M., Umarov Sh.A. Deflection of concrete beams with glass composite reinforcement 74
- Abdulkhaev Z.E., Madraximov M.M., Ibrohimov A.R. Hydraulic calculation of energy-saving lifting device 81
- Butaboev A.A., Usmonov A.A., Usmonova N.A., S.I. Khudaykulov. Modeling and assessing the bearing capacity of the foundation, the Jizakh reservoir 89

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

- Absalamov R.A., Rajabov T., Usmanov F. Checking flame propagation in existing cables in cable tunnels in thermal power plants 98
- Ibragimov B.T., Absalamov R.A., Tursunbaev B.T. Modeling the elimination of hazards associated with fighting fires that occur at power plants 102
- Polvonov O.H. Simulation of a photoelectric module using Matlab software 110
- Uzakov G.N., Yakhshiboev Sh.K., Vardiyashvili A.A. Mathematical modeling of heat exchange processes in the accumulation of natural cold in the soil mass 115
- Sadykov J.D., Vardiyashvili A.A., Fayziev T.A., Khidirov M.M. Calculation of additional heating energy for buildings with a passive solar heating system 120
- Utaev C.A. Results of theoretical studies of wear of parts and interfaces of diesel engines 125

SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

- Olimova O.S., Oxunov M.X., Abdul-Azalova M.Ya., Mamatova N.M., Pisetskiy Yu. Organization of the education process based on a credit system, advantages and prospects 131
- Azimov U.A, Hakimov A. M. Evolution of views on the development of a system of values and axiological consciousness in schools of the east and west 137
- Khamrakulova M.Kh., Absarova D.K., Khoshimov I.E., Saydazimov M.S. Production of sodium sulfite from local raw materials 146

CONTENTS

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY	
adjanov I.X., Domuladjanova Sh.I., Latipova M.I. Communal - Environmental Standards for discharge of polluting substances with waste water into Kuvasay urban system from JSC "Quartz"	153
Mamajonov A.U., Yunusaliev E.M., Madaliev E.U., Mirzababaeva S.M. The technology of growing carp fish in polyculture, using an intensive method of creating water circulation	157
SHORT MESSAGES	
Muhamadsodikov K.D. Prevention of corrosion for home appliances	163
Fayzimatov Sh.N., Yusupov S.M., Gafurov A.M. Methods of processing complex surface parts using automated design systems	167
Raximov Q.T., Babaev A.R. Chorshanbiev U.R Theoretical basis of determination of brands hardware kinematic parameters	171
Almataev T., Karimkhodzhaev N., Kosimov I. Improving the quality of working surfaces of oval parts of automotive engines by grinding	174
Ibodullaev A.S., Babaev A.R. Yakubov B.B. Frost-resistant polymer-bitumen composition	178
Madaliyev E.O., Mullayev I.I., Abdurazaqov A.M. Close solar heating systems	182
Ergashov K.M., Erkaboev A.Kh., Location and number of calibration points for measuring instruments	184
Kushimov B.A., Butaev T., Khudoberdiev Sh.N. Devices for protection of the transformer from fire and explosion	187
Ibrokhimov J.M. Application of solar combined systems consisting of a field of flat and parabolocylindrical heaters for hot water supply of industrial enterprises	191
Tilavov Yu.S., Vardiashvili A.A., Urokov K.X. Study of technological schemes and processes of production of small diameter rods	193
Madaliev E.O', Mullaev I.I. Application of flat solar collectors	197
Obidov J.G., Olimova O.S. Use of DZZ methods to analyze the ecological condition of agricultural lands	200
Ibragimov B.T., Xamdamov U., Xajiev I.G', Siradjitdinov A.B. Classification of man-made natural and ecological emergencies	204
Abdurakhmonov S.M., Zainidinov R.M., Tillaboev A., Sayitov Sh.S. LaTeX in scientific research	207
Akhunova M.X. The impact of the pandemic on the economy	211
Otakhonova B.I. Text mining tools	215
Khudaiberdiev T.L., Gulomov A.B. Drying of agricultural products in the conditions of the Namangan region	219
Shokirov H.T. Khudoikulov Sh.S. O.Sh. Sarimsakov Improving the process of cotton winning	222
Hasanov A. S., Xakimov R.J., Xo'jakulov A.M., Shukurov A. Yu., Mirzanova Z.A. Possibilities of processing man-made waste from the chodak deposit.....	227
Nasriddinov S.S., Kuldashov G.O. Optoelectronic two-wave method for measuring the humidity of cocoons in silkwine	231
Ziyaev K.Z. Development of a test complex for determining the modes of movement of vehicles	233
Akhunbaev A.A., Tojiyev R.J., Mirsharipov R.X. Experimental drying kinetics of dispersive materials	238
Information to the authors !	

ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ, ОПИСЫВАЕМЫХ НЕЛИНЕЙНЫМИ ИНТЕГРАЛЬНЫМИ УРАВНЕНИЯМИ С СИНГУЛЯРНОСТИ НА ГРАНИЦЕ ИНТЕГРИРОВАНИЯ

Д.Е. Акбаров¹, Б.С. Далиев², Х. Дехконов¹

¹Кокандский государственный педагогический институт

²Ферганский политехнический институт

(Получена 26.07.2021 г.)

The article investigates an optimization problem for objects described by nonlinear integral equations with a singularity on the integration boundary. Under the conditions of the theorem, possible weaker constraints were implemented that allow verification of the kernel of the integrand and the nonlinear part. The results obtained make it possible to directly find an approximate solution of a singular nonlinear integral equation and, in the set of solutions, establish a control that ensures the minimum value of the functional.

Keywords: optimization problem, nonlinear equations, singularity on the boundary, boundedness, continuity, uniform continuity, monotonically decreasing mapping, decreasing geometric progression, penalty function, equivalent problem, Holder's inequality, problem solvability, contraction mapping method.

В статье исследуется оптимизационная задача для объектов, описываемых нелинейными интегральными уравнениями с сингулярности на границе интегрирования. В условиях теоремы, были осуществлены возможные более слабые ограничения, которые позволяют проверить ядро подынтегрального выражения и нелинейной части. Полученные результаты позволяют непосредственно найти приближенное решение сингулярного нелинейного интегрального уравнения и во множестве решений установить управление, обеспечивающее минимальное значение функционала.

Ключевые слова: *оптимизационная задача, нелинейные уравнения, сингулярность на границе, ограниченность, непрерывность, равномерная непрерывность, монотонно убывающее отображение, убывающая геометрическая прогрессия, штрафная функция, эквивалентная задача, неравенство Гельдера, разрешимость задачи, метод сжимающих отображений.*

Мақолада интеграллаш чегарасида сингулярликка эга бўлган чизиқсиз интеграл тенглама билан ифодаланувчи жараёнларни оптималлаштириш масаласи тадқиқ қилинади. Теоремада интеграл остидаги ифода ва чизиқсиз қисмига қўйилган мумкин даражада кучли бўлмаган – кучсиз бўлган шартларини текшириш имконияти бор. Олинган натижалар чизиқсиз интеграл тенгламанинг ечимини топиш ва унинг бошқарув функциясига боғлиқ ҳолдаги ечимлар тўпламида функционалга минимал қиймат берувчи бошқарувни ўрнатилишининг имкониятини беради

Калит сўзлар: *оптималлаштириш масаласи, чизиқсиз тенгламалар, чегарадаги сингулярлик, чегараланганлик, узликсизлик, текс узликсизлик, монотон камаювчи акслантириш, камаювчи геометрик прогрессия, жарима функцияси, эквивалент масала, Гельдер тенгсизлиги, масаланинг ечимега эгаллиги, сиқиб акслантириш усули.*

Введение. Основные фундаментальные положения теории оптимального управления заложены в 60-е годы Л.С.Понтрягиным и его учениками[1]. Она активно развивалась в исследованиях многих других ученых, в том числе [2-6]. И в настоящее время непосредственно широко применяются в решениях важных прикладных задач отраслей науки, с развитием вычислительной техники и технологии. Можно утвердить, что и в будущем не теряет своей актуальности, так же значимости в исследованиях и решениях прикладных задач. Очевидно, чтобы процессы, происходящие в природе и технологии, с участием человеческого фактора, осуществились целесообразными, требуется управлять с некоторыми параметрами влияющие на их течения.

Постановка задачи. Математические модели процессов часто описываются разными типами: дифференциальных, интегральных и интегро-дифференциальных уравнений (неравенств и включений) [2-5]. Предлагаемая статья посвящается к исследованию оптимизационных задач для объектов, описываемых нелинейными интегральными уравнениями с сингулярности на границе.

Рассматривается следующая задача:

$$J(x(t), u(t)) = \|x(t)\|_{L_p[a,b]} + \|u(t)\|_{L_p[a,b]} \rightarrow \inf, \quad (1)$$

$$x(t) + \int_a^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau = \varphi(t). \quad (2)$$

Здесь: неизвестная функция состояния процесса $x(t) \in L_p[a, b]$ и управляемая функция $u(t) \in L_p[a, b]$, функция $K(t, \tau)$ – известная ограниченная, т.е. $|K(t, \tau)| \leq k = \text{const}$.

Задачу (1),(2), запишется в следующем виде:

$$J(x(t), u(t)) = \|x(t)\|_{L_p[a,b]} + \|u(t)\|_{L_p[a,b]} \rightarrow \inf, \quad (1')$$

$$x(t) + \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau + \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau = \varphi(t), \quad (2')$$

или

$$J(x(t), u(t)) = \|x(t)\|_{L_p[a,b]} + \|u(t)\|_{L_p[a,b]} + \frac{1}{\varepsilon} \left| \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau \right| \rightarrow \inf, \quad (1'')$$

$$x(t) + \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau = \varphi(t), \quad (2'')$$

где член $\frac{1}{\varepsilon} \left| \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau \right|$ называется «штрафная функция» [3,4].

Если, полагать, что

$$\left| \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau \right| \leq \varepsilon^2, \quad (3)$$

то задача (1),(2) будет эквивалентной задаче (1''),(2''), где малое число $\varepsilon > 0$ и оно стремится к нулю, т. е. $\varepsilon \rightarrow 0$. Для того чтобы выполнялось условие (3), функция $f(\tau, x(\tau), u(\tau))$ должна быть монотонно убывающая в некоторой ε -малой окрестности граничной точки a области интегрирования $[a, b]$. Справедлива следующая теорема.

Теорема. Пусть функция $f(\tau, \xi_0, \xi_1)$ удовлетворяет следующим условиям:

1) Для всех $\tau \in [a, b] \subset R$ и $\forall (\xi_0, \xi_1) = \xi \in \Omega \subset R^2$ имеет место неравенство

$$|f(\tau, \xi_0, \xi_1)| \leq g(\tau) + C \sum_{i=0}^1 |\xi_i|^{p-1} < \infty,$$

где $g(\tau) \in L_q[a, b]$, $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$, натуральные числа $p, q > 1$, $C = \text{const}$;

2) Она равномерно непрерывна по переменным $(\xi_0, \xi_1) = \xi \in \Omega \subset R^2$;

3) Она монотонно убывающая в некоторой ε -малой окрестности граничной точки a области интегрирования $[a, b]$, кроме того $\forall \tau_1, \tau_2 \in [a, a + \varepsilon]$, удовлетворяющие условию $\tau_1 > \tau_2$, имеет место соотношение

$$|f(\tau_1, \xi_0, \xi_1) - f(\tau_2, \xi_0, \xi_1)| < \varepsilon^2, \quad \forall (\xi_0, \xi_1) = \xi \in \Omega \subset R^2;$$

4) Она $\forall \tau_1, \tau_2 \in [a + \varepsilon, b]$ и при фиксированной переменной ξ_1 и $\forall \xi_0^{(1)}, \xi_0^{(2)} \in R^1$ удовлетворяет условию

$$|f(\tau_1, \xi_0^{(1)}, \xi_1) - f(\tau_2, \xi_0^{(2)}, \xi_1)| < \alpha |\xi_0^{(1)} - \xi_0^{(2)}|, \quad \text{где } 0 < \alpha < 1.$$

Тогда,

а) Отображение $F(x, u) = f(\tau, x(\tau), u(\tau)): L_p[a, b] \times L_p[a, b] \rightarrow L_q[a, b]$;

б) Оно обладает свойствами непрерывности и ограниченности относительно переменными функциями $x(\tau)$ и $u(\tau)$;

в) Уравнение (2') имеет решение при каждой фиксированной $u(\tau)$, это решение единственное;

г) Задача (1'), (2') раз непрерывность решима и её решение эквивалентно к решению задачи (1), (2) в условиях теоремы.

Доказательство. Части а) теоремы доказывается следующим образом.

Если выполнено условие (4), то

$$\begin{aligned} \int_a^b [f(\tau, x(\tau), u(\tau))]^q d\tau &\leq \left| \int_a^b [f(\tau, x(\tau), u(\tau))]^q d\tau \right| \leq \int_a^b |f(\tau, x(\tau), u(\tau))|^q d\tau \leq \\ &\leq \int_a^b |g(\tau)|^q d\tau + \int_a^b |x(\tau)|^{(p-1)q} d\tau + C \int_a^b |u(\tau)|^{(p-1)q} d\tau = \\ &= \left(\int_a^b |g(\tau)|^q d\tau \right) + C \left(\int_a^b |x(\tau)|^p d\tau + \int_a^b |u(\tau)|^p d\tau \right) = const < \infty, \end{aligned} \quad (4)$$

где использовано равенство $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ или отсюда $(p-1)q = p$. Из неравенства (4) следует,

что справедливы следующие соотношения: $f(\tau, x(\tau), u(\tau)) \in L_q[a, b]$ и в операторном виде $F(x, u) = f(\tau, x(\tau), u(\tau)): L_p[a, b] \times L_p[a, b] \rightarrow L_q[a, b]$.

Теперь переходится к доказательству части б) утверждения, т.е. к доказательству **непрерывности** этого отображения.

Таким образом, при выполнении условие 2), т.е. из равномерной непрерывности функции $f(\tau, \xi_0, \xi_1)$: для $\forall \xi^{(1)}, \xi^{(2)} \in [a, b] \times [a, b] = \Omega \subset R^2$, удовлетворяющих условий $|\xi_0^{(1)} - \xi_0^{(2)}| < \delta_0$ и $|\xi_1^{(1)} - \xi_1^{(2)}| < \delta_1$, $\delta = \min\{\delta_0, \delta_1\}$, существует такое малое число $\varepsilon_{(\delta)} > 0$,

что имеет место неравенство $|f(\tau, \xi_0^{(1)}, \xi_1^{(1)}) - f(\tau, \xi_0^{(2)}, \xi_1^{(2)})| < \varepsilon$. Из этого свойства

равномерной непрерывности, следует непрерывность отображения

$F(\cdot, \cdot): L_p[a, b] \times L_p[a, b] \rightarrow L_q[a, b]$: для каждого малого числа $\varepsilon > 0$, существует такое число

$\delta > 0$, для всех функций $x_1(\tau), x_2(\tau), u_1(\tau), u_2(\tau) \in L_p[a, b]$, удовлетворяющих условий

$\|x_1(\tau) - x_2(\tau)\|_{L_p[a, b]} < \delta_1$ и $\|u_1(\tau) - u_2(\tau)\|_{L_p[a, b]} < \delta_2$, справедливо

$$\|F(x_1, u_1) - F(x_2, u_2)\|_{L_q[a, b]} = \|f(\tau, x_1(\tau), u_1(\tau)) - f(\tau, x_2(\tau), u_2(\tau))\|_{L_q[a, b]} < \varepsilon,$$

для всех $\forall x_1, x_2, u_1, u_2 \in L_p[a, b]$ таких, что $\|x_1(\tau) - x_2(\tau)\|_{L_p[a, b]} < \delta$ и $\|u_1(\tau) - u_2(\tau)\|_{L_p[a, b]} < \delta$,

где $\delta = \min\{\delta_0, \delta_1\}$.

Отсюда следует непрерывность отображения.

Ограниченности этого отображения непосредственно следуют из соотношения (5).

Отмечается, что отображение $F(\cdot, \cdot): L_p[a, b] \times L_p[a, b] \rightarrow L_q[a, b]$ называется ограниченным,

если это отображение, ограниченное множество из пространства $L_p[a, b] \times L_p[a, b]$

отображает на ограниченное множество пространства $L_q[a, b]$.

Так как, $f(\tau, x(\tau), u(\tau)) \in L_q[a, b]$, то при каждых ограниченных $x_1(\tau), x_2(\tau), u_1(\tau), u_2(\tau) \in L_p[a, b]$ разность $f(\tau, x_1(\tau), u_1(\tau)) - f(\tau, x_2(\tau), u_2(\tau)) \in L_q[a, b]$ и имеет место соотношение

$$\begin{aligned} & \int_a^b |f(\tau, x_1(\tau), u_1(\tau)) - f(\tau, x_2(\tau), u_2(\tau))|^q d\tau \leq \\ & \leq \int_a^b |g(\tau)|^q d\tau + C \left(\int_a^b |x_1(\tau) - x_2(\tau)|^p d\tau + \int_a^b |u_1(\tau) - u_2(\tau)|^p d\tau \right) = const < \infty. \end{aligned}$$

Отсюда имеется,

$$\begin{aligned} \|f_1(\tau, x_1(\tau), u_1(\tau)) - f_1(\tau, x_2(\tau), u_2(\tau))\|_{L_q[a, b]} &= \left(\int_a^b |f_1(\tau, x_1(\tau), u_1(\tau)) - f_1(\tau, x_2(\tau), u_2(\tau))|^q d\tau \right)^{\frac{1}{q}} \leq \\ & \leq \int_a^b |g(\tau)|^q d\tau + C \left(\int_a^b |x_1(\tau) - x_2(\tau)|^p d\tau + \int_a^b |u_1(\tau) - u_2(\tau)|^p d\tau \right) = const < \infty, \end{aligned}$$

Таким образом, часть б) теоремы полностью доказана.

Теперь переходиться к доказательству части в) теоремы – к **существованию и единственности** решения.

Если при некоторой фиксированной управляемой функции $u = u(t) \in U \subset L_r[a, b]$, где U – ограниченное множество, имеется начальное условие $x(t_0) = x_0 = x_0(t)$, то по равенству (2') вычисляется:

$$x_1(t) = \varphi(t) - \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau_0), u(\tau)) d\tau - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau_0), u(\tau)) d\tau$$

или по равенству (2'') вычисляется:

$$x_1(t) = \varphi(t) - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau_0), u(\tau)) d\tau.$$

Последующие состояния вычисляются по рекуррентным формулам, т.е.

$$x_{n+1}(t) = \varphi(t) - \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) d\tau - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) d\tau \quad (5)$$

или

$$x_{n+1}(t) = \varphi(t) - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) d\tau, \quad n=0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

Отсюда $\forall t, \tau \in [a, b]$ имеется разность:

$$\begin{aligned} |x_{n+1}(t) - x_{m+1}(t)| &= \left| \varphi(t) - \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) d\tau - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) d\tau - \right. \\ & \left. - \varphi(t) + \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_m(\tau), u(\tau)) d\tau + \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x_m(\tau), u(\tau)) d\tau \right| \\ &= \left| \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} (f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))) d\tau \right| + \\ & + \left| \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} (f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))) d\tau \right| \leq \\ & \leq \int_a^{a+\varepsilon} \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau + \end{aligned}$$

$$+ \int_{a+\varepsilon}^b \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau.$$

Или $\forall t, \tau \in [a + \varepsilon, b]$ имеется:

$$|x_{n+1}(t) - x_{m+1}(t)| = \int_{a+\varepsilon}^b \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau.$$

Пользуясь, условием 3) теоремы существует некоторая ε -окрестность граничной точки a , $\forall \tau \in [a, a + \varepsilon]$ имеет место неравенство:

$$\begin{aligned} & \int_a^{a+\varepsilon} \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau \leq \\ & \leq \int_a^{a+\varepsilon} \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau \leq k \int_a^{a+\varepsilon} \frac{1}{\tau - a} \cdot \varepsilon^2 d\tau \leq \\ & \leq k\gamma \int_a^{a+\varepsilon} \frac{1}{\varepsilon} \cdot \varepsilon^2 d\tau = k\gamma\varepsilon(a + \varepsilon - a) = k\gamma\varepsilon^2, \end{aligned} \quad (7)$$

так как $|K(t, \tau)| \leq k = const.$ и значение $(\tau - a)$ имеет линейная зависимость относительно значения ε , т.е. $(\tau - a) = \frac{\varepsilon}{\gamma}$, где положительное число $\gamma \geq 1$.

Пользуясь, интегральным неравенством Гельдера[7], $\forall t, \tau \in [a + \varepsilon, b]$ имеет место соотношение:

$$\begin{aligned} & \int_{a+\varepsilon}^b \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} [f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))] \right| d\tau \leq \\ & \leq \left(\int_{a+\varepsilon}^b \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} \right|^p d\tau \right)^{\frac{1}{p}} \left(\int_{a+\varepsilon}^b |f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))|^q d\tau \right)^{\frac{1}{q}} \leq \\ & \leq \left(\left(\frac{k}{\varepsilon} \right)^p (b - a - \varepsilon) \right)^{\frac{1}{p}} \left(\int_{a+\varepsilon}^b |f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))|^q d\tau \right)^{\frac{1}{q}} = \\ & = \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon)^{\frac{1}{p}} \left(\int_{a+\varepsilon}^b |f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))|^q d\tau \right)^{\frac{1}{q}} = \\ & = \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon)^{\frac{1}{p}} \|f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]} = \\ & = B \|f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]}, \end{aligned}$$

где обозначено $B = \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon)^{\frac{1}{p}}$.

Известно, что метрику можно определить нормой, но не всякая метрика удовлетворяет свойствам нормы [7]. В рассматриваемой задаче вводится метрику через норму в следующем виде:

$$\begin{aligned} \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_n, x_m) &= \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon)^{\frac{1}{p}} \|f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]} = \\ &= B \|f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]} \end{aligned} \quad (8)$$

При любом фиксированном $u(\tau) \in L_p[a + \varepsilon, b]$, учитывая условие 4) теоремы, пользуясь методом сжимающих отображений, имеется следующее:

$$\begin{aligned} B\|f(\tau, x_n(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x_m(\tau), u(\tau))\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} &\leq B\alpha\|x_n(\tau) - x_m(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} = \\ &= B\alpha\|x_{m+1}(\tau) - x_m(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} = \\ &= B\alpha\|x_{m+1}(\tau) - x_{m+(l-1)}(\tau) + x_{m+(l-1)}(\tau) - x_{m+(l-2)}(\tau) + \dots - x_{m+1}(\tau) + x_{m+1}(\tau) - x_m(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} \leq \\ &\leq B\alpha\left(\|x_{m+1}(\tau) - x_{m+(l-1)}(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} + \|x_{m+(l-1)}(\tau) - x_{m+(l-2)}(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} + \dots + \|x_{m+1}(\tau) - x_m(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]}\right) \end{aligned}$$

Предполагая условие $m > n$, что возможно, имеется соотношение:

$$\begin{aligned} \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_n, x_m) &\leq \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(F^n x_0, F^m x_0) \leq \alpha^n \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, F^{m-n} x_0) = \alpha^n \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, x_{m-n}) \leq \\ &\leq \alpha^n [\rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, x_1) + \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_1, x_2) + \dots + \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_{m-n-1}, x_{m-n})] \leq \\ &\leq \alpha^n [\rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, x_1) + \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(F x_0, F x_1) + \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(F^2 x_0, F^2 x_1) + \dots + \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(F^{m-n-1} x_0, F^{m-n-1} x_1)] \leq \\ &\leq \alpha^n \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, x_1) [1 + \alpha + \alpha^2 + \dots + \alpha^{m-n-1}] \leq \\ &\leq \alpha^n \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_0, x_1) \frac{1}{1-\alpha} \leq \frac{\alpha^n}{1-\alpha} B\alpha\|x_1(\tau) - x_0(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} = \frac{Br}{1-\alpha} \alpha^{n+1} = \frac{kr(b-a-\varepsilon)^{\frac{1}{p}}}{\varepsilon(1-\alpha)} \alpha^{n+1}, \end{aligned}$$

так как выражение в квадратной скобке представляет собой сумму членов монотонно убывающей геометрической прогрессии, обозначено $r = \|x_1(\tau) - x_0(\tau)\|_{L_p[a+\varepsilon, b]}$, достаточно малое положительное число ε фиксировано. Отсюда, учитывая $\alpha < 1$, заключается $\rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_n, x_m) = \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x_n, x_{n+l}) \rightarrow 0$, когда $n \rightarrow \infty$.

Таким образом, последовательность, полученная по равенству (6) $\{x_n(\tau)\} \subset L_p[a+\varepsilon, b]$ фундаментальная. Так как пространство $L_p[a+\varepsilon, b]$ полная, то эта последовательность сходится к некоторому пределу: $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n(x) = x^0(\tau) \in L_p[a+\varepsilon, b]$.

В рассматриваемой задаче при любом фиксированном малом числе $\varepsilon > 0$ имеет место интегральное неравенство:

$$\int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} d\tau \leq \int_{a+\varepsilon}^b \left| \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} \right| d\tau \leq \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon).$$

Это значит, линейный ограниченный оператор $I(\cdot) = \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} (\cdot) d\tau$ непрерывный. Отсюда следует непрерывность суперпозиции непрерывных операторов:

$$IF(\cdot, u): L_p[a+\varepsilon, b] \rightarrow L_p[a+\varepsilon, b].$$

Тогда заключается, что

$$IF(x^0, u) = \lim_{n \rightarrow \infty} IF(x_n, u) = IF\left(\lim_{n \rightarrow \infty} x_n, u\right) = \lim_{n \rightarrow \infty} x_{n+1} = x^0.$$

То есть, начиная с некоторого номера $N_1(\varepsilon_1)$, для всех $n > N_1(\varepsilon_1)$, выполняется соотношение:

$$\|x_n - x^0\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} < \varepsilon_1 \rightarrow 0, \text{ при } n \rightarrow \infty.$$

Теперь установится, что это решение $x^0(\tau) \in L_p[a+\varepsilon, b]$ единственное, при фиксированной функции $u(\tau) \in L_p[a+\varepsilon, b]$.

Пусть при выполнении условия теоремы существуют такие решения $x^0(\tau), x^1(\tau) \in L_p[a+\varepsilon, b]$, что $x^0(\tau) \neq x^1(\tau)$ и имеют места равенств

$$x^0 = IF(x^0, u) \text{ и } x^1 = IF(x^1, u)$$

или

$$x^0(t) = \varphi(t) - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x^0(\tau), u(\tau)) d\tau \text{ и } x^1(t) = \varphi(t) - \int_{a+\varepsilon}^b \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x^1(\tau), u(\tau)) d\tau.$$

То есть, как отмечалось выше, начиная с некоторых номеров $N_1(\varepsilon_1)$ и $N_2(\varepsilon_1)$, для всех $n > N(\varepsilon_1) = \max\{N_1(\varepsilon_1), N_2(\varepsilon_1)\}$, выполняются соотношения:

$$\|x_n - x^0\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} < \varepsilon_1 \rightarrow 0 \text{ и } \|x_n - x^1\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} < \varepsilon_1 \rightarrow 0, \text{ при } n \rightarrow \infty. \quad (9)$$

Отсюда,

$$\|x^1 - x^0\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} = \|x^1 - x_n + x_n - x^0\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} \leq \|x_n - x^1\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} + \|x_n - x^0\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} < 2\varepsilon_1 \rightarrow 0, \quad (10)$$

при $n \rightarrow \infty$.

Кроме того, по равенству (8) имеется:

$$0 \leq \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x^0, x^1) = \frac{k}{\varepsilon} (b - a - \varepsilon)^{\frac{1}{p}} \|f(\tau, x^0(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x^1(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]} =$$

$$= B \|f(\tau, x^0(\tau), u(\tau)) - f(\tau, x^1(\tau), u(\tau))\|_{L_q[a+\varepsilon, b]} \leq B\alpha \|x^0 - x^1\|_{L_p[a+\varepsilon, b]}.$$

С учетом (9) или (10) имеет место

$$0 \leq \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x^0, x^1) = \rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(IF(x^0, u), IF(x^1, u)) \leq B\alpha \|x^0 - x^1\|_{L_p[a+\varepsilon, b]} \leq B\alpha \cdot 2\varepsilon_1 \rightarrow 0.$$

Отмечается, что фиксированное малое число $\varepsilon > 0$ и число $\varepsilon_1 > 0$ такое, что $\varepsilon_1 \rightarrow 0$. Тогда, чтобы было справедливо это неравенство, должно иметь место равенство $\rho_{L_p[a+\varepsilon, b]}(x^0, x^1) = 0$. Отсюда следует $x^0(\tau) = x^1(\tau)$, т.е. решение единственное. Теперь доказывается части ε) теоремы – **разрешимости задачи (1''), (2'') и эквивалентности её решение к решению задачи (1), (2)**.

Из непрерывности нормы и существования решения уравнения (2'') следует разрешимости задачи (1''), (2''), так как по соотношению (7) имеется:

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} \left| \int_a^{a+\varepsilon} \frac{K(t, \tau)}{\tau - a} f(\tau, x(\tau), u(\tau)) d\tau \right| \leq \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\varepsilon} k\gamma\varepsilon^2 = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} k\gamma\varepsilon \rightarrow 0.$$

Отсюда следует, что задачи (1), (2) и (1''), (2'') эквивалентны в смысле множеств решений.

Таким образом, теорема полностью доказана.

Анализ полученных результатов и заключение. Основой полученных результатов является сформулированная теорема по исследованию оптимизационной задачи для объектов, описываемых нелинейными интегральными уравнениями с сингулярности на границе интегрирования. В условиях теоремы, на взгляд авторов были осуществлены возможные более слабые ограничения, которые позволяют проверки ядро подынтегрального выражения и нелинейной части. Эти ограничения обеспечат достаточные условия частей утверждения. Оптимизационные задачи подобного рода возникает во многих прикладных задачах, где исследуемые процессы происходят критическим образом: принимая больших значений, имея сложной нелинейности, неустойчивого и резким изменением течения, в воздействии внешних и неучтенных (или невозможно измеримых) факторов неадекватного описания модели. Перечень таких характеристик с сингулярности разного рода разнообразно и требуют глубоких исследований, решения которых является важным в приложениях [8-10]. Отмечается, что полученные результаты позволяют непосредственно найти приближенное решение сингулярного нелинейного интегрального уравнения и во множестве решений установить управление, обеспечивающее минимальное значение функционала.

Список литературы

- [1]. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. - М., Наука, 1961.

- [2]. Егоров А.И. Оптимальное управление тепловыми и диффузными процессами. - М., Наука, 1978. - 464 с.
- [3]. Лионс Ж.Л. Управление сингулярными распределенными системами. - М.: Наука, 1987. - 368 с.
- [4]. Иваненко В.И., Мельник В.С. Вариационные методы в задачах управления для систем с распределенными параметрами. - Киев: Наук. думка, 1988. - 288 с.
- [5]. Акбаров Д.Е., Иваненко В.И. Об экстремальных задачах для уравнений типа Гаммерштейна // Доклады АН СССР. -1991. -т.320., №5.-с.1033-1036.
- [6]. Акбаров Д.Е. Регуляризация объектов, описываемых системой нелинейных некоэрцитивных операторных уравнений и их устойчивость. //Кибернетика и системный анализ. - 1997. - №4. - с.75-82.
- [7]. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. -М.: Наука, 1991. -542 с.
- [8]. Крылов А.Н. Лекции о приближенных вычислениях.-Москва., Гос. изд. тех. лит., 1959 . -400 с.
- [9]. Лифанов И.К. Метод сингулярных интегральных уравнений и численный эксперимент. -Москва ТОО "Янус",1995. -520 с.
- [10]. Крылов В.И. Приближенное вычисление интегралов. - М.: Наука, 1967. -400 с.

ОЛИКА НА КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ, ПРИ ПЛАСТИЧЕСКОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ НА ЗАГОТОВКУ

З.М. Қосимова, Ш.Ғ. Рубидинов

*Ферганский политехнический институт
(Получена 18.02.2021 г.)*

The method of surface plastic deformation of the outer diametrical surfaces of machine parts, where the deformation is transmitted by the tool element, which is a rolling tool with two working profile radii, and the tool is additionally imparted with a rotational motion relative to the OX axis passing through the plane connecting the two rollers and perpendicular to the OY axis of the workpiece. The influence of the deformation kinematics on the quality characteristics of the hardened layer of manufactured parts is considered: roughness, residual stresses, work-hardening depth, hardness HRC, HB and microhardness. The analysis of the efficiency of parts hardening when machining with a roller with two radii, in comparison with deformation by a roller with one radius.

Keywords: two radius roller, deformation hardening, surface plastic deformation, surface layer quality, roughness, hardness.

Метод поверхностного пластического деформирования наружных диаметральных поверхностей деталей машин, где деформацию передает элемент инструмент, который является обкатным инструментом с двумя рабочими профильными радиусами, и инструменту дополнительно сообщают вращательное движение относительно оси OX, проходящей через плоскость, соединяющую два ролика, и перпендикулярно к оси OY заготовки. Рассмотрено влияние кинематики деформирования на характеристики качества упроченного слоя изготовленных деталей: шероховатость, остаточные напряжения, глубину наклепа, твердость HRC, HB и микро твердость. Проведен анализ эффективности упрочнения деталей при обработке роликом с двумя радиусами, по сравнению с деформированием роликом с одним радиусом.

Ключевые слова: двумя радиусный ролик, деформационное упрочнение, поверхностное пластическое деформирование, качество поверхностного слоя, шероховатость, твердость, остаточные напряжения.

Машина қисмларининг ташиқи диаметри юзаларининг сирт пластик деформациялари усули, бу эрда деформация икки ишчи профил радиусига эга бўлган прокатлаш воситаси бўлган асбоб элементи томонидан узатилади ва асбоб қўшимча равишда OX га нисбатан айланмиш харақати билан берилади. Икки валикни боғловчи текисликдан ўтувчи ва ишлов бериладиган қисмининг OY ўқиға перпендикуляр бўлган ўқ. Деформация кинематикасининг ишлаб чиқарилган қисмларнинг қотиб қолган қатламининг сифат хусусиятларига таъсири: юза тозалиги, қаттиқлаштирувчи чуқурлик, HRC, HB қаттиқлиги ва микро қаттиқлик. Икки радиусли валик билан ишлов беришда қисмларнинг қаттиқлашиши самарадорлигини таҳлил қилиш.

Таянч сўзлар: иккита радиусли ролик, ишининг қаттиқлашиши, сирт пластик деформацияси, сирт қатламининг сифати, юза тозалиги, қаттиқлик.

Для улучшения надежности, повышения долговечности деталей в промышленности широко применяют технологии поверхностного пластического деформирования. Обкатные упрочняющие методы обработки поверхностного пластического деформирования просты в изготовлении, экономичны, производительны, обеспечивают низкую шероховатость, заданную глубину и степень упрочнения, остаточных напряжений сжатия в поверхностных слоях, структуры и других показателей качества поверхностного слоя обработанных деталей.

Поверхностного пластического деформирования осуществляется локальным деформирующим инструментом (шариком, роликом, диском, коническими и цилиндрическими роликами и др.). Пластическое воздействие позволяет выполнять отделочно-упрочняющую обработку цилиндрических деталей сложных и простых форм.

Технология, разработанная для обработки поверхностного пластического деформирования жестких валов (большого диаметра и малой длины), нельзя использовать для обработки мало жестких валов без существенного увеличения жесткости технологической системы, создания специальных инструментов и оборудования. При

пластическом деформировании деталей малой жесткости (тонкостенных, деталей) возможности методов упрочнения ограничены. В связи с малой изгибной жесткостью заготовки, вибрациями в механической системе, сложностью достижения заданного качества изделия, качеством и производительности обработки, а также с отсутствием необходимого технологического оборудования. Пластическая деформация даже только поверхностного слоя вызывает значительные деформации и перемещения частиц металла, что отрицательно сказывается на конструкции изделия.

Цель работы - исследование качества шероховатости поверхностного слоя при использовании новой технологической схемы поверхностного пластического деформирования и сравнение экспериментальных результатов с данными, полученными при обработке деталей обычным цилиндрическим роликом с одним радиусом.

Физические свойства деформационной обработки. Основные механизмы упрочнения, обеспечивающие повышение напряжения пластического течения, можно классифицировать на основе геометрических размеров «препятствий», тормозящих движение дислокаций (элементами субструктуры, границами зерен, растворенными атомами, дислокациями дисперсными частицами). Наиболее эффективное упрочнение материалов может быть реализовано путем целенаправленных технологических воздействий на структуру металлов для повышения плотности дислокаций и создания дислокационной субструктуры для увеличения сопротивления сдвига упрочняемого материала.

Таким образом, пути повышения прочности материалов заключаются в разработке упрочняющих технологий, обеспечивающих формирование такого структурного состояния материала, при котором максимально реализуются основные принципы дислокационной теории упрочнения. Нагрузка напряженного состояния может быть достигнута, если будет усилено деформационное искажение зерен материала. Отсюда вытекает технологическая задача: необходимо создать такую конструкцию и кинематику рабочего локального инструмента, которая бы усиливала при поверхностном пластическом деформировании искажение структуры материала при сохранении качества детали и его поверхностного слоя.

Конструкция обратного инструмента. В обработке поверхностного пластического деформирования известно и широко используют локальные и упрочняющие методы обкатки деталей цилиндрическим, коническим роликом. Процесс локального пластического деформирования представлен цилиндрическим роликом, вращающимся относительно горизонтальной оси ОХ. Перемещаясь в осевом направлении по поверхности вращающегося цилиндрического образца, обкатывающий ролик создает винтовую траекторию пластического следа на обрабатываемой поверхности. С точки зрения деформационного искажения микроструктуры этот процесс является малоэффективным.

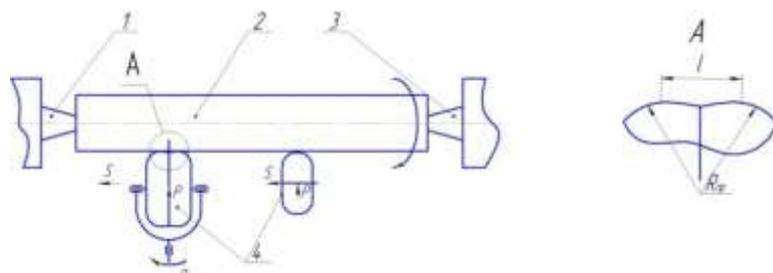


Рис. 1. Схемы упрочняющей обработки двумя радиусный (И) и одним радиусом роликом (ИИ) на токарном станке (а) и вид рабочей части двумя радиусного ролика (б):
1-вращающие центра; 2-заготовка; 3-задняя бабка;
4-инструмент

Метод по интенсификации напряженного состояния в очаге деформации заключается в изменении конструкций рабочего инструмента, которая должна усиливать искажение мелкозернистой поверхности материала. В предлагаемом способе поверхностного пластического деформирования наружных цилиндрических поверхностей деталей машин деформирующий элемент

инструмента является обкатывающий инструмент с двумя профильными радиусами. При этом инструменту дополнительно сообщают вращательное движение относительно оси,

проходящей через плоскость, соединяющей два ролика, и перпендикулярно к оси заготовки [1].

При вращении обкатывающего ролика вокруг диаметральной оси происходит наложение пластических полей разных по направлению ориентаций, что должно способствовать искажению, «перемешиванию» структуры в поверхностном слое и повышению эффективности упрочняющей обработки. На рис. 1 приведена схема реализации данного способа поверхностного пластического деформирования.

Методика опытно-экспериментальных исследований. Исследования проведены на цилиндрических образцах диаметром 20 мм, изготовленных из стали 45 на токарном станке 16К20. Для упрочнения использован одно радиусный цилиндрический ролик из стали У12, диаметром 30 мм с профильным радиусом $R_{пр} = 5$ мм. В качестве технологической смазки применено масло И-40А. Режимы обработки: подача $s = 0,21$ мм/об, глубина внедрения ролика (натяг) 0,1 мм, частота вращения заготовки $n = 125$ мин⁻¹.

Обкатывание роликом выполнено на токарном обрабатывающем центре с глубиной внедрения, также равной 0,1 мм. Режимы обработки: подача $s = 0,21$ мм/об, частоты вращения заготовки $n_z = 125$ мин⁻¹ и инструмента $n_{ин} = 1200$ мин⁻¹. Смазка - масло И-40А. двух радиусный ролик выполнен из стали У10А с профильным радиусом $R_{пр} = 3$ мм, расстояние $l = 2$ мм (см. рис. 1, б).

Двумя радиусный ролик можно использовать и для упрочнения деталей на обычных токарных станках. Для этого потребуется достаточно простое приспособление, состоящее из трехфазного электродвигателя мощностью 1...1,5 кВт с регулируемой частотой вращения. На валу электро - двигателя закрепляется вращающиеся центра, в который инструмента. Приспособление устанавливается вместо резцедержателя на суппорте токарного станка.

Измерение параметров шероховатости на профилометре после упрочнения поверхностного пластического деформирования проводили с помощью профилографа - профилометра ПЧ-2 применением индуктивного и лазерного интерферометрического датчиков. Прибор способен измерять отклонения формы в пределах ограниченной поверхности, волнистость, направления неровностей, изъяны поверхности, а также параметры шероховатости, в том числе соответствующие [2].

С помощью твердомера НБ ТС-СР-Ц-187,5 получена поверхностная твердость по Роквеллу стальным шариком диаметром 1,588 мм (НБ). Твердость по Роквеллу определена по глубине вдавливания наконечника. Вдавливание проводили под действием двух последовательно приложенных нагрузок — предварительной и окончательной (общей), равных соответственно 100 и 980 Н. Твердость находили по разности глубин вдавливания отпечатков. Глубина отпечатка под действием основной нагрузки фиксировалась индикатором, а твердость по НБ после измерения отсчитывалась на экране твердомера.

Для определения микро твёрдости использовали микро твердомер ПМТ-3 с усилием нагружения 200 г. При испытании измеряли диагональ отпечатка d и по соответствующим таблицам (для заданной нагрузки P) получали микро твердость $H_{ц}$ (Н/мм²).

Для измерения остаточных напряжений применяли прибор АС-Тестер. Режим измерения: хромовый анод, К- α излучение, напряжение на рентгеновской трубке - 25кВ, ток - 5,5 мА. Использовали оба детектора, коллиматор - 5 мм. Угол дифракции - 156,4°. Плоскость отражения. Количество наклонов - 8, отклонение наклона (осцилляция) $\pm 5^\circ$.

Время экспозиции - 5 с. Измерение напряжений проводили в двух направлениях (ϕ): 0° (положение гониометра вдоль образца) и 90° (положение гониометра поперек образца). Определяли нормальные напряжения одним из стандартных способов обсчета пиков Пеакфит, предлагаемым программным обеспечением прибора. Для автоматизированного расчета напряжений вводили параметры материала: модуль Юнга - 210 ГПа; коэффициент Пуассона - 0,3.

Исследование микроструктуры металла выполняли на металлографическом

микроскопе МЕТ-2, предназначенном для визуального наблюдения микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отраженном свете при прямом освещении в светлом поле, а также для исследования объектов в поляризованном свете. Образцы подготавливали и заливали в формы на прессе с последующим шлифованием наждачной бумагой различной зернистости, травлением спиртом и 5%-ной азотной кислотой. С помощью программы была сфотографирована структура металла [3].

Выводы эксперимента. Далее показано влияние рассмотренных схем упрочнения на основные характеристики качества поверхностного слоя: шероховатость, поверхностную твердость, остаточные напряжения, микроструктуру и глубину наклепа.

Шероховатость. Диаграмма профилограммы шероховатости при обкатке двумя и одним радиусным роликами приведены на рис. 2, где видно, что высота и степень заполнения впадин микронеровностей имеют лучшие результаты при обработке двумя радиусным роликом. Перед упрочнением образцы имели следующие исходные значения параметров шероховатости: $R_{a\text{исх}} = 1,7$ мкм, $R_{z\text{исх}} = 13$ мкм. После обкатки одним радиусным роликом R_z и R_a снижаются соответственно в 2 и 2,2 раза, а при обработке двумя радиусным роликом - в 2,9 и 3,5 раза.

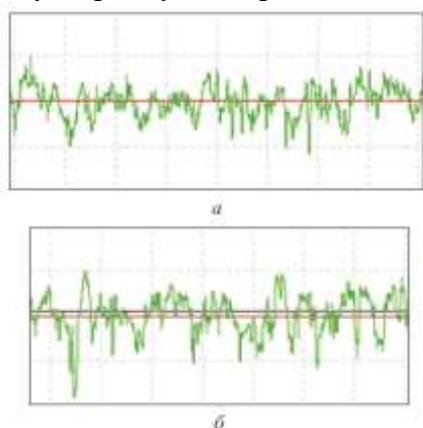


Рис. 2. Диаграмма профилограммы шероховатости при обкатке двумя радиусным (а) и одним радиусным (б) роликами.

На рис. 3 показано влияние режимов обработки на параметр шероховатости R_a . При малых значениях натяга искажение микро - профиля небольшое, микронеровности деформируются не полностью. Из рис. 3, а видно, что с увеличением натяга шероховатость поверхности уменьшается до определенного значения. Дальнейшее повышение натяга ($t > 0,2$ мм) приводит к росту шероховатости, что является результатом увеличения пластических искажений и формирования при этом микротрещин, вызывающих разрушение поверхностных слоев вследствие перенаклепа.

Влияние подачи на параметр шероховатости R_a показано на рис. 3, в. При малых подачах степень перекрытия очагов деформации наибольшая, что позволяет достичь минимальной высоты микронеровностей. С увеличением подачи деформация уменьшается - шероховатость растет,

что способствует образованию полностью нового профиля поверхности. При обработке одним радиусным роликом параметр шероховатости R_a снижается в 3,1 раза, а при обкатке двумя радиусным инструментом - в 11 раз.

Шероховатость поверхности снижается с увеличением частоты вращения инструмента (рис. 3, б). После упрочнения параметры шероховатости R_z и R_a снизились в 4 - 4,3 - раза по сравнению с исходной шероховатостью заготовки. При повышении скорости вращения заготовки шероховатость поверхности несколько возрастает (рис. 3, г). Это объясняется тем, что при малых скоростях обкатывания происходит более полное смятие неровностей. Пластическая деформация преобладает над упругой вследствие того, что воздействие ролика на единицу площади при малых скоростях обкатывания более продолжительное. С увеличением скорости время воздействия ролика на поверхностный слой уменьшается, упругая деформация преобладает над пластичной. Возрастание пластической деформации отстает от роста скорости приложения нагрузки. Однако повышение скорости обработки оказывает незначительное влияние на шероховатость поверхности [4].

Поверхностная твердость. При обкатке двумя радиусным роликом поверхностный слой деформируется многократно и в большей мере, чем при обкатке одним радиусным роликом. В результате твердость увеличивается соответственно на 9,4 и 3,5 % по сравнению с исходной твердостью ($HRB_{\text{исх}} = 85$).

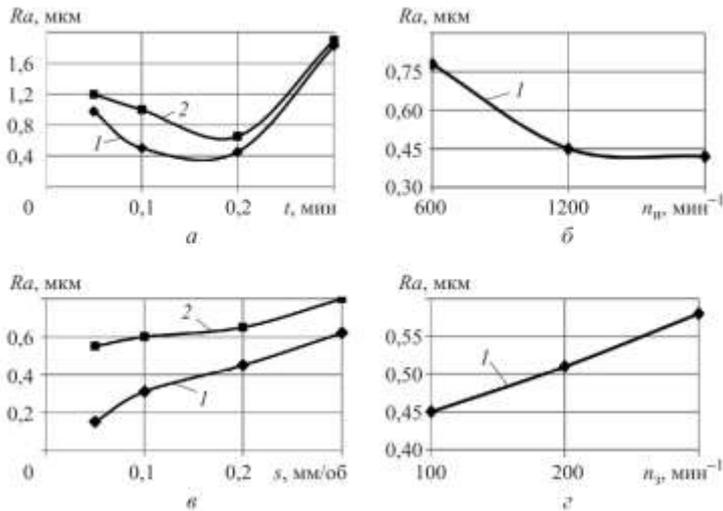


Рис. 3. Зависимости режимов обработки двумя радиусным (1) и одним радиусным (2) роликами на параметр шероховатости Ra при исходной шероховатости заготовки $Ra_{исх} = 1,69$ (слева) и $1,7$ мкм (справа): а - натяга t (1 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $n_n = 1200$ мин⁻¹, $s = 0,21$ мм/об; 2 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $s = 0,21$ мм/об); б - частоты вращения инструмента n_n ($n_3 = 125$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм, $s = 0,21$ мм/об); в - подачи s (1 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $n_n = 1200$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм; 2 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм); г - частоты вращения заготовки n_3 ($t = 0,2$ мм, $s = 0,21$ мм/об, $n_n = 1200$ мин⁻¹).

отношение осевых и тангенциальных напряжений составляет $1,7...2$, что согласуется с данными работ. При обкатке двумя радиусным роликом значения поверхностных

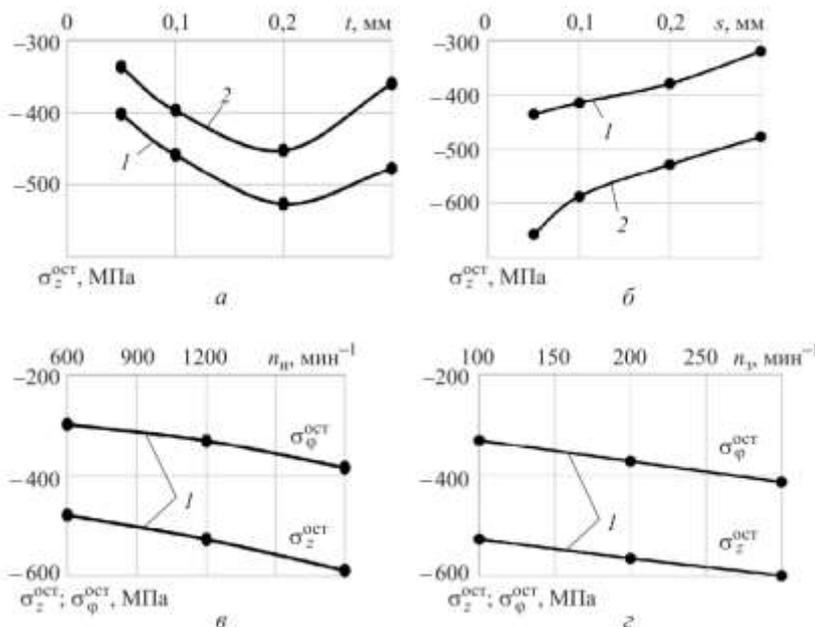


Рис. 4. Зависимости режимов обработки двумя радиусным (1) и одним радиусным роликами (2) на поверхностные остаточные напряжения сжатия: а - натяга t (1 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $n_n = 1200$ мин⁻¹, $s = 0,21$ мм/об; 2 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $s = 0,21$ мм/об); б - подачи s (1 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $n_n = 1200$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм; 2 - $n_3 = 125$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм); в - частоты вращения инструмента n_n ($n_3 = 125$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм, $s = 0,21$ мм/об); г - частоты вращения заготовки n_3 ($n_n = 1200$ мин⁻¹, $t = 0,2$ мм, $s = 0,21$ мм/об).

сопротивления кристаллической решетки этому перемещению.

Твердость деталей при обработке двумя радиусным роликом может быть повышена на 21 %, на при обкатке одним радиусным роликом – на 12 % по сравнению с исходной твердостью ($H_{РВ_{исх}} = 85$). Уменьшение твердости поверхности с увеличением подачи можно объяснить снижением кратности приложения нагрузки на обрабатываемую зону образца.

Остаточные напряжения.

Результаты измерения остаточных напряжений рентгеновским способом показаны из которого видно, что осевые остаточные напряжения $\delta_z^{ост}$ больше, чем тангенциальные остаточные $\delta_\phi^{ост}$. При обкатке двумя и одно радиусными роликами в поверхностных слоях формируются остаточные напряжения сжатия. При этом

отношение осевых и тангенциальных напряжений составляет $1,2-1,5$ раза выше, чем при обработке одним радиусным роликом.

На рис. 4 показано влияние режимов обработки двумя и одно радиусными роликами на поверхностные остаточные напряжения сжатия.

Увеличение подачи в результате уменьшения числа повторных деформаций приводит к снижению остаточных напряжений. Повышение скорости обкатывания приводит к росту сопротивления металлов деформированию, что объясняется резким возрастанием скорости перемещения дислокаций, вызывающим, в свою очередь, увеличение

Микроструктура. Фотографии микроструктуры на краю упрочненной зоны после обработки представлены в таблице, где черные зерна - перлит, белые - феррит.

Рассмотренные способы упрочнения влияют на изменение микроструктуры в поверхностном слое. После обработки поверхностного пластического деформирования зерна вытягиваются в продольном сечении интенсивнее, чем в поперечном направлении. При этом наблюдается измельчение зерен, разрушение их границ и образование текстуры. Исходная структура с зернами средних размеров составляла 22 мкм. При обкатке двух радиусным роликом размеры зерен уменьшаются в продольном и поперечном направлениях соответственно на 78,5 и 64,6 %, а при обработке одним радиусным роликом - на 65,7 и 46 %.

Микротвердость и глубина наклепа. Локальный процесс упрочнения двух радиусным роликом по сравнению с обкаткой одно радиусным роликом позволяет получить больший градиент изменения и значение микротвердости, но несколько меньшую глубину пластической зоны [5].

По результатам экспериментальных исследований выявлено, что качество поверхностного слоя существенно зависит от кинематики поверхностного пластического деформирования. Выбор способа поверхностного пластического деформирования и назначение режимов обработки необходимо осуществлять в зависимости от технических требований к поверхностным слоям деталей.

Выводы

1. В результате экспериментальных исследований установлено, что поверхностного пластического деформирования двух радиусным роликом по сравнению с одно радиусным имеет ряд преимуществ в отношении качества упрочненного слоя. Так, шероховатость поверхности снижается в 3 - 3,5 раза, твердость поверхностного слоя повышается на 6...8 %, остаточные напряжения сжатия в поверхностном слое возрастают в 1,2-1,5 раза. Следует отметить, что при упрочнении двумя радиусным роликом глубина наклепанного слоя несколько ниже.

2. Наиболее существенное влияние на микрогеометрию поверхности при обкатывании двумя радиусным роликом оказывают натяг и продольная подача инструмента, менее значительное - частоты вращения инструмента и детали. При этом параметры шероховатости снижаются в 11 раз, а поверхностная твердость деталей повышается на 21 % по сравнению с таковой для исходной заготовки. При обработке обычным одним радиусным роликом параметр шероховатости Ra уменьшается в 3,1 раза, а поверхностная твердость деталей увеличивается на 12 %.

3. Результаты экспериментальных исследований позволяют выбрать способ упрочнения для получения заданных характеристик, качества поверхностного слоя деталей машин. Полученные результаты дают основание для разработки комбинированных способов поверхностного пластического деформирования, обеспечивающих получение высокого качества поверхностного слоя по ряду показателей.

Список литературы

- [1]. Nomanjonov, S., et al. "STAMP DESIGN." Экономика и социум 12 (2019): 101-104.
- [2]. Суслов А.Г., ред. Инженерия поверхности деталей. Москва, Машиностроение, 2008. 320 с.
- [3]. Киричек А.В., ред. Эффективные технологии поверхностного пластического деформирования и комбинированной обработки. Москва, Издательский дом «Спектр», 2014. 403 с
- [4]. Махалов М.С. Расчетные модели остаточных напряжений поверхностного слоя после упрочнения способами поверхностного пластического деформирования. Обработка металлов, 2012, № 3, с. 110–115.
- [5]. Суслов А.Г., ред. Технология и инструменты отделочно-упрочняющей обработки деталей

УДК 621

**ТИШЛИ-РИЧАГЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛ УЗАТИШ МЕХАНИЗМИНИНГ
КИНЕМАТИК ТАҲЛИЛИ**

А. Абдукаримов, И.Х. Сайдокулов, А.А. Абдуллажонов

*Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси М.Т. Ўрозбоев номидаги механика ва иншоотлар сейсмик мустаҳкамлиги институти
(Қабул қилинди 19.02.2021 й.)*

In the article, an analytical calculation of the kinematic analysis of a gear-lever differential transmission mechanism consisting of 8 links is carried out and the results of the main parameters are obtained when the angle φ_1 changes from 45° to 65° .

Key words: *Gear wheel, differential gear, roller machine, working roller, levers, angular velocity, linear velocity.*

В статье проведен аналитический расчет кинематического анализа зубчатого-рычажного дифференциального передаточного механизма состоящего из 8 звеньев и получены результаты основных параметров при изменении угла φ_1 от 45° до 65° .

Ключевые слова: *Зубчатое колеса, дифференциальная механизма, валковая машина, рабочий вали, рычаги, угловая скорость, линейная скорость.*

Мақолада 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми кинематик таҳлилини аналитик усулда ҳисоблаш амалга оширилади ва φ_1 бурчак 45° дан 65° гача ўзгарганда асосий параметрлар натижалари олинади.

Калит сўзлар: *Тишли гилдирак, дифференциал механизм, валикли машина, ишчи валлар, ричаг, бурчак тезлик, чизиқли тезлик.*

Жаҳонда турли саноат тармоқларида валли машиналардан кенг миқёсда фойдаланилади [1 - 8]. Валли машиналарда асосан ишлов бериладиган материални турига боғлиқ ҳолда сиқиш, чўзиш, текислаш, майдалаш ва бошқа жараёнлар амалга оширилади [1 - 3, 9, 11].

Валли машиналар ва уларнинг узатиш механизмлари устида олиб борилган илмий тадқиқотларни ўрганиш жараёнида, уларнинг афзалликлари билан бир қаторда камчиликлари ҳам мавжудлигини, айниқса ишчи валларининг ўқлараро масофаси ўзгарувчан аксарият валли машиналарнинг узатиш механизмлари ушбу машиналарни структуравий (тузулиш), кинематик, динамик хоссаларини ҳисобга олмасдан танланган ва лойиҳаланганлигини кўриш мумкин [1, 2].

Айрим кинематик тадқиқларда, ишчи валларининг ўқлараро масофаси ўзгарувчан валли машиналарнинг дифференциал узатиш механизмларни узатиш нисбатини аниқлаш, оддий кўп поғонали тишли узатиш механизмлари каби ўрганилган. Бунда етакловчи ва етакланувчи тишли гилдиракларнинг ўқлараро масофаси ўзгариш натижасида узатиш нисбати ўзгариши ҳисобга олинмаган [2, 11].

Айнан ишчи валларнинг ўқлараро масофасининг ўзгариши натижасида уларни талаб этилган даражада айланмаслиги сабабли, ишчи валлар ва ишлов бериладиган материаллар орасидаги геометрик силжишнинг юзага келиши, мавжуд валли машиналарнинг камчиликларидан бири бўлиб ҳисобланади [2].

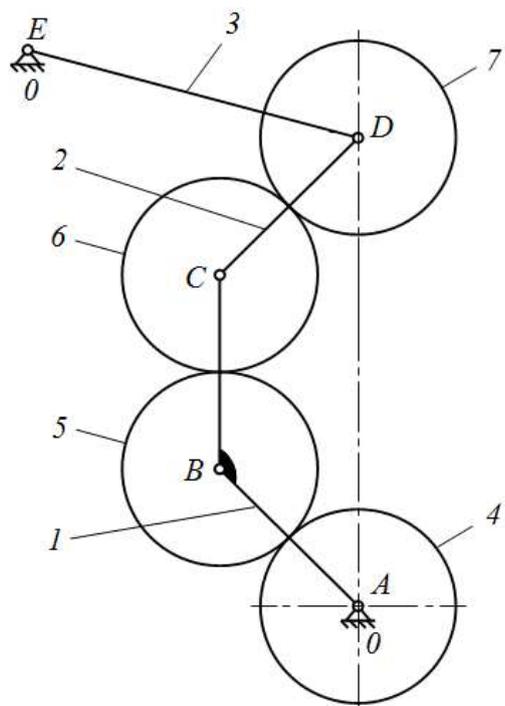
Механизмлар кинематикасида механизмлар ҳаракати билан боғлиқ кучларни ҳисобга олмаган ҳолда механизм бўғинларидаги нукталарнинг траекториялари, чизиқли силжиши, тезлиги ва тезланишлари, бўғинларнинг эса бурчак силжиши, тезлиги ва тезланишлари ўрганилади [12, 13].

Кинематикани ўрганишда аналитик, график ва графоаналитик усуллардан фойдаланилади [12].

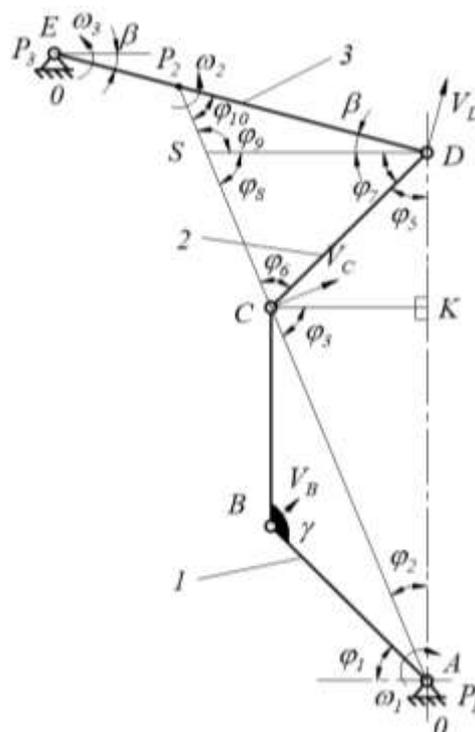
Ҳар қандай механизм таркибидаги ҳар бир бўғиннинг ҳаракат қонуларини билмай туриб, шу механизмга кинематик жиҳатдан тўғри баҳо бериб бўлмайди. Ҳар қандай механизм маълум тартибда ҳаракат қилиши шарт, бу ҳаракат механизм таркибидаги етакловчи бўғиннинг ҳаракат қонунига боғлиқ бўлади. Механизмлардаги ана шу ҳаракатларни ўрганиш механизмлар кинематикасининг асосий масаласидир [12, 13].

Қуйида келтирилган 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг кинематикасини кўриб чиқамиз (1 - расм).

1-расмда берилган механизмнинг A ва E нукталари таянчга маҳкамланган. $ABCDE$ механизмнинг A, B, C, D боғланишларига тишли ғилдирақлар қўзғалувчан қилиб ўрнатилган, натижада тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми ҳосил қилинган. Механизмнинг бошланғич вазиятида AB звено X ўқи билан φ_1 бурчак, DE звено β бурчак ҳосил қилади. Механизмни D нуктасининг тезлиги маълум $\overline{V_D}$ га тенг бўлиб ABC звено B нуктаси γ бурчакга қотирилган.



1-расм. 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми схемаси.
0 - таянч; 1, 2, 3 – ричаглар; 4, 5, 6, 7 - тишли ғилдирақлар.



2 - расм. 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг ричагли контори. 1, 2, 3 – ричаглар.

Мавжуд тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмдан ричагли контрини алоҳида ажратиб оламиз (2 - расм).

AB звено X ўқи билан ҳосил қилган бурчакни ўзгартирганимизда, ёки технологик жараён ўзгарганда φ_1 бурчакни ўзгариши β бурчакни ўзгариши ҳолатини курамиз

$$\beta = \arcsin \left(\frac{AE - AC \cos \left(\frac{\gamma - 2\varphi_1}{2} \right) + CD \cos \left(\arcsin \left(\frac{AC \sin \left(\frac{\gamma - 2\varphi_1}{2} \right)}{CD} \right) \right)}{L} \right) \quad (1)$$

бу ерда: \overline{AE} - A ва E нукталар орасидаги масофанинг Y ўқидаги проекцияси,
 L - D ва E нукталар орасидаги ричаг узинлиги,
 AB, BC, CD - ричаглар узунлиги.

Биринчи ричагнинг A ва C нукталарини бирлаштирамиз. Ҳосил бўлган $\triangle ABC$ дан косинуслар теоремасига асосан учбурчакнинг AC томонининг узинлигини топамиз.

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2 - 2ABBC \cos \gamma} \quad (2)$$

Механизмнинг C нуктасидан AD ўқига перпендикуляр чизик ўтказамиз ва ҳосил бўлган нуктани K ҳарфи билан белгилаймиз. Ҳосил бўлган $\triangle ACK$ дан A бурчаги φ_2 ва C бурчаги φ_3 ни топамиз.

$$\varphi_2 = \frac{\gamma - 2\varphi_1}{2} \quad (3)$$

$$\varphi_3 = 90^\circ - \varphi_2 \quad (4)$$

$\triangle ACK$ дан CK томонини синуслар теоремасига мувофиқ топамиз.

$$CK = AC \sin \varphi_2 \quad (5)$$

$\triangle DCK$ дан синуслар теоремасига асосан φ_5 бурчакни аниқлаймиз.

$$\varphi_5 = \arcsin\left(\frac{AC \sin \varphi_2}{d}\right) \quad (6)$$

$\triangle DCK$ дан φ_4 бурчакни топамиз.

$$\varphi_4 = 90^\circ - \varphi_5 \quad (7)$$

Биринчи звенонинг AC учларини бирлаштириб учинчи звенони кесишгунча давом эттирамиз. Учинчи звено билан кесишган нукта P_2 иккинчи звенонинг оний айланиш маркази бўлади. Ричагнинг D нуктасидан X ўқига параллел чизик ўтказамиз ва CP_2 чизигини кесган нуктасини S билан белгилаймиз. SD учинчи звено билан β бурчак ҳосил қилади. $\triangle SDC$ дан φ_6 , φ_7 ва φ_8 бурчакларини аниқлаймиз.

$$\varphi_6 = 180^\circ - \varphi_3 - \varphi_4 \quad (8)$$

$$\varphi_7 = \varphi_4 \quad (9)$$

$$\varphi_8 = 180^\circ - \varphi_7 - \varphi_6 \quad (10)$$

$\triangle SDC$ дан синуслар теоремасига асосан SD масофани аниқлаймиз.

$$SD = \frac{d \sin \varphi_6}{\sin \varphi_8} \quad (11)$$

$\triangle P_2DS$ дан φ_{10} ва φ_9 бурчакларни аниқлаймиз.

$$\varphi_9 = 180^\circ - \varphi_8 \quad (12)$$

$$\varphi_{10} = 180^\circ - \varphi_9 - \beta \quad (13)$$

$\triangle SDC$ дан SC масофани синуслар теоремасига асосан топамиз.

$$SC = \frac{d \sin \varphi_7}{\sin \varphi_8} \quad (14)$$

$\triangle P_2SD$ дан P_2D масофани синуслар теоремасига асосан топамиз.

$$P_2D = \frac{SD \sin \varphi_9}{\sin \varphi_{10}} \quad (15)$$

$\triangle P_2SD$ дан P_2S масофани синуслар теоремасига асосан топамиз.

$$P_2S = \frac{P_2D \sin \beta}{\sin \varphi_9} \quad (16)$$

$\triangle P_2CD$ дан P_2C масофани (13) ва (15) формулалар йиғиндиси беради.

$$P_2C = P_2S + SC \quad (17)$$

Иккинчи звенонинг бурчак тезлигини топамиз.

$$\overline{V}_D = \omega_2 P_2D, \quad \omega_2 = \frac{\overline{V}_D}{P_2D} \quad (18)$$

бу ерда \overline{V}_D - D нуктанинг чизикли тезлиги. Биринчи звенонинг C нуктасини тезлигини топамиз.

$$\overline{V}_C = \omega_2 P_2C \quad (19)$$

бу ерда $\overline{V_C}$ - C нуктанинг чизикли тезлиги,

ω_2 - P_2 нуктанинг бурчак тезлиги.

Биринчи звенонинг бурчак тезлиги ω_1 ни топамиз.

$$\omega_1 = \frac{\omega_2 P_2}{AC} \quad (20)$$

Биринчи звенонинг B нуктасини тезлигини топамиз.

$$\overline{V_B} = \omega_1 AB = \omega_1 d \quad (21)$$

бу ерда $\overline{V_B}$ - B нуктанинг чизикли тезлиги.

Ричагнинг A, B, C, D нукталарига тишли ғилдираклар ўрнатамиз (3-расм). Тишли ғилдиракларнинг диаметрлари бир-бирига тенг $d_4 = d_5 = d_6 = d_7$, бундан келиб чиқиб $AB = BC = CD = d$, тишларнинг илашиш нукталарини M, N, F нукталар билан белгилаймиз. M нуктанинг тезлигини топамиз.

$$\overline{V_{M_4}} = \omega_4 r \quad (22)$$

$$\overline{V_{M_4}} = \overline{V_{M_5}} \quad (23)$$

бу ерда $\overline{V_{M_4}}, \overline{V_{M_5}}$ - тўртинчи ва бешинчи звеноларнинг M нуктадаги чизикли тезликлари.

ω_4 - тўртинчи звенонинг бурчак тезлиги.

3 - расмдан. Бешинчи звенонинг оний айланиш марказини топамиз. Бешинчи звенонинг B ва M нукталарининг тезлик векторларининг қиймати маълум, уларни олдинги ишларда топганмиз (21, 22 формула). Бешинчи звенонинг B ва M нукталарини тезлик векторлари учларини туғри чизик билан туташтириб AB звено билан кесишгунча давом эттирамыз ва кесишган нуктасини P_5 ҳарфи билан белгилаймиз. Бу бешинчи звенонинг оний айланиш маркази бўлади. Бешинчи звенонинг бурчак тезлигини топиш керак. Бунинг учун бизга MP_5 масофа керак.

Қуйидаги ифодадан BP_5 масофани топамиз. Тезлик векторларининг нисбати елкаларининг нисбатига тенглигидан фойдаланамиз.

$$BP_5 = \frac{V_B r}{V_{M_5} - V_B} \quad (24)$$

бу ерда V_{M_5} - бешинчи звенонинг M нуктадаги чизикли тезлиги,

$\overline{V_B}$ - B нуктанинг чизикли тезлиги.

Бешинчи звенонинг бурчак тезлиги ω_5 ни топамиз.

$$\overline{V_B} = \omega_5 BP_5, \quad \omega_5 = \frac{\overline{V_B}}{BP_5} \quad (25)$$

бу ерда $\overline{V_B}$ - B нуктанинг чизикли тезлиги.

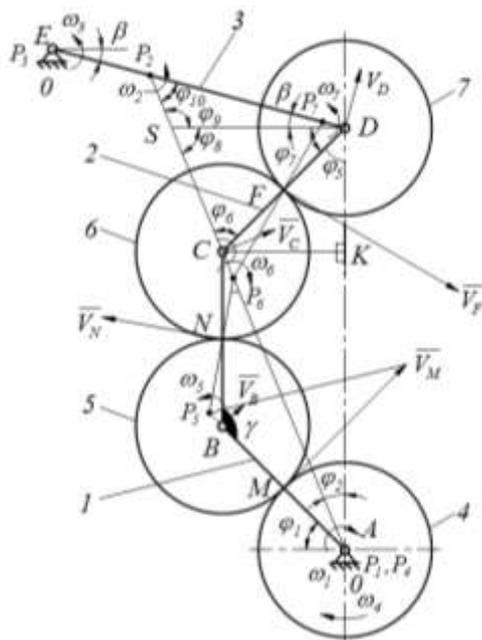
$\triangle BP_5 N$ дан φ_{11} бурчакни синуслар теоремасига асосан аниқлаймиз

$$\varphi_{11} = 90^\circ - \varphi_1 \quad (26)$$

Бешинчи звенонинг N нуктаси тезлигини топиш учун m нуктадан P_5 нуктага туғри чизик ўтказамиз. N нуктанинг тезлик вектори $P_5 N$ га перпендикуляр ва ω_5 бурчак тезлик йўналиши бўйлаб йўналган бўлади. Ҳосил булган $\triangle BP_5 N$ дан $P_5 m$ масофани косинуслар теоремасига асосан топамиз.

$$P_5 m = \sqrt{r^2 + BP_5^2 - 2rBP_5 \cos \varphi_{11}} \quad (27)$$

$$\overline{V_{M_5}} \equiv \overline{V_{M_6}} = \omega_5 P_5 N \quad (28)$$



3 - расм. 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизми схемаси. 0 - таняч; 1, 2, 3 - ричаглар; 4, 5, 6, 7 - тишли ғилдираклар.

бу ерда $\overline{V_{M_5}}$, $\overline{V_{M_6}}$ - бешинчи ва олтинчи звеноларнинг m нуктадаги чизиқли тезликлари.

$\triangle BP_5N$ дан φ_{12} бурчакни синуслар теоремасига асосан аниқлаймиз

$$\varphi_{12} = \arcsin\left(\frac{BP_5 \sin \varphi_{11}}{P_5N}\right) \quad (29)$$

P_5N чизиқни давом эттириб AC чизиқ билан кесишган нуктасини P_6 билан белгилаймиз ва бу олтинчи звенонинг оний айланиш маркази бўлади. Ҳосил бўлган $\triangle CNP_6$ дан φ_{13} , φ_{14} , φ_{15} бурчакларини аниқлаймиз.

$$\varphi_{12} = \varphi_{13} \quad (30)$$

$$\varphi_{14} = \frac{180^\circ - \gamma}{2} \quad (31)$$

$$\varphi_{15} = 180^\circ - \varphi_{14} - \varphi_{13} \quad (32)$$

$\triangle CNP_6$ дан синуслар теоремасига асосан NP_6 ва CP_6 масофаларни топамиз

$$NP_6 = \frac{r \sin \varphi_{14}}{\sin \varphi_{15}} \quad (33)$$

$$CP_6 = \frac{r \sin \varphi_{13}}{\sin \varphi_{15}} \quad (34)$$

Олтинчи звенонинг бурчак тезлигини топамиз

$$\omega_6 = \frac{\omega_5 NP_5}{NP_6} \quad (35)$$

бу ерда ω_5 , ω_6 - бешинчи ва олтинчи звеноларнинг бурчак тезликлари.

P_6 нуктадан олтинчи звенонинг F нуктасига тўғри чизиқ ўтказамиз ва учинчи звено билан кесишгунча давом эттираемиз. Учинчи звено билан кесишган нуктаси P_7 еттинчи звенонинг оний айланиш маркази бўлади. Ҳосил бўлган $\triangle CFP_6$ дан FP_6 ни косинуслар теоремасига асосан топамиз.

$$FP_6 = \sqrt{r^2 + CP_6^2 - 2rCP_6 \cos(\varphi_3 + \varphi_4)} \quad (36)$$

Олтинчи ва еттинчи звеноларнинг илашишдаги F нуктасининг тезлигини топамиз.

$$\overline{V_{F_7}} = \omega_7 FP_7 = \overline{V_{F_6}} = \omega_6 FP_6 \quad (37)$$

бу ерда $\overline{V_{F_7}}$, $\overline{V_{F_6}}$ - олтинчи ва еттинчи звеноларнинг илашишдаги e нуктасининг чизиқли тезликлари,

ω_7 , ω_6 - олтинчи ва еттинчи звеноларнинг бурчак тезликлари.

$\triangle CFP_6$ дан ω_{16} ва бурчакни топамиз.

$$\varphi_{16} = \arcsin\left(\frac{CP \sin(\varphi_3 + \varphi_4)}{FP_6}\right) \quad (38)$$

$\triangle P_7FD$ дан φ_{17} ва φ_{18} бурчакларни топамиз.

$$\varphi_{17} = \varphi_{16} \quad (39)$$

$$\varphi_{18} = 180^\circ - \beta - \varphi_7 - \varphi_{17} \quad (40)$$

$\triangle P_7FD$ дан P_7D ва FP_7 масофаларни синуслар теоремаси асосида топамиз.

$$P_7D = \frac{r \sin \varphi_{17}}{\sin \varphi_{18}} \quad (41)$$

$$FP_7 = \frac{r \sin(\varphi_7 + \beta)}{\sin \varphi_{18}} \quad (42)$$

Еттинчи звенонинг бурчак тезлигини топамиз.

$$\omega_7 = \frac{\overline{V_D}}{P_7D}, \quad \omega_7 = \frac{\overline{V_D} P_2 CAB P_5 NP_6 F}{P_2 DAC P_6 NP_7 FP_5 B} \quad (43)$$

бу ерда $\overline{V_D}$ - D нуктанинг чизиқли тезлиги,

ω_7 - еттинчи звенонинг бурчак тезлиги

Тўртинчи звенонинг еттинчи звенога узатиш нисбатини топамиз.

$$U_{47} = \frac{\omega_4}{\omega_7}, \quad U_{47} = \frac{\omega_4 P_2 DAC P_6 N P_7 F P_3 B}{V_D P_2 CAB P_5 N P_6 F} \quad (44)$$

бу ерда U_{47} - тўртинчи звенонинг еттинчи звенога узатиш нисбати.

Юкорида 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг бўғинларининг чизиқли тезлик, бурчак тезликлари ва узатиш нисбатлари аналитик усулда аниқладик. Шу сабабли ушбу аниқланган формулаларга сон қийматлар қўйиб, узатиш механизмнинг чексиз ҳолатлари учун бўғинларининг чизиқли тезлик, бурчак тезликлари ва узатиш нисбатларини натижаларини сон қийматда олишимиз мумкин.

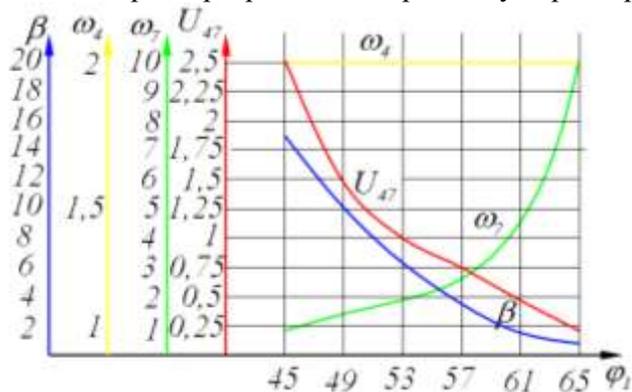
8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмнинг 1 - ричагнинг узунлиги $AC=59$ мм, 2 - ричаг узунлиги $CD=40$ мм, 3 - ричаг узунлиги $DE=70$ мм, 4, 5, 6 ва 7 - тишли ғилдирақларининг диаметри $d_4=d_5=d_6=d_7=40$ мм тенг, бошланғич ҳолатда X ўқига нисбатан 3 - ричаг $\beta=15^\circ$ бурчак, 1 - ричаг $\varphi_1=45^\circ$ бурчак остида ўрнатилган, 7 - тишли ғилдирақнинг D нуқтасини тезлиги $\bar{V}_D=14$ м/с деб олиб, 1 - ричагни бурчаги φ_1 ни $45^\circ - 65^\circ$ гача ўзгартириш орқали аниқланган формулаларга сон қийматларни қўйиб, механизмнинг ихтиёрий бўғинларининг чизиқли тезлик, бурчак тезликлари ва узатиш нисбатларини қийматлари олинди. Олинган натижалардан механизмнинг асосий параметри бўлган 4 - тишли ғилдирагини 7 - тишли ғилдирақга узатиш нисбати U_{47} ни қийматлари ва уларнинг ўзгариши қуйидаги 1 - жадвалга киритилди.

φ_1 бурчак $45^\circ - 65^\circ$ гача ўзгарганда 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг асосий параметрлари натижаларининг ўзгариш ҳолати (1 - жадвал).

1-жадвал.

	1	2	3	4	5	6
β	15	13,36	12,12	10,48	9,24	8
φ_1	45	49	53	57	61	65
ω_4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
ω_7	0,45231	0,553137	0,712426	1,004706	1,651966	4,975111
U_{47}	3,316311	2,711805	2,10548	1,492974	0,908009	0,301501

φ_1 бурчак $45^\circ - 65^\circ$ гача ўзгарганда 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг асосий параметрлари натижаларининг ўзгариш графиги (4-расм).



4-расм. φ_1 бурчак $45^\circ - 65^\circ$ гача ўзгарганда 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг асосий параметрлари натижаларининг ўзгариш графиги.

Жадвал ва графикдан кўриниб турибдики, дифференциал узатиш механизмининг етказувчи ва етакланувчи тишли ғилдирақларининг ўқлараро масофаси ўзгариши натижасида механизмнинг узатиш нисбатлари ўзгаради. Бу эса ишчи валлар ва ишлов бериладиган материаллар орасида геометрик силжишни юзага келтиради. Шу сабабли ишчи валларининг ўқлараро масофаси ўзгарувчан бўлган, ишчи валларидан бирининг айланиш маркази ёйсимон ҳаракатланувчи валли машиналарга узатиш механизми танлашда, кўриб чиқилган 8 бўғинли тишли-ричагли дифференциал узатиш механизмининг узатиш нисбатини инobatга олиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Адабиётлар

- [1]. Абдукаримов А, Бахадиров Г.А, Сайдахмедова Н.Б, Сайдокулов И.Х. Анализ валковых машин с дугообразным движением центров вращения свободных рабочих валов// Республика илмий-амалий конференцияси профессор-ўқитувчилари илмий амалий анжумани. –Фарғона, 2012. Б. 48-49.
- [2]. Абдукаримов А. Анализ и синтез передаточных механизмов валковых машин с переменным межосевым расстоянием рабочих валов: Дис. ... канд. техн. наук. -Ташкент: ИМСС, 1995. -158 с.
- [3]. Бахадиров Г. А. Механика отжимной валковой пары. Ташкент: Фан, 2010. – 156с. стр. 4-48.

- [4]. Бахадиров Г.А. Анализ работы и классификация валковых машин кожевенного производства // Проблемы механики. 2005. №4. С. 45-50.
- [5]. Каплин Л.А. Снижения виброактивности и совершенствование конструкций строгальных кожвенных машин: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 1984. – 28 с.
- [6]. Кузнецов В.А. Обоснования конструктивных параметров высокопроизводительных валковых машин интенсивного отжима: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кострома, 1984. – 18 с.
- [7]. Митленер А.Р. Исследования процесса отжима и разработка метода расчета валов валковых машин: Дис. ... канд. техн. наук. Кострома: КГТУ, 1996. – 150 с.
- [8]. Подъячев А.В. Теоретические и прикладные аспекты проектирования валковых модулей маши текстильного отделочного производства : Автореф. дис. ... докт. техн. наук. Кострома: КГТУ, 2003. – 32 с.
- [9]. Фомин Ю.Г. Разработка теоретических основ и средств повышения эффективности обработки тканей валковыми модулями отделочных машин: Дис. ... докт. техн. наук. Иваново: Ив. гос. текстильная академия, 2001. – 441 с.
- [10]. Шукуров М.М. Научные основы проектирования и расчета рабочих органов машин прядильного производства. Дис. ... докт. техн. наук. Тошкент, 2004. – 324 с.
- [11]. Бурмистров А. Г. Машины и аппараты производства кожи и меха. М.: КолосС, 2006. – 384с. стр.5-10.
- [12]. Усмонхўжаев Х,Х. Механизм ва машиналар назарияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1970. – 576 с.
- [13]. Jo‘rayev A.D. Mexanizm va mashinalar nazariyasi. – T.: G‘.G‘ulom nomidagi nashriyot-matbaa ijodiy uyi, 2004. 592 b.

ЎЙИҚ ҚОБИҚЛАРНИ ЧЕТКИ АЙИРМАЛАР УСУЛИДА ТАДҚИҚОТИ

И.Х. Хамзаев, Э.С. Умаров

*Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 18.02.2021 й.)*

A method for calculating hollow shells using the finite difference method is presented. As an example of shallow shells, I considered the calculation of shells of an elliptic paraboloid with a pivotally motionless support under the action of a uniformly distributed load.

Keywords: shell, shallow shell, finite differences, deflection, stress function, curvature, shell thickness, forces, moments, kinematic conditions, static conditions, boundary conditions.

Приведено исследования пологих оболочек по методу конечных разностей. В качестве примера пологих оболочек рассмотрен расчет оболочек эллиптического параболоида с шарнирно – неподвижным опиранием находящихся под действием равномерно распределенной нагрузки.

Ключевые слова: оболочки, пологая оболочка, конечные разности, прогиб, функция напряжений, кривизна, толщина оболочки, усилия, моменты, кинематическая условия, статические условия, граничные условия.

Ўйиқ қобикларни четки айирмалар усулидаги тадқиқоти келтирилган. Мисол сифатида шарнирли қўзғалмас таянчларга таралган текис ўйилган куч остидаги эллиптик параболоид тиндаги қабарик ўйиқ кўрилган.

Калим сўзлар: қобик, ўйиқ қобик, четки айирмалар, салқилик, кучланишлар функцияси, эгрилик, қобик қалинлиги, моментлар, кинематик шартлар, статик шартлар, чегаравий шартлар.

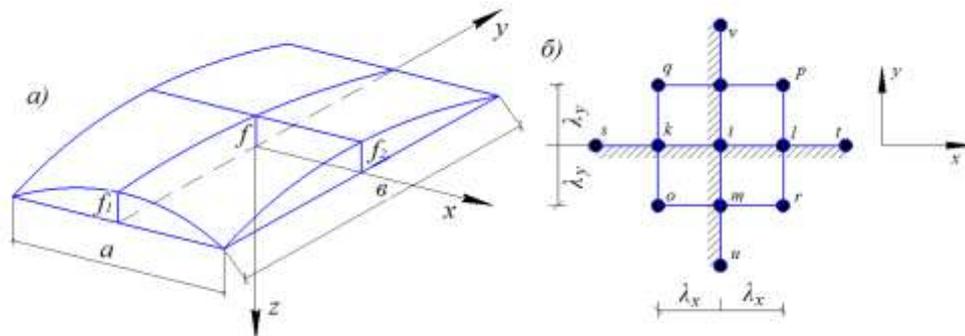
Юпқа ўйиқ қобикларни кўрамиз, қайсики унинг ўйиқлиги марказининг кўтарилишини режадаги кичик ўлчамига нисбати қйидагига тенг. (шакл-1а)

$$\frac{f}{a} \leq \frac{1}{5} \quad (1)$$

қобик қалинлиги h -нинг унинг кичик эгрилиги радиусига нисбати

$$\frac{h}{R_{\min}} \leq \frac{1}{20} \quad (2)$$

Қобик ёйиклигидан (2) унинг геометрик текислиги соясига тенглигидан, текислиги эгри ўкли декарт координаталар системасидан текислигидаги координаталар системаси билан алмаштирилади.



Шакл-1.

Аралаш усулда ёйик қобиклар тўғри бурчакли декарт координаталар тизимидаги мувозанат тенгламаларини қуйидагича ёзиш мумкин [1,7,8,9,10].

$$\begin{cases} D\nabla^2\nabla^2w - \nabla_{\kappa}^2\varphi - P_z = 0 \\ \frac{1}{Eh} \nabla^2\nabla^2\varphi + \nabla_{\kappa}^2w = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Бу ерда $w = w(x, y)$ - салқилик; $\varphi = \varphi(x, y)$ - кучланишлар функцияси.

(3) ни биринчисини мувозанат тенгламаларини ифодаласа, иккинчиси деформацияланиш шартини билдиради.

Бунда дифференциал оператори қуйидаги кўринишга эга:

$$\nabla_{\kappa}^2 = k_y \frac{\partial^2}{\partial x^2} - 2k_{xy} \frac{\partial^2}{\partial x \partial y} + k_x \frac{\partial^2}{\partial y^2} \quad (4)$$

Бу ерда

$$k_x \approx \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}; k_y \approx \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}; k_{xy} \approx \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \quad (5)$$

X ва Y ўқлари йўналиши бўйича эгилиш эгрилиги ва буралиш эгрилиги мос равишда координаталар йўналишида.

Эллиптик параболоид кўринишдаги текислик учун $k_x = \frac{8f_1}{a^2}; k_y = \frac{8f_2}{b^2}; k_{xy} = 0$ худди шундай $f_1 = f_2 = 0,5f$ да; $k_x = 4f / a^2, k_y = 4f / b^2$ ва $k_{xy} = 0$ зўриқиш ва моментлар салқиликлар орқали квадрат тўр “i” нукта учун четки аймалар усулида айнан плитадаги каби ифодаланади [1,3].

$$\begin{aligned} \lambda^2 M_x &= -[D_x(w_k + w_e) + D_1(w_m + w_n) - 2(D_x + D_1)w_i] \\ \lambda^2 M_y &= -[D_1(w_k + w_e) + D_y(w_m + w_n) - 2(D_y + D_1)w_i] \\ 2\lambda^2 M_{xy} &= D_{xy}[(w_q + w_r) - (w_o + w_p)] \\ 2\lambda^3 Q_x &= -[-2(D_x + H)(w_e + w_k) + D_x(w_t - w_s) + H(w_2 - w_0 + w_p - w_q)] \\ 2\lambda^3 Q_y &= -[-2(D_y + H)(w_m + w_n) + D_y(w_u - w_v) + H(w_0 - w_q + w_r - w_p)] \\ 2\lambda^3 Q_x^* &= -[-2(D_x + H - 2D_{xy})(w_e + w_k) + D_x(w_t - w_s) + (H - 2D_{xy})(w_2 - w_0 + w_p - w_q)] \\ 2\lambda^3 Q_y^* &= -[-2(D_y + H - 2D_{xy})(w_m + w_n) + D_y(w_u - w_v) + (H - 2D_{xy})(w_0 - w_q + w_r - w_p)] \end{aligned} \quad (6)$$

Бу ерда

$$D_x = \frac{E_x' h^3}{12}; D_{xy} = \frac{E_y' h^3}{12}; D_1 = \frac{E_x'' h^3}{12}; D_{xy} = \frac{Gh^3}{12}; H = D_1 + 2D_{xy} \quad (7)$$

моментсиз зўриқишлар кучланишлар функцияси φ орқали текис масала билан бир хил ифодаланади.

$$\sigma_x = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2}; \sigma_y = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}; \tau_{xy} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} - \gamma x; \quad (8)$$

бу ерда γ – хажмий масса

Қуйидаги белгиланишларни киритамиз:

$$w = \frac{P_z \cdot a^4}{10^4 D} \bar{w}; \varphi = \frac{\alpha \psi}{n^2} \frac{P_z \cdot a^4}{10^4 f} \bar{\varphi}; \alpha = \left(\frac{\lambda y}{\lambda x} \right)^2; n = \frac{\alpha}{\lambda_x}; \beta = \frac{b}{a}; \bar{f} = \frac{f}{h};$$

$$\psi = 12(1 - \nu^2) \bar{f}^2; \bar{k}_x = \frac{a^2}{f} k_x; \bar{k}_{xy} = \frac{ab}{f} k_{xy}; \bar{k}_y = \frac{b^2}{f} k_y; \quad (9)$$

бу ерда \bar{w} - ўлчовсиз салқилик, $\bar{\varphi}$ - ўлчовсиз кучланишлар функцияси,

\bar{f} - ўлчовсиз ёйиқ қобиқ марказини кўтарилиши,

$\bar{k}_x, \bar{k}_{xy}, \bar{k}_y$ - ўлчовсиз эгрилик.

У холда (3) тенглама тўғри бурчакли тўрда “i” нукта учун қуйидагича кўринишг эга бўлади: [1,3]

$$\frac{n^4}{\alpha^2 \psi} \left[(6\alpha^2 + 8\alpha + 6) \bar{w}_i \right] - 4(1 + \alpha) \left[\alpha (\bar{w}_k + \bar{w}_e) + (\bar{w}_m + \bar{w}_n) \right] +$$

$$+ 2\alpha (\bar{w}_0 + \bar{w}_p + \bar{w}_q + \bar{w}_r) + \alpha^2 (\bar{w}_s + \bar{w}_t) + \bar{w}_u + \bar{w}_v + 2 \left(\bar{k}_k + \frac{\alpha}{\beta^2} \bar{k}_y \right) \bar{\varphi}_1 -$$

$$- \frac{\alpha}{\beta^2} \bar{k}_y (\bar{\varphi}_k + \bar{\varphi}_e) - \bar{k}_x (\bar{\varphi}_m + \bar{\varphi}_n) - \frac{10}{\psi} = 0$$

$$(6\alpha^2 + 8\alpha + 6) \bar{\varphi}_i - 4(1 + \alpha) \left[\alpha (\bar{\varphi}_k + \bar{\varphi}_e) + \bar{\varphi}_m + \bar{\varphi}_n \right] +$$

$$+ 2\alpha (\bar{\varphi}_0 + \bar{\varphi}_p + \bar{\varphi}_q + \bar{\varphi}_r) + \alpha^2 (\bar{\varphi}_s + \bar{\varphi}_t) + \bar{\varphi}_u + \bar{\varphi}_v -$$

$$- 2 \left(\bar{k}_x + \frac{\alpha}{\beta^2} \bar{k}_y \right) \bar{w}_2 - \frac{\alpha}{\beta^2} \bar{k}_y (\bar{w}_k + \bar{w}_e) - \frac{\sqrt{\alpha}}{2\beta} \bar{k}_{xy} (\bar{w}_0 + \bar{w}_p - \bar{w}_q - \bar{w}_r) = 0 \quad (10)$$

Зўриқишлар учун қуйидагича белгилашлар киритамиз.

$$M_x = \bar{M}_x \frac{pa^2}{10_2}; \quad M_y = \bar{M}_y \frac{pa^2}{10_2}; \quad M_{xy} = \bar{M}_{xy} \frac{pa^2}{10_2};$$

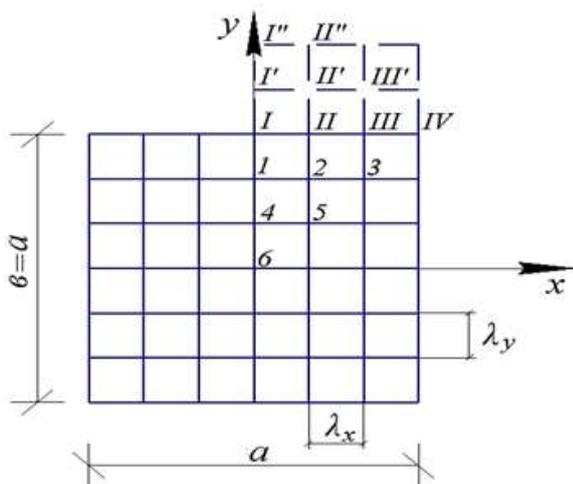
$$Q_x = \bar{Q}_x \frac{pa^2}{10_2}; \quad Q_y = \bar{Q}_y \frac{pa^2}{10_2}; \quad (11)$$

$$N_x = -\bar{N}_x \frac{pa^2}{10_2 h}; \quad N_y = -\bar{N}_y \frac{pa^2}{10_2 h}; \quad N_{xy} = -\bar{N}_{xy} \frac{pa^2}{10_2 h}$$

бу ерда, $\bar{M}_x, \bar{M}_y, \bar{M}_{xy}$ - ўлчовсиз моментлар; \bar{Q}_x, \bar{Q}_y - ўлчовсиз кўндаланг кучлар; \bar{N}_x, \bar{N}_y - ўлчовсиз бўйлама кучлар, \bar{N}_{xy} - ўлчовсиз тангенциал (уринма) куч. У холда тўғри тўртбурчакли тўрни “i” нуктаси учун бу ифодалар қуйидаги куўринишга эга бўлади: [1,2,3]

$$\begin{aligned} \bar{M}_x &= \frac{n^2}{10^2 \alpha} [\alpha (\bar{w}_e - 2\bar{w}_i + \bar{w}_k) + \nu (\bar{w}_n - 2\bar{w}_i + \bar{w}_m)] \\ \bar{M}_y &= \frac{n^2}{10^2 \alpha} [(\bar{w}_n - 2\bar{w}_i + \bar{w}_m) + \nu \alpha (\bar{w}_k - 2\bar{w}_i + \bar{w}_e)] \\ \bar{M}_{xy} &= \frac{n^2 (1-\nu)}{4 \cdot 10^2 \sqrt{\alpha}} (\bar{w}_0 - \bar{w}_p - \bar{w}_q - \bar{w}_r) \\ \bar{Q}_x &= -\frac{n^3}{2 \cdot 10^2} \left[\bar{w}_i + \frac{1}{2} (\bar{w}_p + \bar{w}_r - \bar{w}_0 - \bar{w}_q) - \frac{2(1+\nu)}{\alpha} (\bar{w}_e - \bar{w}_k) - \bar{w}_s \right] \\ \bar{Q}_y &= -\frac{n^3}{2\alpha\sqrt{\alpha} \cdot 10^2} \left[\bar{w}_v + \alpha (\bar{w}_p + \bar{w}_q - \bar{w}_0 - \bar{w}_2) - 2(1+\nu) (\bar{w}_n - \bar{w}_m) - \bar{w}_u \right] \\ \bar{N}_x &= -0,12\lambda (1-\nu^2) (\bar{\varphi}_m - 2\bar{\varphi}_i + \bar{\varphi}_n) \\ \bar{N}_y &= -0,12\lambda (1-\nu^2) (\bar{\varphi}_k - 2\bar{\varphi}_i + \bar{\varphi}_e) \\ \bar{N}_{xy} &= -0,03\lambda (1-\nu^2) (\bar{\varphi}_0 + \bar{\varphi}_p - \bar{\varphi}_q - \bar{\varphi}_r) \end{aligned} \quad (12)$$

Нормал ва уринма кучланишлар куйидагича бўлади [2,3,7,8,9,10]



2-жадвал.

$$\begin{aligned} \sigma_x &= -(\bar{N}_x \pm 6\bar{M}_x) \frac{pa^2}{10^2 \cdot h^2} \\ \sigma_y &= -(\bar{N}_y \pm 6\bar{M}_y) \frac{pa^2}{10^2 \cdot h^2} \\ \tau_{xy} &= -(\bar{N}_{xy} \pm 6\bar{M}_{xy}) \frac{p^2 a^2}{10^2 \cdot h^2} \end{aligned} \quad (13)$$

Чегаравий шартлар.

Шарнирли- кўзгалмас боғланиш.

Ст – кобик чети бўлсин, у ҳолда i нукла

учун учта кинематик шартлар

$$w=0; u=0; v=0$$

(14)

ва битта статик шартга эга бўламиз

$$M_y=0$$

(15)

(14) шарт куйидаги иккита шартга эквивалентдир

$$\frac{\partial^2 \bar{\varphi}}{\partial y^2} - \nu \frac{\partial^2 \bar{\varphi}}{\partial x^2} = 0 \quad (16)$$

$$\frac{1}{Eh} \left[\frac{\partial^3 \bar{\varphi}}{\partial y^3} + (2+\nu) \frac{\partial^3 \bar{\varphi}}{\partial y \partial x^2} \right] + k_x \frac{\partial w}{\partial y} = 0 \quad (17)$$

Контур бўйича $\varepsilon_x = 0$, шартдан контур текислигида эгриликни (17) нолга тенглигига мосдир N_y – st контур бўйича номаълум у ҳолда $\varphi=0$ бўлади. Шундай қилиб i - нуктада $w_i=0$ ва φ_i номаълум қиймат. Шунинг учун ҳам i нукта учун иккита тенглама ўрнига фақат битта деформацияни биргаликдаги тенгласини m нукта учун эса иккита тенглама ёзиш керак бўлади. У ҳолда контурдан ташқаридаги номаълумлар w_n, φ_n ва φ_v - лар ҳосил бўлади.

(15), (16) ва (17) аниқлаш учун қўшимча тенгламалар бўлиб i нукта учун четки айирмалар усулида куйидаги кўринишга эга бўлади.

$$\bar{w}_k = -\bar{w}_m \quad (18)$$

$$v\alpha(\bar{\varphi}_k + \bar{\varphi}_e) - (\bar{\varphi}_m +) + 2(1 - v\alpha)\bar{\varphi}_i = 0 \quad (19)$$

$$[(1 - \alpha)(2 - v)](\bar{\varphi}_n - \bar{\varphi}_m) - (\bar{\varphi}_v - \bar{\varphi}_u) - \alpha(2 + v)(\bar{\varphi}_q - \bar{\varphi}_0 + \bar{\varphi}_p - \bar{\varphi}_r) - E h k_x \lambda_y^2 (\bar{w}_n - \bar{w}_m) = 0 \quad (20)$$

uv у ўкига параллел қирра шарнирли кўзғалмас бўлган ҳолда қуйидаги боғланишларни ҳосил қиламиз

$$w_i = -w_k \quad (21)$$

$$\alpha(\varphi_k + \varphi_e) - v(\varphi_m + \varphi_n) - 2(\alpha - v)\varphi_i = 0 \quad (22)$$

$$-2(2 + \alpha + v)(\varphi_e - \varphi_k) - \alpha - (2 + v)(\varphi_r - \varphi_0 + \varphi_p - \varphi_q) - E h \lambda_y^2 (w_e - w_k) = 0 \quad (23)$$

Эллиптик кўринишдаги режаси тўғри бурчакдан ($a=b$) шарнирли кузғалмас таянчда ётувчи текис ёйилган куч таъсиридаги қобиқ ҳисобини кўрамиз.

Қобиқ ўрта текислиги тенгламаси қуйидагига тенг

$$z = -f \left[1 - \frac{2}{a^2} (x^2 + y^2) \right] \quad (24)$$

Бундан $k_x = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{4f}{a^2}$ $\bar{k}_x = 4$ худди шунга ўхшаш $\bar{k}_y = 4$; $\bar{k}_{xy} = 0$

Берилган маълумотлар

$$f = 10; v = 0,17;$$

$\lambda_x = \lambda_y = \frac{a}{b}$; – қадам остида квадрат тўр қабул қиламиз (2- шакл). Бунда

$$\alpha = 1; \beta = 1; n = 6; \psi = 12(1 - v^2)100 = 1165; \frac{n^4}{\alpha^2 \psi} = 1,12; \frac{10^4}{\psi} = 8,6$$

Қобиқни симметриклик шартидан (10) тенгламани фақат I нуқта учун ёзиш билан чегараланамиз

$$20\varphi_1 - 8(2\varphi_{11} + \varphi_1 + \varphi_{1'}) + 2(2\varphi_2 + \varphi_{11'}) + 2\varphi_{11'} + \varphi_4 + \varphi_{11'} = 0$$

(18), (19) ва (20) - шартдан

$$\bar{w}_{1'} = -\bar{w}_1$$

$$0,17(2\bar{\varphi}_{11}) - (\bar{\varphi}_1 + \bar{\varphi}_{1'}) + 2(1 - 0,17)\bar{\varphi}_1 = 0$$

$$[1 + (2 + 0,17)](\bar{\varphi}_{1'} - \bar{\varphi}_1) - (\bar{\varphi}_{1'} - \bar{\varphi}_4) - (2 + 0,17)(\bar{\varphi}_{11'} - \bar{\varphi}_2 + \bar{\varphi}_{11'} - \bar{\varphi}_2) - E h \cdot 4 \lambda^2 (\bar{w}_{1'} - \bar{w}_1) = 0$$

I нуқта учун иккита (10) тенгламани ёзамиз

$$1,12[20\bar{w}_1 - 8(2w_2 + w_4) + 2(2w_5) + 2w_3 + w_6 + w_{1'}] + 2(4 + 4)\varphi_1 - 4(2\varphi_2) - 4(\varphi_4 + \varphi_1) - 8,6 = 0$$

$$20\varphi_1 - 8(2\varphi_2 + \varphi_4 + \varphi_1) + 2(2\varphi_5 + \varphi_{11}) + 2\varphi_3 + \varphi_6 + \varphi_{1'} - 2(4 + 4)w_1 + 4(2w_2) = 0$$

Худди шунга ўхшаш бошқа нуқталар учун ҳам тенгламаларни ёзамиз ва ҳосил бўлган тенгламалар системасини ечиб $\bar{\varphi}$ ва \bar{w} аниқлаймиз, (12) формулага асосан эгувчи ва мембрана зўриқишларини аниқлаймиз.

Масалан 6 нуқта учун (12) формулага асосан қуйидагиларни аниқлаймиз.

$$N_x = N_y = -0,12 \cdot 10(1 - 0,17^2)(\bar{\varphi}_4 - 2\bar{\varphi}_6 + \bar{\varphi}_4) = 1,277$$

Аниқланган қийматлар $\bar{w} = 0,280$, $\bar{M}_x = -0,003$, $\bar{M}_y = -0,003$ аналитик

ечимларга жуда яқиндир [1,7].

Адабиётлар

1. А.А. Назаров. Основы теории и методе расчета пологих оболочек М. 1966г. -302 с.
2. В.З. Власов. избранные труды т. 1 М. издательство АН.СССР.1962г

3. П.М. Варвак, Д.В. Вайнберг. Метод сеток в приложения к расчету пластин и оболочек Справочник проектировщика II. разд. 15 под ред. А.А. Уманского. М. Стройиздат 1973г.
4. В.В. Новожилов Теория тонких оболочек. Л., 1962г,
5. С.П. Тимошенко, С. Войновский - Кригер. Пластинки и оболочки. М. Физматгиз. 1963г.
6. Б.Н. Жемечкин. Теория упругости. М. издательство литературы по строительству и архитектуре 1957г. -256с.
7. И.Х. Хамзаев, Э.С. Умаров. Применение метода конечных разностей к расчету балок-стенок - ФарПИ ИТЖ НТЖ ФерПИ (STJ FerPI), 2018.Том 22. №4 48-52.
8. Х.И.Хамзаев, Э.С.Умаров Применение метода конечных разностей к расчету пологих оболочек - Tadqiqot.uz ISSN 2181-9696 Doi Journal 10.26739/2181-9696. "TECHNICAL SCIENCES" №1 (2020) TOSHKENT-2020 11-17 с.
9. Х.И.Хамзаев, Э.С.Умаров - Применение метод конечных элементов при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. "Иқтидорли талабалар, магистрантлар, катта илмий ходим-изланувчи ва мустақил тадқиқотчилар" илмий-амалий анжумани. ФарПИ, 2014 йил 22-23 апрель 44-45 бетлар.
10. Х.И.Хамзаев, Э.С.Умаров - Построение эпюры изгибающих моментов и поперечных сил статически неопределимой балки методом конечных элементов. "Иқтидорли талабалар, магистрантлар, катта илмий ходим-изланувчи ва мустақил тадқиқотчилар" илмий-амалий анжумани. ФарПИ, 2014 йил 22-23 апрель 46-47 бетлар.

УДК 677.051

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫБОРУ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЖИННОЙ ПИЛЫ

Ш. Имомкулов, Я. Рахимов, З. Абдукаххоров

*Наманганский инженерно-технологический институт
(Получена 5.01.2021 г.)*

Currently, there is no scientific justification for improving the geometric parameters of the genie saw and the standards of accuracy of functional parameters. However, despite the success achieved in separating fiber from seeds during ginning, there are major disadvantages in that most cotton plants produce cotton fiber and seeds with increased ginning vices. The study on change of geometric parameters of various authors is considered. The issue of improving the geometrical parameters of the saw is important and therefore requires urgent resolution. The article discusses issues related to improving the profile of the teeth of the genie saw and increasing its productivity.

Keywords: *improvement of the working surface, fiber size.*

В настоящее время отсутствует научное обоснование усовершенствования геометрических параметров джинной пилы и норм точности функциональных параметров. Вопрос усовершенствования геометрических параметров пилы является важным и в этой связи требует безотлагательного разрешения. В статье рассматриваются вопросы связанные по выбору оптимальных параметров джинной пилы.

Ключевые слова: *усовершенствование рабочей поверхности, пила, устойчивость, прочность, улучшение, волокнистая масса, качественные показатели, порокообразование, опущенность, волокнистость, готовые изделия, износостойкость.*

Хозирги вақтда жин аррасини конструкциясини геометрик параметрларини такомиллаштириши ва унинг функционал параметрларини аниқлик меъёрлари етарли даражада илмий асосланмаган. Бироқ, жинлаш жараёнида толадан чигитни ажратиши жараёнидаги эришилган мувафақиятларга қарамай, жуда кўп пахта корхоналарида чиқзилган тола ва чигит нуқсонларга эга. Мақолада шу соҳада тадқиқот ишлари олиб боришган бир қатор муаллифларнинг хулосалари ўрганилиб, янги жин аррасининг профили тавсия этилган

Таянч сўзлар: *ишчи юзани такомиллаштириши, тола ўлчами, толани ажратиши, чўткали барабан, тиши қалинлиги, тола нуқсони, тукдорлик.*

Эффективность работы хлопко перерабатывающих машин определяется качественным изготовлением самой массовой и ответственной детали рабочего органа-пильного диска. Учитывая преобладающее влияние состояния зубьев пильного диска на качество перерабатываемой продукции хлопка-сырца, необходимо обеспечить качественное изготовление диска с соблюдением, как геометрических параметров зуба, так и шероховатости его рабочих поверхностей [1].

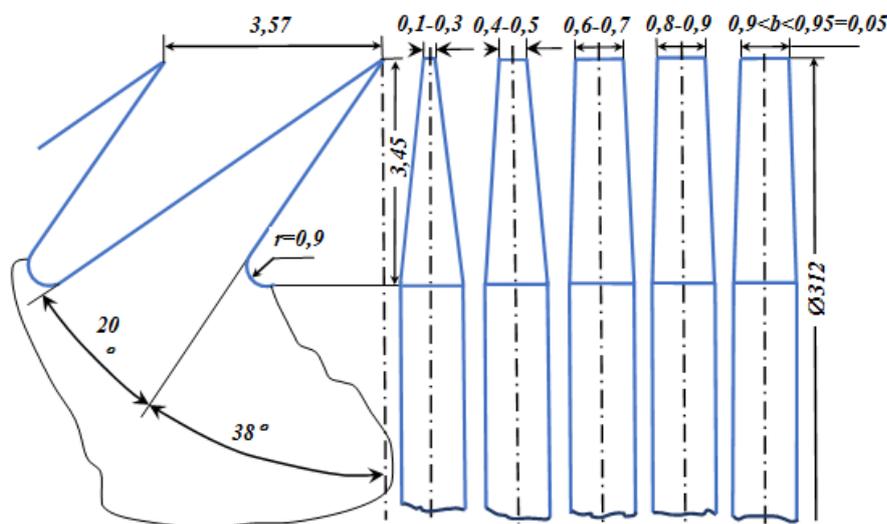


Рис.1. Схемы зуба джиной пилы с различной толщиной у вершины e – I вариант-пильные диски имели зубья толщины у вершины = 0,2-0,3 мм, т.е. на обоих сторонах зуба производился съём фаски на абразивах.

При анализе результатов джинирования при одинаковых профилях зубьев на лабораторном и производственном джине нами были обнаружены некоторые изменения.

Например, при джинировании «ВЛ-10» интенсивное улюковыделение происходило при длинном зубе, а при испытании пильных дисков с высотой 2 мм на производственном джине получились обратные результаты, т.е. интенсивное улюковыделение происходило при коротком зубе.

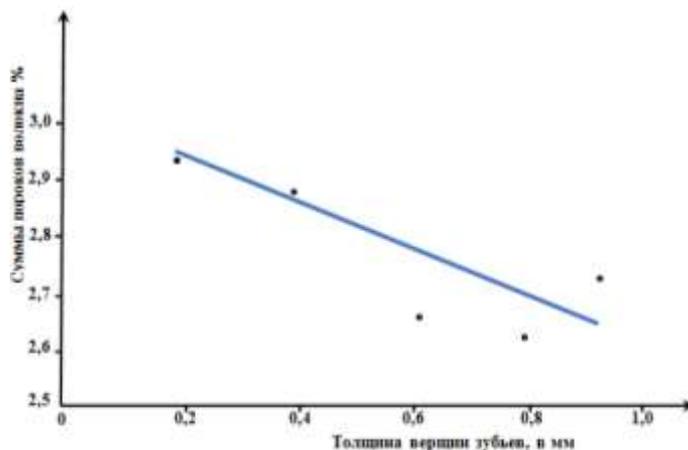
Такое противоречие объясняется конструктивными особенностями лабораторного и производственного джинов, т.е. у первого съёма волокна происходит щеточным барабаном, а второго воздушосъёмным приспособлением. Также имеется отличие мощности, скорости, рабочих органов и многое другое.

Это явилось объективной причиной вынудившей нас, чтобы дальнейшие опыты проводились только в производственных условиях – на действующих джинах [2].

Далее на основании опытов, проведённых, только на производственных джинах освещаются вопросы влияния различной высоты зуба джиной пилы на технологические свойства и на характер джинирования.

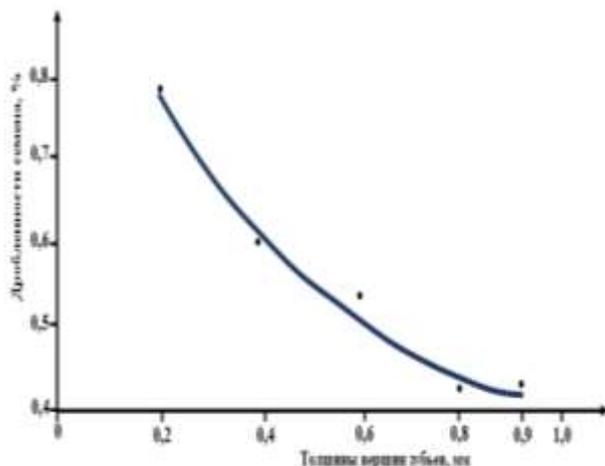
Опыты работы некоторых заводов показали, что работа зубьев с увеличенной толщиной вершины зуба против ГОСТ 1413-48 давали некоторое улучшения качества

С целью определения оптимальных вариантов профиля зубьев джиной пилы проводили испытание лабораторной установки. Был определен оптимальный профиль зуба джиной пилы, направленный к уменьшению его высоты. Затем зубья такими профилями испытывались в производственных джинах и получены



1-График. Зависимости суммы пороков волокна от толщины вершин зубьев.

продукции. В связи с этим встала первая задача определения толщины зуба у вершины, а затем уже определения рациональной высоты зуба [3].



2-График. Зависимости дробленности семян от толщины

IV вариант- при $e = 0,8-0,9$ мм, снимались только заусеницы со стороны выхода пуансона.

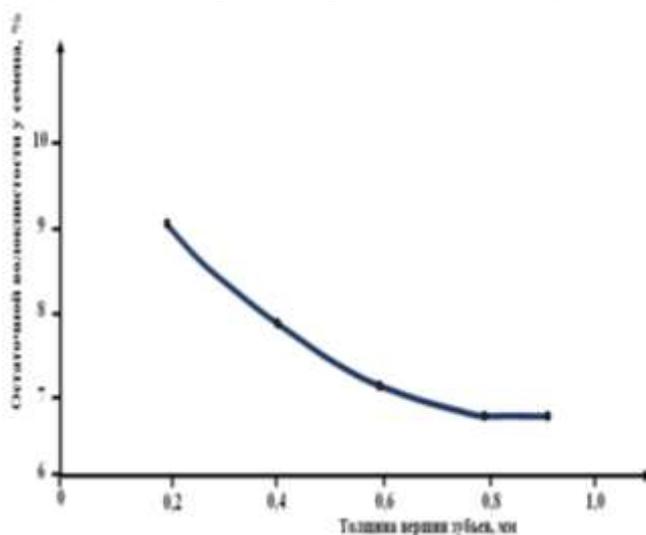
V вариант- при $0,95 > e > 0,9$, т.е. зубья после пересечки не подвергались обработке на съём фаски или заусеницы, проводилась лишь шлифовка в песочных ваннах согласно существующих инструкций по эксплуатации оборудования пильного цеха.

Пильные диски I - IV вариантов также подвергались шлифовке в разных условиях, в песочной ванне согласно существующей инструкции.

Пильные диски каждого варианта отдельно монтировали на определённые валы для отдельного джина батареи. Таким образом, каждый джин был скомплектован пилами определённого варианта, после чего все джины прошли одинаковую регулировку.

Испытания проводились при одинаковых условиях и разных режимах джинирования.

Все джины работали в основном на четвертом зубе питания, что соответствовало производительности в 9–10 кг волокна на пилу в час. Напор в воздушной камере поддерживался равным 180-140 водяного столба. Продолжительность испытания на II, III и IV вариантах была 48 часов, на I и V вариантах 4 часа. Причиной кратковременности I и V вариантах явилось заметное ухудшение качества волокна и семян из-за увеличения плотности сырцового валика и плохого съёма волокна с зубьев, особенно в V варианте. Во II, III и IV вариантах процесс джинирования протекал нормально и съём волокна также происходил нормально.



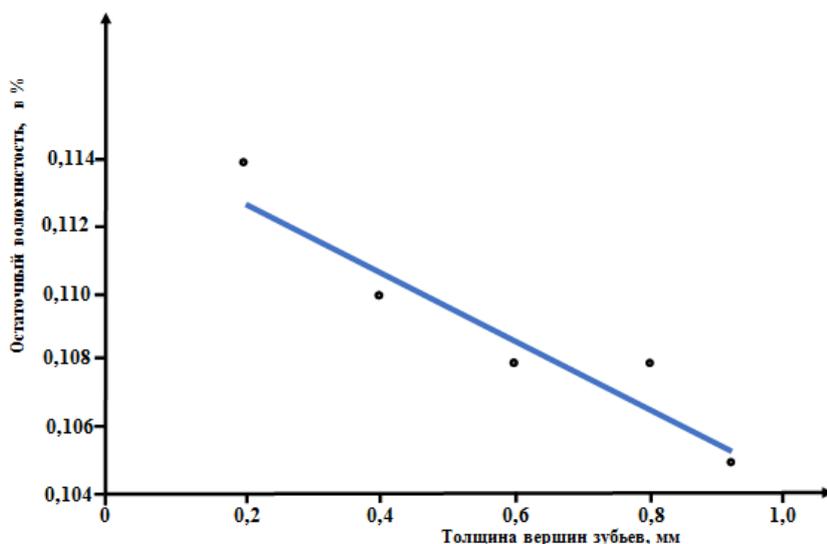
3-График. Зависимости опущенности волокна от толщины

Для оценки технологических свойств волокна и семян производили отбор проб лаборатории завода под нашим контролем и согласно разработанной методики.

Пробы волокна брали из горловины каждого джина по каждому варианту, пробы семян из семенных лотков каждого джина. Взятие пробы происходило по три раза за смену, т.е. по II, III и IV вариантам 18 раз, а по I и V - 3 раза.

Технологические анализы проводились в лаборатории завода согласно существующим правилам.

В момент взятия пробы производили также замер силы тока в фазах электродвигателя пильного цилиндра джина.



4-График. Зависимости остаточной волокнистости у семян от толщины вершин зубьев.

Для наглядности результаты представленные в виде графиков 1 - 5.

Из графика 1 видно, что с увеличением толщины вершин зуба уменьшается сумма пороков в волокне, что произошло в основном за счёт уменьшения битых семян в волокне. При этом содержание сора и улюка в волокне почти не меняется.

Объяснением того, что увеличение толщины у вершины зуба вызывает уменьшение суммы пороков в волокне, по-видимому является то, что

при этом удельное давление кромки зуба на волокне и семена уменьшается и это сопровождалось уменьшением повреждённости последнего.

В отличие от общей закономерности сумма пороков волокна на V варианте пил имела завышенное значение.

Это можно объяснить, что пильные диски V варианта после пересечки зуба не прошли снятия фаски, производилось только шлифовка зубьев в песочной ванне на разных условиях с другими вариантами подготовки пил. По-видимому такое одинаковое условие обработки зубьев для всех вариантов является недостаточным для V варианта и зубья V варианта, очевидно, не освободились от невидимых заусениц. Таким образом, на зубьях V варианта количество заусениц было больше, чем на зубьях I, IV вариантов. А в промышленности давно известно, что наличие заусениц приводит к ухудшению качества продукции.

Из графика 2 видно, что изменение дробленности семян происходит обратно пропорционально изменению толщины у вершин зуба. Причины этого также найти в изменении удельного давления на семена со стороны кромки зуба.

Из графика 3 видно, что изменение полной опущенности семян происходит в обратной пропорции изменению толщины вершин зуба.

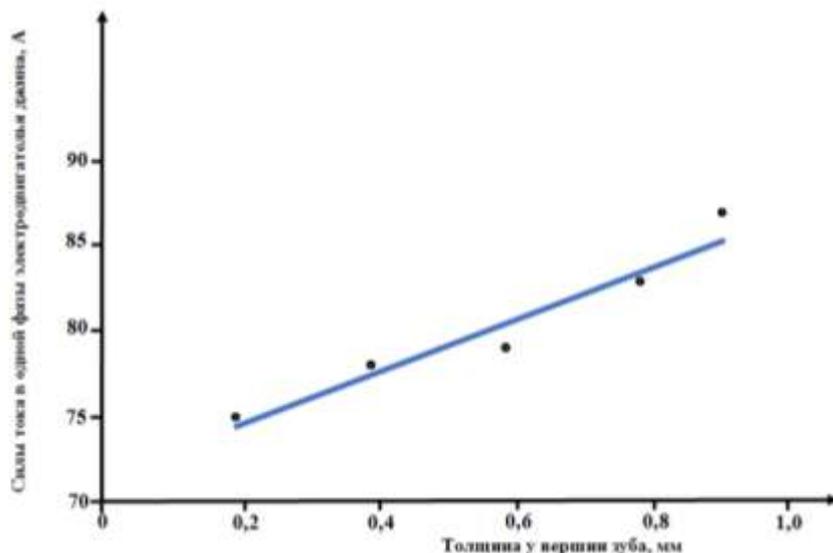
Научным работниками Левкович Б. А., Рахимовым Н. М. было установлено, что увеличение толщины у вершины зуба вызывает интенсификацию процесса линтерования.

Не исключено, что в процессе джинирования происходят и процессы частичного линтерования. Если допустить это, то в нашем случае увеличение толщины у вершины зуба также вызывало интенсификацию процесса линтерования при джинировании. Поэтому увеличение толщины у вершины зуба вызывало уменьшение полной опущенности семян.

Из графика 4 видно, что остаточная волокнистость семян меняется в обратной пропорции к изменению толщины вершины зуба. Объяснение этому такое же, как и графику 3.

И, наконец, из графика 5 видно, что закон изменения нагрузки на электродвигателе пильного цилиндра джина по отношению изменения толщины зуба протекает по закону прямой пропорции.

Объяснением последнего является то, что при увеличении толщины у вершины зуба



степень его соприкосновения с массой сырьцевого валика увеличивается и это вызывает увеличение нагрузки на валу джина.

Таким образом, по итогам испытания приходим к заключению, что рациональная толщина у вершины зуба джинной пилы равна $e = 0,8 \pm 0,1$ мм, при которой можно получать продукцию надлежащего качества.

5-График. Зависимости силы тока одной фазы электродвигателя джина от толщины вершин зубьев.

Список литературы

- [1]. Фёдоров В. С. Технология первичной обработки хлопка-сырца, Гилепром. 1999 г.
- [2]. Левкович Б. А. Элементы теории джинирования. Госиздат Уз ССР. Ташкент, 2008 г.
- [3]. Sh.Imomqulov, Z.Abduqahhorov, "Influence to Optimization Geometric Parameter Saws on His (Its) Capacity to Work". International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Volume-9 Issue-1, May 2020. 1749-1753 p.
- [4]. Sh.Imomqulov, Z.Abduqahhorov, "Improvement Geometric Parameter Saws And Increasing His(Its) Capacity To Work" International Journal of Engineering and Technology (IJET). Vol 12 No 3 May-Jun 2020. 503-507 p.

УДК 691-492-027.267

ЁНҒИНГА ҚАРШИ ҲИМОЯ БЎЙИЧА МАХСУС МАШҒУЛОТЛАРНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ВА ЎТҚАЗИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ЖИҲАТИ ВА НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Б.Т. Ибрагимов, М.Ш. Каримов, И.Ф. Хожиев

Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси
(Қабул қилинди 2.02.2021 й.)

The text of the article provides scientifically based views on ensuring the effective elimination of various emergency situations, increasing the independence of the population and territories. If serious deficiencies are identified in the course of fire protection training, conclusions are drawn on the processes that can be used to verify that a series of refresher classes on the subject of deficiencies identified on the site by the decision of the relevant managers is effective and reliable in the planned training. The results of the analysis of tests in which the use of seismic devices with high Flammability allows to reduce the time spent fire fighting, as well as to reduce the time required for liquidation of consequences of earthquakes by reducing the time of fire have been scientifically proven based on experiments. As a result of the training was defined by the legislation, representing a similar increase of priority of the buildings and structures, emergency forces and equipment, and fires and their consequences, due to the increase of fire resistance of building structures samozasiti and improve the efficiency of rescue operations.

Keywords: power, engine, accident, training, parameter, interchange, personnel, engineering, object.

В тексте статьи приводятся научно обоснованные взгляды на обеспечение эффективной ликвидации различных чрезвычайных ситуаций, повышение самостоятельности населения и

территорий. При выявлении серьезных недостатков в ходе обучения по противопожарной защите выносятся заключения о процессах, с помощью которых можно проверить, что серия занятий по переподготовке на тему недостатков, выявленных на объекте по решению соответствующих руководителей, эффективна и достоверна при плановом обучении. Представлены результаты анализа проведенных учений, в которых использование сейсмических устройств с высокой воспламеняемостью позволяет сократить время, затрачиваемое на тушение пожара, а также сократить время, необходимое для ликвидации последствий землетрясений за счет сокращения времени тушения пожара, были научно доказаны на основе экспериментов. В результате проведенной подготовки было определено законодательство, представляющее собой аналогичное повышение приоритета зданий и сооружений, чрезвычайного положения сил и средств, а также ликвидации пожаров и учета их последствий, за счет повышения огнестойкости сейсмозащитных строительных конструкций и повышения эффективности спасения пострадавших.

Ключевые слова: мощность, двигатель, авария, обучение, параметр, взаимообмен, персонал, инженерия, объект.

Мақола матнида содир бўлаётган турли фавқулудда ҳолатларнинг самарали бартараф этилишини таъминлаш, аҳоли ва ҳудудларнинг муҳандислик муҳофазасини такомиллаштириши борасида илмий асосланган фикрлар юритилган. Ёнгинга қарши ҳимоя бўйича машғулотни ўтказиши чоғида жиддий камчиликлар аниқланганда тегишли раҳбарлар қарори билан объектда аниқланган камчиликлар мавзуси бўйича қайтадан машғулотлар кетма кетлиги, режалаштирилган машғулотни ўтказиши самарадорлиги ва ишончлиги эканлигини тегишли мумкин бўлган жараёнлари тўғрисида фикрлар юритилган. Ўтказилган машғулотларни таҳлил қилиши натижалари келтирилган, унга асосан юқори оловбардошликка эга бўлган сейсмик қурилмалардан фойдаланиши ёнгинни ўчиришига сарфланадиган вақтни камайтириши имконини бериши, ёнгинни ўчириши вақтини камайтириши билан зилзила оқибатларини бартараф этиши учун зарур бўлган вақт ҳам камайиши тажрибалар асосида илмий исботланган. Машғулот ўтказиши натижасида сейсмик ҳимояловчи қурилиши конструкцияларининг оловбардошлигини ошириши билан жабрланганларни қутқариши бўйича ҳаракатланиши самарадорлиги қандай ортса, бинолар ва иншоотларнинг устиворлиги ҳам худди шундай ортишини ифодаловчи қонуниятни, куч ва воситаларнинг фавқулудда ҳолат ҳамда ёнгинларни бартараф этиши ва унинг оқибатлари ҳисоби аниқланган.

Калим сўзлар: куч, восита, авария, машғулот, параметр, ораёлма, штаб, муҳандислик, объект.

Ҳозирги кунда содир бўлаётган турли фавқулудда ҳолатларнинг самарали бартараф этилишини таъминлаш долзарб масалалардан ҳисобланади. Албатта, бу борада дунё олимлари томонидан ёнгин, портлаш ва турли фақулудда вазиятларнинг ўз вақтида самарали бартараф этилишини таъминлаш ҳамда ёнгин-қутқарувчиларнинг касбий фаолиятларни янада яхшилаш, ёнгин-қутқарув бўлинмаларининг куч ва воситаларига хавф келтирувчи турли (портлаш, ёнгин, бино конструкцияларининг бузилиши каби) омилларни олдини олиш мақсадида замон талабларига мос равишда техник мослама ва воситалар яратилиб, ҳаётга татбиқ этилиб келинмоқда. Аҳоли ва ҳудудларнинг муҳандислик муҳофазасини таъминлаш борасида айрим муаммоларнинг конструктив ечимини топишда изланишлар олиб бориш тақозо этилмоқда.

Алоҳида муҳим объектлар бўйича хавфсизлик таъминоти масалаларини ечишнинг энг самарали методларидан бири – бу қўмондонлик штаби машғулотлари (ҚШМ)ни ўтказишдир.

Зилзилалар орқасидан эргашадиган ёнгинларнинг оқибатларини бартараф этишга ажратилган вақтни қуйидаги формула билан ифодалаш мумкин.

$$\tau_{\text{л}} = \sum \tau_1 + \sum \tau_2 + \sum \tau_3, \quad (1)$$

бунда $\sum \tau_1$ – тезкор вазиятни аниқлаш учун;

$\sum \tau_2$ – бошқарув қарорини қабул қилиш учун вақт;

$\sum \tau_3$ – тезкор аралашув учун вақт;

$$\tau_{\text{л}} = \sum (\tau_{\text{Г}} - \tau_{\text{с}}) + \sum (\tau_{\text{В}} - \tau_{\text{с}}) + \sum (\tau_{\text{П}} - \tau_{\text{с}}) + \sum (\tau_{\text{ВГ}} - \tau_{\text{с}}), \quad (2)$$

бунда

$\sum \tau_{\text{П}}$ – куч ва воситаларни таёрлаш учун вақт;

$\sum \tau_{\text{ВГ}}$ – ёнгинни локализациялаш ва/ёки ўчириш учун вақт;

τ_c – сон (миқдор) бўйича τ_4 га интилдиган вақт, яъни $\tau_c \Rightarrow \tau_4$.

Назарий жиҳатдан операция раҳбари ёнғинни бартараф этиш бўйича ўз ихтиёрига қандайдир τ_4 вақтни олади, у бу вақтни операциянинг исталган босқичини амалга оширишга сарфлаши мумкин. Бу версияни текшириш учун қаралаётган имкониятни эксперименталь текшириш бўйича машғулотлар режаси ишлаб чиқилган.

Бундай машғулотни ўтказишдан кўзланган мақсад қуйидагилардан иборат:

-машғулот вақтинчалик параметрларининг ҳаққоний вазиятга мос келишини олинган фомулаларга асосланиб текшириш;

-ёнғинга қарши ҳимоя режаларининг ҳаққонийлигини текшириш ва ёнғинга қарши ҳимоя ҳолатини баҳолаш;

-ёнғин хавфсизлиги давлат хизмати (шу жумладан кўнгиллилар) тузилмаларининг таҳдид уюштирилганда ва ёнғин рўй берганда ҳаракатланишга кўрган тайёргарлигини текшириш;

-ташкilotлар (объектлар)нинг ишчилари ва ходимларини, ўқув муассасаларининг иштирокчиларини ҳаракатланиш қоидалари ва усуллари, хавфсизлик чора-тадбирлари ҳамда ёнғин рўй берганда ўзини ирода қилиш қоидаларини ўргатиш (ўқитиш);

-раҳбарлик қилувчи таркибга ёнғинга қарши ҳимояни ташкил этиш, ёнғин рўй берганда ташкilotлар (объектлар) персоналани ҳимоя қилиш бўйича тадбирларни бажаришда назарияни амалиёт билан боғлашга имкон бериш;

-ЎЗР ФВВ ёнғин хавфсизлиги давлат хизмати тузилмаларининг объект АҚХ-авария-қутқарув хизмати (АҚТ – авария-қутқарув тузилмалари) билан ўзаро ҳаракатланишини ташкил этиш ва ўтказиш.

-ёнғинга қарши машғулотларни ўтказишдан кўзланган асосий мақсад ёнғин хавфсизлигини, таҳдид уюштирилганда ва ёнғин рўй берганда ташкilot (объект) раҳбарияти ҳамда персоналанинг ҳаракатланишга кўрган тайёргарлигини ошириш.

Ёнғинга қарши ҳимоя бўйича кўзда тутилган машғулотлар ва машқлар ташкilot (объект)лар раҳбарларининг ёнғин хавфсизлиги бошқариш органлари раҳбарлиги билан ўзаро ҳамкорлигида ташкил этилади ва ўтказилади. Машғулот раҳбарига ёрдам кўрсатиш учун бошқариш гуруҳи (йирик объектларда бошқарув штаби) тузилади ва машғулот раҳбари ёрдамчилари унинг ўринбосарларидан тайинланади [1].

Машғулотга объект ФВК бўлими (фавкулодда вазиятларни огоҳлантириш ва бартараф этиш ва ёнғин хавфсизлигини таъминлаш бўйича комиссия), ёнғин хавфсизлиги тузилмалари, АҚХ (АҚТ) раҳбарияти, ходимлари ва объектнинг бутун персонали ёки ишлаётган сменанинг бир қисми жалб этилади. Олдинга қўйилган мақсаддан келиб чиққан ҳолда ёнғинга қарши ҳимоя бўйича машғулот раҳбари ва машғулот бошлиғи ҳамда унинг ёрдамчилари гуруҳи (штаби)нинг бурчлари ФХ бўйича комплекс машғулотларни тайёрлаш ва ўтказишда кўрсатилган шахсларни кига ўхшаш бўлади.

Ташкilot (объект)да ёнғинга қарши ҳимоя бўйича машғулотларни тайёрлаш ва ўтказиш қуйидаги ҳужжатларга мос келмоғи лозим:

-ташкilot (объект) бўйича машғулот ўтказишга берилган буйруққа;

-машғулотни тайёрлаш таквимий режаси (манфаатдор идоралар билан келишилган режа)га;

-машғулотни ўтказиш режасига;

-машғулот раҳбари ёрдамчиларининг шахсий режаларига.

Машғулотларнинг давомийлиги мавзуга боғлиқ ва қоидага кўра, иккита босқичда ўтказилади.

Биринчи босқичда ёнғин хавфсизлиги қоидалари ва таҳдид уюштирилганда ҳамда ёнғин рўй берганда ҳаракатланиш қоидалари ўқитилади.

Иккинчи босқичда ташкilot (объект) персонали, ишлаб чиқариш фондлари ва моддий воситаларини ҳимоя қилиш бўйича савол ва масалаларни қайта кўриб чиқиш, қайта ишлаб чиқиш, ёнғинларни локализация ва ўчиришда ёнғинга қарши ҳимоя бўйича тадбирларни ўтказиш.

Биринчи босқичнинг мақсади ёнғин хавфсизлиги асосларини ва ёнғин вақтида қутқариш усуллари, ёнғин рўй берганда ҳаракатни ташкил қилиш ва тартибга солиш асослари, ёнғинларни локализациялаш ва ўчириш воситаларининг имкониятларини ўрганишдан иборат.

Машғулот биринчи босқичининг ўқув саволлари ва масалалари қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин:

- ёнғиннинг шикастлантирувчи омилларини, уларнинг персонал ва объектга кўрсатадиган таъсирини, жойдаги шароитларни инобатга олган ҳолда олов тарқалишининг ўзига хос жиҳатларини ўрганиш;

- ёнғин хавфсизлиги асослари, ёнғин тўғрисида огоҳлантириш ва уни локализациялаш усуллари;

- объектнинг ёнғинга қарши режасини ўрганиш;

- ёнғин хавфи ва ёнғин рўй берганлиги ҳақида хабар бериш тартиби;

- “Ёнғин тревогаси” сигнали бўйича ҳаракатланиш тартиби;

- ёнғин пайтида қутқарув воситалари, улардан фойдаланиш тартиби ва қоидалари, уларни объектга ўрнатиш жойлари;

- ёнғинларни локализациялаш ва ўчиришнинг техник воситалари, уларни объектга жойлаштириш, улардан фойдаланиш тартиби;

- ёнғиннинг шикастлантирувчи омиллари таъсир қилганда биринчи тиббий ёрдам (БТЁ) бериш чора-тадбирлари.

Ноштатли ёнғинга қарши тузилмаларнинг персоналига ИХВ – индивидуаль ҳимоя воситаларини тайёр ҳолатга келтириш тартибини, ёнғинни ўчиришда ва АҚБКИ – авария-қутқарув ва бошқа кечиктирилмайдиган ишларни бажаришда ҳаракатланиш қоидалари ва ҳаракатни амалга ошириш усуллари ўргатиш. Иккинчи босқичнинг мақсади – ёнғинлар рўй берганда ёнғинга қарши ҳимоя чора-тадбирларини ташкил этиш ва ўтказишда ташкилот раҳбарияти ва унинг маъмуриятига амалиёт натижалари бериш. Машғулот иккинчи босқичининг асосий ўқув саволлари ва масалалари қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин:

- ёнғин рўй берганлиги аниқланганда ва “Ёнғин тревогаси” сигнали бўйича ҳаракатланиш тартиби;

- ёнғин характерини, жойини ва хоналар тархини инобатга олган ҳолда объект персоналини хавfli зона (хона)дан чиқариш;

- ёнғин вақтида қутқариш воситаларидан амалий фойдаланиш;

- жабрланганларга биринчи тиббий ёрдамни амалий кўрсатиш;

- АҚБКИни олиб бориш ва ёнғинни локализациялаш бўйича ноштатли ёнғинга қарши тузилмаларнинг ёнғин хавфсизлиги бўлинмалари етиб келгунга қадар амалий ҳаракатланиши.

Босқичлар бўйича ўқув саволларини қайта ишлаш методикаси қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин.

Биринчи босқичнинг ўқув саволлари ёнғинга қарши ҳимоя бўйича икки-учта махсус машғулотларда кўриб чиқилади, ўрганилади, қайта ишланади. Объект персоналининг сонига боғлиқ ҳолда дарслар бир вақтнинг ўзида бутун персонал ёки унинг структуравий бўлинмалари билан олиб борилади. Ҳар бир дарснинг давомийлиги 2 дан 30 соатгача бўлади.

Ўрганувчиларга ёнғин хавфсизлигининг асосий тушунчаларини тушунтириш билан уларнинг амалий ҳаракатланиши, объект (ташкилот)нинг ёнғинга қарши ҳимоя режасини ва “Ёнғин тревогаси” сигнали бўйича ҳаракатланиш тартибини англаб олиш, қутқаришнинг техник воситалари ва ёнғинга қарши воситаларни кўрсатиш, уларни қўллаш усуллари ва уларнинг имкониятларини намоиш этиш дарслар (машғулотлар)ни ўтказишнинг асосий мазмунини ташкил этади.

Амалда ҳаракатланишни кўрсатиш билан бир қаторда дарсларда кўрғазммали тарғибот-ташвиқот воситаларидан, кино – ва видеофильмлар ҳамда бошқа воситалар кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Машғулот иккинчи босқичининг ўқув саволлари ва масалалари, қоидага кўра, ҳар бир дарснинг давомийлиги 4 соатдан иоборат бўлган режа асосида ўтилади. Объект (ташкilot) персоналининг сонига ва техник жиҳозларнинг мавжудлигига боғлиқ ҳолда босқичнинг ўқув саволлари ва масалаларини ўрганиш, ишлаш бутун персонал ёки структуравий бўлинмалар бўйича бир вақтнинг ўзида олиб борилади [2].

Ёнғин хавфи тўғрисида хабар бериш, жабрланганларни ҳимоя қилиш ва қутқаришни ташкил этиш, биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш АҚБКИни ва оловни локализациялашни яқунлаш бўйича ЁХДХ бошқарув органлари, ФМ тузилмалари ва объект персоналининг ҳаракатланишини мумкин бўлган вазиятга мос кетма-кетликда амалда бажаришни қайта ишлаш ўқитишнинг асосий шакли (усули)ни ташкил этади.

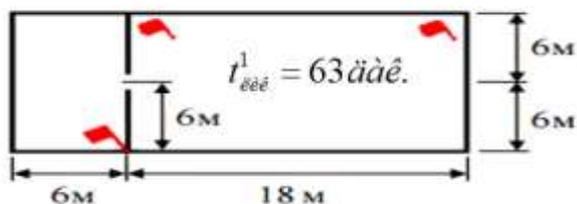
Амалда куйидагиларни қайта ишлаш тақозо этилади:

- ёнғин саросимаси (тревогаси) ҳақида хабардо қилиш;
- персонални хавфли район (бино)дан олиб кишни ташкил этиш ва чиқариш;
- хоналарда қолган жабрлангаларни қутқаришнинг турли воситалари ва усуллари билан фойдаланган ҳолда қутқаришни ташкил этиш ва уларни амалда қутқариш;
- жабрланганларга биринчи тиббий ёрдам кўрсатиш усуллари;
- ноштатли тузилмаларнинг хоналарни кўздан кечириши ва мустақил ҳаракатланишга қодир бўлмаган жабрланганларни ушбу хоналардан чиқариш бўйича ҳаракатланиши;
- ёнғин ўчиришнинг асосий воситаларини қўллаш орқали олов ўчоғини амалда локализациялаш.

Машғулотнинг ўқув саволларини қайта ишлашни яқунлаш бўйича машғулот раҳбари томонидан ўқиётганлар – машғулот иштирокчилари билан умумий сўровнома, савол-жавоб ўтказилади. Сўровнома, савол-жавоб материалларида объектнинг ўзига хос жиҳатларини инобатга олган ҳолда ўрганилаётган мавзунинг долзарблиги, аниқланган камчиликлар ва уларни тузатиш, бартараф этиш бўйича вазифалар белгиланади.

Машғулот якуний натижалари бўйича бошқарув таркиби ва объект мутахассислари билан алоҳида муҳокама мажлиси ўтказилади. Шундай қилиб, муҳокама қилиш материалларида ёнғинга қарши ҳимоя ҳолати таҳлил қилинади, ижобий томонлар белгиланади ва машғулотни ўтказишда йўл қўйилган камчиликлар, хатоликлар ва уларнинг сабаблари аниқланади. Ёнғинга қарши ҳимоя режасини, моддий-техник таъминотни, бошқарув тизимини ҳамда объект (ташкilot) персоналини ёнғинга қарши тайёрлашни янада такомиллаштириш бўйича вазифалар олдинга қўйилади.

Ёнғинга қарши ҳимоя бўйича машғулотни ўтказиш чоғида жиддий камчиликлар аниқланганда тегишли раҳбарлар қарори билан объектда аниқланган камчиликлар мавзуси бўйича қайтадан машғулотлар, машқлар ўтказилиши мумкин.



2-даражали олобадошликка эга бўлган турар-жой ер тўласи 1-расмда вақтинчалик параметрлар: $t_1=12$ дак; $t_2=10$ дак.

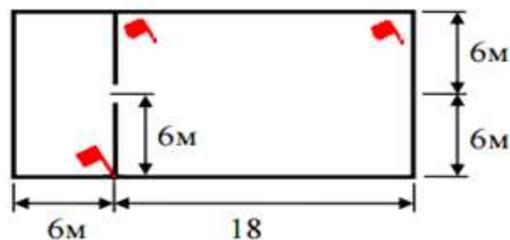
Режалаштирилган машғулотни ўтказиш конкрет эксперименталь натижа бериши тайин, улар ёрдамида ишлаб чиқилган формулаларнинг ишончлиги эканлигини текшириш мумкин. Айнан ўз ихтиёрига $\sum \tau_4$ ни олган раҳбарнинг имконияти қанчалик ишончлилиги ва у ёнғин оқибатларини бартараф этишнинг исталган босқичида $\sum \tau_1$ ни қадай сарфласа, $\sum \tau_{\text{вг}}$ ни ҳам худди шундай сарфлай олиши мумкинлиги аниқланади.

Машғулотларни ўтказиш учун биноларнинг иккита варианты танланди:

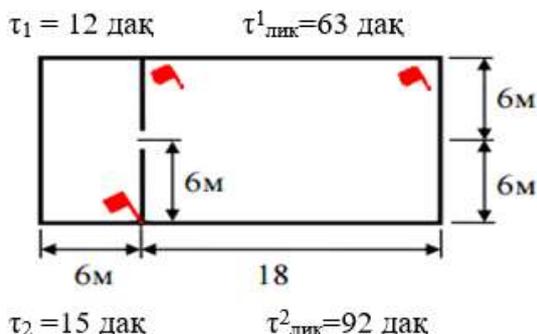
1. Ёнғин хавфсизлиги талаблари ҳисобга олинмаган сейсмик ҳимояга эга бўлган бино, унда юқори олоббардош қурилиш конструкциялари қўлланилмаган.

2. Ёнғин хавфсизлиги талаблари ҳисобга олинган сейсмик ҳимояга эга бўлган бино, бу вариант мазкур иш муаллифи томонидан таклиф этилди. Юқори ёнғин хавфсизлиги билан ҳимоя қилинган сейсмик ҳимоя тизимларида воллостонит, эбонит қўлланилган.

- 1 2-даражали олобадошликка эга бўлган турар-жой ер тўласи.
Вақтинчалик параметрлар:
 $\tau_1 = 2$ дақ
 $\tau_2 = 10$ дақ



- 2 2-даражали олобадошликка эга бўлган турар-жой ер тўласи.
Вақтинчалик параметрлар:
 $\tau_1 = 2$ дақ
 $\tau_2 = 10$ дақ

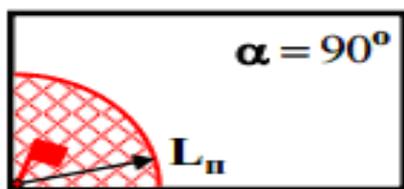


2-даражали олобадошликка эга бўлган турар-жой ер тўласи 2-расмда вақтинчалик кўрсаткичлар: $\tau_1=15$ дақ; $\tau_2=10$ дақ.

Тошкент шахрининг Сергели туманида авария ҳолатига келиб қолган ва бузишга лойиқ деб топилган иккита бир хил икки қаватли бино танланди.

Машғулот шартлари бўйича иккала бино ҳам сейсмикбардошли қурилмалар (тебраниш сўндиргичлари, демпферлар, сейсмик чоклар) билан ҳимоя қилинди. Иккинчи бино биринчисидан фарқли ўлароқ шундай идентик сейсмик ҳимоя билан жиҳозландики, унда юқори оловбардош конструкциялар қўлланилди. Қўшимча зарурий параметрлар бўйича (тадқиқотнинг ишончилигини ошириш учун) бўлинмалар олдида турган вазибаларни бажаришда вақт йўқотилишига олиб келувчи имитацион коррекция амалга оширилди [3].

Авария ҳолатига келиб қолган иккала бино 2 дақиқа давомида 4-5 баллга тенг бўлган мажбурий тебраниш таъсири берилди. Сейсмик таъсир кўрсатилгандан кейин биноларнинг сейсмик ҳимоя қурилмалари ўрнатилган айнан бир хил жойларида чиқинди ёндирилди. Назорат қилинмаётган 3 та жойда бир хил вақтда бошланган ёнғин 10 дақиқа мобайнида давом этди. Ундан кейин иккала бинода ҳам τ_1 , τ_2 ёнғинни ўчириш ва $\tau^1_{лик}$, $\tau^2_{лик}$ зилзила оқибатларини бартараф этиш бўйича операциялар ўтказилди.



Барча ҳолларда бурчакли ёниш кузатилиши ҳақида 3-расмда кўрсатилган.

Ёнғинни ўчириш вақтида биринчи бинода сейсмик ҳимоя қурилмаларининг бузилиши туфайли юқори том ора ёпмаси қисман бузилди. Иккинчи бинода сейсмик ҳимоя қурилмаларининг бузилиши рўй бермади, шунинг учун юқори том ора ёпмалари бузилмади. Иккинчи ҳолда ёнаётган жойга тўғридан-тўғри етиб боришнинг иложи бўлмаганлиги сабабли сув узатиш учун йўлни тозалашга вақт талаб этилди, бунинг натижасида ёнғинни ўчириш вақти узайди. Иккала бинода ҳам бузилган қисмларни тозалаш ва йиғиштиришга вақт талаб этилди. Биринчи бино учун $\tau^2_{лик} = 63$ дақ, иккинчи бино учун $\tau^2_{лик} = 92$ дақ. Иккала ҳолда ҳам 5 нафар кишидан иборат бўлган АЦ-40 нинг 2 та бўлими ишлади [4].

Ўтказилган машғулотларни таҳлил қилиш натижалари қуйидагиларни аниқлаш имконини берди:

- юқори оловбардошликка эга бўлган сейсмик қурилмалардан фойдаланиш ёнғинни ўчиришга сарфланадиган вақтни камаййтириш имконини беради;

- ёнғинни ўчириш вақтини камайтириш билан зилзила оқибатларини баргараф этиш учун зарур бўлган вақт ҳам камаяди [5].

Машғулот ўтказиш натижасида сейсмик ҳимояловчи қурилиш конструкцияларининг оловбардошлигини ошириш билан жабрланганларни қутқариш бўйича ҳаракатланиш самарадорлиги қандай ортса, бинолар ва иншоотларнинг устиворлиги ҳам худди шундай ортишини ифодаловчи қонуният аниқланди. Кучлар ва воситаларни сарфлашнинг аниқланган қонуният ва куч ва воситаларнинг фавқулодда ҳолат ҳамда ёнғинларни баргараф этиш ва унинг оқибатлари ҳисоби аниқланади.

Адабиётлар:

- [1]. Пожарная тактика: Учебник/ А.Д.Худоев, В.Ф.Стецюк, Р.Э.Касымов: Т.:Фабрика офсетной печати, 2001, 300с.
- [2]. Пожарная тактика: Учебник для пожарно-технических училищ/Я.С.Повзик, П.П. Ключ, А.М.Матвейкин.- М.: Стройиздат, 1990, 335 с.
- [3]. A.H.Qo'ldoshev, E.E.Sabirov, S.S.Sultonov. Yong'in o'chirish taktikasi.Darslik. O'zbekiston Respublikasi IIV Yong'in xavfsizligi instituti, -T.: Cho'lpon nomidagi NMIU. 2017. -658 b.
- [4]. A.H.Qo'ldoshev, O'T.Muzafarov, M.B.Musaxojiev. Yong'in o'chirish texnikasi. Darslik. O'zbekiston Respublikasi IIV Yong'in xavfsizligi instituti, -T.: Cho'lpon nomidagi NMIU. 2018. -500 b.
- [5]. www.avtoreviem.ru, www.pozhmashina.ru, www.yvision.kz

УДК 677.051

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФИЛЬ ЗУБЬЕВ ДЖИННОЙ ПИЛЫ

Ш. Имомкулов

*Наманганский инженерно-технологический институт
(Получена 5.01.2021 г.)*

Currently, there is no scientific justification for improving the geometric parameters of the genie saw and the standards of accuracy of functional parameters. However, despite the success achieved in separating fiber from seeds during ginning, there are major disadvantages in that most cotton plants produce cotton fiber and seeds with increased ginning vices. The study on change of geometric parameters of various authors is considered. The issue of improving the geometrical parameters of the saw is important and therefore requires urgent resolution. The article discusses issues related to improving the profile of the teeth of the genie saw and increasing its productivity.

Keywords: *improvement of the working surface, fiber size, fiber removal, brush drum, tooth thickness, fiber defects, fiber content.*

В настоящее время отсутствует научное обоснование усовершенствования геометрических параметров джинной пилы и норм точности функциональных параметров. Однако, несмотря на достигнутые успехи в отделении волокна от семян при дженировании, имеются крупные недостатки, заключающиеся в том, что большинство хлопководов выпускает хлопковое волокно и семена с повышенными пороками дженирования.. Рассмотрены исследования по изменению геометрических параметров различных авторов. Вопрос усовершенствования геометрических параметров пилы является важным и в этой связи требует безотлагательного разрешения. В статье рассматриваются вопросы связанные усовершенствованием профиля зубьев джинной пилы и повышение её производительности.

Ключевые слова: *усовершенствование рабочей поверхности, размер волокна, съём волокна, щеточный барабан, толщина зуба, пороки волокна, волокнистость*

Хозирги вақтда жин аррасини конструкциясини геометрик параметрларини такомиллаштириш ва унинг функционал параметрларини аниқлик меъёрлари етарли даражада илмий асосланмаган. Бироқ, жинлаш жараёнида толадан чигитни ажратиш жараёнидаги эришилган мувафақиятларга қарамай, жуда кўп пахта корхоналарида чиқзилган тола ва чигит нуқсонларга эга. Мақолада шу соҳада тадқиқот ишлари олиб боришган бир қатор муаллифларнинг хулосалари ўрганилиб, янги жин аррасининг профили тавсия этилган

Таянч сўзлар: шиччи юзани такомиллаштириши, тола ўлчами, толани ажратиши, чўткали барабан, тиши қалинлиги, тола нуқсони, тукдорлик.

С самых древнейших времён люди пользовались хлопком в основном после отделения волокна от его семян. Первоначально отделения хлопковых волокон от семян осуществлялось вручную. При этом производительность одного человека не превышала 1 кг в день [1].

Развития истории человечества привело к тому, что отделение хлопкового волокна от семян стало осуществляться машинным способом.

Особенно таких направления достижением науки является усовершенствование основных рабочих органов профиля джинной пилы [2].

Учитывая превалирующее влияние состояния зубьев пильного диска на качество перерабатываемой продукции хлопка-сырца, необходимо обеспечить качественное изготовление диска с соблюдением, как геометрических параметров зуба, так и шероховатости его рабочих поверхностей.

О изменении геометрических параметров зуба были опубликованы статьи Норматова Э. А. [3] и Исмаилова А. А. др [2].

В обеих статьях были рассмотрены более обстоятельно вопросы геометрии зуба джинной пилы и сделаны следующие выводы:

Ахмедова С. пришла к заключению, что «При более коротком зубе с постоянным шагом и впадиной имеющей наиболее рациональную форму, т.е. форму равнобедренного треугольника с наибольшей площадью захвата, захватывающая способность не уменьшается, а зуб становится более устойчивым и в работе и более экономичным в эксплуатации. Исходя из этого можно найти высоту».

Согласно Норматова Э. А. высота зуба равна 2,6 мм [3].

Исмаилова А. А. и другие на основе теоретических исследований пришли к следующим основным заключениями:

Максимальная величина площади захвата волокна будет при угле:

$$\alpha = 90^\circ - \gamma;$$

где: γ -угол между направляющими относительной скорости волокна и окружной скорости пилы. Отметим, что в статье не рассматриваются вопросы, связанные с высотой зуба и не делаются соответствующие выводы, не согласовано высказыванием авторов заметим, что к углу $\alpha=45^\circ$ соответствующая высота зуба равна $h=2,6$ мм (при $r=0,4$ мм и угол заострения $\delta=20^\circ$) [4].

Махкамов Р. Г в основе анализа литературы [3], а также на базе его прежних теоретических предпосылок рассматривает вопрос геометрии зуба джинной пилы и делает следующие предложения:

Высоту зубьев пилы снизить до 2,6 мм; зазор между колосниками сохранить в пределах 2,8–3,2 мм; фаску зуба нужно снять.

Однако, несмотря на достигнутые успехи в отделении волокна от семян при джинировании, имеются крупные недостатки, они заключается в том, что большинство хлопкозаводов выпускают хлопковое волокно и семена с повышенными пороками джинирования.

С целью определения оптимальных вариантов профиля зубьев джинной пилы проводили испытание лабораторной установки. Был определен оптимальный профиль зуба джинной пилы, направленный к уменьшению его высоты. Затем зубья такими профилями испытывались в производственных джинах и получены некоторые результаты по уменьшению суммы пороков волокна и дробленности семян.

При анализе результатов джинирования и при одинаковых профилей зубьев на лабораторном и производственном джине нами были обнаружены некоторые изменения.

Например, при джинировании «ВЛ-10» интенсивное улюковыведение происходило при длинном зубе, а при испытании пильных дисков с высотой 2 мм на производственном джине

получились обратные результаты, т.е. интенсивное улюковывделение происходило при коротком зубе [7].

Норматов. Э.А., на основе логических предположений рассматривал работу зуба во взаимосвязи с работой колосника, сырцовой камеры и щеточного барабана. Автор не рассматривал вопросы геометрии зуба.

Он же [4], в статье «Точки джинных пил» рассматривал и вопросы геометрии зуба джинной пилы; «... наклон спинки вершины зуба современно не нужен, и пильный зуб может иметь не треугольную, а трапецеидальную форму с плоской вершиной ...». Автор

предлагал получать такую плоскую вершину при точке за счёт незначительного укорочения высоты зуба. В заключение автор предлагает, что предлагаемой способ допускает возможность неоднократной точки зуба, так как анализ работы его доказывает, что рабочая грань зуба, т.е. грань, действительно необходима для работы и дающая продукцию, не превышает $3/3$ всей его высоты, следовательно, нет никакой опасности ухудшения производительности, если даже зуб пилы будет сточен и $1/2$ его высоты.

В сборнике № 4 Опытного завода вышла статья Сапаева У. А., «Оценка применения различных приспособлений при джинировании влажного кусака», в которой сделана попытка установить ворошитель в сырцовой камере джина, чтобы обеспечить нормальное вращение сырцового валика при джинировании хлопка от влажного кусака. Автор пришёл к выводу, что применение ворошителей не оказывает существенной помощи. Поэтому они и не нашли применение в промышленности.

В этот же период научный сотрудник САНИИХПррома Тилабов Б. Н. изучил влияние качества стали, применяемой для выработки пил, и свойства хлопка-сырца на срок службы пил в работе «Влияние твёрдости и прочности стали на основные показатели джинирования». В результате исследований автор пришёл к выводу, что срок службы пильного цилиндра определяется не износостойкостью пильной стали, а исключительно количеством посторонних примесей, попавших в рабочую камеру джина, размерами зуба и механическими качествами стали из которой изготовлена пила.

В 1989 году № 5 журнала «Текстильная промышленность» помещена статья Гулидова Н.Г. «О профиле зуба джинной пилы», в которой высказывается мысль об определении рационального профиля зуба, согласно которых увеличение угла α (передней грани) должно сопровождаться уменьшением высоты зуба.

Согласно предложения Гулидова Н.Г. угол α и высота h должны имеет, что увеличение угла α (передней грани) соответствует уменьшением высоты зуба (остальные параметры не меняются).

В 2008 году опубликована статья Махкамова Р. Г. «К теории волокноотделения», в которой рассматриваются вопросы вывода формы зуба параболического вида передней его грани, автор писал «Исходя из оптимальных условий прочности зуба для повышения захватывающей способности его путём увеличения угла наклона рабочей грани, строим параболу с вершиной в основания рабочей грани зуба».

Отметим, что зуб с параболическим построением передней грани не нашёл применения в промышленности из-за сложности его изготовления.

Такое противоречие объясняется конструктивными особенностями лабораторного и производственного джинов, т.е. у первого съём волокна происходит щеточным барабаном, а у второго воздухосъёмным приспособлением. Также имеются отличия мощности, скорости, рабочих органов и многое другое [5].

Это явилось объективной причиной вынудившей нас, чтобы дальнейшие опыты проводились только в производственных условиях – на действующих джинах.

Далее на основании опытов, проведённых только на производственных джинах освещаются вопросы влияния различной высоты зуба джинной пилы на технологические свойства и на характер джинирования.

Опыты работ некоторых заводов показали, что работа зубьев с увеличенной толщиной вершины зуба против ГОСТ 1413-48 давали некоторые улучшения качества продукции. В связи с этим встала первая задача определения толщины зуба у вершины, а затем уже определения рациональной высоты зуба.

При определении оптимальной толщины вершины зуба джиной пилы остальные параметры зуба оставались в соответствии ГОСТом 1413-48.

Особенности наших испытаний было проведение их в производственных условиях.

Заготавливались пильные диски диаметром 312 мм с различными толщинами у вершин зубьев в пяти вариантах по 100 пил в каждом (рис. 1).

II вариант- при $e = 0,4-0,5$ мм, фаска снята с обеих сторон зуба.

III вариант- при $e = 0,6-0,7$ мм, фаска снята слегка с обеих сторон зуба.

IV вариант- при $e = 0,8-0,9$ мм, снимались только заусеницы со стороны выхода пуансона.

V вариант- при $0,95 > e > 0,9$, т.е. зубья после пересечки не подвергались обработке на съём фаски или заусеницы, проводилась лишь шлифовка в песочных ваннах согласно существующих инструкций по эксплуатации оборудования пильного цеха.

Пильные диски I - IV вариантов также подвергались шлифовке в разных условиях, в песочной ванне согласно существующей инструкции.

Пильные диски каждого варианта отдельно монтировали на определённые валы для отдельного джина батареи. Таким образом, каждый джин был скомплектован пилами определённого варианта, после чего все джины прошли одинаковую регулировку.

Испытания проводились при одинаковых условиях и разных режимах джинирования. Все джины работали в основном на четвертом зубе питания, что соответствовало производительности в 9–10 кг волокна на пилу в час. Напор в воздушной камере поддерживался равным 180-140 водяного столба. Продолжительность испытания на II, III и IV вариантах была 48 часов, на I и V вариантах 4 часа. Причиной кратковременности I и V вариантах явилось заметное ухудшение качества волокна и семян из-за увеличения плотности сырцового валика и плохого съёма волокна с зубьев, особенно в V варианте. Во II, III и IV вариантах процесс джинирования протекал нормально и съём волокна также происходил нормально.

Для оценки технологических свойств волокна и семян производили отбор проб лаборатории завода под нашим контролем и согласно разработанной методики [10].

Пробы волокна брали из горловины каждого джина по каждому варианту, пробы семян из семенных лотков каждого джина. Взятие пробы происходило по три раза за смену, т.е. по II, III и IV вариантам 18 раз, а по I и V - 3 раза.

Технологические анализы проводились в лаборатории завода согласно существующим правилам.

В момент взятия пробы производили также замер силы тока в фазах электродвигателя пильного цилиндра джина.

Для наглядности результаты представленные в виде графиков 1 - 5.

Из графика 1 видно, что с увеличением толщины вершин зуба уменьшается сумма пороков в волокне, что произошло в основном за счёт уменьшения битых семян в волокне. При этом содержание сора и улюка в волокне почти не меняется.

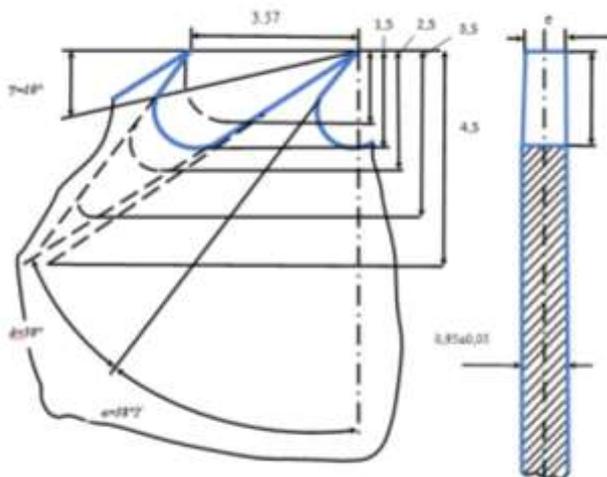


Рис.1. Схемы зуба джиной пилы с различной толщиной у вершины. e – I вариант-пильные диски имели зубья толщины у вершины = 0,2-0,3 мм, т.е. на обеих сторонах зуба производился съём фаски на абразивах.

Объяснением того, что увеличение толщины у вершины зуба вызывает уменьшение суммы пороков в волокне, по-видимому является то, что при этом удельное давление кромки зуба на волокне и семена уменьшается и это сопровождалось уменьшением поврежденности последнего.

В отличие от общей закономерности сумма пороков волокна на V варианте пил имела завышенное значение.

Это можно объяснить, что пильные диски V варианта после пересечки зуба не прошли снятия фаски, производилось только шлифовка зубьев в песочной ванне на разных условиях с другими вариантами подготовки пил. По-видимому такое одинаковое условие обработки зубьев для всех вариантов является недостаточным для V варианта и зубья V варианта, очевидно, не освободились от невидимых заусениц. Таким образом, на зубьях V варианта количество заусениц было больше, чем на зубьях I, IV вариантов. А в промышленности давно известно, что наличие заусениц приводит к ухудшению качества продукции.

Из графика 2 видно, что изменение дробленности семян происходит обратно пропорционально изменению толщины у вершин зуба. Причины этого также найти в

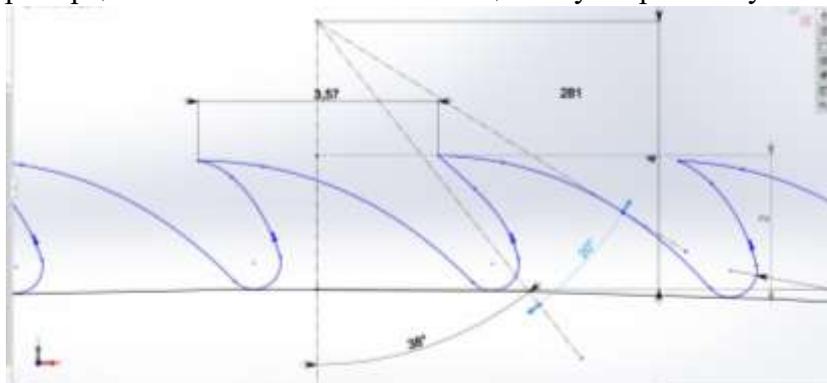


Рис.2. Разработанный профиль зуба джидной пилы.

изменении удельного давления на семена со стороны кромки зуба.

Из графика 3 видно, что изменение полной опущенности семян происходит в обратном пропорции изменению толщины вершин зуба.

Не исключено, что в процессе джинирования происходят и процессы частичного

линтрования. Если допустить это, то в нашем случае увеличение толщины у вершины зуба также вызывало интенсификацию процесса линтрования при джинировании. Поэтому увеличение толщины у вершины зуба вызывало уменьшение полной опущенности семян.

Из графика 4 видно, что остаточная волокнистость семян меняется в обратной пропорции к изменению толщины вершины зуба. Объяснение этому такое же, как в графике 3.

И, наконец, из графика 5 видно, что закон изменения нагрузки на электродвигателе пильного цилиндра джина по отношению изменения толщины зуба протекает по закону прямой пропорции.

Объяснением последнего является то, что при увеличении толщины у вершины зуба степень его соприкосновения с массой сырцового валика увеличивается и это вызывает увеличение нагрузки на валу джина.

Таким образом, по итогам испытания приходим к заключению, что рациональная толщина у вершины зуба джидной пилы равна $e = 0,8 \pm 0,1$ мм, при которой можно получать продукцию надлежащего качества.

Список литературы

- [1]. Сапаев. У.А. Оценка применения различных приспособлений при джинировании влажного кусака. «Проблемы текстиля» Ташкент. 2009 г. № 2. стр. 51-56
- [2]. Э.А.Норматов, А.А.Исмаилов, У.А.Сапаев, «Теоретическое исследование частоты колебаний колосника джина». Сборник научно-практической конференции. Наманган 2011 г. 2-том, стр. 303-305.
- [3]. Э.А.Норматов, А.А.Исмаилов, «Методы повышения долговечности джидных пил и колосников». Сборник материалов республиканской научно-практической конференции молодых ученых. Ташкент 2011 г. стр. 71-73.

- [4]. А.А.Исмаилов, А.М.Ахмедов, А.А.Сафоев, Э.А.Норматов. «Усовершенствование колосниковой решетки и зубья джинной пилы» Сборник материалов республиканской научно-практической конференции молодых ученых. Ташкент 2011 г. стр. 27-30.
- [5]. Э.А.Норматов, А.А.Исмаилов, А.М.Ахмедов, У.А.Сапаев, «Исследование износостойкости различных материалов джинных пил» Сборник материалов республиканской научно-практической конференции молодых ученых. Ташкент 2010 г. стр. 119-121.

РОТАЦИОН ЮМШАТКИЧНИНГ ЎЛЧАМЛАРИНИ НАЗАРИЙ АСОСЛАШ

Ш.Ш. Кенжабоев, Б.М. Нишонов

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 24.02. 2021 й.)

The article presents studies aimed at theoretical substantiation of the parameters of a rotary softener for a chisel cultivator for soil preparation in one pass. The results of theoretical substantiation of the equation for the trajectory of the rotational smoothing motion and slip are presented.

Key words: *sliding, rotor, speed, plasticizer, angle, processing, aggregate, bullet, rounding, radius, rotation, acceleration, movement.*

В статье представлены исследования, направленные на теоретическое обоснование параметров роторного умягчителя для чизеля-культиватора для подготовки почвы за один проход. Приведены результаты теоретических обоснований уравнения траектории вращательного сглаживающего движения скольжения.

Ключевые слова: *скольжение, ротор, скорость, пластификатор, угол, обработка, агрегат, пуля, закругление, радиус, вращение, ускорение, движение.*

Мақолада ерларни бир ўтишда тайёрлаш учун чизель-культиваторга ротацияон юмшаткич-майдалагич параметрларини назарий асослашга қаратилган тадқиқотлар елтирилган. Ротацион юмшаткич ҳаракат траекториясининг тенгламаси, сирпаниб юмалаш, тойиб юмалаш бўйича назарий асослаш тадқиқотлари натижалари келтирилган

Таянч сўзлар: *сирпаниш, ротор, тезлик, юмшаткич, бурчак, ишлов бериш, агрегат, ўқ, юмалаш, радиус, айланма, тезланиш, ҳаракат.*

Иқтисодийнинг аграр секторини ривожлантириш муоммоларини ҳал этиш Ўзбекистоннинг бозор муносабатларига ўтишдаги бутун стратегиясини ҳал қилувчи бўғиндир. Бу кишлок хужалигининг республика иқтисодий ва ижтимоий ҳаётидаги ролидан келиб чиқади. Қишлоқ хўжалиги республика аҳолисини озиқ-овқат билан таъминлашнинг асоси, ҳамда саноатнинг етакчи тармоқларини ривожлантириш, шунингдек, экспорт ресурслари ва валюта тушумларининг энг муҳим манбаларидандир. Шу билан бирга даладан бир ўтишда тупроққа ишлов бериш ва уни картошка экиш учун пуштали экишга тайёрлаш бўйича барча технологик жараёнларни бажарадиган машиналарни ишлаб чиқиш ва қўллашга катта эътибор қаратилмоқда.

Дехкончиликни самарали, барқарор ва юқори унумдор соҳага айлантириш учун хўжаликни бошқаришни илмий-асосланган тизимда олиб бориш ҳамда дехкончилик махсулдорлигини ошириш муҳим аҳамият касб этади. Бунга эришиш учун тупроқ унумдорлигини ошириш, унга ишлов беришда самарали технологиялар ва техник воситаларни қўллаш лозим. Бу вазифаларни бажариш мобайнида илмий-техник тараққиёт, пахтачиликдаги илғор тажрибалар ва изчил фан-йutuқларини ҳисобга олган ҳолда дехкончиликни махсулдорлигини ошириш талаб этилади.

Республикамиз кишлок хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат ва энергия сарфини камайтириш, ресурсларни тежаш, кишлок хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида етиштириш ва юқори унумли кишлок хўжалик машиналарини ишлаб чиқиш юзасидан кенг камровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, жумладан далаларни экишга тайёрлашда кам энергия сарфлаб, барча технологик жараёнларни сифатли бажарилишини таъминлайдиган техника воситаларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. 2017-2021 йилларда

Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан, «...қишлоқ хўжалигини модернизация қилиш ва жадал ривожлантириш учун суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, иш унуми юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникаларидан кенг фойдаланиш» вазифалари белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни бажаришда, жумладан экиш учун тупроққа сифатли ишлов берадиган машиналарни техник ва технологик жиҳатдан модернизациялаш ҳисобига юқори ҳосил олиш ва уларнинг таннархини пасайтириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Екин майдонларини екишга тайёрлаш шароитига қараб, турли хил технологик операцияларни бажариш керак ва бунинг учун далага турли техникаларни кириши, тракторлар ва машиналар ғилдираклари тупроққа сальбий таъсири ҳаддан ташқари зичлаши зарарли, чангли қисм кўпаяди, тупроқнинг сув ўтказувчанлиги ўзгаради [1,2].

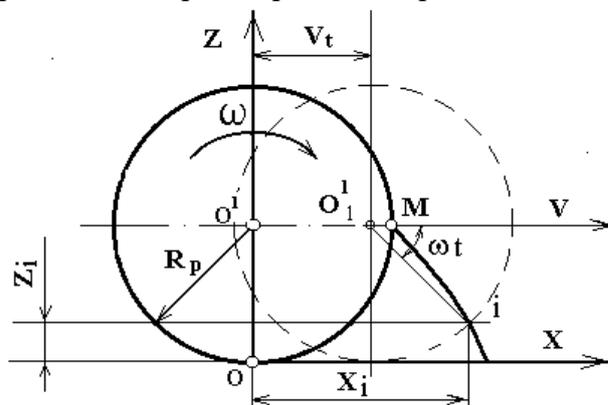
Далага машинани кўп маротаба кириши тупроққа катта зарар еткази, айниқса курук иқлим шароитида, гумус кам бўлган тупроқларда. Агрегатлар механик таъсири остида органик моддаларнинг парчаланиб намликни билан буғланади ёки сув билан ювилиб кеташига олиб келади. Шунинг учун минимал ишлов бериш усули (ресурсларни тежайдиган технологиялар, комбинациялашган агрегатлардан фойдаланиш) кенг тарқалди ва бутун дунёга тез тарқалмоқда [1,2].

Машинанинг далада ўтишини камайтириш учун бир йўлла бир нечта операцияларни бажарадиган комбинацияланган машиналардан фойдаланиш қулай. Шунини инобатга олиб маскур комбинациялашган агрегат чезель-култиватор билан биргаликда роторли майдалагич-текислагични ишлатиш самарали бўлиб, уларни ишчи органларини назарий асослашга қаратилан.

Иш органларининг тупроқ билан таъсирлашиши давомида унда турли кучланишлар пайдо бўлади. Агар бу кучланишлар критик қийматга етса тупроқда парчаланиш юз беради. Тупроқнинг парчаланиши натижасида турли катталиқдаги кесаклар ҳосил бўлади. Ўтказилган изланишлар натижасида биз оғир ва ўрта тупроқларда иш органларининг комбинациялашган шаклларида фойдаланиш кераклиги тўғрисидаги хулосага келдик. Улар кесакларга босқичма-босқич таъсир кўрсатади. Аввал етакловчи ва шу билан биргаликда тупроққа кўшимча ишлов берувчи пичоқ таъсир кўрсатади, кейинги жараёнда асосий ишлов берувчи тигли пичоқ қаттиқ ва катта кесакларга санчилиб уларни бўлакларга бўлиб майдалайди. Етакловчи ва етакланувчи пичоқлардан кейин пичоқлар маҳкамланган диск кўшимча ишлов беради [3].

Ротацион юмшаткич ҳаракат траекториясининг тенгламаси. Ротацион юмшаткич тупроққа ишлов бериш жараёнида мураккаб ҳаракат қилади. Агрегат билан илгариланма ва ўз ўқи атрофида айланма ҳаракати натижасида ротор пичоқлари циклоида бўйича ҳаракатланади.

Роторнинг XOZ координаталар системасидаги ҳаракатини кўриб чиқамиз (1-расм). Ротор ҳар қандай нуқтасининг ҳаракат тенгламаси куйидаги кўринишда бўлади [4]



1-расм. Ротацион юмшаткичнинг ҳаракат траекториясини тадқиқ этишга доир схема.

$$X_i = Vt + R_p \cos \omega t; \quad (1)$$

$$Z_i = R_p (1 - \sin \omega t), \quad (2)$$

бунда V – агрегатнинг ҳаракат тезлиги;

t – вақт;

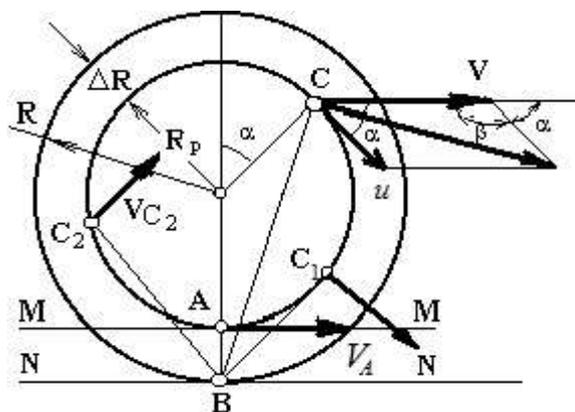
X_i, Z_i – i -нуктанинг координаталари;

R_p – ротацион юмшаткичнинг радиуси;

ω – ротацион юмшаткичнинг бурчак тезлиги.

Иш жараёнида ротацион юмшаткич тупроқнинг физик-механик хоссаларига, иш тезлиги, пичоқлар сони ҳамда уларнинг параметрларига боғлиқ равишда сирпаниб ёки тойиб юмалайди [5].

Сирпаниб юмалаш. Бунда М-М текислиги бўйлаб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг R_p радиусли айланада ётган нукталари $R=R_p+\Delta R$ радиусли айлананинг М-М текислигига параллел бўлган N-N текислигига



2-расм. Сирпаниб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг кинематикаси.

тегиб турган В нуктаси атрофида бурилади. Демак R_p радиусли айланага тегишли бўлган C, C_1, C_2 нукталарининг абсолют тезликлари VC, VC_1, VC_2 оний айланиш радиусларига перпендикуляр йўналган бўлади (2-расм) ва уларнинг қийматлари эса ротацион юмшаткичнинг илгариланма ҳамда айланма тезликлари геометрик йиғиндисига тенгдир, яъни

$$V_c = \sqrt{V^2 + u^2 + 2Vu \cos\alpha} \quad (3)$$

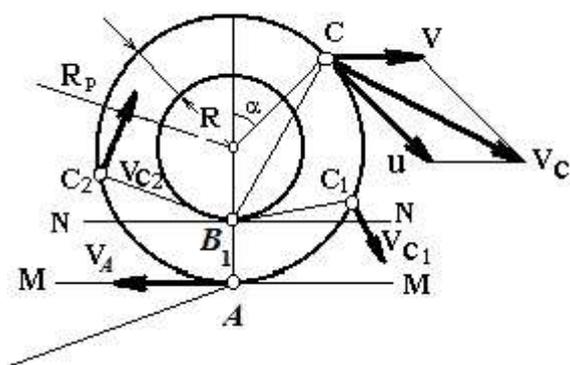
бунда $u = \frac{VR_p}{R_p + \Delta R}$ – роторнинг айланма тезлиги;

α – V ва u тезликлар орасидаги бурчак.

Ротацион юмшаткичнинг сирпаниб юмалашни сирпаниш коэффициенти билан характерланади ва у қуйидаги ифода бўйича аниқланади [6]

$$\eta_c = \frac{\Delta R}{R_p + \Delta R} \quad (4)$$

Амалда ΔR ни қиймати қуйидаги ифодадан фойдаланиб топилади



3-расм. Тойиб юмалаётган ротацион юмшаткичнинг кинематикаси.

$$\Delta R = \frac{\Delta S}{2\pi} = \frac{S_1 - 2\pi R_p}{2\pi} \quad (5)$$

бунда ΔS – ротацион юмшаткич сирпаниши ҳисобига бир айланишда босиб ўтган қўшимча йўл;

S_1 – ротацион юмшаткич бир айланишда босиб ўтган йўл.

Ротацион юмшаткични сирпаниб юмалаганда $S_1 > 2\pi R_p$ ва $u < V$.

Тойиб юмалаш. Иш органи тойиб юмалаганда унинг оний айланиш маркази А нуктадан юқорида жойлашган B_1 нуктада бўлади

(3-расм). C, C_1, C_2 нукталарнинг тезликлари V_1C, V_1C_1, V_1C_2 ларга перпендикуляр йўналган бўлади. Бу ҳол учун ҳам нукталарнинг абсолют тезлиги (3) ифода бўйича, тойиш коэффициенти ва ΔR радиус эса қуйидаги ифодалар бўйича топилади.

$$\eta_T = \frac{\Delta R}{R_p - \Delta R}; \quad (6)$$

$$\Delta R = \frac{2\pi R_p - S_1}{2\pi}, \quad (7)$$

Бу ҳол учун $S_1 < 2\pi R_p$ ва $u > V$.

(4) ва (6) ифодалар таҳлилидан кўриниб турибдики сирпаниш коэффициентининг қиймати 0 билан 1 оралиғида, тойиш коэффициентининг қиймати эса 0 билан ∞ оралиғида ўзгаради. $\eta_c = 1$ бўлганда ротацион юмшаткич айланмасдан сирпанади, $\eta_T = \infty$ бўлганда эса у жойидан қўзғалмасдан айланади.

Ротацион юмшаткичнинг иш жараёнида сирпаниб ёки тойиб думалашини ҳисобга олган ҳолда уни бурчак тезлигини куйидаги ифодалар бўйича аниқлаш мумкин:

а) ротацион юмшаткич сирпаниб юмалаганда

$$\omega_C = \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p}; \quad (8)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб юмалаганда

$$\omega_T = \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p}; \quad (9)$$

Бу ифодаларни ҳисобга олиб (1) ва (2) тенгламаларни куйидагича ёзиш мумкин:

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p} t; \quad (10)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p} t \right]; \quad (11)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$X_i = Vt + R_p \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (12)$$

$$Z_i = R_p \left[1 - \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t \right]. \quad (13)$$

(10) – (13) тенгламалар таҳлилидан кўриниб турибдики ротацион юмшаткич сирпаниш режимида ишлаганда унинг нуқталари қисқартирилган циклоида, тойиш режимида ишлаганда эса узайтирилган траектория бўйича ҳаракат қилади.

(10) – (13) тенгламалардан бир марта ҳосила олиб ротацион юмшаткич нуқталарининг X, Z координата ўқлари бўйича тезликларини, икки марта ҳосила олиб эса – тезланишларини аниқлаймиз.

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$V_x = X' = V - V(1 - \eta_C) \sin \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p} t = V \left[1 - (1 - \eta_C) \sin \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p} t \right]; \quad (14)$$

$$V_z = Z' = -V(1 - \eta_C) \cos \frac{V(1 - \eta_C)}{R_p} t. \quad (15)$$

Абсолют тезлик

$$V_a = \sqrt{(X')^2 + (Z')^2} = \sqrt{\left\{ V \left[1 - (1 - \eta_c) \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right] \right\}^2 + \left[-V(1 - \eta_c) \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2} =$$

$$= V \sqrt{1 - 2(1 - \eta_c) \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t + (1 - \eta_c)^2}. \quad (16)$$

$$W_x = X'' = -\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t; \quad (17)$$

$$W_z = Z'' = \frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t. \quad (18)$$

Умумий тезлишиш

$$W_a = \sqrt{(X'')^2 + (Z'')^2} =$$

$$= \sqrt{\left[-\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2 + \left[\frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p} \sin \frac{V(1 - \eta_c)}{R_p} t \right]^2} = \frac{V^2(1 - \eta_c)^2}{R_p}. \quad (19)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$V_x = X' = V \left[1 - (1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t \right]; \quad (20)$$

$$V_y = Z' = -V(1 + \eta_T) \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (21)$$

$$V_a = V \sqrt{1 - 2(1 + \eta_T) \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t + (1 + \eta_T)^2}; \quad (22)$$

$$W_x = X'' = -\frac{V^2(1 + \eta_T)^2}{R_p} \cos \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (23)$$

$$W_z = Z'' = \frac{V^2(1 + \eta_T)^2}{R_p} \sin \frac{V(1 + \eta_T)}{R_p} t; \quad (24)$$

$$W_a = \frac{V^2(1 + \eta_T)^2}{R_p}. \quad (25)$$

(16), (19), (22) ва (25) тенгламалардан кўриниб турибдики, ротацион юмшаткичнинг абсолют тезлиги унинг бурилиш бурчагига боғлиқ равишда ўзгариб боради, тезланиши эса ўзгармас бўлиб, марказдан қочма тезланишга тенг бўлади.

(16) ва (22) тенгламаларидан фойдаланиб ротацион юмшаткич абсолют тезлигининг энг катта ва энг кичик қийматларини аниқлаш мумкин. Минимал тезлик ротацион юмшаткич тик ўқининг пастки тупроққа ботиб турган нуқтасига, максимал тезлик эса шу ўқнинг энг юқори нуқтасида ҳосил балади [7].

а) ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаган ҳол учун

$$V_a^{\min} = V\eta_C; \quad (26)$$

ва

$$V_a^{\max} = V(2 - \eta_C). \quad (27)$$

б) ротацион юмшаткич тойиб ишлаган ҳол учун

$$V_a^{\min} = -V\eta_T; \quad (28)$$

ва

$$V_a^{\max} = V(2 + \eta_T). \quad (29)$$

Бу ифодалардан кўриниб турибдики ротацион юмшаткич сирпаниб ишлаганда унинг минимал тезлиги агрегат ҳаракат йўналиши бўйича йўналган бўлади. Тойиб ишлаганда эса ҳаракат йўналишига қарама-қарши томонга йўналади. Максимал тезлик ҳар иккала ҳол учун ҳам ҳаракат йўналиши бўйича йўналган.

Адабиётлар

- [1]. Нормирзаев, А.Р. Воздействия движителей колесных и гусеничных тракторов на урожайность сельхозкультур. /Нормирзаев А.Р, Нуриддинов А.Д. // Сборник статей двадцать второй международной научной конференции. Россия «Техноконгресс» 26 февраля 2018 г. С 7-11.
- [2]. Нормирзаев, А.Р. Воздействия на почву ходовых систем МТА и их оценка. /А.Р.Нормирзаев, А.Д.Нуриддинов, Ж.Маннонов. // "Мировая наука" Россия. №5(14) 2018. С 515-518.
- [3]. Gaybullaev B., Normirzaev A., Nishonov B., Nuriddinov A. Influence of an attack angle of a spherical disk sagger and the congressive unit speed on the distance of soil. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. №06, 2020 y. 512-517 pg.
- [4]. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающий машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
- [5]. А.Нуриддинов А.Р.Нормирзаев. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления. Федеральное Государственное унитарное предприятие издательство «Известия» конференция: модернизация сельскохозяйственного производства на базе инновационных машинных технологий и автоматизированных систем. Т.1, Углич, 10-12 сентября 2012 г. г. 352-356 стр
- [6]. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч. 2. Основы теории и технологического расчета. – Москва: Колос, 1968. – 296 с.
- [7]. А.Р.Нормирзаев, А.Насритдинов, А.Нуриддинов. Ротацион юмшаткичнинг тупроқ билан ўзаро таъсирланиши. ФарПИ ИТИ журнали. №3. 2014 й. 100...102 бетлар.

УДК 621.01

ТАРКИБЛИ, ҚАЙИШҚОҚ ЭЛЕМЕНТЛИ ТИШЛИ ҒИЛДИРАГИ БЎЛГАН УЗАТМАЛИ РЕДУКТОРНИ “ВАЛЬЦ” МАШИНАСИ ЮРИТМАСИДАГИ МАШИНА АГРЕГАТИ ДИНАМИК ТАҲЛИЛИ

А. Джураев¹, Ж.Х. Бекназаров², Ш.С. Чулиев³

¹Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти,
²Навоий давлат кончилиқ институти, ³АЖ “Janubsanoatmontaj”
(Қабул қилинди 25.02.2021 й.)

The article describes the kinematic diagram and the principle of operation of the Waltz machine, which regulates the height of the shock absorbers. The value of solving the problem of the dynamics of a machine unit with a gear element with an elastic element consisting of a two-speed gearbox in the machine. The laws of motion of the gears, the working drum and the rotor of the electric drive are derived. The graphs of connections were constructed and, based on their analysis, the optimal values of displacement of the units were recommended.

Keywords: Shock absorber, virginity, composite, elastic element, dissipation, gear, angular velocity, inertia, productivity, vibration, regularity, moment of inertia, working drum, reducer.

В статье описана кинематическая схема и принцип работы станка “Вальц”, регулирующего высоту амортизаторов. Величина решения задачи динамики агрегата машины с зубчатым элементом с упругим элементом, состоящим из двухскоростного редуктора в машине. Выведены законы движения шестерен, рабочего барабана и ротора электропривода. Построены графики связей и на основе их анализа рекомендованы оптимальные значения перемещений агрегатов.

Ключевые слова: Амортизатор, девственность, композит, упругий элемент, диссипация, шестерня, угловая скорость, инерция, производительность, вибрация, регулярность, момент инерции, рабочий барабан, редуктор.

Мақолада амортизаторлани бикрлигини текисловчи “Вальц” машинаси кинематик схемаси ва ишлаш принципи келтирилган. Машина таркибидаги икки погонали редукторда таркибли, қайишқоқ элементли тишли гилдиракли узатмаси бўлган машина агрегати динамика масаласи ечими катталиклари берилган. Тишли гилдираклар, ишчи барабан ва электр юритгич ротори ҳаракат қонуниятлари олинган. Боғланиш графиклари қурилган ва уларни таҳлили асосида машина агрегати ҳаракатларининг мақбул қийматлари тавсия этилган.

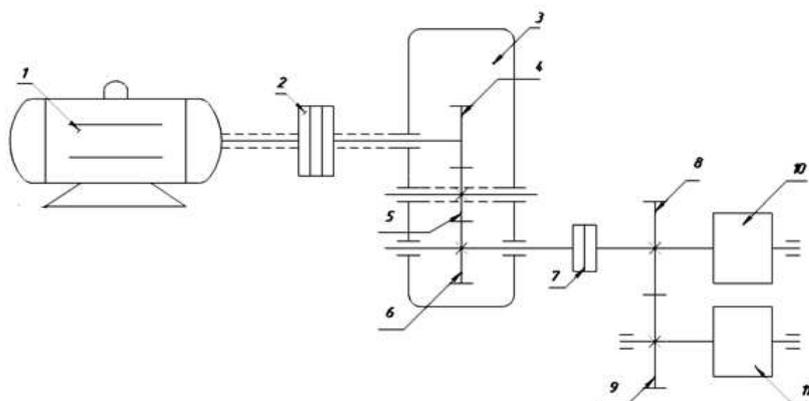
Калит сўзлар: Амортизатор, бикрлик, таркибли, қайишқоқ элемент, диссипация, тишли гилдирак, бурчак тезлик, нотикеслик, иш унуми, тебраниш, қонуният, инерция моменти, ишчи барабан, редуктор.

Амортизаторларни бикрлигини текисловчи “Вальц” машинаси схемаси ва ишлаш принципи. Маълумки, машинасозликда қатор технологик машиналарда тебранишларни, узатиш моментларни ва тебраниш амплитудаларни камайтириш, яъни амотизациялаш учун махсус амортизаторли резинали ёстикчалардан фойдаланилади [1]. Жумладан, автомобилсозликда, умуман мобил машиналарнинг ички ёнув юритмаларини корпусга ана шундай ёстичалар орқали ўрнатилади. Шунингдек металл қирқиш станокларини ва қатор технологик машиналардаги титрашни сўндириш учун улар пойдеворга керакли қалинликдаги резинали ёстикчалар орқали ўрнатилади. Ушбу резинали ёстикчаларга қўйиладиган асосий талаб уларнинг бикрликлари сиртлари бўйича бир хил қилиб тақсимланишидир. Бунинг учун ҳам резина полоткаларини, ленталарини керакли қалинликгача қилиб “Вальц” машиналарида махсус барабанлардан ўтказилади.

Таdqиқот ва синовларни ўтказиш усуллари

1-расмда кўрсатилган кинематик схемага асосан “Вальц” машинаси қуйидагича ишлайди.

Ҳаракат қуввати 18 КВт ли, $n=1000$ айл/мин, бўлган 1 электр юритгичдан муфта 2 орқали 3 редукторга узатилади. Редуктор икки поғонали бўлиб 4 тишли ғилдирак орқали 5 таркибли қайишқоқ элементли тишли ғилдиракка узатилади. Бунда 5 ғилдирак ўз навбатида 6 муфта 7 орқали 8, 9 ички тишли узатмадан 10 ва 11 ишчи барабанларга узатилади. Барабанлар 10 ва 11 лар орасидан белгиланган қалинликда резинали лента сиқилиб ўтади, керакли зичликка, яъни бикрликка эга бўлади. Машинада барабанлар 10 ва 11 нинг бурчак



1-расм. Амортизаторларнинг бикрлигини текисловчи “Вальц” машинаси кинематик схемаси. 1-Электр юритгич, 2, 7-муфталар, 3-редуктор, 4, 5, 6-тишли ғилдираклар, 8, 9-ташқи илашмали тишли ғилдираклар, 10, 11- ишчи барабанлар.

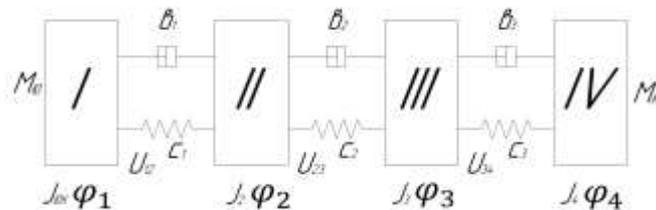
тезликлари қанчалик текис бўлса, яъни бурчак тезлигининг нотекислик коэффициенти қанча кичик бўлса, чиқаётган маҳсулот сифати шунчалик юқори бўлади яъни, [2,3] га асосан:

$$\delta = \frac{\omega_{\sigma max} - \omega_{\sigma min}}{\omega_{\sigma up}} \quad (1)$$

бу ерда $\omega_{\sigma max}$, $\omega_{\sigma min}$, $\omega_{\sigma up}$ лар барабан 10 ва 11 ларнинг максимал, минимал ва ўртача бурчак тезликлари.

Машина ишлашда асосий нотекислик ва шовқин редуктор узатмаси орқали ҳосил бўлади. Шунинг учун “ δ ” ни камайтириш учун барабан массларини ошириш орқали таъминлаш мумкин. Лекин, бунда қувват сарфи кескин ортиб кетади. Тасмали ва занжирли узатмаларни қўлласа ҳам бўлар эди. Лекин катта қувват узатилгани учун ушбу узатмалар ишлаш муддати жуда камайиб кетади. Шунинг учун биз редуктор узатмасидаги момент, тезликлар тебранишини, ҳамда шовқинни камайтириш мақсадида икки поғонали редукторнинг ўрта тишли ғилдирагини таркибли қилиб, қайишқоқ элемент қўйдик. Бунда қайишқоқ втулкани керакли бикрликда танлаб тезлик ва моментни тебраниш амплитудаларини, ҳамда шовқинни камайтириш имкони яратилди.

Вальц машинаси юритмасида таркибли тишли ғилдиракли узатмали бўлган машина агрегати динамик ва математик моделлари. Амортизаторли резиналарни тайёрловчи “Вальц” машинасининг 1-расмдаги кинематик схемасига асосан машина агрегатини динамик моделини кўрамиз. Бунда системадаги қайишқоқ элементлар массаларини ошириш имконини беради. Биринчи массага электр юритгич ротори ва ярим муфта массаси киради, иккинчи массага ярим муфта етакловчи тишли ғилдирак, учинчи массага таркибли тишли ғилдирак, етакланувчи чиқувчи тишли ғилдирак ва иккинчи ярим муфта массалари киради, тўртинчи массага ярим муфта, ташқи илашувчи тишли ғилдираклар ҳамда ишчи барабанлар массалари киради. Демак, система тўрт массали машина агрегатидан иборат бўлади.



2-расм. Машина агрегати динамик модели.

Ушбу модел 2-расмда келтирилган.

Тадқиқотларга асосан электр юритгичнинг механик динамик харақтеристикаси орқали инобатга олинади. Кўрилаётган машина агрегатида қисим жараёнлари тўлиқроқ таҳлил

қилиш мақсадида электр юритгичнинг механик динамик характеристикаси А.Е.Левин томонидан тавсия қилинган дифференциал тенгламалар системасидан ифодаланилди.

$$\begin{aligned} \frac{\partial M_{\text{ю}}}{\partial t} &= \left(\omega_c - P \frac{d\dot{\varphi}_1}{dt} \right) \Psi - \frac{M_{\text{ю}}}{T_3}; \\ \frac{\partial \Psi}{\partial t} &= \frac{2M_{\text{к}}}{T_3} - \frac{\Psi}{T_3} - \left(\omega_c - P \frac{d\dot{\varphi}_1}{dt} \right) - M_{\text{ю}}; \\ T_3 &= (\omega_c \cdot S_{\text{к}})^{-1}; \Psi = \frac{S_{\text{к}}}{S} (M_{\text{ю}} + T_3 \frac{\partial M_{\text{ю}}}{\partial t}) \end{aligned} \quad (2)$$

бу ерда $M_{\text{ю}}$, $M_{\text{к}}$ -электр юритгич юритувчи моментлари ва унинг критик қиймати;

P -жуфтлар сони;

$S, S_{\text{к}}$ -юритгич сирпаниши ва унинг критик қиймати; ω_c -айланиш частотаси;

T_3 -юритгич электро магнит ўзгармас вақти;

Ψ -ўзгарувчан.

Машина агрегати массаларининг ҳаракат тенгламаларини ҳар бир умумлашган координаталар учун алоҳида Лагранжнинг иккинчи тартибли дифференциал тенгламасидан [4] фойдаланиб аниқлаймиз:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} + \frac{\partial \Pi}{\partial q} + \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{q}} = Q(q) \quad (3)$$

бу ерда q, \dot{q} -умумлашган силжиш ва тезлик, t -вақт,

T, Π -системанинг кинетик ва потенциал энергиялари, Φ -Релэй диссипация функцияси;

q, \dot{q} -умумлашган координата ва тезлик,

$Q(q)$ -умумлашган куч.

Машина агрегати тўртта массани буралиш бурчаклари $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ ва φ_4 лар умумлашган координата сифатида қабул қилинди. Бунда ҳар бир умумлашган координата учун алоҳида Лагранж тенгламасини тузиб чиқамиз. Бунда система кинетик энергияси:

$$T = \frac{1}{2} \{ (J_p + J_M) \dot{\varphi}_1^2 + (J_M + J_{z1}) \dot{\varphi}_2^2 + [J_{z2} + U_{z23}^2 (J_{z3} + J_M)] \dot{\varphi}_3^2 + (J_n + J_{z4} + J_{z5} + J_{\delta 1} + J_{\delta 2}) \dot{\varphi}_4^2 \}$$

Система потенциал энергияси:

$$\Pi = \frac{1}{2} C_1 (\varphi_1 - U_{12} \varphi_2)^2 + \frac{1}{2} C_2 (\varphi_2 - U_{23} \varphi_3)^2 + \frac{1}{2} C_3 (\varphi_3 - U_{34} \varphi_4)^2$$

Релэйнинг диссипация функцияси:

$$\Phi = \frac{1}{2} b_1 (\varphi_1 - U_{12} \varphi_2)^2 + \frac{1}{2} b_2 (\varphi_2 - U_{23} \varphi_3)^2 + \frac{1}{2} b_3 (\varphi_3 - U_{34} \varphi_4)^2$$

бу ерда J_p, J_M - электр юритгич ротори ва ярим муфта инерция моментлари;

$J_{z1}, J_{z2}, J_{z3}, J_{z4}, J_{z5}$ -лар тишли ғилдирақлар инерция моментлари;

U_{12}, U_{23}, U_{34} -узатиш нисбатлари;

$J_{\delta 1}, J_{\delta 2}$ -ишчи барабанлар инерция моментлари;

C_1, C_2, C_3 -қайишқоқ элементлар айланиш бикрлиги коэффициентлари; b_1, b_2, b_3 -диссипация коэффициентлари.

Лагранж тенгламалари қўшилувчиларини аниқланади.

Кинетик энергиядан олинган ҳосилалар:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_1} \right) = (J_p + J_M) \ddot{\varphi}_1$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_2} \right) = (J_M + J_{z1}) \ddot{\varphi}_2$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_3} \right) = [J_{z2} + U_{z23}^2 (J_{z3} + J_M)] \ddot{\varphi}_3$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_4} \right) = (J_{z3} + J_{z4} + J_{z5} + J_{\delta 1} + J_{\delta 2}) \ddot{\varphi}_4$$

Потенциал энергиядан олинган ҳосилалар:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_1} = C_1 (\varphi_1 - U_{12} \varphi_2); \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_2} = -U_{12} C_1 (\varphi_1 - U_{12} \varphi_2) + C_2 (\varphi_2 - U_{23} \varphi_3);$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_3} = -U_{23} C_2 (\varphi_2 - U_{23} \varphi_3) + C_3 (\varphi_3 - U_{34} \varphi_4); \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_4} = -U_{34} C_3 (\varphi_3 - U_{34} \varphi_4).$$

диссипация функцияси дан олинган ҳосилалар:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{\varphi}_1} = b_1 (\dot{\varphi}_1 - U_{12} \dot{\varphi}_2); \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{\varphi}_2} = -U_{12} b_1 (\dot{\varphi}_1 - U_{12} \dot{\varphi}_2) + b_2 (\dot{\varphi}_2 - U_{23} \dot{\varphi}_3);$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \dot{\varphi}_3} = -U_{23} b_2 (\dot{\varphi}_2 - U_{23} \dot{\varphi}_3) + b_3 (\dot{\varphi}_3 - U_{34} \dot{\varphi}_4); \frac{\partial \Phi}{\partial \dot{\varphi}_4} = -U_{34} b_3 (\dot{\varphi}_3 - U_{34} \dot{\varphi}_4)$$

Лагранж тенгламалари даги умумлашган кучларнинг моментлари:

$$M(\varphi_1) = M_{ю}; M(\varphi_2) = M_{и2}; M(\varphi_3) = M_{и3}; M(\varphi_4) = M_{и4} + M_{к};$$

$$M_{к} = M_{к0} = \delta M(M_{ю})$$

Машина агрегатининг массалари ва уларни ташкил этувчиларини осувчи юклар усулида тажрибада аниқланди. Бунда шкивларга (валларга ипни ўраб) b_1 ва b_2 оғирликдаги юклар кетма-кет осилди. Юкларни ерга тушиш вақти уч маротабадан ўлчанди. Уларга асосан a_1 ва a_2 тезланишлар ҳисобланди. Сўнгра уларни қуйидаги ифодага қўйиб ҳисобланди:

$$J = \left[\left(1 - \frac{a_1}{g}\right) G_1 - \left(1 - \frac{a_2}{g}\right) G_2 \right] \frac{D}{2(a_1 - a_2)} \quad (4)$$

бу ерда D – шкив диаметри;

g – эркин тушиш тезланиши.

Бунда массаларнинг инерция моментлари қуйидагича бўлади:

$$J_p = 0,212 \text{ кгм}^2; J_m = 0,303 \text{ кгм}^2; J_{z1} = 0,261 \text{ кгм}^2; J_{z2} = 0,41 \text{ кгм}^2;$$

$$J_{z3} = 0,643 \text{ кгм}^2; J_{z4} = 1,03 \text{ кгм}^2; J_{z5} = 1,03 \text{ кгм}^2; J_{\delta 1} = J_{\delta 2} = 3,469 \text{ кгм}^2;$$

Қайишқоқ элементларнинг айланма бикрлик коэффицентларини қуйидаги формуладан фойдаланиб аниқланди [5,6,7]:

$$C = \frac{R^2 E F a}{I_p} \quad (5)$$

бу ерда R – қайишқоқ элемент ўртача радиуси;

E – қайишқоқ элемент қайишқоқлик модули;

F – кесим юзаси;

I_p – қайишқоқ элемент узунлиги;

a – қайишқоқ элемент деформацияланишини инобатга олувчи коэффицент.

Келтирилган (5) ифодадан фойдаланиб, машина агрегатидан қайишқоқ элементларнинг айланма бикрлик коэффицентлари ҳисоблаб чиқилди:

$$C_1 = (450 \div 500) \text{ км/рад}; C_2 = (400 \div 420) \text{ км/рад}; C_3 = (450 \div 500) \text{ км/рад}.$$

Қайишқоқ элементларнинг диссипация коэффицентларини мавжуд ифодадан фойдаланиб ҳисобланди [8,9,10]:

$$b = \frac{\Psi_y C}{2\pi \left(\frac{2\pi}{T_g}\right)} \quad (6)$$

бу ерда Ψ_y – айланма ҳаракатни узатишни ифодаловчи коэффицент; T_g – тебраниш даври.

Кўриб чиқиладиган қайишқоқ элементлар учун қуйидаги қийматлар олинди:

$$b_1 = (6,8 \div 7,2) \text{ кмс/рад}; b_2 = (5,5 \div 6,0) \text{ кмс/рад}; b_3 = (6,5 \div 7,0) \text{ кмс/рад};$$

Олинган Лагранж тенгламалари қўшилувчиларини инобатга олиб таркибида қайишқоқ элементли тишли ғилдираги бўлган механизми “Вальц” машинаси агрегатини ҳаракатини ифодаловчи дифференциал тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$\begin{aligned} \frac{\partial M_{ю}}{\partial t} &= \left(\omega_c - P \frac{d\dot{\varphi}_1}{dt} \right) \Psi - \frac{M_{ю}}{T_3}; \\ \frac{\partial \Psi}{\partial t} &= \frac{2M_{к}}{T_3} - \frac{\Psi}{T_3} - \left(\omega_c - P \frac{d\dot{\varphi}_1}{dt} \right) - M_{ю}; \\ T_3 &= (\omega_c \cdot S_k)^{-1}; \Psi = \frac{S_k}{S} (M_{ю} + T_3 \frac{\partial M_{ю}}{\partial t}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (J_p + J_m)\varphi_1 &= M_{10} - b_1(\varphi_1 - u_{12}\varphi_2) - c_1(\varphi_1 - u_{12}\varphi_2); \\
 (J_m + J_{z1})\varphi_2 &= u_{12}b_1(\varphi_1 - u_{12}\varphi_2) + u_{12}c_1(\varphi_1 - u_{12}\varphi_2) - \\
 &- b_2(\varphi_2 - u_{23}\varphi_3) - c_2(\varphi_2 - u_{23}\varphi_3) - M_{k2}; \\
 [J_{z2} + u_{z23^2}(J_{z3} + J_m)]\varphi_3 &= u_{23}b_2(\varphi_2 - u_{23}\varphi_3) + \\
 &+ u_{23}c_2(\varphi_2 - u_{23}\varphi_3) - b_3(\varphi_3 - u_{34}\varphi_4) - c_3(\varphi_3 - u_{34}\varphi_4) - M_{k3}; \\
 (J_m + J_{z4} + J_{z5} + J_{z1} + J_{z2})\varphi_4 &= u_{34}b_2(\varphi_3 - u_{34}\varphi_4) + \\
 &+ u_{34}c_3(\varphi_3 - u_{34}\varphi_4) - M_{r4}[M_{k0} \pm \delta M(M_{k0})];
 \end{aligned} \tag{7}$$

Олинган (2.19) дифференциал тенгламалар системасини $t=0$ да

$\dot{\varphi}_1 = \dot{\varphi}_2 = \dot{\varphi}_3 = \dot{\varphi}_4 = 0$ ва $M_{u2} = M_{u3} = M_{u4} = 0$ даги бошланғич шартларга асосан, ҳамда параметрларининг қуйидаги ҳисоб қийматларида амалга оширилди:

$$N_{\text{ю}} = 18 \text{ кВт}; n_{\text{ю}} = \text{айл/мин}; \dot{\varphi}_p = 104,6 \text{ с}^{-1}; \dot{\varphi}_2 = 86,8 \text{ с}^{-1};$$

$$\dot{\varphi}_3 = 57,8 \text{ с}^{-1}; \dot{\varphi}_{\delta 1} = \dot{\varphi}_{\delta 2} = 57,8 \text{ с}^{-1};$$

$$U_{12} = 1,0; U_{23} = 1,2; U_{34} = 1,5; Z_1 = 30;$$

$$Z_2 = 36; Z_3 = 48; Z_4 = 56; Z_5 = 56; fc = 50 \text{ Гц};$$

$$\cos \varphi = 0,86; h = 0,85; S = 0,061; S_k = 0,187; M_K = 109,7 \text{ Нм}; p = 2,0;$$

$$F = 0,152 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2; a = 2,2; l_p = 0,18 \text{ м}; F = 44 \cdot 10^6 \text{ н/м}^2; M_{ko} = 156 \text{ Нм};$$

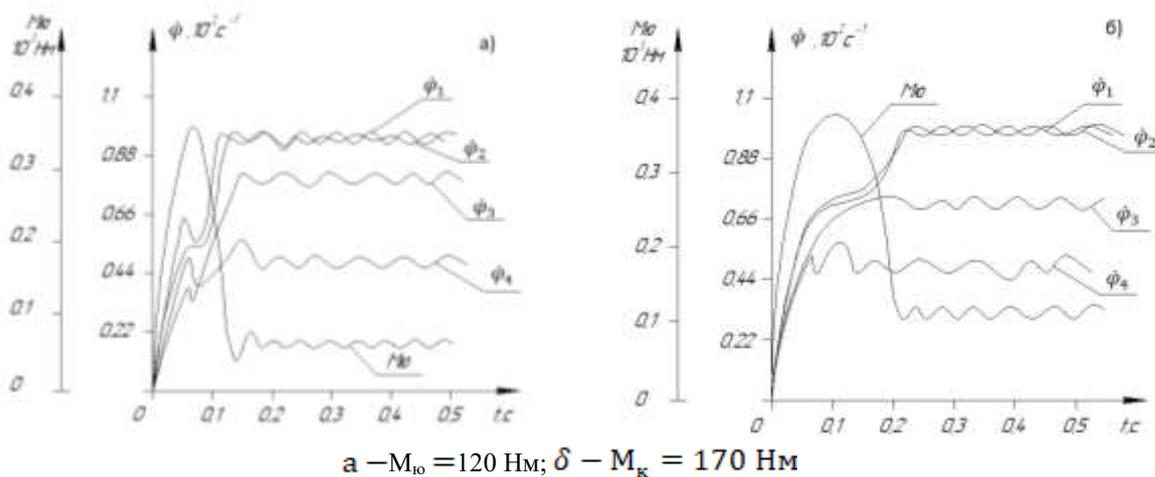
$$\delta M(M_{k0}) = (0,1 \div 0,12)M_{k0}; M_{k2} = 10,5 \text{ Нм}; M_{k3} = 12,1 \text{ Нм};$$

$$M_{k4} = 19,7 \text{ Нм}; D\delta_1 = D\delta_2 = 0,2 \text{ м}.$$

Тадқиқот натижалари

“Валъц” машинасида амортизатор резинали полоткаларини ишчи барабанлар орқали сиқиб, бутун юзаси бўйлаб зичлиги ва бикрлигини мослаштиришга эришилади. Бунда барабанларни бир текисда айланишини таъминлаш керак бўлади. Шунингдек икки поғонали редукторда ҳаракатни узатишда ишқаланиш ва юкланишни ўзгариши ҳисобига тишли ғилдирак тез ейилиб ишдан чиқади, шовқин кучаяди, редуктор иш ресурси камаяди. Редукторнинг ўрта тишли ғилдирагини таркибли қилиб қайишқоқ втулка ўрнатилганидан сўнг илашмаларда зарба камаяди, юкланишларнинг тебранишлари амплитудалари камаяди, ҳаракат барқарорлашади. Натижада иш ресурси ортади. Шунинг учун таклиф қилинган қайишқоқ элементни параметрларини, узатма ишлаш режимларининг керакли қийматларини аниқлаш, бикрлик-диссипатия параметрларини асослаш муҳим ҳисобланади.

Олинган (9) системани сонли ечимини ПК да амалга оширилди. Бошланғич шартлар ва параметрларининг ҳисоб қийматларида юритгич, тишли ғилдираклар ва ишчи барабанлар бурчак тезликларини, ҳамда юритгич юкланишини ўзгариш қонуниятини олинди. Олинган қонуниятлар расмда келтирилган. 3 а-расмда юкланган қаршилик 120 Нм бўлса, 3 б-расмда қаршилик 170 Нм қилиб олинган. Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики юкланиш 120 нм бўлганда электр юритгич валидаги бурчак тезлигининг ўртача қиймати 98.1 с⁻¹ редуктор биринчи тишли ғилдираги валида деярли бир хил 97.2 с⁻¹ ўртасида бўлди.



а – $M_{ю} = 120 \text{ Нм}$; б – $M_{к} = 170 \text{ Нм}$

3-расм “Валц” машинасини электр юритгич ротори, тишли ғилдираклар, ҳамда ишчи барабанлар валларидаги бурчак тезликлар ва юритгич юкланишини ўзгариш қонуниятлари.

Бунда таркибли қайишқоқ элементли иккинчи тишли ғилдирак вали бурчак тезлиги ўртача қиймати 82.3 с^{-1} бўлса, чиқувчи тишли ғилдирак вали, ишчи барабанлар ҳаракати келтирилган валнинг бурчак тезлиги 51.7 с^{-1} бўлганлигини кўриш мумкин. Бунда ротор валидаги буровчи момент 87.3 нм оралиғида бўлади. Мос равишда тарқалган қаршилиқ ортиши билан, яъни ишчи барабанлар орасидан ўтадиган амортизатор хомашёси қалинлиги ошганда, ёки зичлиги, бикрлиги катта хомашё ишлатилганда юритгичда юкланиш ҳам ортади. Яъни $M_{к}=170 \text{ нм}$ булганда $M_{ю}=183,2 \text{ нм}$ оралиғида бўлиши аниқланди. Бунда қўшимча ишқаланиш орқали келадиган қаршилиқлар ҳисоб қийматлари олинган ҳолда ҳисобланди.

Олинган қонуниятларни қайта ишлаш натижасида параметрларини боғланиш графиклари қурилди. 4-расмда Электр юритгич ротори, етакловчи тишли ғилдирак, таркибли тишли ғилдирак, етакланувчи тишли ғилдирак ва ишчи барабанлар валларидаги бурчак тезликлар, юритмадаги юкланиш ўзгаришини, технологик қаршилиги ўзгаришига боғлиқлик графиклари келтирилган

Графиклар таҳлилига асосан таъкидлаш мумкинки тарқалган қаршилиқ $0.37 \cdot 10^2 \text{ км}$ дан $2.25 \cdot 10^2 \text{ км}$ гача ортганда ротор вали бурчак тезлиги 98.7 с^{-1} дан 78.1 с^{-1} гача ночизикли қонуниятда камайиб боради, қайишқоқ элемент тишли ғилдирак валидаги бурчак тезлик $82,4 \text{ с}^{-1}$ дан 68.3 с^{-1} гача камайишини кузатиш мумкин.

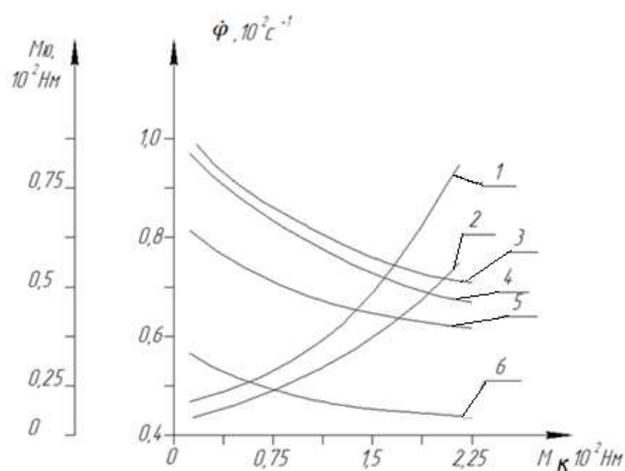
Ишчи барабанларнинг бурчак тезликлари $55,2 \text{ с}^{-1}$ дан $48,1 \text{ с}^{-1}$ гача ночизикли қонуниятда камайишига олиб келди. Мос равишда юритгичдаги юкланиш $J_{ю}=0.212 \text{ кгм}^2$ бўлганда $0,09 \cdot 10^2 \text{ км}$ дан $0,72 \cdot 10^2 \text{ км}$ ночизикли қонуниятда ортиб бориши аниқланди. Машина агрегати биринчи массасининг инерция моменти 0.25 кгм^2 гача кузатилганда, юритгичдаги юкланиш $1,09 \cdot 10^2 \text{ км}$ гача ортиши кузатилди. Шунинг учун юритгичдаги юкланишни $(0,9 \div 0,95) \cdot 10^2 \text{ км}$ дан ошмаслигини таъминлаш учун технологик қаршилиқ $M_{к} \leq (150 \div 155) \text{ нм}$ дан ошмаслиги тавсия этилди.

Машина ва механизмлар назариясидан маълумки айланувчи ишчи органлар ҳаракатини раванлаштириш учун уларнинг инерция моментларини ошириш орқали эришилади. Лекин инерция моментини ҳаддан ташқари ошириш юкланишни, сарф қувватни кўпайтиради, машина иш ресурси ҳам камаяди.

Жумладан ишчи барабанлар инерция моментлари $0,5 \text{ кгм}^2$ дан $3,0 \text{ кгм}^2$ гача ортганида уларнинг валлари бурчак тезликлари нотекистик коэффиценти $0,165$ дан $0,064$ гача камайиб боради. Қайишқоқ элементли тишли ғилдирак бурчак тезлигини нотекистик коэффиценти δ_3 қиймати $0,123$ дан $0,05$ гача ночизикли қонуниятда камайиб боради.

Электр юритгич ротори валидаги δ_1 қиймати $0,042$ дан $0,018$ гача камайиши аниқланди. Таъкидлаш лозимки, тажриба тадқиқоти натижаларига асосан ишчи

барабанларнинг бурчак тезликлари нотекистик коэффициентлари (0,05÷ 0,08) дан ошмаслиги технологик жараёни талаблар асосида амалга ошириш мумкин бўлади.



$$1-M_{ю}=f(M_k) - J_{ю} = 0,25 \text{ кгм}^2; 2- \\ M_{ю}=f(M_k) - J_{ю} = 0,212 \text{ кгм}^2; \\ 3-\dot{\phi}_1=f(M_k); 4-\dot{\phi}_2=f(M_k); 5-\dot{\phi}_3=f(M_k); \\ 6-\dot{\phi}_4=f(M_k);$$

4-расм. Электр юритгич ротори, етакловчи тишли ғилдирак, таркибли тишли ғилдирак, етакланувчи тишли ғилдирак ва ишчи барабанлар валларидаги бурчак тезликлар, юритмадаги юкланиш ўзгаришини, технологик қаршилиги ўзгаришига боғлиқлик графиклари.

зарбни камайтириш учун $\Delta\dot{\phi}_3$ қийматлари (4,0÷ 5,0) с^{-1} дан ошмаслигини таъминлаш учун қайишқоқ элемент халқасини айланма бикрлик коэффициентлари (6,5÷ 7,0) $\cdot 10^2$ Нм/рад оралиғида танлаш тавсия этилади. Мос равишда ишчи барабанлар бурчак тезликлари тебранишини камайтириш учун ҳам муфта бикрлик коэффициентини тавсия қийматлари (7,5÷ 8,5) $\cdot 10^2$ Нм/рад оралиғида олиш тавсия этилади. Биринчи муфтанинг қайишқоқ элементи бикрлик коэффициенти (5,0÷ 5,5) $\cdot 10^2$ Нм/рад оралиғида тавсия қилинган.

Технологик юкланиш 120 Нм бўлганда иккинчи муфта қайишқоқ элементи диссипация коэффициенти 2,0 кмс/рад дан 12,0 кмс/рад гача ортганда системанинг барқарор ҳаракати чиқиш вақти 0,02 с дан 0,12 с гача ортса юкланиш $M_k=170$ нм бўлганда ҳаракатга чиқиш вақти 0,1 с дан 0,27 с гача ортади. Бу электр юритгични қизиқ кетишига ва ишдан чиқишига олиб келиши мумкин. Ҳар бир массага тегишли қайишқоқ элемент диссипация коэффициенти ўзгариши ҳисобига $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ ва δ_4 ларни қийматларини мослаш имконияти мавжуд бўлади. Мос равишда муфталар қайишқоқ элементлари диссипация коэффициенти $b_1=(5,5\div 6,0)$ Нмс/рад ва $b_3=(9,5\div 10,5)$ Нмс/рад оралиғида олиш тавсия этилади.

Хулосалар

1. Юритмада қайишқоқ элементли тишли ғилдираги бўлган “Валъц” технологик машинанинг динамик ва математик моделлари электр юритгич динамик механик характеристикасини, технологик параметрлари, қайишқоқ элементлари, бикрлик-диссипатив хусусиятларини инобатга олиб қурилди.

2. Тўрт массали машина агрегати динамика масаласини сонли ечим асосида юритгич, тишли ғилдираклар ва ишчи барабанлар бурчак тезликларини, ҳамда юритгич юкланишини ўзгариш қонунияти параметрларини тавсия қийматлари аниқланди.

Адабиётлар:

Шунинг учун келтирилган графиклар таҳлиliga асосан массаларнинг инерция моментларини тавсия қийматлари $(J_p + J_m) \geq (0,6\div 0,8) \text{ кгм}^2$; $(J_m + J_{z1}) \geq (0,9\div 1,0) \text{ кгм}^2$;

$$[U_{z2} + U_{z23}^2 (U_{z3} + J_m)] \geq (1,2\div 1,4) \text{ кгм}^2;$$

$$(J_m + J_{z4} + J_{z5} + J_{\delta 1} + J_{\delta 2}) \geq (3,7\div 5,2) \text{ кгм}^2.$$

Тавсия параметрларига асосан таъкидлаш лозимки машина агрегати биринчи уч массанинг инерция моментлари ҳисоб қийматларига нисбатан кўпроқ олиш тавсия қилинган бўлса, тўртинчи массада, яъни ишчи барабанлар инерция моментларини ҳисоб қийматларига нисбатан камайтириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Таркибли тишли ғилдирак тишлари қадамни эътиборга олиб, яъни тишларни ўзаро илашишда

- [1]. Кенжабоев Ш. Джураев А., Мадрахимов Ш. Определение избыточных связи и в кинематических парах кулачковых механизмов. Тўқимачилик саноати корхоналарида ишлаб чиқаришни ташкил этишда илм-фан интеграциялашувини ўрни ва долзарб муаммолар ечими. Халқаро илмий-техникавий анжуман 2-қисм. 133-137 б., 27-28 июль 2017 йил. Марғилон.
- [2]. Джураев А., Р.Х.Максудов, Ш.Ш.Шухратов. Пахта саноати технологик машиналари юритиш механизмларининг нотекис харакати таҳлили. Монография, Изд., “Fan va texnologiya”, Тошкент, 2016 й, 148 б.
- [3]. Djuraev A., Kenjaboev Sh. Kinematic analysis of the crank-beam mechanism with compound hinges with fixed changes in the length of the links. European Sciences review Scientific journal № 9–10 2017 p. 96-102.
- [4]. Матвеев Ю.А. Матвеева Л.В. Теория механизмов машин. М.: ИНФРА-М. 2009.-284 с.
- [5]. Джураев А., Б.Н.Давидбоев, С.М.Зулпиёв, Н.Б.Давидбаева. Структурный, кинематический и динамический анализ рычажно-шарнирной муфты с упругими элементами карданных механизмов. Монография, Изд “Фергана”, Фергана 2013, ISBN 978-9943-349-69-4, С.116, ФерПИ, 15.11.2012, №2-Баённома.
- [6]. Джураев А., Турдалиев В.М., Максудов Р.Х. Ўзгарувчан узатиш нисбатли тасмали узатмаларни кинематик ва динамик таҳлили. Монография. Изд. “Фан ва технологиялар”, Тошкент, 2013 й, Б.168 ТТЕСИ илмий кенгаши, 30.05.2012, №10.
- [7]. Джураев А., Р.Х.Максудов, Ш.Ш.Шухратов. Пахта саноати технологик машиналари юритиш механизмларининг нотекис харакати таҳлили. Монография, Изд., “Fan va texnologiya”, Тошкент, 2016 й, 148 б.
- [8]. Джураев А., Турдалиев В.М., Бобоматов А.Х., Холтураев Х.П. Разработка конструкций и методы расчета параметров колеблющихся сеток. Монография. Изд. LAP Lambert Academic Publishing, Deutschland. 2016, 157 с.
- [9]. Джураев А., Баубеков, С., Мирахмедов Д., Элмонов С.М. Научные основы и разработки конструкций колосников очистителей хлопка от крупного сора. Монография, Изд. “Тараз”, 2015 й, 156 с.
- [10]. Djuraev A., Sh.Sh.Kenjaboyev, A.Akbarov. Development of design and Calculation of frictional force in rotational kinematic pair of the fifth class with longitudinal crooves. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.5, Issue 9, September 2018 p. 6778-6785.

AVTOTRANSPORT VOSITALARI HAYDOVCHILARINI TAYYORLASH SIFATINI OSHIRISHGA USLUBIY YONDASHUV

B.B. Polatov

*O‘zbekiston Respublikasi Ichki ishlar vazirligi Akademiyasi
(Qabul qilindi 9.03.2021 y.)*

The article provides information on the circumstances that lead to traffic accidents caused by the fault of drivers, which is one of the main causes of traffic accidents today. New suggestions for driver training and retraining have been made.

Keywords: *traffic accident, driver training, retraining, vehicle, emergency, safe driving.*

В статье представлена информация об обстоятельствах, которые приводят к дорожно-транспортным происшествиям по вине водителей, что на сегодняшний день является одной из основных причин дорожно-транспортных происшествий. Внесены новые предложения по обучению и переподготовке водителей.

Ключевые слова: *дорожно-транспортное происшествие, подготовка водителей, переподготовка, транспортные средства, аварийная ситуация, безопасное вождение.*

Maqolada hozirgi kunda yo‘l-transport hodisalarining asosiy sabablaridan biri bo‘lgan haydovchilar aybi tufayli sodir bo‘lgan yo‘l-transport hodisalariga olib keluvchi holatlar haqida ma‘lumotlar keltirilgan. Haydovchilarni tayyorlash va qayta tayyorlash bo‘yicha yangi takliflar berildi.

Tayanch so‘zlar: *yo‘l-transport hodisasi, haydovchilarni tayyorlash, qayta tayyorlash, transport vositasi, favqulotda vaziyat, havfsiz boshqarish.*

Muayyan mutaxassislar yoki haydovchilarning qoniqarsiz kasbiy tayyorgarligi bilan bog‘liq muammolar tez-tez amaliyotimizda uchraydi va albatta ta‘kidlash kerakki, bu holatlar sababsiz emas, balki e‘tiborni jalb qiladi. O‘zbekiston Respublikasidagi yo‘l harakat xavfsizligining

ta'minlanganlik darajasi boshqa mamlakatlar va mintaqalarga nisbatan (yo'l transport hodisalarning sodir bo'lish darajasi bo'yicha) hali ham zamonaviy avtotransport vositalariga ega mamlakatlarda shunga o'xshash ko'rsatkichlarga qaraganda ancha yuqori. Masalan, yo'l harakati xavfsizligi boshqarmasining ma'lumotlariga ko'ra, transport xavfi Makedoniya, Estoniya va Slovakiya kabi davlatlardagi zamonaviy transport vositalariga ega mamlakatlarga qaraganda 2-2,5 baravar yuqori. Bolgariya va Indoneziya davlatlari ko'rsatkichlari bilan deyarli baravar. Shu bilan birga, eng katta bo'shliq (farq 4-4,5 baravar) Singapur va Skandinaviya mamlakatlari (Shvetsiya, Norvegiya, Finlyandiya) bilan taqqoslaganda ko'p sodir bo'lmoqda.[1]

O'zbekiston Respublikasidada 2020 yilda yo'l transport hodisalar sonining 2019 yilga nisbatan bir oz pasayishiga qaramay (ularning soni 13,7 foizga kamaydi), haydovchilarning aybi bilan yo'l transport hodisalarning yuqori darajadagi muammosi mavjud. Shuning uchun uni hal qilish uchun transport vositalari haydovchilarini tayyorlash sifatini oshirishga jiddiy uslubiy yondashuv talab etiladi.

Jadval-1

2019-2020 yillarda sodir bo'lgan yo'l transport hodisalarning ko'rsatkichlari

	Yo'l transport hodisalarning umumiy soni	Yo'l transport hodisalar natijasida jarohat olganlar	Yo'l transport hodisasi natijasida halok bo'lganlar (9 oy ichida)
2019 yil	8588	7943	1398
2020 yil	6982	6591	1293

Jadval-1da 2019-2020 yillarda sodir bo'lgan yo'l-transport hodisalarning asosiy ko'rsatkichlari ko'rsatilgan: yo'l transport hodisalarning umumiy soni, o'lim va shikastlanishlar. Haydovchilar tomonidan sodir bo'lgan yo'l-transport hodisalar umumiy sonning 89,97%ni tashkil qilgan. Haydovchilarning aybi bilan sodir bo'lgan yo'l transport hodisalar ko'rsatkichlarini tahlil qilish bizni yo'l transport hodisalar sabablarini baholashga va haydovchilar kasbi bilan bog'liq yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashga tanqidiy yondashishga majbur qiladi.

Haydovchilarning aybi bilan sodir bo'lgan yo'l transport hodisalar sabablarini tahlil qilinganda (2-jadval), yo'l harakati qoidalariga rioya qilishga tayyor emasligiga e'tibor qaratiladi. Bunga misol, harakatlanish tezlikni muayyan yo'l sharoitlariga mos kelmasligi yoki transport vositasini mast holatda boshqarish. Bu shaxsiy fazilatlarining namoyon bo'lishi. Masalan, intizomsizlik, kasbiy burchiga beparvo munosabat, tavakkalchilikka moyillik va h.k.

Jadval-2

Yo'l transport hodisalar sababi	Nisbatan foizda
Yo'l sharoitiga mos kelmaydigan harakat tezligi	32
Chorrahadan o'tish tartibiga rioya qilmaslik	18
Qarama-qarshi yo'nalishga chiqib harakatlanish	8
Oraliq masofani noto'g'ri tanlash	8
Transport vositasini mast holatda boshqarish	6
Ruxsat etilgan tezlik chekloviga rioya qilmaslik	2
Quvib o'tish qoidalarini buzish	2
Boshqa turdagi yo'l transport hodisalar	24

Bunday qoidabuzarliklarning asosiy sabablari chorrahadan o'tish ketma-ketligiga rioya qilmaslik, oraliq masofani noto'g'ri tanlash, yo'l harakati qoidalarining to'g'ri bilmaslik yoki yo'l harakati qoidalarining noto'g'ri tushunilganligi, yo'l harakati xavfsizligini baholashda tanqidiy va

eng maqbul qaror qabul qila olmaslik bo'lishi mumkin. Favqulodda vaziyatlarda haydovchilarning tajriba va amaliy (ko'nikma) qobiliyatlarining yetishmasligi. [2]

O'zbekiston Respublikasi Ichki ishlar vazirligi Davlat yo'l harakati xavfsizligi bosh boshqarmasining 2019 yildagi statistik hisobotlariga ko'ra avtotransport vositalari haydovchilari tomonidan yo'l harakati qoidalarini buzganligi sababli sodir bo'lgan yo'l transport hodisalarning umumiy sonidan, yosh haydovchilarning ulushi (ikki yilgacha tajribaga ega) 2019 yilda 8% ni tashkil etdi.

2018 yildan 2019 yilgacha bo'lgan davrda yengil avtomobil boshqarish huquqini olgan haydovchilar soni shu jumladan, 373 mingdan ortiq kishini tashkil qildi. O'zbekiston Respublikasidagi avtotransport vositalar parki 2,5 millionga yaqin avtomobilni tashkil qiladi. Ro'yxatdan o'tgan avtotransport vositalar sonini va transport vositasini boshqarish huquqini olgan fuqarolar sonini taqqoslab, biz mehnat staji ikki yildan ko'p bo'lmagan har bir haydovchi yo'l harakati qoidalarini buzgan degan xulosaga kelamiz.

Bu esa o'z o'rnida mamlakatdagi haydovchilarni tayyorlashning amaldagi tizimining qoniqarsiz holatda ekanligini ko'ramiz.

Avtomaktablarda transport vositasini boshqarishni o'rgatadi, biroq biz haydovchiga hos bo'lgan ayrim individual ijobiy xususiyatlar va fazilatlarini o'rganish va ulardan foydalanish ko'rib ham chiqilmaydi. Shuning uchun haydovchilarni tayyorlashning sifati va tayyorgarligini baholash mumkin emas.

Haydovchilarni tayyorlash tizimida hali ham "haydovchilarni tayyorlash sifati" kabi yo'l harakati xavfsizligi uchun muhim tushunchalarni shakllantirishning aniq ma'nosi va mexanizmi to'g'risida tushuncha, tegishli maqsadlar va yetarli sifatga erishish uchun axborot texnologiyalar, shuningdek ulardan to'g'ri foydalanadiga mutaxassislar kam yoki mavjud emas. Agar o'qitish sifatining ko'rsatkichlari aniqlashtirib olinmagan bo'lsa, unda bu ko'rsatkichlarni tekshirish mumkin emas.

Haydovchilar aybi bilan sodir bo'ladigan yo'l transport hodisalarning foiz ko'rsatkichi yil sayin oshib bormoqda. Buning asosiy sabablaridan biri haydovchilarni tayyorlash va malakasini oshirish tizimining noto'g'ri tashkil qilingan tizimining ko'p yillar davomida mavjudligi bilan tavsiflanadi.

Shunday qilib, yo'l harakati xavfsizligini ta'minlash muammolaridan biri bo'lgan mahoratli haydovchilarni tayyorlash va qayta tayyorlash dasturlarini puxta o'rganish va isloh qilishda bo'lib, bu haydovchilarni tayyorlash bo'yicha o'quv jarayonining o'zgartirishga ta'sir qilib zarur bilim, ko'nikma va qobiliyatlarni anglay olishga zamin yaratadi. [3]

Qabul qilingan bilimlarning sifatli o'zlashtirish tahlili va inson tomonidan o'zining hizmat amaliyotida qo'llanilishi natijasida aniqlanadi. Sifat tushunchasi bilim turlari (qonuniyatlar, nazariyalar, amaliy, uslubiy, baholovchi bilimlar) ning ta'lim mazmuni elementlari va o'zlashtirish darajalari bilan o'zaro bog'liqligini ta'minlaydi. Bunday o'zaro bog'liqlik zarur, chunki har bir bilim uzviy ravishda qo'llash usuli bilan bog'liq bo'lib, ijodiy jarayonga kiritilishi va u yoki bu ma'noga ega bo'lishi mumkin.

Avtotransport vositalarini mustaqil boshqarish bo'yicha tajribaga ega bo'lmagan tinglovchi o'zning tayyorgarligiga xolisona baho bera olmaydi. Unnig bilimga ega bo'lgani yoki bo'la olmaganini tushunish uchun, u bir necha oy mustaqil transport vositasini boshqarganidan keyingina aniqlashi mumkin. Avtomaktabni tugatgandan so'ng, bitiruvchi maktab bilan aloqani yo'qotadi va uzviy aloqa yo'qligi sababli uning bilim darajasi va mahoratini takomillashtirish yo'nalishiga o'zgartirishning imkoniyati yo'q bo'lib qoladi.

Hozirda haydovchining kasbiy tanlov asosda ishga qabul qilishning tartibi to'g'risidagi davlat me'yoriy hujjati mavjud emas, chunki kasbiy tanlov jarayonini o'tkazish ish beruvchiga moliyaviy xarajatlarni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, kasbiy tanlov davlat tomonidan tartibga solinmaydi va ushbu faoliyat amalga oshirilmaydi. Shu sababli, haydovchilik maktabi va ish beruvchi o'rtasida hech qanday izchil aloqa mavjud emas.

Bitiruvchilarning tayyorgarligining pastligi uchun faqat avtomaktablarni ayblash umuman to'g'ri bo'lmaydi, chunki davlat yo'l harakati xavfsizligi hodimlarining imtihonlarini topshirish

jarayonida ushbu sifatsiz tayyorgarlik aniqlanmaydi va ko'pchilik haydovchilarga baribir haydovchilik guvohnomalari beriladi. Buning natijasida kelajakda yo'l harakati xavfsizligi olingan ko'nikma va bilimlarni sifatsiz baholashdan xalos bo'ladi va hech qanday javobgarlikni o'z zimmasiga olmaydi.

Haydovchining kasbiy faoliyati samaradorligini belgilovchi asosiy omillarni ko'rib chiqamiz – bu istikning murakkab xususiyatidir:

1. Kasbiy yaroqlilik - anatomik va fiziologik xususiyatlar, haydovchining samarali ishlashiga imkon beradigan tanadagi nuqsonlarning yo'qligi, sog'lig'ining holati, yetarlicha chidamlilik;

2. Psixologik xususiyatlari - ko'rish, eshitish, xotira, diqqat, fikrlash, hissiy holati, iroda, hissiy-psixologik sifati;

3. Kasbiy tayyorgarligi:

a) transport vositasini boshqarish bo'yicha bilim, ko'nikma va qobiliyatlarning to'liqligi va rivojlanish darajasi, shuningdek, yo'l harakati qoidalarini tushunishi;

b) kasbiy tatbiya - haydovchining o'z ishiga, yuzaga keladigan qiyinchiliklar va xavf-hatarlarga, uning transport vositasini boshqarish qobiliyatiga, boshqa yo'l harakati qatnashchilariga faol va mas'uliyatli munosabatini belgilaydigan shaxs xususiyatlarini rivojlantirish.

Odamlarning psixofiziologik imkoniyatlari individual psixologik xususiyatlariga ko'ra farq qiladi, shuning uchun mashinani boshqarishda ularning potentsial imkoniyatlari ayniqsa namoyon bo'ladi.

Yo'l transport hodisalar sabablarini tahlil qilinyotganda, haydovchining harakatlarini yo'l harakati qoidalariga rioya qilish yoki qilmaslik nuqtai nazaridan baholash va javobgarlik choralari belgilash uchun uning psixofiziologik xususiyatlarini bilish kerak, bu esa o'z o'rnida avtomobilni boshqarish mahoratining ajralmas qismi hisoblanadi. Ehtimol, keyingi shunga o'xshash vaziyatda haydovchi o'zining o'ziga hos imkoniyatlarini hisobga olgan holda va xuddi shu sababga ko'ra xatoga yo'l qo'yishi mumkin.

Haydovchi o'z qarorlari uchun javobgardir - u harakat tezligini va harakatlanish tartibini anglagan holatiga qarab harakatlanish rejimini tanlaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, har bir kishi reaksiya vaqtiga ta'sir qiladigan shaxsiy fazilatlar (birida qat'iyatsizlik, ikkinchisida sarguzash izlovchi, uchinchisida surunkali kasalliklar va boshqalar) tufayli to'g'ri qaror qabul qilishga tayyor emas. Afsuski, ushbu fazilatlar imtihon topshirishda jarayonga ta'sir qilmaydi va haydovchilik guvohnomasini olishga halaqit bermaydi. Ammo har bir haydovchi bunday haydovchilik guvohnomasini olganidan keyin transport vositasini boshqarishning dastlabki 2-3 yilda ko'plab baxtsiz hodisalarga uchraydi.

Yo'l-transport hodisalarini tahlil qilish va yo'l harakati xavfsizligi muammolarini hal qilish haydovchining individual xususiyatlarining uning faoliyatiga ta'siri masalalarini ishlab chiqishni o'z ichiga olishi kerak degan xulosaga kelishimiz mumkin. Buning uchun paydo bo'layotgan avtomobil harakati sharoitida insonning transport vositasini boshqarishiga psixofiziologik mosligi masalasi muammolidir.

Bugungi kunda mavjud bo'lgan psixoteknik tanlov usullari eskirgan va hozirgi paytda zamonaviy talablarga javob bermaydi. Shuning uchun haydovchi faoliyatining psixofiziologik tomonini o'rganish xavfsiz harakatni tashkil etish uchun chora-tadbirlar zanjirining zaif bo'g'ini hisoblanadi.

Kasbiy tanlov, shuningdek haydovchilarning nomzodlarini tanlash nafaqat sog'liq tomonidan, balki uning psixofiziologik fazilatlarini tekshirishni hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak. Haydovchining transport vositasini boshqarishga yaroqsizligi haqidagi xulosalar, kasbiy tanlov usullarini o'rganish bo'yicha ish olib borgan mahalliy psixologlarning fikriga ko'ra. Olingan ma'lumotlarning mavjud me'yorlardan sezilarli og'ishlari aniqlangandagina asoslanishi mumkin.

Shuning uchun haydovchilikka nomzodlarni tekshirishda kasbiy tanlov haydovchi kasbiga emas, balki kelajakdagi haydovchilarning o'ziga hos psixologik fazilatlariga qarab turli xil maqsadlarda transport vositalari bilan ishlashga tanlov tamoyillariga asoslanishi kerak. Xavfsiz

transport vositasini boshqarish psixologiyasiga alohida e'tibor berilishi kerak. Shuning uchun haydovchining shaxsiy fazilatlarini transport vositasini boshqarish ko'nikmalarini shakllantirishga ta'sir qiladi.

Haydovchilar ishonchliligini oshirish haydovchilarni tayyorlash dasturlarini isloh qilish yo'li bilan hal qilinishi kerak.

Yo'lda xavfsiz harakatlanishi uchun hech bo'lmaganda nomzod kamida 3 yillik haydovchilik mahoratiga ega bo'lishi kerak bo'lgan asosiy vakolatlar to'plamini yaratish kerak. Haydovchilarning kasbiy standartlarda belgilangan vakolatiga asoslanib, ularni baholash mezonlari ham ishlab chiqilishi kerak. Va shundan keyingina haydovchilarni tayyorlash sifati nazorati haqida so'z yuritish mumkin bo'ladi.

Ushbu vakolatlar har bir transport vositasi toifasi uchun haydovchilarning mahorat darajasini belgilaydi.

Bugungi kunga qadar haydovchilarni tayyorlash bo'yicha vazirlar mahkamasi tomonidan 7 ta toifadagi transport vositalari uchun "avtomobil haydovchisi" kasbi bo'yicha professional standartlarning loyihalari tasdiqlangan: 4ta "eski" mavjud - "A", "B", "C", " D " va "E" toifasi (transport vositalarining tarkibi) o'rniga "BE", "CE" va "DE" toifalari, hisoblanadi. Afsuski, ma'lum bir kamchiliklar mavjudki, ko'pgina bunday talablarning huquqiy maqomi hali ham aniq belgilanmagan.

Masalan, haydovchining funktsional vazifalarini, yuqori sifatli bajarilishi uchun zarur bo'lgan talablarni hisobga olgan holda, majburiyatlar ro'yxatini ko'rib chiqiladi.

1. Kasbiy maxorat:

- transport vositasini xavfsiz boshqarishni ta'minlash qobiliyati (haydash texnikasini egallashi, yo'l harakati holatlarini kuzatish, tahlil qilish va prognoz qilish, boshqa yo'l harakati qatnashchilari bilan o'zaro aloqada bo'lish qobiliyati);

- xavfsizlik choralarini nazarda tutgan holda yo'lovchilar va yuklarni tashishni amalga oshirish qobiliyati (haydovchining turli xil haydash sharoitlarida ruxsat etilgan va xavfsiz tezlik chegaralariga rioya etilishini ta'minlash qobiliyati);

- yo'lovchilarga yuqori sifatli transport xizmatlarini ko'rsatish qobiliyati (xushmuomalalik, bag'rikenglik, harakati cheklangan yo'lovchilarga xizmat ko'rsatish qobiliyati va boshqalar).

2. Shaxsiy hususiyatlari:

- sog'liq holatiga qo'yiladigan kasbiy talablar;

- kasbiy yosh talablari.

- haydovchining psixofiziologik muhim fazilatlarining yo'l harakati xavfsizligi talablariga muvofiqi:

a) haydovchining reaksiya vaqti;

b) harakatni va harakat tezligini baholash vaqti ;

v) vaziyatni oldindan ko'ra bilish qobiliyati;

g) reaksiya vaqti va alohida ehtiyotkorligi;

d) haddan tashqari e'tibor va o'ta ehtiyotkorlik.

3. Maxsus xususiyatlar:

- transport vositasining xavfsizligi va foydalanishga tayyorligini tekshirish qobiliyati;

- yengil avtomobilni boshqarish va yuklarni tashishni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan turli xil hujjatlarni rasmiylashtirish va talablarini ta'minlash qobiliyati;

- yo'l-transport hodisalarida xavfsizlik choralarini ko'rish va ta'minlashga, shu jumladan jabrlanganlarga birinchi tibbiy yordam ko'rsatishga tayyor bo'lish.

Yuqoridagi shaxsiy xususiyatlarning mavjudligi haydovchilarni tayyorlash dasturlarini rivojlantirilmayotganidan dalolat beradi. Masalan, ancha yil oldin "Xavfsiz harakatlanish asoslari" fanidan haydovchilarni tayyorlash dasturlarida "Xavfsiz harakatlanishning psixologik asoslari" bo'limi joriy qilingan. Biroq, ushbu bo'lim mavzusini o'rganish ustidan nazorat olib borilmaydi, chunki nimani va qanday tekshirishni tushuntiradigan uslubiy ishlanmalar mavjud emas. [4]

Yo'l-transport hodisalarini sodir bo'lishining asosiy omillari va mezonlarini ham hisobga oladigan tematik rejani ishlab chiqish, "Avtotransport vositalarini xavfsiz boshqarish asoslari"

fanini o'rganishda katta yordam beradi. Bunday jarayon ichki nazorat tizimining sifatini oshiradi va umuman olganda O'zbekiston Respublikasi hududlarida sodir bo'ladigan yo'l-transport hodisalarini umumiy foizining pasayishiga ta'sir qilishi mumkin. Shuningdek, to'plangan nazariy va amaliy ko'nikmalar yosh haydovchilarga vaziyatni baholash va tahlil qilishning shaxsiy fazilatlarini samarali ravishda rivojlantirishga imkon beradi va shuning uchun ularni turli xil yo'l-transport hodisalarida, shu jumladan favqulodda holatlarda ishlatadi. Shu o'rinda taklif qilinadigan amaliyot soatlariga va nazariyot o'rtasidagi mutanosib munosabatlarni o'zgartirish allaqachon mavjud ish dasturiga qaraganda ancha samarali bo'ladi.

Bundan tashqari, olimlar va mutaxassislar fikriga ko'ra, avtomaktablari o'quvchilari uchun muammoli yoki individual test tizimini joriy etish zarur. Tinglovchilarning psixofiziologik tekshiruvlarini o'tkazishda haydovchilikka nomzodlarni tayyorlash uchun individual qobiliyat va moslik aniqlanishi maqsadga muvofiqdir. Agar haydovchilar nomzodi kasbiy jihatdan muhim psixofiziologik fazilatlarini rivojlantirish darajasi yetarli emas bo'lsa, unda aniqlangan zaif psixofiziologik muhim fazilatlarini hisobga olgan holda ixtisoslashtirilgan kompyuter simulyatorida boshqarish ko'nikmalarini rivojlantirish bo'yicha o'quv kursidan o'tish taklif etiladi.

Haydovchining kasbiy mahoratini baholashning asosiy mezonini uning qiyin yo'l sharoitida to'g'ri harakat qilish qobiliyatidir. Buning uchun dars mashg'ulotlariga muammoli vaziyatlarda avtomashinani boshqarishda avtomatik ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash bo'yicha darslarni kiritish kerak.

Favqulodda vaziyatlarga tushish sabablarini tahlil qilish quyidagi qonuniyatni aniqlaydi. Birinchidan, mashg'ulotlarda to'g'ri qaror qabul qilish va xavfli vaziyatlarda xavfsiz chiqish uchun yetarli emasligini asosiy sabablaridan biri. Ikkinchidan, yetarli tayyorgarlik normal ish sharoitida yoki "o'ta og'ir vaziyatlarda" o'zini namoyon qiladi.

Jadval-3

Mashg'ulot mavzusining nomi	Soatlar miqdori		
	umumiy	nazariy	amaliy
Yo'l sharoiti va harakatlanish maqsadidan kelib chiqqan holda harakatlanishni rejalashtirish	1	1	
Transport vositasini boshqarish vaqtida kuzatishni tashkil etish, olinadigan ma'lumotni baholash	2	1	1
To'xtash va tormoz yo'lini baholash. Turli harakatlanish sharoitlarida transport vositasining atrofida xavfsiz oraliq hududlarni tashkil etish.	2	1	1
Transport vositasini boshqarish texnikasi. To'satdan tormozlash texnikasi.	3	1	2
Transport vositasini boshqarishda haydovchining xatti harakatlari.	2	1	1
Ko'zda tutilmagan xolatlarda haydovchining xatti harakatlari	2		2
Umumiy	12	5	7

Jadval-3da "Avtomobil simulyatorlarida transport vositalarni boshqarishni o'rgatish" haydovchilar va yo'l harakati xavfsizligi bo'yicha mashg'ulotlar sifatini oshirish, favqulodda vaziyatlarda aniq ko'nikmalarni egallash bo'yicha mashqlar, o'quvchilarning harakatlarini nazorat qilish bo'yicha tavsiya etilgan amaliy dasturni taqdim etadi, bu esa o'z o'rnida mashqlar davomida bilim sifatini baholashga imkon beradi.

Har bir bajarilgan mashq uchun natijalar jurnalda qayd etiladi. Amaliy mashqlar oxirida jurnalda nafaqat yakuniy baho, agar mashq bir necha marta takrorlangan bo'lsa, baholash ko'rsatkichlari statistikasi ham qayd etiladi. Har bir keyingi mashq oldingi mashqda mavjud bo'lgan ko'rsatkichlarni hisobga olgan holda baholanadi.

Tavsiya etilgan usul guruh rahbariga tavsiyalarni shakllantirishga va quyidagilarga e'tiboringizni qaratishga imkon beradi: mavzuni qayta o'rganishga ehtiyoj borligini, biroz boshqacha ko'rsatkichlarga ega mashqlarni o'tkazish talabi bor yo'qligini, yangi mavzuga o'tish mumkinligini. Boshqarish vositalari bilan ishlashning rivojlangan qobiliyatlari transport vositasini to'g'ridan-to'g'ri boshqarish qobiliyatlari bilan birlashtirilishi kerak.

Bundan tashqari, transport vositasini boshqarish qobiliyatlarini shakllantirish va takomillashtirish har bir insonning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda amalga oshirilishi kerak, ya'ni uning shaxsiy fazilatlarini, o'rganishga bo'lgan munosabati, fikrlashining o'ziga xos xususiyatlari va xotirasi tinglovchining faoliyati ko'nikmalarini shakllantirishda katta ahamiyatga ega. 3-Jadvalda aks ettirilgan taklif qilingan o'zgarishlar asosida biz shuni aytishimiz mumkin, noanaviy sharoitlarda yangi haydovchining umumiy psixofiziologik holati mashg'ulotlar natijalariga ko'ra normal bo'ladi.

Faqatgina yo'l transport sharoitlarning paydo bo'lishi va tahliliga amaliy yondoshishga asoslanib, haydovchi allaqachon shakllangan shaxs bo'lib qoladi, bu esa, o'z navbatida, ikkita muhim natijaga erishishga imkon beradi: yo'l-transport hodisalar natijasida shikastlanishlarni kamaytirish va umumiy vaziyatni yaxshilash va yo'l-transport hodisalarning paydo bo'lishini minimallashtirish bilan bog'liq avtotransport vositalarini boshqarish jarayonining boshqaruvchisi sifatida haydovchining inson omili inobatga olinadi.

Adabiyotlar

- [1]. Azizov Q.H. Osnovi bezopasnosti dvijeniya smeshannix avtomobilno-traktornix potokov. – T.: «Fan», 2008. – 185 s.
- [2]. Babkov V.F. Dorojniye usloviya I bezopasnost dvijeniya: uchebnik dlya vuzov. – M.: Transport, 1993 g–271 s.
- [3]. Silyanov V.V. Transportno-ekspluatatsionniye kachestva avtomobilnix dorog I gorodskix ulits: uchebnik dlya stud.vish.ucheb.zavedeniy. –M.: Akademiya, 2007. – 352 s.
- [4]. Azizov Q.X. Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari. –T.: «Yozuvchi», 2002. 182-s.

УДК 677.025

ЖАКАРД ТРИКОТАЖ МАШИНАЛАРИДА ОЛИНГАН ЯНГИ ТУЗИЛИШДАГИ НАҚШЛИ ТРИКОТАЖ ТЎҚИМАЛАРИНИНГ ТЕХНОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИ ТАДҚИҚОТИ

И.Н. Обидова, Ш.Ш. Шоғофуров, С.У. Рахматова, Қ.М. Холиқов

Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 17.03.2021 й.)

In this paper, a 28-class Hanma (Zhenfu knitting machinery) jacquard knitting machine with two circular needles with high technological capabilities has been developed in 4 variants of knitted knitwear with high shape retention feature. Graphic records and structure of the obtained knitted samples were developed, technological parameters were determined experimentally and given in the table.

Keywords: trikotaj, obruch, obruch, pryaja, jacquard, shag obrucha, visota obrucha, poverxnostnaya plotnost, uzor, plotnost, dlina lenty obrucha, polyester

В этой статье была разработана жаккардовая вязальная машина Ханма (вязальное оборудование Zhenfu) с двумя круговыми спицами с высокими технологическими возможностями в 4 вариантах трикотажного полотна с высокой способностью удерживать форму. Разработаны графические записи и структура полученных трикотажных образцов, технологические параметры определены экспериментально и приведены в таблице.

Ключевые слова: трикота́ж, петля, пряжа, жаккард, петельный шаг, высота петля, поверхностная плотность, объёмной плотность, формаустойчивость, длина петля, полиэстер, ресунки

Ушбу мақолада, юқори технологик имкониятларга эга икки айлана игнадонли 28- классли **Hanma (Zhenfu knitting machinery)** русумидаги жаккард трикота́ж машинасида шакл сақлаш хусусияти юқори бўлган нақшли трикота́ж тўқималарининг 4 та вариантда ишлаб чиқилди. Олинган трикота́ж намуналарнинг график ёзувлари ва тузилиши ишлаб чиқилди, технологик кўрсаткичлари экспериментал йўл билан аниқланди ва жаadwalда келтирилди.

Таянч сўзлар: трикота́ж, халқа, халқа, ип, жаккард, халқа қадами, халқа баландлиги, юза зичлик, нақш, зичлик, халқа ипи узунлиги, полиэстер.

Республикамиз мустақилликка эришгандан буён хомашёни тайёр маҳсулот ҳолатигача комплекс қайта ишлашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада трикота́ж ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштиришда сезиларли натижаларга эришилиб, жумладан трикота́ж ишлаб чиқариш корхоналарида ўрнатилган трикота́ж тўқув машиналарининг технологик имкониятларини такомиллаштириш, сифат кўрсаткичлари юқори ва хомашё сарфи кам бўлган трикота́ж тўқималарини ишлаб чиқариш ҳисобига трикота́ж маҳсулотларининг таннархи камайтирилмоқда. Бу йўналишда трикота́ж корхоналарининг экспортга йўналтирилган маҳсулотларни ишлаб чиқаришда уларнинг рақобатбардошлигини таъминлайдиган ресурстежамкор технологияларни такомиллаштириш талаб этилмоқда. Трикота́ж корхоналарида ишлаб чиқарилаётган сидирға трикота́ж тўқималарини нақш самарасига эга бўлган тўқималарга алмаштириш, тўқима тузилишини ўзгартириб, хомашёдан самарали фойдаланиш, маҳсулот сифати ва рақобатбардошлигини таъминловчи технологияларни яратиш ва такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Трикота́ж матолари ассортиментини кенгайтириш ва **Hanma (Zhenfu knitting machinery)** русумидаги икки айлана игнадонли 28-класс жаккард трикота́ж машинасининг технологик имкониятларидан максимал фойдаланиш мақсадида ластик тўқимаси асосида нақшли трикота́ж тўқималарининг 4 та вариантдаги тузилиши ва тўқиш усули ишлаб чиқилди. Хомашё сифатида 10 текс чизикли зичликка эга бўлган полиэстер ипидан, асос тўқима сифатида эса ластик 1+1 тўқимасидан фойдаланилди (1-вариант). Таклиф этилаётган трикота́ж вариантларининг графикли ёзуви 1а)-расмда келтирилган.

Синтетик иплари ўзидан фойдаланиб ишлаб чиқарилган кийимларнинг гигиеник хусусияти паст бўлади, аммо табиий хом ашёларга бир қанча фойизда синтетик ипини кўшиб фойдаланилса, маҳсулотнинг харидорлик хусусиятлари анча яхшиланади.

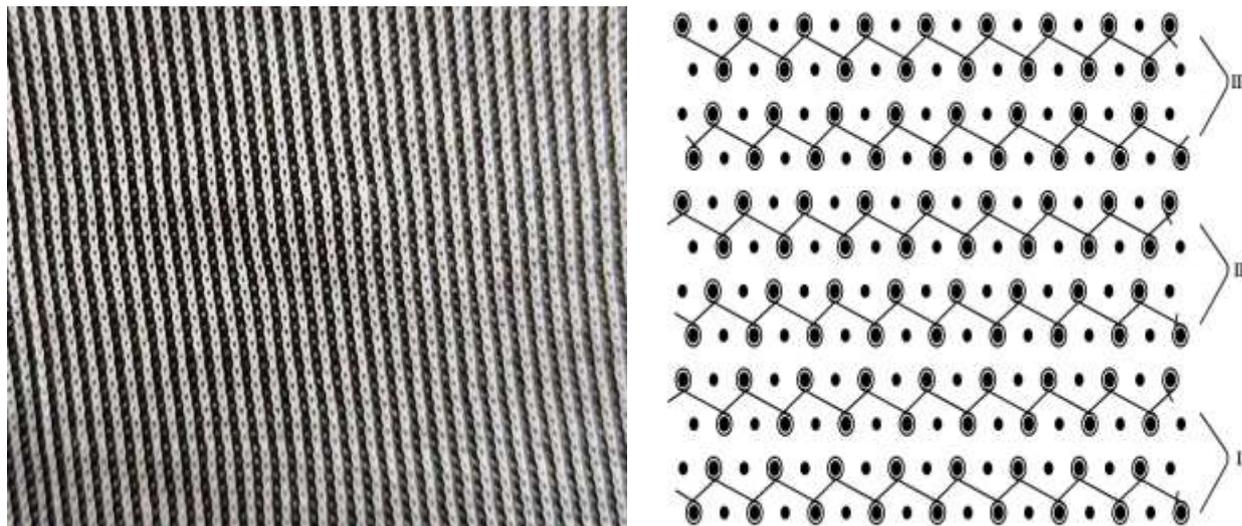
Полиэстер (полиэфир) иплари полиэтилен-терефталат эритмасидан шакллантирилади. Полиэстер иплари эритувчи моддалар, микроорганизмлар, парвоналар, моғор, гилам кўнғизларнинг таъсирига чидамли бўлади. Полиэстер иплардан тайёрланган кийимлар кийилиш жараёнида узоқ муддат хизмат қила олади, гижим бўлмайди, осон ювилади ва дазмол урилади, жуда тез қурийд. Булар ҳаммаси полиэстернинг гигроскопик хусусияти пастлигидан келиб чиқади. Полиэстер иплари ҳаво ва офтоб таъсирига ҳам чидамли бўлади.

Одатда полиэстер ипларидан йигирилган пахта ёки жун иплари билан бирга фойдаланилади. Полиэстер иплар яка ўзини сунъий мўйна ва гиламлар ишлаб чиқаришда фойдаланилади.

Полиэстер ипнинг камчиликларига унинг қийин бўялиши, электрланиши, пиллинг бўлиши ва ундан тайёрланган маҳсулотларнинг қаттиқлиги кабилари киради.

Икки айлана игнадонли жаккард трикота́ж машиналарда ишлаб чиқариладиган нақшли трикота́ж тўқималар учун «мувозанатлаштирилган ва мувозанатлаштирилмаган» халқа тузилиши тавсифи қўлланилади. Шунинг учун трикота́ж тузилиши ҳолати, битта игнада ҳосил бўлган халқалар сони бўйича баҳоланади, масалан, цилиндр ёки диск игнасида, тўқима раппортида. Агар халқалар сони трикота́жнинг ўнг ва тескари томонлари бўйича тенг

бўлса, тузилиш мувозанатлаштирилган, агар турлича бўлса, у ҳолда трикотаж тўқимаси мувозанатлаштирилмаган тузилишга эга бўлади.



1а)-расм. Ластик 1+1 трикотаж тўқимасининг тузилиши ва график ёзуви.

Кўришиб турганидек, мувозанатлаштирилмаган трикотаж тузилишида цилиндр игналарида иккита, диск игналарида эса битта ҳалқа ҳосил бўлган. Мувозанатлаштирилган трикотаж тузилишида цилиндр ва диск игналарида иккитадан ҳалқа ҳосил қилинган.

Нақшли трикотаж тўқималарининг асос тўқима (I-вариант) сифатида ластик тўқимаси олинди. Ластик тўқимаси олиншига сабаб икки қаватли бош тўқима ва олинган трикотаж намуналарининг асоси ҳам ластик ҳисобанади.



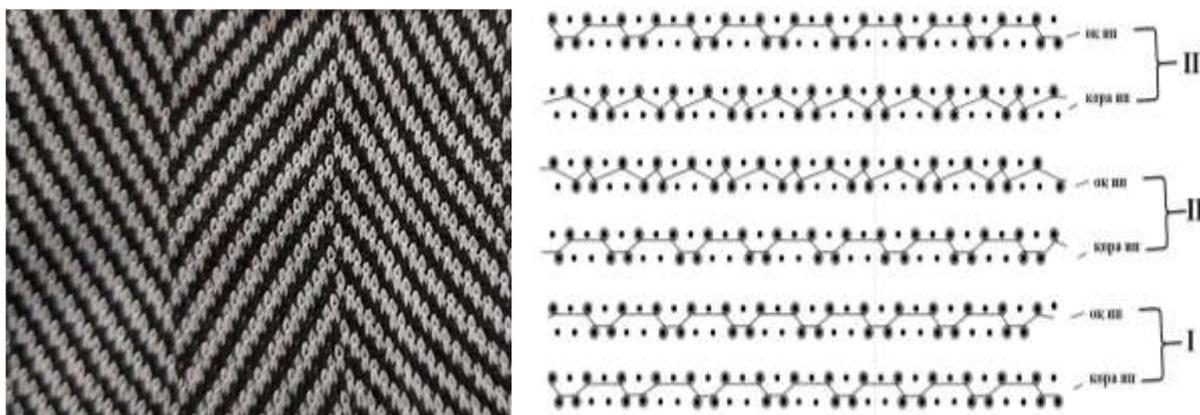
1 б) - расм. Нақшли трикотаж тўқимасининг тузилиши ва график ёзуви.

Нақшли трикотаж тўқимасининг II-вариантини олишда иккита ҳалқа ҳосил қилувчи тизим иштирок этади. Ҳалқа ҳосил қилиш тизимларини келтирилган кетма-кетликда ишлаши натижасида трикотаж тўқимасининг бир томонида ёки иккала томонида горизонтал валиклар ҳосил бўлади. Глад қаторларини тўқиш учун ҳалқа ҳосил қилувчи тизимда қўтарувчи клинларнинг конструкцияси шундай шаклда бўлиши керакки, бунда клин цилиндр ва дискдаги барча игналар ишлашини таъминланади, демак ҳар бир тизимда цилиндр ва дискда икки поғонали клин бўлиши керак. Олинган трикотаж ромбсимон нақш ҳосил қилинди (1б)-расм).

Нақшли трикотаж тўқималарининг иккинчи варианты игналарни ластикли жойлаштириш ҳисобига олинади

(2 а) - расм). Трикотаж ҳалқаларининг кетма-кетлигини қаторлар алмашганда битта игнага суриш ҳисобига олинди. Олинган трикотаж қайтма диагонал нақшини ҳосил қилди.

Биринчи тизимда цилиндрнинг тоқ сонли игналари ва дискнинг жуфт сонли игналари битта ластик қаторини тўқийди. Иккинчи тизимда диск игналари, учинчи тизимда эса цилиндр игналари навбатма-навбат ўзаро алмашилиб, глад қаторларини шакллантиради. Трикотажнинг учинчи варианты игналарни ластикли жойлаштирган ҳолда олинади, тўқима раппортини шакллантиришда иккита ҳалқа ҳосил қилувчи тизим иштирок этади.



2 а)-расм. Қайтма диогонал нақшли трикотаж тўқимасининг тузилиши ва график ёзуви.

Нақшли трикотаж тўқимасининг тўртинчи варианты худди шундай игналарни ластикли жойлаштириш орқали олинади, тўқима раппорти тўртта ҳалқа ҳосил қилувчи тизимда шаклланади (2 б) -расм).

Биринчи ва иккинчи тизимда цилиндр ва диск игналари навбатма-навбат битта игна оралатиб ишлайди ва ластикли тўқима ҳосил қилади. Учинчи тизимда цилиндр игналари, тўртинчи тизимда диск игналари навбатма-навбат глад қаторларини тўқийди. Трикотажнинг эни бўйича чўзилувчанлиги камаяди, шакл сақлаш хусусияти ошади.



2 б) - расм. Мураккаб нақшли трикотаж тўқимасининг тузилиши ва график ёзуви.

Аралаш трикотаж тўқималари, қоидага биноан, асос тўқимага (ластик) нисбатан юқори ҳажм зичликка эга. Шу боис, бу тўқималардан кенг қўламда фойдаланишда бу камчилик кўпинча тўсқинлик қилади. Шунинг учун ҳам, аралаш трикотаж тўқималарининг бошқа афзалликларини инобатга олган ҳолда, ҳажм зичликни камайтириш усулларини кўриб чиқиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Шунингдек, цилиндрга нисбатан дискнинг жойлашиш ҳолати ҳам трикотаж тўқимаси ўлчамларининг барқарорлигига таъсир этади. Цилиндр устидаги диск нисбатан юқорирок ўрнатилса, трикотаж анчагина ғовак ва барқарорлиги кам бўлган тузилишга эга бўлади. Цилиндр устидаги диск унга нисбатан пастроқ ўрнатилганда, диск игналари игнали цилиндрнинг юқориги кесимига деярли тегиб турса, ип сарфи ўзгармаган ҳолда, ғоваклиги кам бўлган ва барқарор тузилишга эга бўлган трикотаж олишни таъминлайди.

Дискнинг баландлиги бўйича ҳолатини ўзгартирмаган ҳолда, қаторлар бўйича ип сарфи эгувчи клинлар ёрдамида ростланиши мумкин.

Нақшли трикотаж тўқималарини ишлаб чиқаришда машинанинг иш унумдорлиги, қоидага биноан, асосий тўқималарни (кўндалангига тўқилган глад, ластик, икки ластик) ишлаб чиқариш унумдорлигидан кам бўлади. Бунга сабаб, кўпгина ҳолатларда нақшли трикотаж тўқималарининг элементар қаторларини ҳосил қилиш жараёнида игналарнинг бир қисми ишда иштирок этмайди, демак янги ҳалқани шакллантирмайди.

Ластик тўқимаси асосида олинган нақшли трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари экспериментал усулларда аниқланди, ўлчов натижалари эса 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Вариантлар	Хом ашё таркиби ва чизиқлий зичлиги	Ҳалқа қадами, А, (мм)	Ҳалқа қатори баландлиги, В, (мм)	Горизонтал бўйича зичлик, P _г	Вертикал бўйича зичлик, P _в	Ҳалқа ипи узунлиги, L, мм	Трикотажнинг юза зичлиги, M _s г/м ²
I	Полиэстер 10 текс	0,53	0,91	94	54	5,2	130,6
II		0,6	0,96	82	52	4	114,2
III		0,59	1,02	85	49	4,4	111
IV		0,63	1,06	80	47	3,63	116,7

Олинган натижаларни таҳлил қилинадиган бўлса, трикотаж тўқимасининг биринчи технологик кўрсаткичларидан ҳалқа қадами асос тўқима – ластик тўқимасига нисбатан ҳамма вариантлар 10-16 % оралиғида кўпайган. Ҳалқа қатори баландлиги асос тўқимага нисбатан вариантлар бўйича 5-14% оралиғида ортгани кўринади (3 а)-расм).



3 а) -расм. Ҳалқа қадами ва ҳалқа қатори баландлиги ўзгариши диаграммаси.



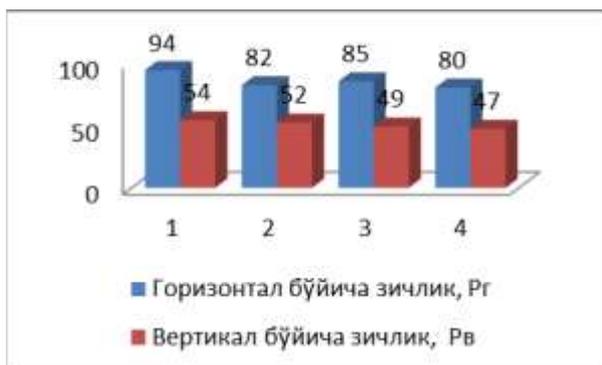
3 б) - расм. Тўқиманинг ҳалқа ипи узунлиги ўзгариши диаграммаси.

Ҳалқадаги ип узунлиги қанчалик кичик бўлса, трикотаж ўлчамлари стабиллиги шунчалик катта, киришувчанлиги эса шунчалик кам бўлади. Шунинг учун ҳалқа ўлчами кичик бўлган тўқима олиш имкони мавжуд бўлган юқори класс машиналарида тўқилган нақшли трикотаж тўқималарининг шакл сақлаш хусусияти юқори бўлади. Аралаш трикотаж тўқималарида ўлчамларнинг барқарорлиги трикотажнинг ҳалқалар қаторига сарфланадиган иплар миқдорига боғлиқ. Хар бир элементар қаторнинг маълум ҳалқа устунчалари сонига сарфланадиган ип қанчалик аниқ ўлчанган бўлса, трикотаж тўқима стабиллиги шунчалик

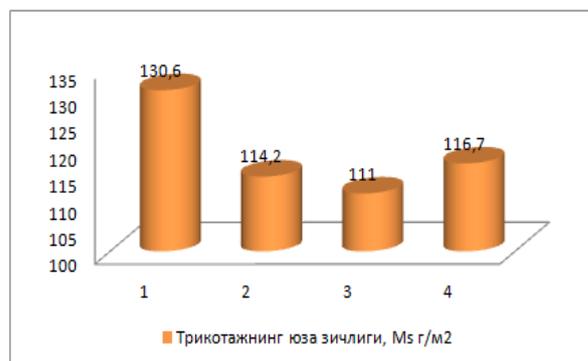
юқори бўлади. Ип сарфини бир хил ўлчовда берадиган ип узатиш мосламалари, қаторлар бўйича сарфланадиган ип микдорини бир хилда ушлаб туриш имкониятини беради.

Тўқимадаги ҳалқа ипи узунлигининг кўрсаткичлари эса қуйидагича: асос тўқимага нисбатан қолган вариантлар қисқарганлигини кўришимиз мумкин. Ҳалқа ипи узунлиги асос тўқимага нисбатан 20-43 % гача камайганини кўришимиз мумкин (3 б) - расм).

Жадвал бўйича навбатдаги кўрсаткич горизонтал бўйича зичлик P_H , вертикал бўйича зичлик P_V . Асос тўқимада горизонтал бўйича зичлик P_H 94 та ҳалқадан иборат, вертикал бўйича зичлик P_V 54 та ҳалқадан иборат. Қолган вариантларда горизонтал бўйича зичлик P_H 80-85 та ҳалқадан иборат бўлиб, асос тўқимага нисбатан 11-18 % га камайгани кўринади. Вариантларда вертикал бўйича зичлик P_V 47-52 тагача ҳалқадан иборат ва у асос тўқимага нисбатан 24-30% га камайган (4 а) -расм).



4 а) -расм. Горизонтал ва вертикал бўйича зичликлар ўзгариши диаграммаси.



4 б) -расм. Тўқиманинг юза зичлиги ўзгариши диаграммаси.

Ҳомашё сарфига юза зичлиги бевосита, ҳажм зичлиги эса тўқима қалинлиги орқали боғлиқ бўлгани учун шу кўрсаткич орқали баҳо бериш тўғри бўлади (4-расм). Таҳлил натижаларидан кўриниб турибдики, юза зичлиги 130,6 г/м² дан 111 гр/м² гача камайган, 17 % ни ташкил қилади (4 б) -расм). Шунинг учун юза зичлигининг камайиши ҳомашё сарфини камайганини кўрсатади. Яратилган янги ластик асосидаги нақшли аралаш тўқималарни ҳомашё сарфи камайтирилган ресурстежамкор тўқималар туркумига киритиш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, яратилган янги трикотаж тўқималарининг технологик кўрсаткичлари тадқиқ қилинди ва улар устки трикотаж маҳсулотлари учун тавсия қилинади.

Адабиётлар

- [1] Shogofurov, Sh.Sh; Kamalova, I.I; Xoliqov, Q.M; Meliboev, U.X. (2020) Structure And Methods For Producing Refined Two-Layer Knitted Sheets. Solid State Technology. Vol. 63 No. 6 (2020). Pages 11798-11807. <http://www.solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/6183>
- [2] Juraboev, A.T; Kholiqov, Q.M; Shog'ofurov, Sh. Sh (2020) The study of the technological parameters of double layer knitwear with various methods of connecting layers. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. Year:2020, V10.Issue 4. Pages 397-404. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:aca&volume=10&issue=4&article=058>
- [3] Kholikov, K.M; Zhuraboev, A.T; Shogofurov, Sh.Sh; Abduvaliev, D.M. (2020) Comprehensive assessment of the two-layer knitwear quality. The Way of Science. 2020. № 1 (71). http://scienceway.ru/f/the_way_of_science_no_1_71_january.pdf#page=24
- [4]. F.Kh. Sadykova, D.M. Sadykova, N.I. Kudryashova. Textile materials science and the basics of textiles production. M.: Legprombytizdat, 219-225p. (1989).
- [5]. A.I.Koblyakov, G.N. Kukin, A.N. Soloviev. Laboratory workshop on textile materials science. 2nd ed. M.: Legprombytizdat, 232-245c. (1986).
- [6]. B.F. Mirusmanov. Development of technology for producing cotton silk linen jersey: Diss. Cand. tech. sciences. - T.: TITLP, 140c. (2004).
- [7]. K. M. Kholikov, M. M. Mukimov. Cotton-silk knitted fabric Analysis of physical and mechanical parameters- Bulletin of the Scientific and Technical Institute of the Namangan Institute of Engineering Technologies. (Volume 4, special issue # 1 2019) Pages 41-46 [nammti](#)
- [8]. Izatillayev, M.M; Korabayev, Sh.A (2020) “[Experimental studies of shirt tissue structure](#)”, The American Journal of Applied sciences: Vol. 2 : Iss. 11 <https://usajournalshub.com/index.php/tajas/article/view/1353>

УДК 502/504 : 691.87 : 693.554-486

ШИША КОМПОЗИТ АРМАТУРАЛИ ЭГИЛУВЧИ БЕТОН ТЎСИНЛАРНИНГ САЛҚИЛИКЛАРИ

Х.А. Акромов¹, Й.М. Махкамов², Ш.А. Умаров²

¹Тошкент архитектура-қурилиш институти, ²Фарғона политехника институти
(Қабул қилинди 17.03.2021 й.)

This article describes the results of experimental studies of bent concrete beams equipped with composite glass fiber reinforcement instead of the traditional steel reinforcement used in construction, which gives information about deflections that occur in beams under load.

Keywords: composite reinforcement, concrete, load, bending moment, transverse force, deflection, deformation..

В данной статье описаны результаты экспериментальных исследований изгибаемых бетонных балок, оснащенных композитной арматурой из стекловолокна взамен традиционной стальной арматуры, используемой в строительстве, что дает информацию о прогибах, возникающих в балках под нагрузкой.

Ключевые слова: композитная арматура, бетон, нагрузка, изгибающий момент, поперечная сила, прогиб, деформация.

Ушбу мақолада қурилишда ишлатиладиган анъанавий пўлат арматураларнинг ўрнига шишапластик композит арматуралар билан жиҳозланган эгилувчи бетон тўсинлар устида олиб борилган экспериментал тадқиқот натижалари баён этилган бўлиб, унда тўсинларда юк таъсири остида ҳосил бўладиган салқиликларининг ривожланиши ҳақидаги маълумотлар келтирилган.

Таянч сўзлар: Композит арматура, бетон, юк, эгилувчи момент, кўндаланг куч, салқилик, деформация.

Қириш. Композит арматураларни яратилиши амалий жиҳатдан кимё саноатининг тезкор ривожланишининг самараси ҳисобланади. Бир қатор мамлакатларда (Россия, Германия, Япония, АҚШ, Нидерландия ва бошқалар) XX асрнинг 60 йилларида композит полимер арматураларни барпо этилиши бўйича илмий тадқиқот ишлари бошланганлиги қайд этилган.

Композит арматураларни яратилишида Россияда А.А. Гвоздев, К.В. Михайлов, Н.А. Мощанский, О.Я. Берг, Н.П. Фролов, Вильдавский Ю.М, Асланова Л.Г. ларнинг илмий ишларида муваффақиятларга эришилган. [9]

Муаллифлар томонидан шишатолали арматураларни пультрузия усулида тайёрлашнинг технологияси ишлаб чиқилган, композит арматураларни ишлаб чиқариш учун турли хил полимерлар тадқиқ этилган, шиша толаларига емирувчан муҳитнинг таъсирлари ўрганилган.

Композит арматураларни ишлаб чиқарилиши сифатли ҳом ашёларнинг етарли эмаслиги ва уларни топиб келтиришнинг қийинлиги сабабли узоқ муддатга тўхтаб қолган, бироқ охириги 10-15 йил ичида ҳолат ижобий томонга ўзгарди. Топиб келтирилиши мумкин бўлган толаларнинг турлари вужудга келди. Қурилишларда композит арматурадан тайёрланадиган конструкциялар ва элементларга эҳтиёж вужудга келди. Ушбу эҳтиёжлар пўлат арматураларни емирилишдан сақлашда, кучли емирувчан муҳитларда фойдаланиладиган бетон конструкцияларини арматуралашда, диомагнит ва диэлектрик ҳоссаларга эга бўлган конструкцияларни бино ва иншоотларда қўллашда вужудга келди.

Ҳозирги кунда композит арматураларнинг қурилишда қўлланилиши ишлаб чиқариш, турар-жой, жамоат бинолари ва муҳандислик иншоотларининг доимий, вақтинчалик ҳамда зилзила зўриқишларини қабул қилиш бўйича умумий ишончлилигини, техник иқтисодий самарадорлигини оширади.

Ишлаб чиқариш, турар-жой, жамоат бинолари ва муҳандислик иншоотларида композит арматуралар билан арматураланган эгилувчи элементларни қўллаш янги назарияга асосланган, экспериментал тадқиқотлар натижалари билан тасдиқланган илмий асосни талаб

этади.

Асосий қисм. Эксперименталь тадқиқотлар кўндаланг кесими тўғри тўртбурчак шаклидаги, ўлчамлари 16x30 см бўлган портландцемент асосидаги В20-В30 синфли оғир бетондан тайёрланган синов моделлари-намуна тўсинлар устида ўтказилди. Тўсинларда ишчи арматура сифатида чўзилувчи соҳага 2Ø12 ёки 2Ø16ШКА, сиқилувчи соҳага 2Ø10ШКА, хомутлар сифатида Ø 4 ёки Ø8ШКА арматуралар 15 (10)см кадам билан қўйилди. Намуна тўсинлар махсус тайёрланган стендда эгилишга синалди. Иккита тўпланган куч гидравлик домкрат ёрдамида берилди. Бунда таянчдан кучгача бўлган масофа 40 ёки 70 смни, кучлар орасидаги соф эгилиш соҳасининг узунлиги эса 70 смни ташкил этди. Тўсинлар 0,05-0,1 Q_{ult} юклар билан босқичма-босқич ошириб бориш йўли билан бузилгунча синалди. Синов жараёнида тўсинларнинг барча асосий кўрсаткичлари ўлчов приборлари ёрдамида қайд этиб борилди.

Композит арматурали эгилювчи бетон тўсинларнинг салқилиги элемент таянчлари орасидаги масофага, юкнинг миқдорига, тўсиннинг арматураланишига ва бетоннинг мустаҳкамлигига боғлиқ бўлади.

Натижалар ва муҳокамалар. Юкларнинг кичик қийматларида ($Q=0,2-0,3$) Q_{ult} намуна тўсинларнинг салқиликлари унча катта бўлмади ($f \leq 0,4\text{мм}$) ва улар деярли чизиқли равишда ортиб борди (1-4-расмлар). Босқич юкининг ортиб бориши билан график эгри чизиқли характерга эга бўла бошлайди ва $Q \geq 0,4Q_{ult}$ қийматларда салқиликнинг интенсив ортиши кузатилади.

$Q > 0,6Q_{ult}$ қийматларда салқиликлар кескин ортди ва уларнинг миқдори 2,4-3,2мм гача етиши қайд этилди. Бу ҳолат композит арматуранинг юқори деформацияланувчанлиги билан изоҳланади. [4]

Тўсинларда чегаравий ҳолатлар вужудга келишидан олдин улардаги салқиликлар $f = 3,2 - 4,0\text{мм}$ гача етиши кузатилди.

Намуна тўсинларининг тажрибаларда аниқланган ва назарий ҳисоблар бўйича топилган салқиликларини таққослаганда уларнинг қониқарли даражада мос тушиши аниқланди (1-4-расмларга қаралсин).

Намуна тўсинларинингэксплуатация юкларига (0,5-0,65 M_{ult}) мос келувчи салқиликлари қуйидаги қийматларни ташкил этди:

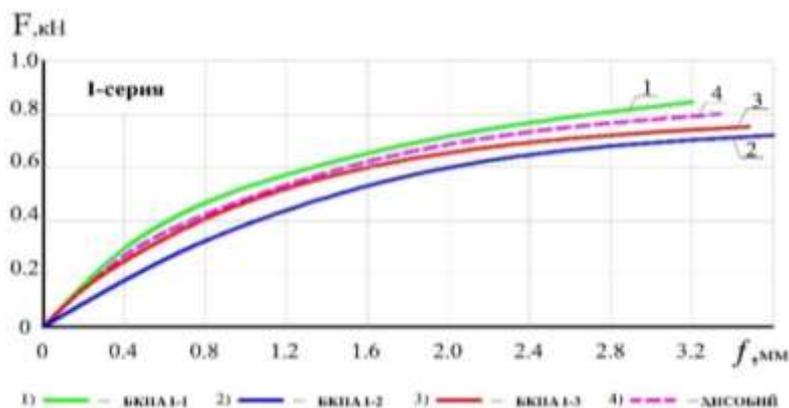
I серия тўсинлар учун : $f_{mid} = 2,8\text{мм}$, $\frac{f_{mid}}{l} = \frac{l}{750} < f_{ult} = \frac{l}{200}$

II серия тўсинлар учун : $f_{mid} = 2,4\text{мм}$, $\frac{f_{mid}}{l} = \frac{l}{875} < f_{ult} = \frac{l}{200}$

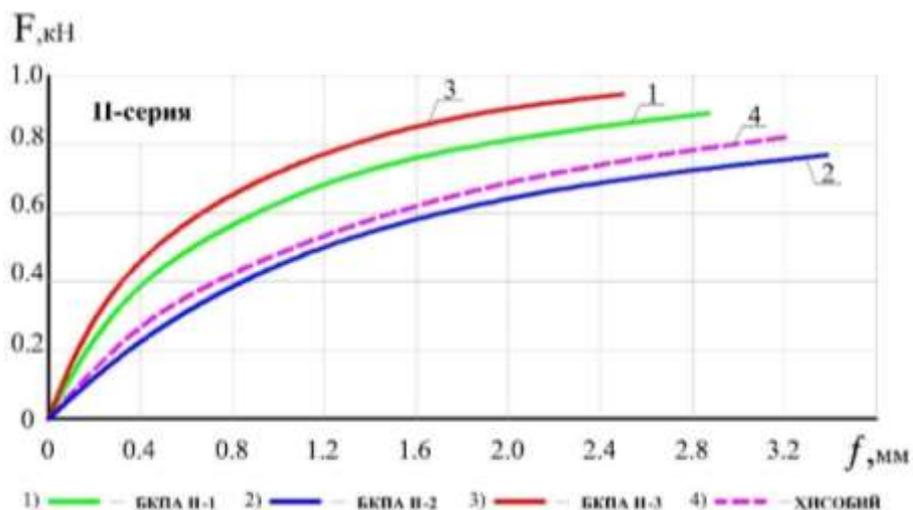
III серия тўсинлар учун : $f_{mid} = 3,0\text{мм}$, $\frac{f_{mid}}{l} = \frac{l}{700} < f_{ult} = \frac{l}{200}$

IV серия тўсинлар учун : $f_{mid} = 3,2\text{мм}$, $\frac{f_{mid}}{l} = \frac{l}{656} < f_{ult} = \frac{l}{200}$

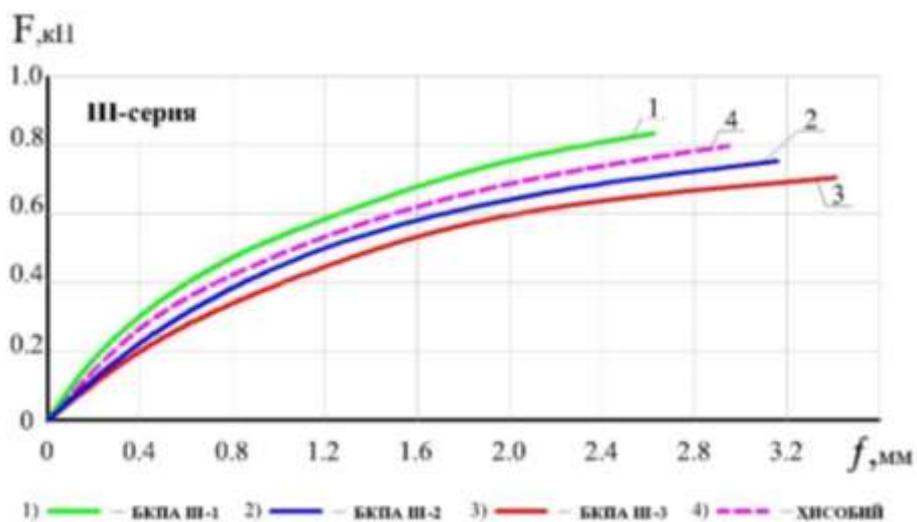
Ҳисоблардан кўриниб турибдики, тўсинларнинг салқиликлари меъёрларда йўл қўйиладиган чегаравий қийматлардан ошмас экан.



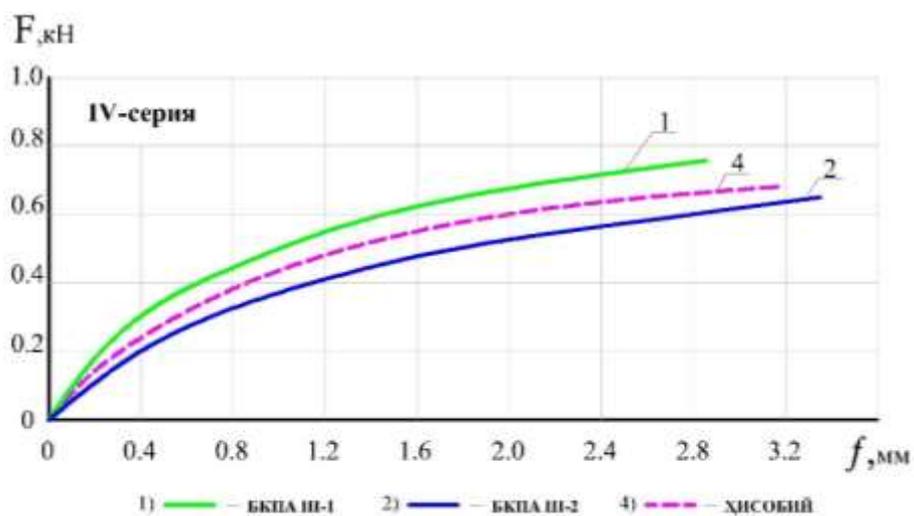
1-расм. I-серия намуна тўсинларда салқиликларнинг ривожланиши:



2-расм. II-серия намуна тўсинларда салқиликларнинг ривожланиши:



3-расм. III-серия намуна тўсинларда салқиликларнинг ривожланиши:



4-расм. IV-серия намуна тўсинларда салқиликларнинг ривожланиши:

Композит арматурали эгилувчи бетон элементларда чегаравий ҳолатлар юзага келишидан аввал уларнинг мустаҳкамлиги билан биргаликда, бикрлиги ҳам таъминланган бўлиши талаб этилади. Шу сабабли, мустаҳкамликка ҳисоблардан ташқари, улар салқиликка ҳам ҳисобланиши шарт.

Намуна тўсинлардаги назарий (ҳисобий) салқиликларни аниқлаш қўйидагича бажарилади. [1]

Конструкциялар элементларини салқиликлар бўйича ҳисоблаш қўйидаги шартдан келиб чиққан ҳолда бажарилади:

$$f \leq f_{ult} \quad (1)$$

бу ерда f - элементнинг ташқи юк таъсиридан салқиланиши;

f_{ult} - элементда йўл қўйиладиган чегаравий салқилик.

Конструкцияларнинг салқиликлари курилиш механикасининг умумий қоидалари бўйича элемент узунлиги бўйича унинг кесимларидаги эгувчи, силжувчи ва ўк бўйича деформацион характеристикалари (эгрилик, бурчаклар, силжиш ва ш.к.лар)га боғлиқ ҳолда аниқланади.

Элемент узунлиги бўйича кўндаланг кесими доимий бўлган, ёриқларга эга бўлмаган эгилувчи элементлар учун салқиликлар кўндаланг кесимлар бикрлигидан фойдаланган ҳолда курилиш механикасининг умумий қоидалари бўйича аниқланади.

Эгилувчи элементларнинг тўлиқ эгрилиги қўйидаги формулалар бўйича аниқланади:

- чўзилган зонасида ёриқларга эга бўлмаган участкалар учун

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 \quad (2)$$

- чўзилган зонасида ёриқларга эга бўлган участкалар учун

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3 \quad (3)$$

бу ерда:

$\left(\frac{1}{r}\right)_1, \left(\frac{1}{r}\right)_2$ - мос равишда қисқа вақтли юкларнинг нодавомий ва доимий ҳамда

вақтинчалик узоқ вақтли юкларнинг давомий таъсир қилишидан ҳосил буладиган эгриликлар.

$\left(\frac{1}{r}\right)_1$ – деформациялар бўйича ҳисоблаш олиб бориладиган барча юкларнинг давом

этмайдиган таъсиридан ҳосил буладиган эгрилик;

$\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – доимий ва вақтинчалик узоқ вақтли юкларнинг давом этмайдиган таъсиридан

ҳосил буладиган эгрилик;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – доимий ва вақтинчалик узоқ вақтли юкларнинг давом этадиган таъсиридан

ҳосил буладиган эгрилик.

Тегишли юклар таъсиридан ҳосил буладиган эгрилик $\frac{1}{r}$ - қўйидаги формуладан аниқланади

$$\frac{1}{r} = \frac{M}{D} \quad (4)$$

бу ерда M - ташқи юкдан (бўйлама куч N дан ҳосил буладиган моментни ҳисобга олган ҳолда) юзага келадиган эгувчи момент бўлиб, шу момент таъсир қилиш текислигига нормал йўналган ўққа нисбатан ҳосил бўлади ва элементнинг келтирилган кўндаланг кесими оғирлик марказидан ўтади;

D - элемент келтирилган кўндаланг кесимининг эгувчи бикрлиги бўлиб, унинг қиймати қўйидаги формуладан аниқланади

$$D = E_{b1} \cdot I_{red} \quad (5)$$

бу ерда E_{b1} – сиқилган бетоннинг деформация модули, бу модул юклар таъсирининг давомийлигига ва ёриқларнинг мавжудлиги ёки мавжуд эмаслигига боғлиқ ҳолда аниқланади;

I_{red} - келтирилган кўндаланг кесимнинг шу кесим оғирлик марказига нисбатан инерция моменти, бу момент ёриқларнинг мавжудлиги ёки мавжуд эмаслигини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Чўзилган зонасида ёриқларга эга бўлмаган ва ёриқларга эга бўлган элементлар учун бетоннинг деформация модули E_{b1} нинг ва келтирилган кесим I_{red} инерция моментининг қийматлари белгиланган кўрсатмаларга мувофиқ аниқланади.

Чўзилган зонасида ёриқларга эга бўлмаган участкада конструкция элементининг бикрлиги

Темирбетон элемент D нинг ёриқларга эга бўлмаган участкадаги бикрлиги (5) формула бўйича аниқланади.

Элемент келтирилган кўндаланг кесимининг шу кесим оғирлик марказига нисбатан инерция моменти I_{red} бетон кесимининг бутун юзасини ва арматурани бетонга келтириш коэффициенти билан арматура кесими юзасини ҳисобга олган ҳолда яхлит жисм учун эластик элементлар қаршилигининг умумий қоидалари бўйича аниқланади

$$I_{red} = I + I_f \cdot \alpha_f \quad (6)$$

бу ерда I бетон кесимининг элемент келтирилган кўндаланг кесими оғирлик марказига нисбатан инерция моменти:

I_f – чўзилган арматура кесими юзасининг элемент келтирилган кўндаланг кесими оғирлик марказига нисбатан инерция моменти;

α_f – арматурани бетонга келтириш коэффициенти,

$$\alpha_{f1} = \frac{E_f}{E_{b1}} \quad (7)$$

I нинг қиймати эластик элементлар геометрик характеристикаларини ҳисоблашнинг умумий қоидалари бўйича аниқланади.

I_{red} инерция моментини арматурани ҳисобга олмасдан аниқлашга руҳсат этилади.

Бетон деформациясининг (5) ва (7) формулалардаги қийматлари қўйидагиларга тенг қилиб қабул қилинади:

- юкларнинг нодавомий (давом этмайдиган) таъсирида

$$E_{b1} = 0,85 \cdot E_b \quad (8)$$

- юкларнинг давомий (давом этадиган) таъсирида

$$E_{b1} = E_{b\tau} = \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}} \quad (9)$$

бу ерда $\varphi_{b,cr}$ - бетоннинг судралувчанлик коэффициенти (характеристикаси). бетоннинг сиқилишдаги классларида $\varphi_{b,cr}$ нинг қиймати қўйидагиларга тенг қилиб қабул қилинади: В15-4.8, В20-4.0, В25-3.6, В30-3.2, В35-3.0, В40-2.8, В50-2.4, В55-2.2, В60-2.0.

Чўзилган зонасида ёриқларга эга бўлган участкада конструкция элементининг бикрлиги

Конструкциялар элементларининг чўзилган зонада ёриқларга эга бўлган участкаларидаги бикрлиги қўйидаги ҳолатларни ҳисобга олган ҳолда аниқланади:

- деформациялангандан кейин кесими ясен ҳолатда қолади;
- бетоннинг сиқилган зонадаги кучланиши эластик жисм учун аниқланганидек аниқланади;
- чўзилган бетоннинг нормал ёриқка эга бўлган кесимдаги иши ҳисобга олинмайди;
- чўзилган бетоннинг нормал йўналган ёнма-ён ёриқлар орасида жойлашган участкадги иши ψ_f воситасида аниқланади.

D элементнинг ёриқларга эга бўлган участкаларидаги бикрлиги (5) формула бўйича аниқланади ва унинг қиймати ёриқларга эга бўлмаган элемент бикрлигидан катта бўлмайди.

Сиқилган бетон деформация модули E_{b1} нинг қийматлари қўйидаги формула бўйича аниқланадиган деформация келтирилган модули $E_{b,red}$ нинг қийматларига тенг қилиб қабул қилинади:

$$E_{b,red} = \frac{E_{b,ser}}{\varepsilon_{b1,red}} \quad (10)$$

бу ерда $\varepsilon_{b1,red}$ - бетоннинг нисбий деформациялари, қўйидагича қабул қилинади:

юкларнинг нодавомий таъсир қилишида оғир бетон учун - 0.0015;

юклар давомий таъсир қилганда оғир бетон учун - 0.0034.

Элемент келтирилган кўндаланг кесимининг шу кесим оғирлик марказита нисбатан инерция моменти I_{red} бетон кесимининг фақат сиқилган зонаси юзаси ва арматурани бетонга келтириш коэффициенти α_{f1} билан чўзилган арматура кесим юзасини ҳисобга олган ҳолда эластик элементлар қаршилигининг умумий қоидалари бўйича аниқланади

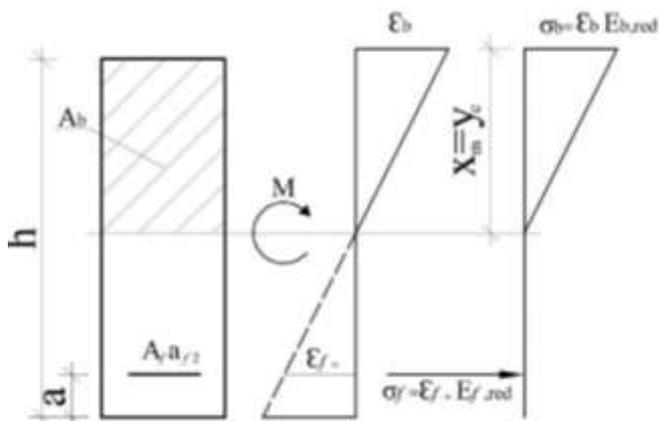
$$I_{red} = I + I_f \cdot \alpha_f \quad (11)$$

бу ерда I_b , I_f мос равишда бетон сиқилган зонаси ва чўзилган арматуранинг чўзилган зона бетонини ҳисобга олмасдан келтирилган кўнадаланг кесим оғирлик марказига нисбатан инерция моментлари.

I_f нинг қиймати материаллар қаршилигининг умумий қоидалари бўйича аниқланади, бунда бетоннинг энг сиқилган толасидан келтирилган (α_{f1} келтириш коэффициенти билан) кўндаланг кесимнинг оғирлик марказигача бўлган масофа чўзилган зонадаги бетонни ҳисобга олмасдан қабул қилинади (5-расм). Эгилувчи элементлар учун

$$y_{cm} = x_m \quad (12)$$

бу ерда x_m - бетон сиқилган зонасининг ёриқлар орасидаги чўзилган бетон ишининг таъсирини ҳисобга оладиган ўртача баландлиги (5-расмга қаранг).



I_b ва y_{cm} ларнинг қийматлари эластик элементлар кесимларининг геометрик характеристикаларини ҳисоблашнинг умумий қоидалари бўйича аниқланади.

Эгилувчи элементлар учун нейтрал ўкнинг ҳолати (бетон сиқилган зонасининг баландлиги) қўйидаги тенгламадан аниқланади

$$S_{b0} = \alpha_f \cdot S_{f0} \quad (13)$$

бу ерда S_{b0} ва S_{f0} -мос равишда бетон сиқилган зонаси ва чўзилган арматуранинг нейтрал ўққа нисбатан статик моментлари.

Тўғри тўртбурчакли кесимлар учун

сиқилган зонанинг баландлиги қўйидаги формула бўйича аниқланади

$$x_m = h_0 \left(\sqrt{(\mu_f \alpha_{f1})^2 + 2\mu_f \alpha_{f1}} - \mu_f \cdot \alpha_{f1} \right) \quad (14)$$

бу ерда $\mu_f = \frac{A_f}{b \cdot h_0}$

Номарказий сиқилган ва номарказий чўзилган элементлар учун нейтрал ўкнинг ҳолати (сиқилган зона баландлиги) қўйидаги тенгламадан аниқланади.

$$y_N = \frac{I_{b0} + \alpha_{f1} \cdot I_{f0}}{S_{b0} + \alpha_{f1} \cdot S_{f0}} \quad (15)$$

бу ерда y_N – нейтрал ўкдан тўлик кесимнинг (ёриқларни ҳисобга олмасдан) оғирлик марказидан $e_0 = \frac{M}{N}$ масофага ортга қоладиган бўйлама куч N нинг қўйилиш нуқтасигача бўлган масофа;

$I_{b0}, I_{f0}, S_{b0}, S_{f0}$ – мос равишда бетон сиқилган зонаси ва чўзилган арматуранинг нейтрал ўққа нисбатан инерция моментлари ва статик моментлари.

Элемент кесими геометрик характеристикаларининг қийматлари эластик элементлар кесимларини ҳисоблашнинг умумий қоидалари бўйича аниқланади.

Эгиладиган темирбетон элементлар бикрлигини қўйидаги формула бўйича аниқлашга рухсат берилади

$$D = E_{b,red} \cdot A_f \cdot z \cdot (h_0 - x_m) \quad (16)$$

бу ерда z - чўзилган арматура кесимининг оғирлик марказидан сиқилган зонадаги тенг таъсир этувчи кучларнинг қўйилиш нуқтасигача бўлган масофа.

Тўғри тўртбурчакли кесимга эга бўлган элементлар учун “ z ” нинг қиймати қўйидаги формула бўйича аниқланади

$$z = h_0 - \frac{1}{3} x_m \quad (17)$$

Тўғри тўртбурчак, тавр (сиқилган зонада полкали) ва қўштавр шаклларидаги кўндаланг кесимларга эга бўлган элементлар учун z нинг қийматларини $0.8h_0$ га тенг қилиб қабул қилишга рухсат берилади.

Чўзилган арматурани бетонга келтириш коэффициентларининг қийматлари қўйидагиларга тенг қилиб қабул қилинади:

$$\alpha_{f,1} = \frac{E_{f,red}}{E_{b,red}} \quad (18)$$

бу ерда $E_{b,red}$ - сиқилган бетон деформациясининг келтирилган модули. $E_{f,red}$ – чўзилган арматура деформациясининг келтирилган модули бўлиб, мазкур модул чўзилган арматуранинг ёриқлар орасида ишлашининг таъсирини ҳисобга олган ҳолда қўйидаги формула бўйича аниқланади

$$E_{f,red} = \frac{E_f}{\psi_f} \quad (19)$$

Коэффициент ψ_f нинг қийматини $\psi_f = 1$ тенгликда қабул қилишга рухсат берилади.

Элементларнинг салқиликларини $\left(\frac{1}{r}\right)$ эгрилик ўрнига бевосита эгувчи бикрлик характеристикалари D дан фойдаланиб, эластик эгувчи характеристикалар EI ни ҳисобий боғлиқликларда D нинг кўрсатилган характеристикалари билан алмаштириш йўли билан қурилиш механикасининг умумий қоидалари бўйича аниқлаш мумкин, D нинг характеристикалари (5), (6), (7) формулалар билан ҳисобланади. [7]

Қисқа вақтли ва узоқ вақтли юклар биргаликда таъсир қилганда элементларнинг чўзилган зонасидаги ёриқларсиз ва ёриқларга эга бўлган тўлиқ салқилиги тегишли юклардан ҳосил бўлган салқиликларни (8) ва (9) бўйича эгриликларни кўшишга ўхшаш тарзда қўшиш йўли билан аниқланади, бунда бикрлик характеристикалари D ни қаралаётган юкларнинг шу пунктда кўрсатилган таъсир қилиш давомийлигига боғлиқ ҳолда қабул қилиш тақозо этилади.

Чўзилган зонасида ёриқлари бўлган элементларнинг бикрлик характеристикалари D ни аниқлашда ψ_f коэффициентни $\psi_f = 1$ қийматда қабул қилишга рухсат берилади. Бундай ҳолда қисқа ва узоқ вақтли юкларнинг биргаликда таъсиридан элементларда юзага келган ёриқларга эга бўлган тўлиқ салқилик қисқа вақтли юкнинг нодавомий таъсиридан ва узоқ вақтли юкнинг давомий таъсиридан ҳосил бўлган салқиликларни қўшиш йўли билан аниқланади, бунда бикрлик характеристикалари D нинг тегишли қийматларини ёриқларсиз элементлар учун қабул қилинганидек, ҳисобга олиш талаб этилади.

Ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, композит арматурали эгилувчи бетон элементлар ҳам юклар остида худди темирбетон конструкциялар каби ишлар экан. Бунда композит арматура ҳам худди пўлат арматура сингари бетон билан биргаликда қаршилиқ кўрсатиши, конструкция эса юклар таъсири остида ишончли ишлаши аниқланди.

Хулосалар

1. Кучлар остида намуна тўсинларда салқиликларнинг куч қийматига мос ҳолда ошиб бориши кузатилди.
2. Тажриба тўсинларига кичик юклар таъсирида салқиликлари деярли тўғричизикли конуният асосида ортиб борди.
3. Тўсинларга юқори даражадаги юклар таъсир этганда тўсинларнинг салқиликларининг кескин ортиши кузатилди.
4. Тажрибада аниқланган салқиликлар миқдори назарий ҳисобланган қийматлар билан қониқарли даражада мос келиши кузатилди.
5. Тажрибадан олинган қийматлар меъёрий хужжат ШНК 2.03.14-18 «Композит полимер арматурали бетон конструкциялар» да қабул қилинган ҳисоблаш усули асосида биргаликда конструкциянинг реал ишини тўғри баҳолашидан далолат беради.

Адабиётлар

- [1]. ШНК 2.03.14-18 «Композит полимер арматурали бетон конструкциялар» -Т, 2018, 157 б.
- [2]. Махкамов Й. М., Мирзабабаева С. М. Прогибы изгибаемых железобетонных элементов при действии поперечных сил и технологических температур //Проблемы современной науки и образования. – 2019. – №. 12-2 (145).
- [3]. Махкамов Й. М., Мирзабабаева С. М. Температурные прогибы железобетонных балок в условиях воздействия технологических температур //Проблемы современной науки и образования. – 2019. – №. 11-1 (144).
- [4].ГОСТ 31938-2012. Арматура композитная полимерная для армирования бетонных конструкций. Общие технические условия. М.:Издво Стандартиформ, 2014., с.26-28.
- [5]. Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. Турсунов Б.А. “Перспективы применения композит арматуры в строительстве”. // ФарПИ Илмий техник журнал. Фаргона - 2020. №1. б. 157-160.
- [6]. Акрамов Х.А., Махкамов Й.М, Умаров Ш.А. “Прочность изгибаемых железобетонных элементов при действии поперечных сил в условиях воздействия повышенных и высоких температур”. //СамДАКИ“ Меъморчилік ва қуриш муаммолари” (ilmiy-technikjurnal). Самарқанд – 2020. – №2. б. 57–62.
- [7]. Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. “Glass kompozit lireinforcing them with concrete bite cases”. // ISSN: 2456-6683 International Journal of Research Culture Society. Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal (№23) Scientific Journal Impact Factor: 4.526, Volume - 3, Issue - 11, Nov – 2019. Received on : 17/11/2019 Accepted on : 28/11/2019 Publication Date: 30/11/2019. Available online on - www.ijrcs.ORG India. P. 120-123.
- [8]. Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. “Research of stressed-deformed condition of beams with composite reinforcement”.//ISSN: 2456-6683 International Journal of Research Culture Society. Monthly, Peer-Reviewed, Refereed, Indexed Journal (№23) Scientific Journal Impact Factor: 4.526, Volume - 3, - 12, 12 – 2019 – 2019. Available online on - www.ijrcs.ORG India. P.1-4.
- [9]. Акрамов Х.А., Умаров Ш.А. “Эгилувчи тўсинлар арматураланишини оптималлаштириш ва композит арматураларни қўлланилиши масалалари”. // “Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях ” 1-Международная научно- практическая конференция. Том-3, 24-25 май, Фергана, 2019.- б.-154-156.

УДК 631.672.

ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМҚОР СУВ КЎТАРИШ ҚУРИЛМАСИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ

З.Э. Абдулхаев, М.М. Мадрахимов, А.Р. Иброхимов

Фаргона полтехника институту, zokhidjon@farpi.ru, Tel: +998936422030
(Қабул қилинди 29.04.2021 й.)

The article discusses the advantages and disadvantages of hydraulic shock in water supply networks. The article also deals with the practical application of the phenomenon of hydraulic shock, which is based on theoretical data and calculations obtained from laboratory equipment. Practical issues have been resolved and recommendations have been made on this basis.

Key words: hydraulic shock, pump aggregate, gate valve, valve.

В статье рассматриваются преимущества и недостатки гидроудара в сетях водоснабжения. В статье также рассматривается практическое применение явления гидравлического удара, основанное на теоретических данных и расчетах, полученных на лабораторном оборудовании. На основании этого решены практические вопросы и даны рекомендации.

Ключевые слова: гидравлический удар, насосный агрегат, задвижка, клапан.

Мақолада сув узатиш тармоқларида ҳосил бўладиган гидравлик зарбнинг салбий ва фойдали томонлари ёритилган. Бундан ташқари мақолада гидравлик зарб ҳодисасидан амалда фойдаланиш масаласи ҳам ёритилган бўлиб, бунда назарий маълумотлар ва лаборатория қурилмасидан олинган натижалар асосида ҳисоблаш ишлари олиб борилган. Амалий масалалар ечилиб, шу асосида тавсиялар берилган.

Калит сўзлар: гидравлик зарб, насос агрегати, задвижка, клапан.

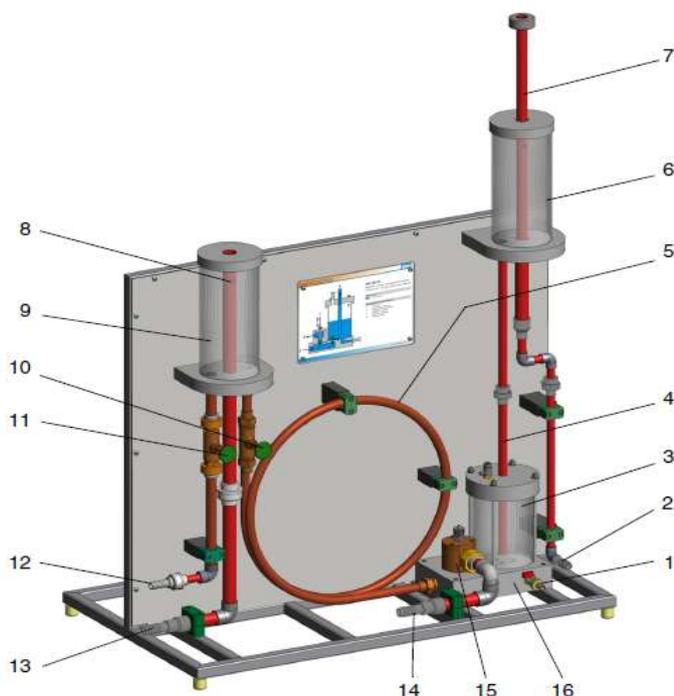
Кириш. Гидравлик зарба асосида ишлайдиган сув кўтариш қурилмалари турли манбаларда турлича номланади, масалан сув кўтаргичлар, гидравлик насослар, гидравлик таран ва ш.к.. Гидравлик таран қурилмалари билан шуғулланган олимларнинг берган маълумотларига кўра, уларнинг тарихи узоқ ўтмишга бориб тақалади.

1772-йили инглиз муҳандиси Джон Уайтхёрст (J. Whitehurst) биринчи марта “Уайтхёрст қурилмаси” деб номланувчи гидравлик таранга ўхшаш кўл билан бошқарилувчи қурилмани яратган[1]. Автоматик тарзда бошқариладиган гидротаран қурилмасининг биринчи нусхаси 1796 йили француз олимлари Жозеф Мишель Монгольфье (J.Mongolier) ва Ами Арганд (F.Frgand) ҳамкорликда яратган ихтиро учун 1797 йилда Буюк Британия Патентига эга бўлганлар. Патентини олиш тадқиқотчилар Серно (J.Serneau) ва Халлет (S.S.Hallet) ларга 1809 йилда насиб этган. 1839 йилда америкалик тадбиркор Стрoубридж (Strawbridje) гидравлик таран қурилмаларини саноат миқёсида ишлаб чиқаришни йўлга қўйган. Россияда Н.Е.Жуковскийнинг гидравлик зарба назарияси асосида ишлайдиган гидравлик таран қурилмаларини назарий ҳисоблаш усулларини профессор С.Д.Чистопольский ўзининг 1930 йилда чоп этилган “Гидравлик таран” номли асорида ёритган[2], [3].

Қурилманинг технологик ҳисоби. Гидравлик таран қурилмасининг

ишлаш принципи юқорида таъкидланганидек, бундан қарийб юз йил аввал рус олими проф. Н.Е. Жуковский томонидан ишлаб чиқилган “Гидравлик зарба назарияси”га асосланган.

Қувур тармоқларда гидравлик зарба ҳодисаси оқимнинг тезлиги ёки босими кескин ўзгарганида суюқликнинг деформацияланиши ва унинг тармоқ узунлиги бўйича



1-расм. Гидравлик зарба ҳисобига ишлайдиган гидронасос қурилмаси. 1-қурилмани сувдан бўшатувчи жумрак; 2-сувни олиб кетувчи босимли тармоқ; 3-ҳаво камераси (қалпоқ); 4-сувни кўтарувчи тик тармоқ; 5-зарба клапанини таъминловчи тармоқ; 6-сув босимли иккиламчи бак; 7-босимли бакдан бошқарувчи сувни олиб кетувчи бошқариладиган қувур тармоқ; 8-бирламчи босимли сув бакнинг ташлама тармоғи; 9-бирламчи сув босимли бак; 10-таъминловчи тармоқ жумрағи; 11-кириш тармоғи жумрағи; 12-сувни қурилмага узатувчи кириш тармоғи; 13-бирламчи бакдан ортиқча сувни ташловчи тармоқ; 14-гидравлик зарба ҳосил қилувчи клапандан ортиқча сувни ташловчи тармоқ; 15-гидравлик зарбани ҳосил қилувчи клапан; 16-ҳаво камерасида жойлашган иккинчи клапан.

тарқалиш жараёнидир. Гидравлик зарба оқибатида қувурларда бўйлама ёриқлар ҳосил бўлиши, гидродинамик босим остида ишлайдиган қурилма ва жиҳозлар носоз ҳолатга келиши мумкин[4], [5].

Гидравлик зарба ҳодисаси илмий ва амалий аҳамиятга эга бўлгани учун азалдан кўпчилик олимлар ва муҳандислар эътиборини ўзига тортган. Қувур тармоқларнинг асосий элементларида кечадиган физикавий ва гидродинамик жараёнлар адабиётларда тўла ёритилмаган. Мураккаб гидравлик системаларда реал шароитларда суюқлик ҳаракат тартибининг ўтиш даври жараёнларининг ўзига хос хусусиятлари- зарба тўлкинининг қувур узунлиги бўйича тарқалиши мураккаб муҳандислик масалаларидан бири ҳисобланади.

Жуковский назариясига кўра гидравлик зарба натижасида қувурда босимнинг ортиши ва орттирилган босим тўлкинининг тарқалиш тезлиги қуйидаги формулалар билан ифодаланиши мумкин[6]:

$$P = \rho v c \quad (1)$$

бу ерда ρ – сувнинг зичлиги, кг/м³;

v – таъминловчи тармоқда сув оқимининг тезлиги, м/сек;

c – гидравлик зарба оқибатида ҳосил бўладиган орттирилган босим тўлкинининг қувурнинг бош қисми томон тарқалиш тезлиги, м/сек;

Жуковский формуласига суюқлик узатилаётган қувурнинг узунлиги киритилмаган. Ваҳоланки, қисқа қувурларда гидродинамик босим узун қувурларга нисбатан камроқ бўлади. Шунинг учун қисқа қувурлар нисбатан самарасиз ишлайди[7]. Бундан ташқари таъминловчи қувурнинг узунлиги гидротараннинг унумдорлигини ҳам белгилайди. Қувур тармоқда сув оқимининг тезлиги тармоқнинг нишаблиги, қувурнинг кўндаланг кесими ва диаметрига боғлиқ.

Қувур тармоқ диаметри 100 мм дан кам бўлганда:

$$v = \sqrt{35.5 \frac{h_1}{L} d_1^{0.68}} \quad (2)$$

Қувур тармоқ диаметри 100 мм дан ортиқ бўлганда:

$$v = \sqrt{35.2 \frac{h_1}{L} d_1^{0.625}} \quad (3)$$

Узлуксизлик тенгламасига кўра қувур тармоқда оқётган сувнинг сарфи қуйидаги формула билан аниқланиши мумкин:

$$Q = \frac{\pi d_1^2}{4} v \quad (4)$$

Гидравлик зарба пайтида босимнинг ортиши ҳисобига сув оқимининг бир қисми аккумуляторга зарб билан кириб, ундаги ҳавони сиқади ва босимли d_2 тармоқ ёрдамида сувни юқорига узатади. Бунда ҳавонинг қаршилигини енгиш учун сув энергисининг бир қисми сарфланиши ҳисобига сувнинг тезлиги камади, яъни:

$$v_1 = -\frac{2gh_2}{C} + \sqrt{\left(\frac{2gh_2}{C}\right)^2 + v^2} \quad (5)$$

Гидравлик зарба ҳосил қилувчи клапаннинг бир циклида гидроаккумуляторга кирадиган сувнинг массаси:

$$m = v_1 \frac{\pi d^2}{4} \frac{2L}{C} \rho \quad (6)$$

Гидроаккумуляторда сиқилган ҳавонинг ҳажми:

$$V = \frac{m(\rho c v + p_0)}{\rho(\rho c v - \rho g h_2)} \quad (7)$$

У ҳолда гидроаккумуляторнинг геометрик ҳажми қуйидаги ифода билан аниқланиши мумкин:

$$V_0 = V \frac{\rho g h_2 + p_0}{p_0} \quad (8)$$

Тадқиқотлар натижаларига кўра, гидроаккумуляторнинг ҳажми таъминловчи қувур тармоқдаги сув оқимининг ҳажмидан кам бўлмаслиги лозимлиги тавсия этилади. Мазкур формулалар бўйича олинган рақамли натижалар асосий жараёнларни аниқ очиб бермасда, гидротаран қурилмаларининг асосий элементларини лойиҳалашда таянч-омил бўлиб хизмат қилади.

Гидравлик таран қурилмаси икки хил режимда самарали ишлаши мумкин:

- сув узатиш унумдорлиги энг юқори бўладиган режим;
- фойдали иш коэффициенти энг юқори бўладиган режим.

Қурилма сув манбаидан $L=180$ м масофада, таъминловчи напор $H_1=15.3$ м, сув ни талаб этиладиган кўтариш баландлиги $H_1=40$ м, таъминловчи босимли қувурнинг узунлиги $L_{кат}=120$ м, сув сарфи $Q=60$ л/сек бўлган ҳолатни кўриб чиқамиз:

$Q=60$ л/сек сув узатиш унумдорлиги учун арман олими В.М. Овсепян тавсиясига асосан гидравлик таран диаметри $D=250$ мм бўлиши лозим.

Сув м анбаидан қурилмагача бўлган масофа нисбатан узоқ, яъни $L_1=180$ м, бўлгани учун, ҳаво идиши кўзда тутилиши лозим бўлади. Қурилманинг таъминловчи қувур тармоғи узунлиги қуйидаги формула ёрдамида топилади.

$$L = \frac{900}{N^2} \cdot \frac{H}{d} = \frac{900 \cdot 14}{1600 \cdot 0.25} \approx 30 \text{ м}$$

Бунда, $N=40$ зарба/мин – бир дақиқада гидравлик импульс клапанининг очилиб-ёпилишлари сони, $H=14$ м – сувни кўтариш баландлиги.

Ҳаво идишигача бўлган сув узатувчи қувурнинг узунлиги:

$$L_n = 180 - 30 = 150 \text{ м}$$

В.М. Овсепян жадвалидан фойдаланиб [8] гидротаран қурилмаси таъминловчи қувур тармоғи диаметрини $D=250$ мм қабул қиламиз. Гидравлик босим йўқолиши ҳар 100 метрга 2,0 м; ишчи босим 14 м.сув.уст қабул қиламиз.

Сув узатувчи қувур тармоқда напорнинг (босимнинг) йўқолиши $Q=60$ л/сек; $d=250$ мм ва $L_n=150$ м ҳолат учун қуйидагича бўлади:

$$h_w = \frac{0.722}{100} \cdot 150 = 1.1$$

Қурилма учун таъминловчи ҳисобий напор:

$$H = H_1 - h_w = 15.3 - 1.1 = 14.2$$

Қурилма диаметрини таъминловчи қувур диаметри билан бир хил деб қабул қилиб, умумий гидравлик қаршиликлар коэффициенти ҳисоблаймиз:

$$\xi_c = \xi_{сх} + \xi_{кл} + \lambda \frac{l}{d} = 0,5 + 6 + 0,016 \frac{30}{0,25} = 8,5$$

Таъминловчи қувур тармоқда сув оқимининг барқарор тезлиги:

$$v_c = \sqrt{\frac{2gH}{1 + \xi_c}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 14,2}{1 + 8,5}} = 5,32 \text{ м/сек}$$

$$\tau = \frac{l}{v_c (1 + \xi_c)} = \frac{30}{5,32 \cdot 8,5} = 0,594 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

Барқарор сув сарфи:

$$Q_c = \omega \cdot v_c = \frac{\pi \cdot 0,25^2}{4} \cdot 5,32 = 262 \text{ л/сек}$$

Сув узатувчи босимли қувур тармоғида босимнинг йўқолишини ҳисоблаш учун фойдаланиш коэффиценти $\eta=0.8$ бўлган гидротаран қурилмасининг иш унумдорлигини аниқлаймиз.

$$q \approx \eta \cdot Q \frac{H}{h} = 0,8 \cdot 60 \frac{14,2}{40} \approx 17 \text{ л/сек}$$

Овсебян Х.Б жадвалидан сув узатувчи босимли тармоқ учун $d=125$ мм қувур қабул қиламиз, у ҳолда,

$$h_w = \frac{2,26}{100} 120 = 2,7 \text{ м}$$

Босимли тармоқда сувнинг ҳисобий напори :

$$h=h_1+h_w=40+2,7=42,7\text{м}$$

Таъминловчи металл қувур деворлари қалинлиги $\delta=5$ мм қабул қилиб унда гидравлик зарбадан ҳосил бўлувчи тўлқиннинг сувда тарқалиш тезлигини аниқлаймиз:

$$\alpha = \frac{1425}{\sqrt{1 + \frac{d}{\delta} \cdot \frac{K}{E}}} = \frac{1425}{\sqrt{1 + \frac{250}{5} \cdot \frac{1}{100}}} = 1160 \text{ м/сек}$$

Биринчи ёндошида $k=0,8$ қабул қилиб, $\frac{h_d}{H}$ катталиқни ҳисоблаймиз:

$$\frac{h_d}{H} = \frac{h}{H} - 1 + \frac{1 + \xi_{\text{тп}}}{1 + \xi_c} k^2 = \frac{42,7}{14,2} - 1 + \frac{3,5}{9,5} \cdot 0,8^2 = 2,24$$

у ҳолда,

$$h_d = 2,24H = 2,24 \cdot 14,2 = 32 \text{ м}$$

Тўлқин тезлигининг ўзгариши:

$$U = \frac{ghd}{\alpha} = \frac{9,81 \cdot 32}{1160} = 0,272 \text{ м/сек}$$

У ҳолда, $\frac{H}{h} = \frac{14,2}{42,7} = 0,33$.

$$\frac{u}{v_c} = \frac{0,272}{5,32} = 0,051$$

Қурилмани ҳисоблаш учун сув узатиш унумдорлиги олдиндан берилганлиги учун таъминловчи тармоқда K нинг турли қийматлари учун қуйидаги назарий ифодалар:

Умумий таъминловчи сув сарфи:

$$Q = Q_1 + q \quad (9)$$

$$Q = \frac{K_1 \cdot w \cdot v_c}{\beta} \left(\frac{h}{H} - K_2 \right) \quad (9.1)$$

$$q = \frac{w \cdot v_c}{\beta} \left(K^2 - \frac{u^2}{v_c^2} \right) \quad (9.2)$$

Тегишли ҳисоблашлар асосида қурилманинг ишчи характеристикасини шакллантирамиз:

$$\frac{H}{h} = 0,333; \quad \frac{u}{v} = 0,051; \quad \frac{u^2}{v_c^2} = 0,0026;$$

$$w \cdot v_c = 262 \text{ л/сек}; \quad \frac{u}{v_c} = 0,306; \quad \tau = 0,5 \text{ сек}$$

Бажарилган ҳисоблар асосида гидронасос қурилмасининг ишчи характеристикасини чизамиз.

Топшириқда берилган сув сарфи $Q=60$ л/сек ҳамда қурилманинг ишчи характеристикасига асосан $q=17$ л/сек, $\eta=0,86$ ва $N=62$ зарба/мин эканлигини топамиз.

Ҳаво идишининг фойдали сигимини ҳисоблаймиз:

$$t = \tau \ln \frac{1+k}{1-k} = 0,625 \text{ сек}$$

У ҳолда,

$$W = 8 \left[Q_1 T - \frac{3Q}{4} t \right] = 8 \left[44 \cdot 1 - \frac{3 \cdot 60}{4} \cdot 0,625 \right] = 128 \text{ л}$$

Агар идишни $d=100$ мм ли металл қувурдан тайёрламоқчи бўлсак, унинг баландлиги:

$$\frac{4 \cdot W}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 128}{\pi / 4^2} = 102 \text{ дм} = 1,02 \text{ м}$$

Идишнинг тўлиқ баландлиги:

$$0,25+0,20=0,65+1,02 \approx 1,70 \text{ м}$$

Ҳаво идишининг ҳажми:

$$W=15 \text{ qt}=15 \cdot 17 \cdot 0,625=160 \text{ л}$$

Агар гидравлик таран ҳаво идишининг (аккумуляторнинг) фойдали ҳажми 160 литрдан кам бўлса, кўшимча равишда ҳаво идиши ўрнатиш тавсия этилади.

Энергия тежамкор сув кўтариш қурилмасининг таъминловчи тармоғини ҳисоблаш ва танлаш. Гидравлик таран қурилмасининг муҳим элементларидан бири унинг таъминловчи тармоғидир. Қурилманинг ишочли ишлаши ҳам таъминловчи тармоқни қанчалик тўғри ҳисобланганлиги билан бирга тўғри ўрнатилганлигига боғлиқ. Гидравлик таран қурилмасини лойиҳалашда таъминловчи тармоқнинг ўлчамлари, қувур материали, тармоқ профили ҳамда тармоқни ўрнатишга алоҳида эътибор қаратилиши лозим. Таъминловчи тармоқ диаметрини танлаш масаласида тадқиқотчилар ягона фикрга келмаганлар. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики:

- таъминловчи тармоқ диаметри гидравлик таран қурилмаси билан бир хил бўлган ҳолат учун кўплаб ишлар бажарилган;
- таъминловчи тармоқ диаметри катта бўлиши унда сув оқими сарфининг ошишига ва мос равишда қурилма самарадорлигининг ҳам ошишига олиб келади;
- тармоқнинг диаметри қурилма диаметрига нисбатан кичик бўлган ҳолатларда таъминловчи тармоқнинг ҳар икки учигаги баландликлар фарқининг оширилишини тақозо этади.

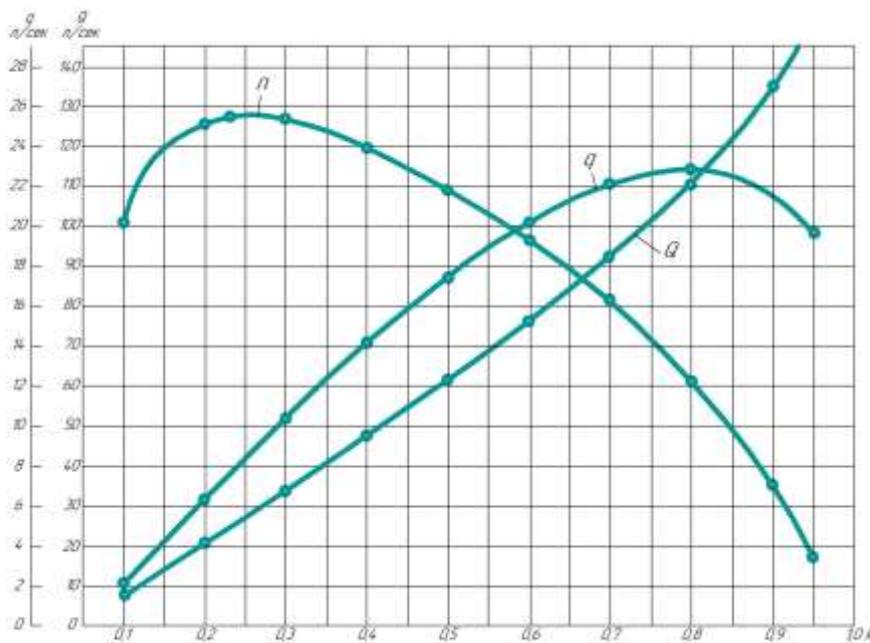
Табиий сув манбаида сувнинг оқими етарли бўлиб, сувни кўтариш баландлиги унча катта бўлмаган ҳолатларда таъминловчи тармоқнинг диаметри қурилма диаметридан каттароқ қабул қилиб қурилманинг иш самарадорлигини ошириш мумкин.

Таъминловчи тармоқ нишаблиги жуда катта бўлиб, чекланган миқдорда сув сарфи талаб қилинган ҳолатларда таъминловчи тармоқнинг диаметрини қурилманикидан кичикроқ қабул қилиш мумкин. Таъминловчи тармоқ диаметрини танлаш муайян ҳолатдан келиб чиқиб, технологик ҳисоблашлар асосида бажарилиши лозим. Таъминловчи тармоқ учун қувур материални танлашда барча тадқиқотчилар яқдил, яъни чоксиз пўлат қувурлардан сифатли пайвандлаб фойдаланишни тавсия этадилар. Сувни манбадан 30-40 метр баландликка кўтариб бериш учун чокли металл ва полиэтилен қувурлардан фойдаланишга рухсат этилади. Бундай мақсадларда чўян ва асбест қувурлардан фойдаланиш тавсия этилмайди. Қувурларни бир-бирига муфтлар ёрдамида улаб бириктириш амалиётда ўзини оқламаган.

Гидравлик таран қурилмаси таъминловчи тармоғининг узунлиги масаласида ҳам чоп этилган адабиётларда турли хил (баъзан бир-бирига қарама-қарши) тавсиялар мавжуд. Масалан, Свиндел таъминлаш тармоғи узунлиги кўтариш баландлигидан тўрт қарра кўп бўлишини таъкидласа, Рено бу қиймат 10-12 марта узун бўлишини тавсия қилади.

Рус олими проф. М.А. Мостков эса гидравлик таран курилмаси самарали ишлаши учун таъминловчи тармоқ узунлиги мумкин қадар қисқа бўлиши лозим - деб ҳисоблайди[9].

3-расмда гидравлик таран курилмасининг ишлаш самарадорлиги билан таъминловчи тармоқ узунлиги орасидаги боғлиқликни кўрсатувчи график кўрсатилган. Графикдан кўринадики, истеъмолчи тармоқ узунлигининг кичик қийматларида гидравлик таран курилмаси каттароқ самарадорлик билан ишлайди.



2-расм. Гидравлик таран курилмасининг ишчи характеристикаси.

Арман олимлари А.А.Искандарян ва А.И.Тарозянлар зарба ҳосил қилувчи клапанинг ёпилиш даврини 0,01-0,02 секунд оралиғида олиб, вақт бирлигида содир бўладиган зарбалар (N) сонини ҳам инobatга олган ҳолда таъминловчи тармоқ (H) узунлигини қуйидаги формула ёрдамида ҳисоблашни тавсия қиладилар:

$$L = \frac{900 H}{N^2 d}$$

бу ерда N-бир минут давомида содир бўлган гидравлик зарбалар сони,

H-сувни кўтариш баландлиги, м.;

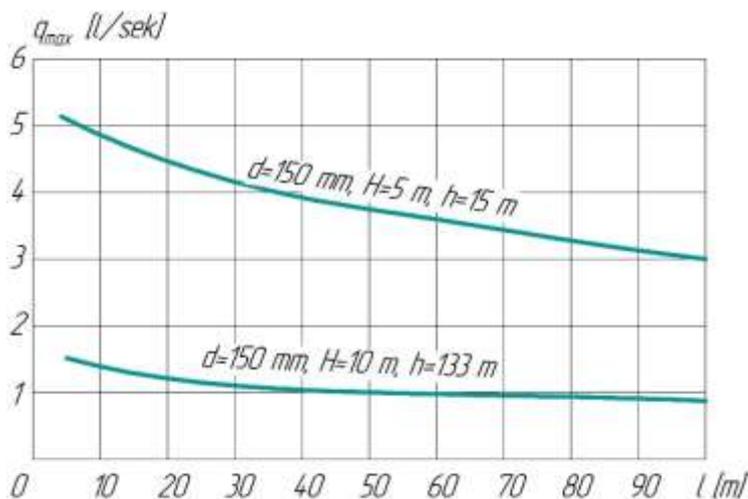
d-таъминловчи тармоқ диаметри, мм.

Тадқиқот натижалари.

Гидравлик таран курилмалари конструкциясининг содда ва ихчамлиги сабабли инсоният ундан узоқ муддат фойдаланиб келди. Кейинги даврда ишлаб чиқилган солярка ва бензинга ишлайдиган кичик қувватли гидронасослар том маънода гидравлик таранларни сиқиб чиқарди.

Гидравлик таран курилмаларининг афзаллиги шундаки,

- улар самарали ишлашлари учун насос агрегатларидан фарқли ўлароқ ҳеч қандай электрдвигатель, мускул кучи ёки назоратчи ходим талаб этилмайди[10];
- чархпалак ёки сувли ғилдиракдан фарқли ўлароқ, гидравлик таран курилмаси бир марта ишга туширилгач, манбада сув қуриб қолгунча узлуксиз ишлаши мумкин;
- конструктив жиҳатдан соддалиги курилманинг узоқ вақт, баъзан йиллар давомида узлуксиз ва таъмирсиз ишончли хизмат қилишини таъминлайди.
- курилмани ҳатто қишлоқ шароитида трактор ва плугларни таъмирлаш устахоналарида ҳам йиғиш мумкин.



3-расм. Гидравлик таран курилмасининг ишлаш самарадорлигининг таъминловчи тармоқ узунлигига боғлиқлиги графиги.

Гидравлик таран қурилмаси юқорида кўрсатилган афзалликлари билан бирга бир қатор камчиликларга ҳам эга. Улар:

- қурилма нормал ишлаши учун зарур бўлган оқим тезлигига (1,0 м сек) етказиш учун таъминловчи тармоқ икки учиди баландликлар фарқи бўлиши шарт;
- таъминловчи тармоқ ўлчамлари қанча катта бўлса, ундаги сув оқими ҳажми шунча катта бўлиши ҳисобига гидравлик зарба босими ҳам ортади, лекин қурилмани ўрнатиш учун катта майдонлар талаб қилинади;
- таъминловчи тармоқда ўрнатиладиган аккумулятор-идишнинг ҳажми тармоқдаги сув оқими ҳажмидан кам бўлмаслиги таъминланиши лозим.
- сув оқимининг катта қисми узатувчи таъминловчи тармоқда ўрнатилган клапан орқали “беҳуда оқиб” кетади. Бунда йўқотиладиган сувнинг ҳажми юқорига кўтарилиши лозим бўлган сувнинг фойдали ҳажмидан бир неча марта кўпдир.

Юқорида таъкидлаганимиздек, таъминловчи тармоқ ўлчамлари қанча катта бўлса, унда ҳаракатланадиган ҳамда клапан олдида тўхтайдиган сув оқимининг массаси ҳам шунча катта бўлади, ва оқибатда гидравлик зарба энергияси ҳам шунча кучли бўлади. Лекин сувнинг массаси унинг ҳажмига тўғри пропорционал бўлганлиги сабабли қурилмани ўрнатиш учун катта майдонлар талаб қилинади.

Биз таклиф қилаётган сув кўтарувчи гидравлик таран қурилмасида ҳам таъминловчи тармоқни махсус шаклида букиб тайёрланганлиги натижасида қурилманинг чизикли ўлчамларини бир неча марта камайтириш, бошқача қилиб айтганда қурилма эгаллайдиган майдонни сезиларли камайтириш мумкин.

Хулоса. Сувларни узатувчи напорли тармоқларда гидравлик зарбани ҳисоблаш ва сусайтиргич-қурилмаларни танлашда сувларнинг ўзига хос хусусиятлари, оқим беқарор тартибда ҳаракатланишида сувдан турли газлар ажралиб чиқиши оқибатида гидравлик зарба тўлқини ҳаракатининг ўзгартиришлари ҳисобга олинishi лозим. Гидравлик зарба таъсирини пасайтириш учун содда ва ишончли усуллар танланиши ва гидравлик зарбани сусайтиргич қурилмалар ўрнатилиши лозим.

Гидравлик зарба сусайтиргич қурилмаларни танлашда сув муҳитида тез ифлосланувчан деталлар кам бўлиши ҳамда улар ишлаши даврида сувлар ташқарига оқиб чиқмасликлари тавсия қилинади.

Сувни юқорига кўтариб берувчи энергия тежамкор гидравлик таран қурилмаси икки хил режимда самарали ишлаши мумкин: сув узатиш унумдорлиги энг юқори бўладиган режим ва фойдали иш коэффициентини энг юқори бўладиган режим.

Гидравлик таран қурилмасининг муҳим элементларидан бири унинг таъминловчи тармоғи бўлиб, қурилманинг ишочли ишлашини таъминлайди.

Адабиётлар

- [1] J. Whitehurst, “Account of a machine for raising water, executed at Oulton, in Cheshire, in 1772. In a letter from Mr. John Whitehurst to Dr. Franklin,” *Philos. Trans.*, vol. 65, pp. 277–279, 1775.
- [2] Л. И. МАХАРАДЗЕ, “Устройство для гашения гидравлических ударов,” 1976.
- [3] M. Madraximov and Z. Abdulkhaev, “Principles of operation and account of hydraulic taran,” *Int. J. Innov. Eng. Res. Technol.*, no. 1, pp. 338–342, 2020.
- [4] A. Z. Erkinjonovich, “Heat Calculations of Water Cooling Tower,” *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 173–176, 2021, doi: 10.48175/IJARST-766.
- [5] Z. E. Abdulkhaev, M. M. Madraximov, and M. A. O. Shoyev, “Reducing the Level of Groundwater In The City of Fergana,” *Int. J. Adv. Res. Sci. Commun. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2021, doi: 10.48175/IJATSCT-791.
- [6] M. M. Mamadalievich and A. Z. Erkinjonovich, “Principles of Operation and Account of Hydraulic Taran,” *JournalNX*, pp. 1–4.
- [7] Е. А. Татура and С. А. Гоголев, “Гидравлический удар в напорных водоводах и защита от него.”
- [8] М. А. Мостков, *Гидравлический справочник*. Госстройиздат, 1954.
- [9] М. А. Мостков and А. А. Башкиров, “Расчеты гидравлического удара,” *Госэнергоиздат, М*, 1952.
- [10] М. М. Мадрахимов and З. Э. Абдулхаев, “Насос Агрегатини Ишга Туширишда Босимли Сув Узатгичлардаги Ўтиш Жараёнларини Ҳисоблаш Усуллари,” *Фаргона Политехника Институту Илмий-Техника Журнали*, vol. 23, no. 3, pp. 56–60, 2019.

УДК 532.64.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОЦЕНКИ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЯ, ДЖИЗАХСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.А. Бутабоев¹, А.А. Усмонов², Н.А. Усмонова², С.И. Худайкулов³

¹Гулистанский государственный университет, ²Ферганский политехнический институт,

³Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем.

(Получена 1.06.2021 г.)

In this work, the small parameter method is used to solve the problem of the bearing capacity of a homogeneous weighty foundation of the Jizzakh reservoir, to which, as is known, the problem of the bearing capacity of an inhomogeneous foundation is reduced. The expression obtained in solving this problem for the limiting pressure in a closed form is in good agreement with the results of the numerical solution of the same problem by the method of characteristics.

Key words: *stability, coherent medium, method of characteristics, heterogeneous soil, limiting equilibrium of the foundation, normal and tangential stresses. linearization of the main system.*

В настоящей работе методом малого параметра решается задача о несущей способности однородного весомого основания Джизакского водохранилища, к которой, как известно, сводится задача с несущей способности неоднородного основания. Полученное при решении этой задачи выражение для предельного давления в замкнутой форме хорошо согласуется с результатами численного решения этой же задачи методом характеристик.

Ключевые слова: *устойчивость, связная среда, метод характеристик, неоднородный грунт, предельное равновесие основания, нормальные и касательные напряжения. линеаризации основной системы.*

Мақолада кичик параметрлар усулини қўллаш орқали бир жинсли грунтдан ташкил топган Жиззах сув омбори тўғони пойдеворини кўтариш қобилиятини баҳолаш орқали пойдевор тағи бир жинсли бўлмаган грунтдан ибоят бўлганда тўғоннинг юк кўтариш қобилиятини баҳолаш масаласига келтирилади. Масалани ечиш орқали олинган босимнинг лимит қиймати ёпиқ соҳадада қаралаётган масаланинг характеристикалар усули орқали олинган сонли ечими билан мос келиши кўрсатилади.

Калит сўзлар: *тургунлик, боғланган муҳит, характеристикалар усули, бир жинсли бўлмаган грунт, асоснинг лимитик мувозанати, нормал ва уринма зўриқиш, асосий системани чизиқлаштириш.*

В безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений особую роль играет оценка устойчивости плотины. Оценка устойчивости Джизакского и других водохранилищ Республики Узбекистан основана на неоднородной связной среде, и может быть сведена к оценке устойчивости элементов: устойчивости почвы и боков ее. В связи с этим особый интерес представляет оценка несущей способности указанных элементов. В случае однородных элементов выработки такую оценку удобно проводить численно - методом характеристик [3,4], однако для этого могут быть использованы и другие методы [5,12,13]. Вопрос оценки несущей способности неоднородных элементов выработки анализировался в работе [1] методом характеристик и методом малого параметра.

Рассмотрим задачу о предельном равновесии основания, Джизакского водохранилища, представленного неоднородной весомой изотропной связной средой. При этом, направим ось x декартовой системы координат по границе полуплоскости, а ось y - внутрь полуплоскости (рис.1.) и предположим, что, вдоль отрицательной полуоси x действуют нормальные $n(x)$ и касательные $\tau(x)$ напряжения, связанные условием специального предельного равновесия

$$\tau(x) = (p(x) + kctg\rho)tg\rho_1 \quad (1)$$

где k - коэффициент сцепления; β - угол внутреннего трения; ρ_1 - угол трения на контакте, а вдоль положительной полуоси напряжения отсутствуют. Примем следующую зависимость коэффициента сцепления от координат:

$$k = k_0(1 + \rho_0 y), \quad (k_0, \delta_0 = const) \quad (2)$$

а угол β и объемный вес среды γ будем считать величинами постоянными.

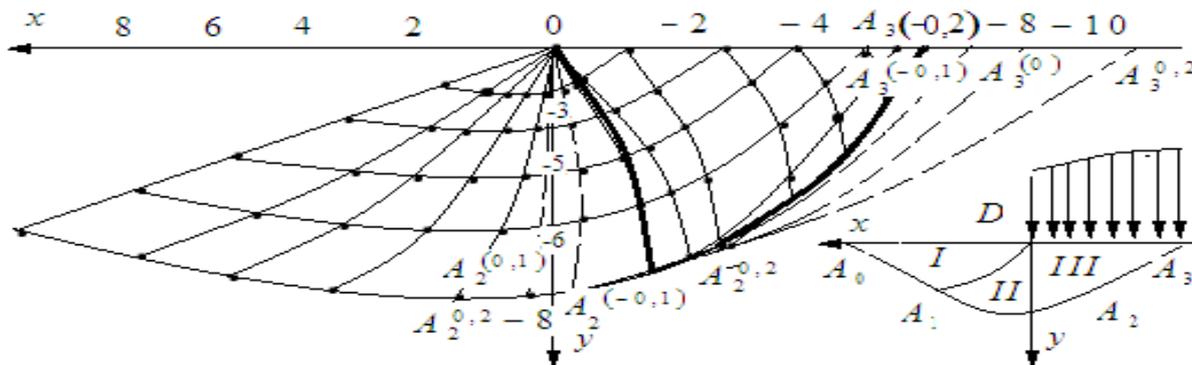


Рис. 1. Сетка характеристик — линий скольжения для задачи о несущей способности однородного основания. $k = 1, \gamma = 1, \beta = 30^\circ, \rho_1 = -0,1$. Пунктиром показаны области предельного состояния при тех же значениях k, γ и β но различных значениях ρ_1

В дополнение к работам [1] и [6] отметим, что при континуальной неоднородности частного вида:

$$k = k_0 + k_1(x, y) \rho = const, \quad (3)$$

задача о несущей способности неоднородной полуплоскости всегда может быть сведена к задаче о несущей способности однородной полуплоскости с массовыми силами, зависящими от x и y . Действительно, основная система плоской задачи теории предельного равновесия:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} &= \gamma \end{aligned} \quad (4)$$

$$(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2 = \sin^2 \rho (\sigma_x + \sigma_y + 2k(x, y) \operatorname{ctg} \rho)^2 \quad (5)$$

При неоднородности вида (3) подстановкой

$$\begin{aligned} \bar{\sigma}_x &= \sigma_x + k_1 \operatorname{ctg} \rho \\ \bar{\sigma}_y &= \sigma_y + k_1 \operatorname{ctg} \rho \\ \bar{\tau}_{xy} &= \tau_{xy} \end{aligned} \quad (6)$$

сводится к системе:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \bar{\sigma}_x}{\partial x} + \frac{\partial \bar{\tau}_{xy}}{\partial y} &= X \\ \frac{\partial \bar{\tau}_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \bar{\sigma}_y}{\partial y} &= Y \end{aligned} \quad (7)$$

$$(\bar{\sigma}_x - \bar{\sigma}_y)^2 + 4\bar{\tau}_{xy}^2 = \sin^2 \rho (\bar{\sigma}_x + \bar{\sigma}_y + 2k_0(x, y) \operatorname{ctg} \rho)^2 \quad (8)$$

где массовые силы X и Y равны соответственно:

$$X = \frac{\partial k_1}{\partial x} \operatorname{ctg} \rho, \quad Y = \gamma + \frac{\partial k_1}{\partial y} \operatorname{ctg} \rho \quad (9)$$

Если k_1 -функция первой степени от x и y , то массовые силы X и Y - константы, и задача о несущей способности неоднородной полуплоскости сводится к задаче о несущей способности однородной полуплоскости с постоянными массовыми силами.

В силу сказанного, задача о несущей способности полуплоскости с неоднородностью вида (2) сводится к задаче о несущей способности однородной полуплоскости с массовыми силами:

$$\begin{aligned} X &= 0. \\ Y &= \gamma + k_0 \delta_0 = \bar{\gamma} \end{aligned}$$

С целью линеаризации основной системы уравнений плоской задачи теории предельного равновесия:

уравнений равновесия:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} &= \gamma \end{aligned} \quad (10)$$

и условия предельного равновесия:

$$(\sigma_x - \sigma_y)^2 + 4\tau_{xy}^2 = \sin^2 \rho (\sigma_x + \sigma_y + 2k(x, y)ctg\rho)^2 \quad (11)$$

аппроксимируем постоянную величину γ переменной функцией вида:

$$\gamma = \gamma \delta(y) \quad (12)$$

где $\delta(y)$ - единичная функция Дирака

$$\delta(y) = \begin{cases} 0, & y = 0 \\ 1, & y > 0 \end{cases}$$

Принимая δ за параметр, будем искать решение системы (10), (11) в виде ряда по параметру:

$$\sigma_{i,j} = \sum_{n=0}^{\infty} \sigma_{ij}^{(n)} \delta^n \quad (13)$$

Тогда в нулевом приближении имеют место уравнения:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x^\circ}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}^\circ}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xy}^\circ}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y^\circ}{\partial y} &= \gamma; \end{aligned} \quad (14)$$

$$(\sigma_x^\circ - \sigma_y^\circ)^2 + 4\tau_{xy}^{\circ 2} = \sin^2 \rho (\sigma_x^\circ + \sigma_y^\circ + 2k(x, y)ctg\rho)^2 \quad (15)$$

Будем различать на плоскости $xу$ (рис.1.) области;

$$OA_0A_1, OA_1A_2, OA_2A_3$$

Граничные условия задачи нулевого приближения будут:

$$\sigma_y^\circ = \tau_{xy}^\circ = 0 \text{ на } OA_0; \quad \tau_{xy}^\circ = (\sigma_y^\circ + kctg\rho)^2 \text{ на } OA \quad (16)$$

В этом случае, как известно [3], несущая способность однородной невесомой полуплоскости определяется как:

$$p = kctg\rho \left[\frac{1 - \sin \rho \cos 2\varphi}{1 - \sin \rho} \exp(2\varphi_* tg\rho) - 1 \right] \quad (17)$$

Где

$$\varphi_* = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \left(\arcsin \frac{\sin \rho_1}{\sin \rho} + \rho_1 \right) \quad (18)$$

В первом приближении имеет место линеаризованная система:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x^1}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}^1}{\partial y} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{xy}^1}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y^1}{\partial y} &= \gamma \end{aligned} \quad (19)$$

$$(\cos 2\varphi_0 - \sin \rho) \sigma_x^1 - (\cos 2\varphi_0 + \sin \rho) \sigma_y^1 + 2 \sin \varphi_0 \sigma_{xy}^1 = 0, \quad (20)$$

где φ_0 - угол между осью x и первым главным направлением в нулевом приближении, тогда граничные условия задачи первого приближения будут:

$$\sigma_y^1 = \tau_{xy}^1 = 0 \text{ на } OA_0; \quad \tau_{xy}^1 = (\sigma_y^1 \operatorname{tg} \rho_1) \text{ на } OA_3. \quad (21)$$

Для решения системы (19), (20) введем функцию напряжений:

$$\sigma_x^1 = \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + \gamma y, \quad \sigma_y^1 = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \gamma y, \quad \tau_{xy}^1 = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} \quad (22)$$

Тогда в области OA_0A_1 уравнение (20) принимает вид:

$$(1 - \sin \rho) \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - (1 + \sin \rho) \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} - 2\gamma y \sin \rho = 0 \quad (23)$$

Его решение можно записать:

$$\begin{aligned} F &= c_1(x - by)^3 + c_2(x + ay)^3 - \frac{1}{3} \frac{\sin \rho}{(1 - \sin \rho)} \gamma y^3 \\ c_1, c_2 &= \text{const}, \quad b^2 = \frac{1 + \sin \rho}{(1 - \sin \rho)} \end{aligned} \quad (24)$$

В соответствии с нулевыми граничными условиями (21) на OA_0 получаем выражения для напряжений в области OA_0A_1 :

$$\sigma_x^1 = b^2 \gamma y, \quad \sigma_y^1 = \gamma y, \quad \tau_{xy}^1 = 0 \quad (25)$$

В силу (22) в области OA_2A_3 уравнение (20) принимает вид:

$$(1 + \sin \rho) \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} - (1 - \sin \rho) \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + 2\gamma y \sin \rho = 0 \quad (26)$$

Его решение запишем следующим образом:

$$\begin{aligned} F &= c_1(x - by)^3 + c_2(x + ay)^3 - \frac{1}{3} \frac{\sin \rho}{(1 - \sin \rho)} \gamma y^3 \\ c_1, c_2 &= \text{const}, \quad a^2 = \frac{1 + \sin \rho}{(1 - \sin \rho)} \end{aligned} \quad (27)$$

и в соответствии с граничным условием (21) на OA_3 , получим выражения для напряжений в области OA_2A_3 :

$$\begin{aligned} \sigma_x^1 &= \frac{12c_1}{a - \operatorname{tg} \rho_1} (x - y \operatorname{tg} \rho_1) a^3 + \gamma a^2 \\ \sigma_y^1 &= \frac{12c_1}{a - \operatorname{tg} \rho_1} (x - y \operatorname{tg} \rho_1) a + \gamma \\ \tau_{xy}^1 &= \frac{12c_1}{a - \operatorname{tg} \rho_1} (x \operatorname{tg} \rho_1 - a^2 y) a \end{aligned} \quad (28)$$

Рассмотрим теперь область OA_1A_2 . Перейдем к полярной системе координат r, θ . Тогда основная система (19), (20) запишется в виде:

$$\frac{\partial \sigma_r^1}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \tau_{r\theta}^1}{\partial \theta} \frac{\sigma_r^1 - \sigma_\theta^1}{r} = \gamma \sin \theta$$

$$\frac{\partial \tau_{r\theta}^1}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_{r\theta}^1}{\partial \theta} + \frac{2\tau_{r\theta}^1}{r} = \gamma \cos \theta \quad (29)$$

$$(\cos 2\psi_0 - \sin \rho) \sigma_x^1 - (\cos 2\psi_0 + \sin \rho) \sigma_\theta^1 + 2 \sin 2\psi_0 \tau_{r\theta}^1 = 0 \quad (30)$$

где угол ψ_0 – ψ_0 - угол между осью r и первым главным направлением в нулевом приближении. В области OA_1A_2 ψ_0 , связанный с углом ψ_0 соотношением $\psi_0 = \varphi_0 - \theta$ равен $\theta - \varepsilon$, поэтому уравнение (30) может быть упрощено:

$$\sigma_\theta^1 + \tau_{r\theta}^1 \operatorname{ctg} \rho = 0 \quad (31)$$

Решая второе уравнение системы (29) совместно с (31), получим уравнение

$$\frac{\partial \tau_{r\theta}^1}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial \sigma_{r\theta}^1}{\partial \theta} \operatorname{ctg} \rho + \frac{2\tau_{r\theta}^1}{r} = \gamma \cos \theta \quad (32)$$

из которого $\tau_{r\theta}^1$ - определяется следующим образом:

$$\tau_{r\theta}^1 = cr \exp(30 \operatorname{tg} \rho) - r\gamma \frac{\operatorname{tg} \rho}{9 \operatorname{tg}^2 \rho + 1} (\sin \theta - 3 \operatorname{tg} \rho \cos \theta) \quad (33)$$

($c = \text{const}$).

Постоянная величина c назначается из условия сопряжения решений в области OA_0A_1 и OA_1A_2 на характеристике первого приближения OA_1 (нулевое и последующие приближения характеристики OA_1 совпадают). Окончательно выражение для $\tau_{r\theta}^1$ имеют вид:

$$\tau_{r\theta}^1 = cA \exp[3(\theta - \varepsilon) \operatorname{tg} \rho] - r\gamma \frac{\operatorname{tg} \rho}{9 \operatorname{tg}^2 \rho + 1} (\sin \theta - 3 \operatorname{tg} \rho \cos \theta) \quad (34)$$

где

$$A = \operatorname{tg} \rho \left[\frac{\sin \varepsilon - 3 \operatorname{tg} \rho \cos \varepsilon}{9 \operatorname{tg}^2 \rho + 1} - (1 + \sin \rho) \sin \varepsilon \right]$$

Можно показать, что выполнение условия $[\tau_{r\theta}^1] = 0$ при $\theta = \varepsilon$ влечет за собой выполнение условия $[\sigma_r] = [\sigma_\theta] = 0$ при $\theta = \varepsilon$.

Перейдем теперь к сопряжению решений в области OA_1A_2 и OA_2A_3 . Следует отметить, что характеристика OA_2 первого и последующих приближений не будет прямолинейной. Это приводит к определенным трудностям получения решения. Различные варианты преодоления этих трудностей предложены в работах [7.101стр.].

Следуя работе [7], будем сопрягать решения в области OA_1A_2 и OA_2A_3 первого приближения на некоторой прямой OS ($\theta = \theta_*$). Тогда для определения c_1 , в соотношениях (28) получим выражение:

$$A \exp[3(\theta_* - \varepsilon) \operatorname{tg} \rho] - \gamma \frac{\operatorname{tg} \rho}{9 \operatorname{tg}^2 \rho + 1} (\sin \theta_* - 3 \operatorname{tg} \rho \cos \theta_*) \quad (35)$$

В работе [7] в качестве OS принималась характеристика OA_2 нулевого приближения. В среде с ненулевым углом внутреннего трения это приводит к завышенной величине предельной нагрузки. Примем в качестве угла θ_* угол φ_* (18). Выражение для предельного давления первого приближения, как это следует из соотношений (28), будет:

$$p_1 = \frac{12c_1}{a - \operatorname{tg} \rho_1} ax$$



Рис. 2. Графики зависимости предельного давления от различных параметров
 а, б - от угла внутреннего трения ρ ;
 в - от угла трения по контакту ρ_1
 1 - построенные методом малого параметра; 2 - численно, методом характеристик; 3 - по приближенной формуле В. В. Соколовского $k = 1, \gamma = 1$.

Определяя $\frac{12c_1}{a - tg\rho_1} a$ из соотношения (35), получим выражение для предельного давления ($\delta = 1$):

$$p = kctg\rho \left[\frac{1 - \sin\rho \cos 2\phi_*}{1 - \sin\rho} \exp(2\phi_*tg\rho) - 1 \right] + xytg\rho \left\{ \left[\frac{\sin\varepsilon - 3tg\rho \cos\varepsilon}{9tg^2\rho + 1} - (1 + \sin\rho)\sin\varepsilon \right] \exp[3(\phi_* - \varepsilon)tg\rho] - \frac{\sin\phi_* - 3tg\rho \cos\phi_*}{9tg^2\rho + 1} - \frac{\cos\rho \sin\phi_* \sin 2\phi_*}{1 + \sin\rho} \right\} / \left[(\cos\phi_* - \sin\phi_*tg\rho_1) \frac{\sin\rho \sin 2\phi_*}{1 + \sin\rho} + \left(\cos\phi_*tg\rho_1 - \frac{1 - \sin\rho}{1 + \sin\rho} \sin\phi_* \right) \cos 2\phi_* \right]$$

Отметим один частный случай выражения для предельной нагрузки (37).

Пусть $\rho_1 = 0$; $\theta_* = \varphi_* = \frac{\pi}{2}$, тогда выражение для предельного давления упрощается и принимает вид:

$$p = kctg\rho \left[\frac{1 + \sin\rho}{1 - \sin\rho} \exp(\pi g\rho) - 1 \right] + x\gamma g\rho \frac{\sin\varepsilon}{1 - \sin\rho} \left\{ \left[\frac{\sin\varepsilon - 3tg\rho \cos\varepsilon}{9tg^2\rho + 1} - (1 + \sin\rho)\sin\varepsilon \right] \exp \left[3 \left(\frac{\pi}{2} - \varepsilon \right) tg\rho \right] - \frac{1}{9tg^2\rho + 1} \right\}$$

На рис. 2, а, для сравнения представлены графики предельного давления, построенные по результатам, полученным численным методом характеристик [3], непосредственно по формуле (38) и подсчитанные по приближенной формуле В. В. Соколовского с использованием таблицы ([3], стр. 209). Интересно отметить, что результаты, полученные по формуле (38), лучше совпадают с результатами численного анализа задачи, нежели результаты, полученные по приближенной формуле В. В. Соколовского. Наиболее близкое значение предельной нагрузки к „точному“ формула (38) дает при $\rho = 35^\circ$, когда ошибка составляет всего лишь 3%. Большого совпадения при других значениях ρ возможно достичь, приняв иную величину угла θ_* . Отметим, что при выборе угла θ_* значительную помощь может оказать картина сетки характеристик, получаемая численным методом.

Для оценки величины предельного давления, определяемого соотношением (37) ($\rho_1 \neq 0$) решим первую из рассмотренных нами задач численно - методом характеристик. Известно [3,12,13], что система (10) -(11) введением подстановки вида:

$$\left. \begin{matrix} \sigma_x \\ \sigma_y \end{matrix} \right\} = \sigma(1 + \sin\rho \cos 2\varphi) - kctg\rho; \quad (39)$$

$$\tau_{xy} = \sigma \sin\rho \sin 2\varphi$$

где φ - угол между первым главным направлением и осью x декартовой системы координат; σ - приведенное среднее давление; сводится к системе гиперболического типа, уравнения характеристик которой:

$$dy = dx tg(\varphi \pm \varepsilon). \quad (40)$$

$$d\sigma \pm 2\sigma tg\rho d\varphi = \gamma [dx \pm dy tg\rho]$$

Отметим, что в области OA_0A_1 система (10), (11) при нулевых граничных условиях на OA_0 имеет замкнутое решение:

$$\sigma_y = \gamma y, \quad \tau_{xy} = \gamma y \frac{1 + \sin\rho}{1 - \sin\rho} + 2k \frac{\cos\rho}{1 - \sin\rho}, \quad (41)$$

а линии скольжения при этом - прямые, наклонные к границе под углом $\pm \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2} \right)$. Переходя к безразмерным координатам, т. е. относя σ к коэффициенту сцепления, а координаты x и y к характерной длине $-\frac{\gamma}{k}$, приведем численное решение поставленной задачи для $\rho = 30^\circ$ и $\rho_1 = -0,1$. Численное решение поставленной задачи состоит в заполнении табл. 1 по схеме:

Таблица 1

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	x	0	0	0	0	0	0					
	y	0	0	0	0	0	0					
	σ	3,46	5,16	7,67	11,42	16,99	25,28					
	φ	0	0,34	0,69	1,03	1,38	1,72					

СТРОИТЕЛЬСТВО

1	x	1,73	1,17	0,62	0,13	- 0,27	- 0,56	- 1,04				
	y	1,00	1,26	1,36	1,31	1,13	0,85	0				
	σ	5,46	7,82	11,14	15,94	22,99	33,42	42,74				
	φ	0	0,24	0,52	0,83	1,15	1,49	1,72				
	x	3,46	2,49	1,50	0,54	-0,32	-1,00	-1,76	-2,30			
	y	2,00	2,47	2,72	2,72	2,46	1,99	1,05	0			
	σ	7,46	10,35	14,40	20,22	28,71	41,21	52,47	62,88			
	φ	0	0,19	0,42	0,70	1,00	1,33	1,55	1,72			
3	x	5,20	3,90	2,52	1,12	-0,19	-1,30	-2,35	-3,12	-3,66		
	y	3,00	3,65	4,06	4,15	3,89	3,28	2,26	1,13	0		
	σ	9,46	12,77	17,44	24,14	33,87	48,15	61,13	73,10	83,40		
	φ	0	0,15	0,36	0,61	0,90	1,21	1,43	1,60	1,72		
4	x	6,93	5,36	3,64	1,84	0,08	-1,48	-2,82	-3,81	-4,53	-5,08	
	y	4,00	4,80	5,37	5,58	5,35	4,66	3,56	2,37	1,18	0	
	σ	11,46	15,12	20,34	27,83	38,67	54,55	69,07	82,44	93,95	104,23	
	φ	0	0,13	0,32	0,55	0,82	1,12	1,34	1,50	1,62	1,72	
5	x	8,66	6,86	4,83	2,65	0,46	-1,55	-3,18	-4,40	-5,30	-5,99	-6,53
	y	5,00	5,94	6,66	7,00	6,83	6,09	4,93	3,68	2,44	1,21	0
	σ	13,46	17,43	23,13	31,34	43,20	60,55	76,43	91,08	103,71	114,96	125,18
	φ	0	0,11	0,28	0,50	0,76	1,05	1,26	1,42	1,54	1,64	1,72

вырожденной задачи Гурса и смешанной задачи. В клетки 0,0...,0,5, соответствующие точкам характеристики OA_1 записаны различные значения x и y а вместе с тем:

$$\sigma = \frac{ctg\rho + y}{1 - \sin\rho} \varphi = 0 \quad (42)$$

В клетки 0,0; 1,0,..., 5,0 внесены $x = y = 0$ и значения φ в порядке их возрастания, а также

$$\sigma = \frac{ctg\rho}{1 - \sin\rho} \exp(2\varphi tg\rho) \varphi \in [0, \varphi_*] \quad (43)$$

И, наконец, в диагональные клетки 5,0: 6,1,...,10,5, отвечающие точкам отрицательной полуоси x ,

помещены $y = 0, \varphi_* = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2} \left(\arcsin \frac{\sin\rho_1}{\sin\rho} + \rho_1 \right)$.

Вычисление значений x, y, σ, φ во всех внутренних клетках проведены по формулам (39), записанным в разностной форме. Значения безразмерной величины

$$\sigma_y = \sigma(1 - \sin\rho \cos 2\varphi_*) - ctg\rho \quad (44)$$

определены по значениям a в диагональных клетках (5-0), (6-1)...(10-5) табл. 1:

Таблица 2

$-x$	σ	σ_y
0,00	25,28	35,62
1,04	42,74	61,41
2,30	62,88	91,17
3,66	83,40	121,50
5,08	104,23	152,27
6,53	125,18	183,23

На рис. 1. представлена сетка характеристик - линий скольжения, построенная по координатам узловых точек, приведенных в табл. 1. Аналогично предыдущему выполнено

численное решение этой же задачи для различных углов внутреннего трения ρ и ρ_1 . Значения параметра s сведены в табл. 2.

Результаты численного анализа задачи, представленные в табл. 2, и результаты величин предельного давления, полученные непосредственно через соотношение (37), представлены для сравнения на рис. 2,б и 2,в. Анализ графиков (рис. 2,б, 2,в), сопоставление их с результатами (рис. 2, а) показывает, что соотношение (37), в котором θ_* определено как (18), дает величину предельного давления для однородного весомого основания, находящуюся в хорошем согласии с результатами, полученными численно в диапазоне изменения угла внутреннего трения ρ от 10° до 40° и угла трения ρ_1 от $-0,1$ до $+0,1$.

Выводы:

1. Задача о несущей способности основания, представленного неоднородной связной средой с переменным коэффициентом сцепления, но постоянным углом внутреннего трения, всегда может быть сведена к однородной задаче (k и ρ - постоянные величины), но с переменным объемным весом. В частности, если коэффициент сцепления есть линейная функция координат, то неоднородная задача сводится к однородной с постоянным объемным весом.
2. Для решения задачи о несущей способности основания, представленного однородной весомой связной средой, с успехом может быть применен метод малого параметра. Предложенный в работе прием сопряжения решения первого приближения на некоторой прямой, отличной от характеристик первого и нулевого приближений, позволяет добиться хорошего совпадения с «точным» решением уже в первом приближении.

Использованная литература

- [1]. Черников А. К. Об устойчивости протяженной горизонтальной выработки прямоугольного сечения, пройденной в неоднородной связной среде. Тр. ВНИМИ, сб. 78, 1970.
- [2]. Соколовский В. В. Статика сыпучей среды. Физматгиз, 1960.
- [3]. Березанцев В. Г. Осесимметричная задача теории предельного равновесия сыпучей среды. ГИТТЛ, 1952.
- [4]. Евдокимов П. Д. Устойчивость гидротехнических сооружений и прочность их оснований. «Энергия», 1966.
- [5]. Григорьев О. Д. Об аналогии между идеально сыпучей весомой средой и средой с переменным сцеплением. Физ.-техн. проблемы разработки полезных ископаемых, № 3, 1968.
- [6]. Кузнецов А. И. Плоская деформация неоднородных пластических тел! Вестник ЛГУ, 13, 1958.
- [7]. Друянов Б. А. Вдавливание жесткого штампа в толстую пластическую неоднородную полосу. Изв. АН СССР, ОТН, Механика и машиностроение, вып. 3, 1959.
- [8]. Spenser A. J. M. Perturbation Methods in plasticity—I; 11; 111. J. Mech. Phys. Solids, vol 9, 1961, 279—288; vol 10, 1962, 17—26; vol 10, 1962. 165—177.
- [9]. Eason O. On the indentation of an inhomogeneous plastic solid, Appl. Sci. Res. 20, № 2—3, 1969.
- [10]. У.И. Бегимов, Н.А. Усмонова, Х.М. Якубова, С.И. Худайкулов «Моделирование ударного импульса в водовыпускном трубопроводе» каркидонского водохранилища. Журнал «Проблемы механики». – Ташкент, 2020. - №4. – С.45-48.
- [11]. Begimov U. I., Khudaykulov S.I., Narmanov O. A. «Formations of Ventilated Caves and Their Influence on the Safety of Engineering Structures» International Journal of Academic Information Systems Research (IJASIR) ISSN: 2643-9026 Vol. 5 Issue 1, January - 2021, Pages: 105-109. 1,05. Impact Factor.
- [12]. N.A. Usmonova, Prof. S.I. Khudaykulov. Spatial caverns in flows with their perturbations impact on the safety of the karkidon reservoir. 3rd Global Congress on Contemporary Science and Advancements Hosted From New York USA www.econferenceglobe.com. TECHMIND-2021, 126-130.

Худайкулов С.И., Жовлиев Ё.Т., Усмонова Н.А. Схемы кавитационных течений многофазной жидкости. Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Фарғона политехника институти «Замонавий бино – иншоотларни ва уларнинг конструкциялари ни лойиҳалаш, барпо этиш, реконструкция ва модернизация қилишнинг долзарб муаммолари» Республика онлайн илмий – амалий конференция материаллари тўплами. 21 – 22 апрель. Фарғона 2021. С: 277-280.

УДК 699.812.2.

**ИССИҚЛИК ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРИНИНГ КАБЕЛ ТОННЕЛЛАРИДАГИ
МАВЖУД КАБЕЛЛАРДА АЛАНГАЛАРНИНГ ТАРҚАЛИШИНИ ТЕКШИРИШ**

Р.А. Абсаламов, Т. Ражабов, Ф. Усманов

*Фавқуллодда Вазиятлар вазирлиги Академияси
(Қабул қилинди 19.02.2021 й.)*

In the text of this article, the distribution of thermal electric shocks in current cables in cable tons is investigated. As a result of the natural wear of cables and wires, it was found that the change in their properties, knowledge of changes in the operation process, excellent familiarity with the technical properties of cables and wires, as well as the degree of flame non-proliferation in cables and wires, comply with the standard GOST12176-89. In order to increase the fire resistance of the existing cable insulation of thermal electrical circuits in cable tons, they have been thoroughly studied and appropriate scientifically based recommendations on the protection of special coatings with high fire resistance have been given.

Key words: torch, camera, cable tons, the limit of fire resistance.

В тексте данной статьи исследуется распределение тепловых электрических ударов в токовых кабелях в кабельных тоннах. В результате естественного износа кабелей и проводов было установлено, что изменение их свойств, знание изменений в процессе эксплуатации, отличное знакомство с техническими свойствами кабелей и проводов, а также степень нераспространения пламени в кабелях и проводах, соответствуют стандарту ГОСТ12176-89. С целью повышения огнестойкости существующих кабельных изоляций тепловых электрических цепей в кабельных тоннах они были прекрасно изучены и даны соответствующие научно обоснованные рекомендации по вопросам защиты специальными покрытиями с высокой огнестойкостью.

Ключевые слова: горелка, камера, кабельные тонны, предел огнестойкости.

Ушбу мақола матнида иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабелларда аланганинг тарқалиши ўрганилган. Кабел ва симларнинг табиий эскириши натижасида уларнинг хоссалари ўзгариши, ишлатилиши жараёнида бўлган ўзгаришларни билиши, кабел ва симларнинг техник хоссалари билан мукамал танилиши ҳамда кабел ва симларда оловнинг тарқалмаслик даражаси ГОСТ12176-89 стандартига мослигини аниқланган. Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабеллар изоляциясининг ёнгинбардошлигини ошириши мақсадида уларга оловбардошлилиги юқори бўлган махсус қопламалар билан ҳимоялаш масалалари мукамал ўрганилган ва тегишли илмий асосланган тавсиялар берилган.

Калим сўзлар: горелка, камера, кабел тоннеллари, ёнгинга бардошлик чегараси, сим, лаборатория

Ҳар йили Республикамизда содир бўлаётган ёнгинларнинг аксарияти шуни кўрсатадики, уларнинг бир қисми қисқа туташув ва ортиқча юкланиш сабаблари бўйича юз берса, бошқалари электр симлари ва кабелларнинг изоляциясининг сифати ёмонлигидан (ёки эскирганлигидан) юз беради. Шунинг учун электр симлари ва кабелларнинг сифатини текшириш ва иссиқлик таъсирида унинг ўзгаришини тадқиқ қилиш ҳамда кабелларнинг ёнгин бардошлигини ошириш катта аҳамиятга эгадир.

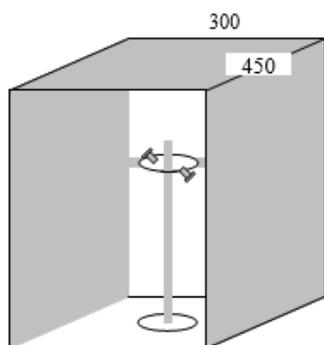
Худди шу мақсадларни кўзлаб Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабелларининг айримларидан намуналар олиниб, уларда аланганинг тарқалиши лаборатория усулида ўрганилди.

Бундай натижаларни олиш ва ўрганиш имконини берувчи лаборатория ускунаси ФВВ Академияси махсус синов лабораториясида мавжуд бўлиб, қуйидаги қисмлардан иборат:

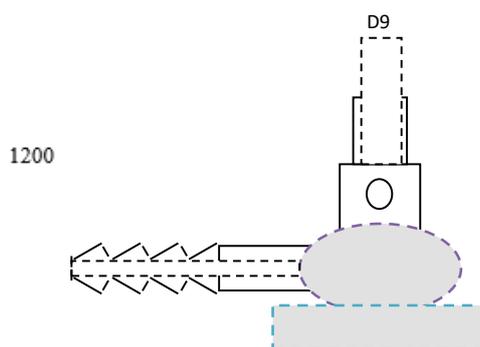
- ГОСТ 12176-89 талаблари бўйича қилинган синов камераси, (1-расм);
- Бунзен русумидаги горелка (шланги билан), (1.2-расм); С-1-2 русумидаги вақт ўлчагич; ВЛТ русумидаги 1-синф техник тарозиси; ўлчов линеикаси; - диаметри $0,71 \pm 0,025$ мм бўлган мис сим; ва штанген циркул.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- хона ҳароратини ўлчаш учун симобли термометр; - хонадаги ҳаво босимини ўлчаш учун барометр; - хонадаги ҳавонинг намлигини ўлчаш учун гигрометр.



1-расм. Синов камераси.



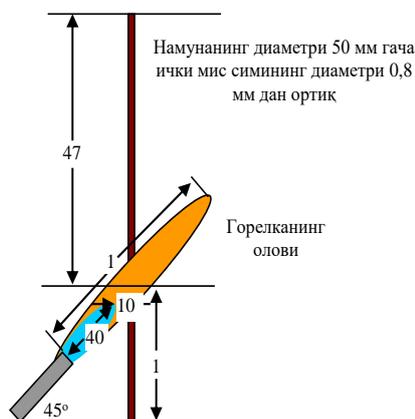
1.2-расм. Бунзен русумидаги горелка.

Лаборатория қурилмаси қуйидаги таркибий қисмлардан ташкил топган:

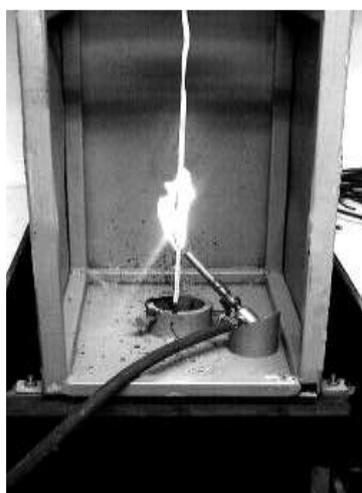
1) ГОСТ12176-89 талаблари бўйича қилинган синов камераси, унинг узунлиги 450 ± 25 мм, эни 300 ± 25 мм ва баландлиги 1200 ± 25 мм га тенг. Олди қисми йўқ. Синов камерасининг

хамма деворлари қалинлиги 2 мм бўлган пўлат металлдан тайёрланган.

2) Газ чиқувчи қисмининг ички диаметри 9 ± 1 мм бўлган Бунзен русумидаги горелка. Горелка шланг билан кран орқали газ тармоғига уланади.



1.3-расм. Горелка ва намунанинг жойлашиши



1.4-расм. Лаборатория ускунасининг кўриниши.

Тажриба учун намуналар қуйидагича тайёрланди. Кабел охиридан 600 ± 25 мм узунликда бўлган намуналар кесиб олинди (Агар кабел сим ёки шнур бўёқ ёки лак билан қопланган бўлса у ҳолда намуна 60 ± 2 °C температурада 4 соат мобайнида ушлаб турилади).

Тажрибани бошлаш олдидан горелканинг ишга яроқлилиги текширилди. Горелкани горизонтал равишда камерага шундай қўйилдики, олов йўналиши вертикал тепага

йўналди. Сўнгра горелка оловини ГОСТ12176-89 талаблари бўйича қўйилади. Агар табиий газ ишлатилаётган бўлса оловнинг умумий узунлиги 125 мм қилиб ўрнатилди, бу ҳолда оловнинг ички кўк рангли қисми узунлиги 40 мм га тенг қилинди (1.4-расм)га қаранг.

Горелканинг ишлашини вертикал йўналишда текширилди. Узунлиги 100 мм ва диаметри $0,71 \pm 0,025$ мм бўлган мис сим горизонтал равишда оловга перпендикуляр ҳолда оловнинг кўк рангли қисмидан 10 мм баландликда киритилди. Мис симнинг битта учи махсус ушлагич билан ушлаб турилди, иккинчи учи горелканинг тепасида эди. Мис сим 4-6 сек ичида эриши кузатилди.

Қуйида лаборатория қурилмасини ишлатиш тартиби кўрсатилган:

Лаборатория қурилмаси жойлашган хонада ҳаво ҳарорати $15-35$ °C да, нисбии намлик $45-75\%$ да, ҳаво босими 100 ± 5 кПа да бўлиши керак, ҳамда хонада елвизак шамол бўлмаслиги лозим.

Термометр, гигрометр ва барометр кўрсаткичларини ёзиб олинди, кейин 2.4. да кўрсатилган талаблар бўйича Бунзен русумидаги горелканинг ишлаши текширилади.

Синов камераси ичидаги ушлагичларга текширилатган кабел ёки сим диаметри 1 мм бўлган мис сим билан тик равишда ўрнатилади, намунанинг остки қисми синов камераси тагидан 50 мм узоқликда жойлашади. Синов камераси ичидаги иккита ушлагичлар орасидаги

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

масофа 550 ± 25 мм бўлиши керак. Кабел ёки симга Бунзен русумидаги горелканинг олови 45° бурчак остида остки ушлагичдан 75 мм баландда йўналтирилади. Бу ҳолда наъмуна оловнинг кўк рангли қисмидан 10 мм узокликда ўрнатилади.

Агар текширилатган намунанинг техник шартларида ёки стандартларида алоҳида таъкидланмаган бўлса, у ҳолда оловнинг наъмунага таъсир қилиш вақти қуйидагича ҳисобланади, (секундларда): $T=60+M/25$, бу иерда $M=600$ мм узунликдаги намунанинг граммларда ўлчанган оғирлиги.

Тажриба охирида горелка олови ўчирилади. Агар намуна ёнишда давом эца, у ҳолда ёнгин ўчиргич билан ўчирилади. Ундан кейин намуна жойидан олиниб, ўлчов чизгичи ёрдамида намунанинг куйган ёки ёнган жойлари узунлиги ўлчанади.

Текширилатган электр ўтказувчи кабел, сим намунаси қуйидаги ҳолда синовдан муваффақиятли ўтган деб ҳисобланади:

- горелка олови ўчирилгандан кейин намунанинг ёниши тугаса ва намунанинг тепа қисмидан 50 мм дан кўп бўлган узунликда намунада куйган ёки ёнган жойлар бўлмаса.

Бир хил кабел ёки симдан 5 та намуна олиниб, синовдан ўтказилади. Агар улардан 3 таси синовдан муваффақиятли ўтса, у ҳолда кабел ёки сим стандарт талабларига жавоб беради деб ҳисоблаш мумкин.

Эслатма: намунанинг тўлиқ ўчиш вақти ҳисобга олинмайди, яъни у бир қанча вақт давомида чўғ ҳолида бўлиши мумкин.

- агар химоя изоляциясини шикастланиш узунлиги 50 мм бўлса, электр кабели ёки симлари оловнинг тарқалиши бўйича стандарт талабига жавоб бермайди.

- агар 50 мм бўлса, стандарт талабига жавоб беради.

- агар 50 мм бўлса, лекин олов таъсири олингандан сўнг ҳам ёниш давом эца у ҳолда намуна стандарт талабига жавоб бермайди.

Бундан ташқари, электр кабели ёки симлари ёндирилиб, олов таъсири олингандан сўнг изоляция қисмида ёнишнинг тугагунга қадар вақти 10 сек. бўлса, талабга жавоб беради.

1-жадвал

Синов намунасининг рақами	Намунанинг массаси, г	Оловнинг таъсир этиш вақти, сек	Намунада оловнинг сўниш вақти, сек	Намунанинг шикастланиш узунлиги, мм	Куйиб кўмирга айланган ва шикастланган қисмлари
1	28,89	60	10	18	Мавжуд
2	32,65	60	12	20	Мавжуд
3	27,22	60	7	15	Мавжуд

Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабелларининг техник тавсифи билан қисқача танишиб, тоннелларидаги мавжуд кабелларида аланганинг тарқалиши текширилди ва изоляциясининг куйиб кўмирга айланган ва шикастланган қисмлари аниқланди. Юқоридагиларни инобатга олиб Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги кабел шахталарининг узунлигига бўйлаб “S” шаклида иссиқлик сезувчи кабел “Protectowire Fire Systems”ларни ўтказишни лозим деб топдик ва қуйида унинг ишлаш услубини кўрсатиб ўтаемиз:



2-расм. Иссиқлик сезувчи кабел “Protectowire Fire Systems” нинг умумий кўриниши.

Термокабель ҳар хил турдаги назорат ускуналарининг кириш қисмига уланади (“қуруқ контакт” хилидаги). Термокабелдан ҳар доим назорат токи ўтиб туради, токнинг ўлчов бирлиги охириги қаршилиқ билан олинади. (ELR).

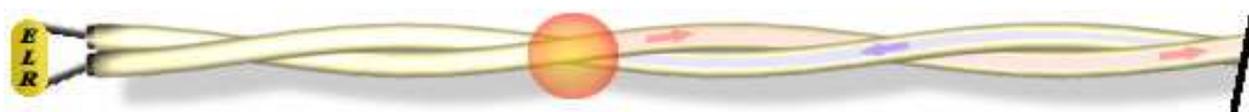
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ҳароратнинг чегаравий қийматига етгандан сўнг, ўтказгичларнинг қаршилиги натижасида иссиқ сезувчи полимердаги изоляцияланган қобикнинг бузилиши, ўтказгичларнинг бир-бири билан тўқнашишига олиб келади. Бу ҳодисадан сўнг ток бирлиги



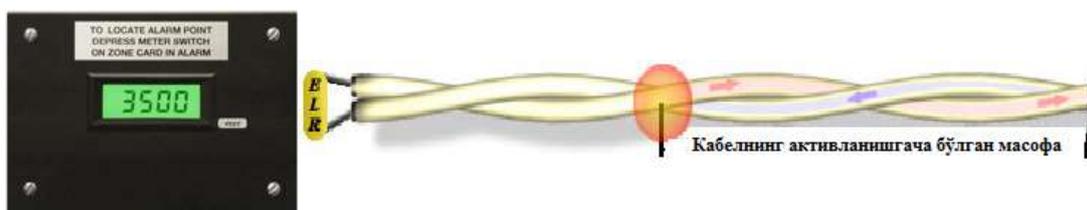
2.2-расм.

тезкорлик билан ошади ва назорат занжири “ташвиш” ҳолатига ўтади.



2.3-расм.

термокабелни РИМ-420D ускунасига уланганда дисплейда термокабелнинг бошидан, ишлатиш нуқтасигача бўлган масофа кўринади.



2.4-расм.

Хулоса ўрнида шуни айтиш керакки, иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабелларининг техник тавсифи билан қисқача танишиб, тоннелларидаги мавжуд кабелларга ўхшаш (яқин) кабеллар танлаб олиниб уларнинг ёнғинга бардошлик чегарасини аниқланди ва уларда аланганинг тарқалиши текширилди.

Текширув натижаларида қуйидагилар хулоса қилинди:

- Маркаси ААШВ 3x185+1x50 ва СБГ 3x185 бўлган ўтказгич кабелларни 50 Гц частотада, 0,66 кВ - 3 кВ гача бўлган кучланишда ва намуналар ўн дақиқа ушлаб турилганда (ёнғин шароитида) кабел ёки сим намунаси изоляциясининг бузилиши кузатилди. Шунинг учун Кабеллар изоляциясининг ёнғинга бардошлигини ошириш мақсадида уларга оловбардошлилиги юқори бўлган махсус қопламалар (3-расм) билан ҳимоялаш тавсия этилади.



а

б

3-расм.

Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабел ва симларнинг табиий эскириши натижасида уларнинг хоссалари ўзгариши аниқланди, ишлатилиш жараёнида бўлган ўзгаришлар ўрганилди, кабел ва симларнинг техник хоссалари билан мукамал танишилди ҳамда кабел ва симларда оловнинг тарқалиш даражаси ГОСТ 12176 стандарт талабларига мос келиши - келмаслиги аниқланди. Шунга асосан, массаси деярли

бир-бирига яқин бўлган намуналар танлаб олиниб, уларнинг изоляцияси бўйлаб оловнинг тарқалиш вақти ва намунанинг шикастланиш узунлиги шунингдек, намунанинг куйиб кўмирга айланган ҳамда шикастланган қисмлари текширилди.

Ҳарорат $T_{max} = +70$ °С бир хил кабел ёки симдан 5 та намуна олиниб, синовдан ўтказилади. Агар улардан 3 таси синовдан муваффақиятли ўтганда, у ҳолда кабел ёки сим стандарт талабларига жавоб беради деб ҳисоблаш мумкин эди. Лекин, Иссиқлик электр станцияларининг кабел тоннелларидаги мавжуд кабел ва симлар бундай хоссага эга бўлмаганлиги учун ушбу кабелларни ҳарорати кўтарилганда зудлик билан уни аниқлаш имконини берувчи иссиқлик сезувчи кабелларни билан алмаштириш ёки ёнғинбардош иссиқликдан ҳимояловчи махсус копламалар билан ишлов бериш бу муаммонинг ечимини беради. Иссиқлик электр станцияларидаги кабелларга ортиқча босимнинг пайдо бўлиши у ерда ёнғин ва портлаш ҳафвининг кескин ошишига олиб келади. Бу эса албатта авария ҳолатларини келтириб чиқариш эҳтимолини оширади.

Адабиётлар:

- [1]. Ўзбекистон Республикасининг “Ёнғин хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни, 30.09.2009 й. №ЎРҚ-226.
- [2]. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), - Государственная инспекция по надзору в электроэнергетике “УЗГОСЭНЕРГОНАДЗОР”, Ташкент, 2011 г.
- [3]. ГОСТ 12.2.020-76. Электрооборудование, взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка.
- [4]. С.З.Эргашев, А.М.Бурҳонжўджаев, С.Қ.Жумаев “Электр қурилмалари ёнғин хавфсизлиги ” дарслик ўқитувчи.Тошкент -2016.
- [5]. С.З.Эргашев, С.Қ.Жумаев “Электр мосламаларида ёнғин хавфсизлиги” фанидан курс ишини бажариш бўйича услубий қўлланма, ЎЗР ИИБ ЁХИ, Тошкент, ўқитувчи, 2007 йил.

УДК 699.812.2.

**ЭНЕРГЕТИКА ОБЪЕКТЛАРИДА СОДИР БЎЛГАН ЁНҒИНЛАРНИ ЎЧИРИШ
БИЛАН БОҒЛИҚ БЎЛГАН ХАВФЛИ ОМИЛЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШНИ
МОДЕЛЛАШТИРИШ**

Б.Т. Ибрагимов., Р.А. Абсаламов., Б.Т. Турсунбаев

*Фавқулодда Вазиятлар вазирлиги Академияси
(Қабул қилинди 19.02.2021 й.)*

When modeling the elimination process associated with the impact of hazardous factors on participants in extinguishing fires in buildings of energy facilities, the functions of the gas and smoke protection service in an inhospitable environment are widely studied, taking into account the limited operating time of objects and links. Special attention is paid to the involvement of additional forces and means of operation GTHS and firefighting and rescue service to ensure a constant flow of required agents to extinguish fires. The methods of assessing the base and reserve of water supply in the training of personnel and power and fire-rescue means and the calculation of power and means are considered.

Methods of modeling the elimination of the process associated with the impact of dangerous factors on participants in extinguishing fires in buildings of energy facilities are analyzed in detail, and scientifically based recommendations are given.

Keywords: *fire hazards, gas and smoke protection service, fire extinguishing agents, outdoor fire water supply, fire and rescue units.*

При моделировании процесса ликвидации, связанного с воздействием опасных факторов на участников тушения пожаров в зданиях энергетических объектов, широко изучаются функции службы газодымовой защиты в непригодной для дыхания среде с учетом ограниченного времени работы объектов и звеньев. Особое внимание уделяется вопросам привлечения дополнительных сил и средств эксплуатации ГТХС и Пожарно-спасательной службы с целью обеспечения постоянного расхода необходимых огнетушащих веществ для тушения пожаров. Рассмотрены методы оценки базы и резерва водоснабжения при подготовке личного состава и силовых и пожарно-спасательных средств и расчет силовых и средств.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Подробно проанализированы методы моделирования ликвидации процесса, связанного с воздействием опасных факторов на участников тушения пожаров в зданиях энергетических объектов, и даны научно обоснованные рекомендации.

Ключевые слова: опасных факторов пожара, газодымозащитной служба (ГДЗС), огнетушащие веществ (ОТВ), наружное пожарное водоснабжение (НПВ), пожарно-спасательные подразделения.

Энергетика объектларидаги биноларда ёнгинни ўчириш иштирокчиларига хавфли омиллар таъсири билан боғлиқ бартараф жараёнини моделлаштиришда нафас олиш учун ярқсиз муҳитда Газ тутундан химоялаш хизматининг имконият ва ҳаволаларининг чекланган иш вақтини ҳисобга олиш вазифалари кенг ўрганилиб чиқилган. Ёнгинни ўчириш учун керакли ёнгин ўчириш воситаси истеъмоллини доимий равишда таъминлаш учун ГТХХ ва ёнгин-қутқарув хизматининг қўшимча куч ва воситаларини жалб этиш масалаларига алоҳида эътибор қаратилган. Ёнгин-қутқарув шахсий таркиби ва куч ва воситаларини тайёрлаш ва куч ва воситаларни ҳисоблаш пайтида сув таъминотининг асоси ва захирасини баҳолаш усуллари кўриб чиқилган.

Энергетика объектларидаги биноларда ёнгинни ўчириш иштирокчиларига хавфли омиллар таъсири билан боғлиқ жараёнини бартараф этишни моделлаштириш усуллари атрофлича тахлил қилиниб, илмий асосланган тавсиялар берилган.

Калим сўзлар: Хавф, омил, таъсир, газ, тутун, химоя, ёнгин ўчириш воситаси (ЁЎВ), ташқи ёнгинга қарши сув таъминоти (ТЁҚСТ) ёнгин қутқарув бўлинмалари.

Энергетика объектларида содир бўлган ёнгинларни ўчириш билан боғлиқ бўлган хавфли омилларни бартараф этишни моделлаштириш ва ёнгинларни самарали бартараф этиш усуллари ишлаб чиқиш долзарб масалалардан бири ҳисобланмоқда. Олиб борилган амалий тадқиқотлар натижасига кўра, ҳозирги вақтда ёнгин ўчириш воситаси таъминоти бошланиши билан ёнгинни бартараф этишгача бўлган вақт ичида уни ўчириш жараёнида ёнгин динамикасининг моделлари тўлиқ ишлаб чиқилмаган ва амалга оширилмаган. Дастлабки режалаштириш ҳужжатларини ишлаб чиқишда куч ва воситалар дастурий таъминотини ҳисоблаш бирлаштирилган жадвали тузишни ўз ичига олади (унинг одатий кўриниши 1-расмда кўрсатилган) бу ерда ёнгин синфига, ёнгин юкининг турига ва ёнгин марказининг жойлашган жойига қараб, ёнгин майдонининг ўсиш динамикаси $S_{\varepsilon}(t)$ (бу ерда t - ёнгин бошлангандан бошлаб ҳисобланган вақт) ва $S_{\gamma}(t)$ ёнгинни ўчириш майдони Газ тутундан химоялашг хизмати (ГТХХ) томонидан ушбу майдонга ёнгин ўчириш воситаси (ЁЎВ)ни етказиб бериши мумкин. Бундан ташқари, бирлаштирилган график бочкаларни ГТХХ таркиби билан озиқланадиган вақти давомийлиги сарфига $Q_{\text{хв}}$ ва ёнгинни ўчириш учун ЁЎВ (сув) талаб қилинадиган истеъмол динамикасига қараб, ёнгинни ўчириш учун ҳақиқий сарфни қайта ишлаб чиқаради:

$$Q_{\text{тс}}(t) = S_{\varepsilon}(t)I_{\text{ЁЎВ}}, \quad (1)$$

Бу ерда $I_{\text{ЁЎВ}}$ – Ёнгинга ЁЎВни интенсив узатиш.

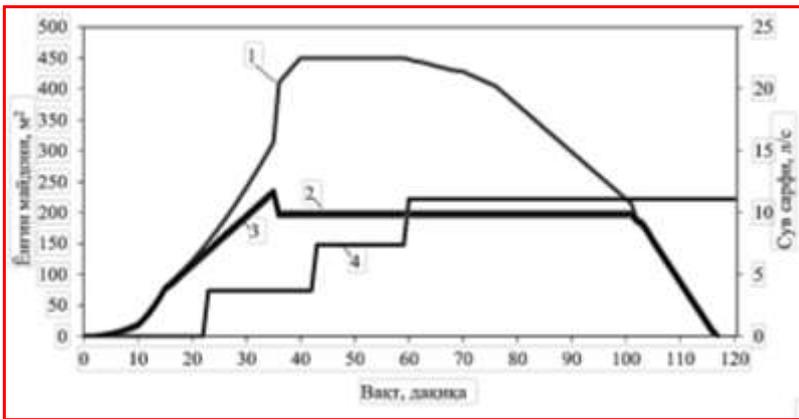
Шундай қуйидаги нисбат

$$Q_{\text{хв}} \geq Q_{\text{тс}} \quad (2)$$

Ёнгинни ўчириш учун берилган магистраллар турига (бинолар учун, одатда, “Б” магистраллар) ва улардан ЁЎВ ($q_{\text{дас}}$) истеъмол қилинишига қараб, сўндириш учун тегишли магистраллар сони ($N_{\text{ўчи}}$) аниқланади ва натижада ГТХХнинг миқдорий сони аниқланади.

“Ёнгинни ўчириш ва авария-қутқарув ишларини ташкил этиш тартибини белгиладиган ёнгин-қутқарув бўлинмалари қоидалари” талабларига мувофиқ амалга ошириладиган одамларни ва моддий бойликларни қутқариш бўйича ишларни ташкил этиш зарурлигини ва химоя қилиш учун магистралларни ($N_{\text{хим}}$) етказиб беришни ҳисобга олган ҳолда ёнгин-қутқарувчиларнинг умумий сони (ЁҚК), жалб қилинган ёнгин ўчириш воситаларининг тури ва сони, шунингдек, ўчириш учун ходимлар ва ускуналар келиши керак бўлган ёнгин-қутқарувчилар ($N_{\text{шт}}$). Натижада, башорат қилинган ёнгин сони (даражаси) ўрнатилади ва ўчиришга сафарбар этиш жадвали тузилади.

Ёнғинни бартараф қилишдаги энг муҳим шарт ҳисобланади.



1-Расм. – 10x20 м эга хонада ёнғинни ўчиришда ГТХХни учта звено таркибида бўлган бирлаштирилган графигини (жадвалини) таърифли кўриниши тасвирланган:

1 – ёнғин майдони; 2 – ёнғинни ўчириш майдони; 3 – талаб этиладиган сувни сарф этиш даражаси; 4 – амалда қанча сув сарф бўлди.

бу ерда $Q_{\text{жад}}$ - бу ташқи ёнғинга қарши сув таъминоти (ТЁҚСТ) тармоғининг оқим тезлиги, унинг турига (турик ёки ҳалқа), қувур диаметрларига ва босимига қараб, жадваллар



2-расмда: Ёнғинни ўчириш учун қуч ва воситаларни ҳисоблашнинг умумий схемаси тасвирланган:

$V_{\text{л}}$ - ёнғин тарқалишининг чизикли тезлиги;
 $I_{\text{сўв}}$ - ЁЎВ таъминотининг талаб қилинадиган интенсивлиги;
 $S_{\text{е}}, S_{\text{у}}$ - мос равишда ёнғин ва ўчириш жойлари;

$N_{\text{ўчир}}, N_{\text{хим}}$ - мос равишда ёнғинни сўндириш ва химия қилиш учун магистраллар сони;

$Q_{\text{хв}}, Q_{\text{жад}}$ - ҳақиқий ва жадвалли ЁЎВ истеъмолли;
 $Q_{\text{даст}}$ - Ёнғин ўчириш дастагидан ЁЎВ истеъмол қилиш;
 $N_{\text{шт}}$ - жалб қилинган ходимлар сони.

туфайли, ГТХХ бирликларининг (t_p) нафас олиш учун яроқсиз муҳитда ишлаш муддати билан чекланган ЁЎВ таъминотининг узлуксизлиги каби омилларни ҳисобга олмайди.

Бундан ташқари, Ёнғин-қутқарув шахсий таркиби ва қуч ва воситаларини тайёрлаш ва қуч ва воситаларни ҳисоблаш пайтида сув таъминотининг етарлилиги баҳоланади.

ҚМҚ 2.04.02-19

“Сув таъминоти.

Ташқи тармоқлар ва иншоотлар”га мувофиқ ташқи ёнғинга қарши сув таъминоти тармоғидан (ТЁҚСТ) фойдаланилганда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$Q_{\text{хв}} \geq Q_{\text{жад}},$$

(3)

бўйича аниқланади. 2-расмда ёнғин содир бўлган Қуч ва воситаларни ҳисоблашнинг умумий схемаси кўрсатилган.

2-расмдан кўриниб турибдики, ҳисоблаш ёнғин ўчириш воситаси (ЁЎВ) таъминотининг параметрларини аниқлашга қаратилган, бу шубҳасиз ёнғинни ўчиришда ҳал қилувчи омил ҳисобланади. Шу билан бирга, ёнғин-қутқарув хизматини тайёрлашда қуч ва воситаларни ҳисоблашнинг белгиланган тартиби, нафас олиш органларини химия қилиш воситаси (НОХҚВ)нинг химия ҳаракати вақти

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Қоида тариқасида, график жадвални тузишда (2) бартараф ҳолатига келгунига қадар кучларни (магистралларни) киритишга эътибор бериледи ва кейин ГТХХ ҳаракати белгиланган майдонда ёнғинни ўчиришни таъминлайди, агар керак бўлса, алмаштириш пайтида ҳосил бўлган куч ва воситалар захирасидан олинади.

Дарҳақиқат, агар нафас олиш органларини ҳимоя қилиш воситаси (НОҲҚВ) операциясининг манбаи унинг турига қараб иш ҳаракати $t_{и\kappa}$ деб қабул қилинган бўлса, у ҳолда $t_{и\kappa}$ қийматини қуйидаги ифодадан баҳолаш мумкин:

$$T_{и\kappa} = t_0 - t_1 - t_2, \quad (4)$$

бу ерда t_1, t_2 – мос равишда, ГТХХ звеносининг ЁЎВ таъминоти ҳолатига ёнғиниш вақти ва ЁЎВ таъминоти ҳолатидан тутун чиқмаган зонага боғланишни олиб чиқиш вақти.

Амалда t_1 ва t_2 қийматлари t_p вақтига нисбатан анча сезиларли бўлиб чиқиши мумкин, айниқса кўп қаватли биноларда ва катта қурилиш ҳажмидаги биноларда ёнғин ўчирилганда. Ёнғин-кутқарув таркибини ишлаб чиқишда ГТХХ бўлинмаларининг иш вақтини ҳисоблашнинг етишмаслиги куч ва воситаларнинг етарли бўлмаган миқдорини жалб қилишининг сабаби ва шунга мос равишда ёнғинларни давом этадиган оқибатлар билан ўчириш давомийлигининг сабаби деб тахмин қилиш қийин эмас.

Шу муносабат билан, ёнғинни сўндириш амалга оширадиган ГТХХ бўлинмаларининг чекланган ишлаш муддатини ($t_{и\kappa}$) ҳисобга олган ҳолда, ГТХХ бирликларининг НОҲҚВ ресурслари сарфланганлиги сабабли позициялардан чиқиб кетиши сабабли $Q_{хв}$ қийматининг даврий пасайишини ҳисобга олган ҳолда бирлаштирилган жадвални тузатишга ёки ҳужжатлар билан белгиланган захирага қўшимча равишда бундай соннинг концентрациясини таъминлашга имкон беради. ЁЎВ таъминоти ҳолатидаги ишчи боғланишларнинг ўзгаришини таъминлайдиган ГТХХнинг звенолари, $Q_{хв}$ қиймати пасаймаслиги учун (2) шарт бажарилишини таъминлайди.

Анъанавий А синфининг мисолини кўриб чиқайлик, 10x20 м ҳажмдаги энергетика иншоотининг хонасида, кичикроқ девор яқинидаги ёнғин маркази мавжуд. Маълумки, ёнғин юки учун ёнғин тарқалишининг чизиқли тезлиги 1 м/мин, ЁЎВ таъминотининг интенсивлиги 0,15 л/(м²с). Хона икки қаватли бинонинг иккинчи қаватида жойлашган бўлиб, унга кириш зинапоядан 42 ва 35 м масофада жойлашган.

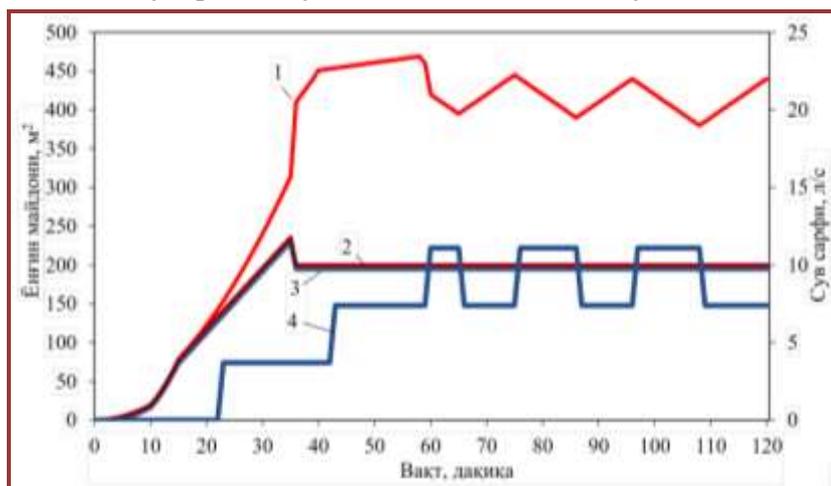
Бундай ёнғиннинг қаватида ва устки қаватларида кучли тутун билан бирга бўлади, шунга асосан уни сўндириш учун ГТХХ “Б” магистраллари билан боғланиши керак. Бочкадан ЁЎВни олиш вақти мос равишда 22, 42 ва 60 дақиқани ташкил қилиши кутилмоқда, бу ёнғин ўчирувчиларнинг келиши ва ГТХХ бўлинмаларининг ЁЎВ ёнғин ўчириш ҳолатига чиқиши билан боғлиқ. 22 дақиқагача ёнғин эркин ривожланади. Ҳисоб-китоблар шуни кўрсатадики, 20 дақиқада унинг майдони 100 м²га етади ва кейин мумкин бўлган ёнғинни сўндириш майдонидан ошиб кетади. Биринчи ва иккинчи валлар ГТХХ звенолари билан озиклантирилгандан сўнг, ёнғин майдонининг ўсиши сезиларли даражада пасаяди ва учинчи бочка берилгандан сўнг бартараф ҳолатига (2) эришилади - ёнғин майдони камайишни бошлайди. 100-дақиқада ёнғин майдони сўндириш майдонига тенг бўлади ва 115-дақиқада очик ёнишни йўқ қилишга эришиш мумкин. Тегишли бирлаштирилган график 1-расмда кўрсатилган.

Стандарт усулда тузилган бирлаштирилган жадвал (1-расм) ГТХХ ҳаволаларининг НОҲҚВнинг ишлаш муддати камида 120 дақиқа бўлган ёки ЁЎВ позицияларидаги занжирларнинг силжиши ЁЎВ тасмасида узилишларсиз таъминланган ҳолатлар учун амал қилади.

Бироқ, агар иш $t_{и\kappa}$ -нинг ресурси чекланган бўлса ва ЁЎВ таъминот ҳолатида ГТХХ ҳаволаларининг ўзгариши амалга оширилмаса, ёнғинни ривожлантириш ва ўчириш динамикаси ёнғинни янада ривожлантириш йўналиши бўйича фарқ қилиши мумкин, бу 3-расмда кўрсатилган.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Масалан, агар НОҚВ ресурси 40 дақиқани ташкил этса, у ҳолда ёнғиннинг 60-дақиқасида НОҚВ ресурсининг тугаши сабабли ГТХХнинг биринчи бўғини ЁЎВ таъминоти позициясини тарк этишга мажбур бўлади, натижада (2) шарт бажарилиши тўхтатилади ва ёнғин майдони аста-секин ўсишни бошлайди. ЁЎВ таъминоти тикланганда ёнғиннинг ривожланиши тўхтатилади. Ёнғиннинг 85-дақиқасида ГТХХнинг иккинчи бўғини ҳам ЁЎВ таъминоти позициясини тарк этишга мажбур бўлади - ёнғин майдони ҳам ошади. Ва ниҳоят, учинчи ҳавола ЁЎВ таъминотининг позициясини тарк этганда, ёнғин майдони мос келадиган номинал тезлик билан тўсиқсиз кўпаяди. Ёнғинни ривожланишидан то ўчиришгача муваффақиятсизлик бўлган бирлаштирилган бундай жараёни (3-расм) графикада кўришимиз мумкин. Бундан ташқари, қурилиш иншоотларида узок вақт давомида юқори ҳароратни таъсир қилиши уларнинг ёнғинга чидамлилиги чегараларидан ошиб кетиши ва уларнинг кулашига олиб келиши мумкин.



3-расм - НОҚВда иш ресурсларини ҳисобга олган ҳолда учта ГТХХ звеноси билан 10x20 м хона деворининг ёнидапайдо бўлган ёнғинни ўчиришнинг бирлашган жадвали тасвирланган:

1 - ёнғин зонаси; 2 - ёнғинга қарши майдон; 3 - керакли сув сарфи; 4 - ҳақиқий сув сарфи.

Албатта, бу мисол бироз ўзбошимчалик ва умумий қабул қилинган тахминларга асосланган, аммо ГТХХ бўлинмалари томонидан нафас олиш учун яроқсиз муҳитда уларнинг ривожланиш динамикаси ва ёнғин ўчирилишининг динамикасини нотўғри баҳолаш хавфини уларнинг НОҚВ ишлаш манбаларини ҳисобга олмаган ҳолда аниқ кўрсатиб беради. Албатта, ўзгартирилган бирлаштирилган жадвалда ГТХХнинг янги ҳаволалари пайдо бўлишини ҳисобга олиш

мумкин, бу ҳатто ЁЎВ таъминотидаги мажбурий узилишларни ҳисобга олган ҳолда ҳам ёнғинни бартараф қилиш учун кучлар тақдорланишини ва уни кейинчалик йўқ қилишни таъминлайди. Шунга қарамай, ЁЎВни етказиб беришдаги ҳар қандай узилишлар ёнғинни ўчириш вақтининг кўпайишига ва унинг янада ривожланишига олиб келади. Ҳар бир позицияда ЁЎВ таъминотидаги узилишлар қанчалик кўп бўлса, ёнғиннинг ривожланиши шунчалик кучли бўлади.

Шу муносабат билан, ёнғин ўчиришни таъминлаш учун куч ва воситалар концентрациясини ҳисоблашда уни кейинчалик қўйиш учун ёнғин ўчиришда қатнашадиган ГТХХ звенolari сонини ҳисоблашни аниқлаштириш керак. Ёнғинда ГТХХ ҳаволасининг ишлаш жараёни шартли равишда 4-расмда келтирилган тўрт босқичга бўлиниши мумкин.

Биринчи босқич - аслида тутунли хонада нафас олиш ва кўриш органларини нафас олиш аппарати (НОА) ёрдамида ҳимоя қилиш - ЁЎВ ёнғинини ўчириш, одамлар ва мол-мулкни тежаш.

Иккинчи босқич - тутун зонасидан чиқиш, чунки сиқилган ҳаво нафас олиш аппарати (СХА) ёки кислород билан сиқилган кислород нафас олиш аппарати (СКА)дан ҳаво таъминоти сарфланади.

Учинчи босқич - Нафас олиш аппаратидан (НОА) ўчириш, тайёрликни тиклаш (цилиндрларни (патронларни) алмаштириш ёки компрессор ёрдамида ҳаво билан тўлдириш), НОАга киритиш.

Тўртинчи босқич - бу ўчиришни давом эттириш ва ГТХХнинг ишчи ҳаволасини ўзгартириш учун ЁЎВ таъминот ҳолатига қайтиш.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Биринчи босқичнинг давомийлиги (t_1) тутун ҳудудидадан чиқиб кетиш имкониятини ҳисобга олган ҳолда блокдаги газ ва тутун ҳимоячиларидан бирининг минимал НОА ресурси борлиги билан белгиланади. Иккинчи босқичнинг давомийлиги (t_2) тутун зонасидан чиқиш ва тайёргарликни тиклаш жойига этиб бориш вақти билан белгиланади (назорат пункти, ёнғин ўчириш машинаси, ГТХХ автоулови, ёнғин компрессор станцияси). Учинчи фазанинг давомийлиги (t_3) - бу цилиндрларни алмаштириш ёки уларга компрессор билан ҳаво юбориш вақти. Тўртинчи фазанинг давомийлиги (t_4) - бу ГТХХ ҳаволасининг ЁЎВ таъминоти ҳолатига қайтиш вақти.

Шуни таъкидлаш керакки, t_2 ва t_4 давомийлиги ҳар доим ҳам бир хил эмас, чунки бир ҳолда, масалан, ёнғин майдончасига келиб, уни қайта тарк этиш керак бўлади, чунки тутунда ишлаш учун ҳаво етишмайди бошқа ҳолатда эса пастга тушиш лозим бўлади. Бундан



4-расм тутун шароитида ишлашда ГТХХ ҳаволасининг ҳаракатлар босқичлари тасвирланган.

бу ерда $B(x)$ - x сонининг бутун қисми (масалан, $B(2,3) = 2$, $B(3,8) = 3$ ва бошқалар).

Ёнғинларни ўчириш учун зарур бўлган ГТХХ бирликларини ҳисоблашнинг бир нечта одатий мисолларини кўриб чиқамиз.

Қуйидаги фаза давомийлиги бор дейлик: $t_1=30$ дақ, $t_2=5$ дақ, $t_3=20$ дақ, $t_4 =10$ дақ. Кейин $t_6 = 65$ дақ. (2.11) ифодадан қуйидагиларни оламиз:

$$n = 1 + B\left(\frac{65}{30}\right) = 2 + B\left(\frac{5 + 20 + 10}{30}\right) = 2 + B(1,167) = 2 + 1 = 3.$$

Шундай қилиб, ЁЎВ каналининг ушбу позициясининг доимий ишлашини таъминлаш учун учта ГТХХ ҳаволаси талаб қилиниши илмий жиҳатдан ўрганилди.

Аслида t_1 , t_2 , t_3 , t_4 вақтлари ноаниқ катталиклар эканлиги аниқ. Ишлаш вақти t_1 кўплаб омилларга боғлиқ - ёнғин ўчирувчининг ҳаракатларининг интенсивлиги, унинг оғирлиги ва бошқалар. T_2 ва t_4 вақтлари тайёрликни тиклаш нуқтасигача бўлган масофага, ЁЎВ таъминоти позициясининг кўп қаватларига боғлиқ.

T_3 вақти цилиндрларга ёнилғи қуйишнинг техник имкониятлари ва бошқа ёнғин ўчириш жойларидан, шунингдек, газ ва тутун ҳимоячиларининг қолган қисмидан келиб тушадиган ҳаволаларга хизмат кўрсатиш зарурати билан белгиланади. Буларнинг барчасини интервалли таҳлили ва эҳтимоллар назарияси ҳамда математик статистика усуллари ёрдамида ва қийматини аниқлашда ҳисобга олиш олиш керак бўлади.

Алгебрик ҳаракатларнинг интервал қийматлари $[x]=[x^{\min}, x^{\max}]$ билан ғояси шундан иборатки, ҳар бир ҳаракат натижасида чегаралари аниқланган $[y]=f([x_1],[x_2]...)$ оралик қийматига олиб келади, шунга асоан бу қуйидаги формулада ифодаланиши мумкин:

ташқари, етарли НОА ресурсини сақлаб қолиш учун, қайтиб келиш учун маълум бир захира таъминланади.

$T_1 + t_2 + t_3 + t_4$ марта йиғиндиси - бу $t_{\text{ц}}$ ГТХХ занжирининг давомийлиги. ЁЎВ билан позицияларида узлуксиз ишлашни таъминлаш учун зарур бўлган минимал ГТХХ ҳаволаларини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$n = 1 + B\left(\frac{t_6}{t_1}\right) = 2 + B\left(\frac{t_2 + t_3 + t_4}{t_1}\right),$$

(5)

$$\left(\begin{matrix} y^{\max} \\ y^{\min} \end{matrix} = a_1 \pm \sqrt{3(a_2 - a_1^2)} \right), \quad (6)$$

бу ерда α_1 ва α_2 - бошланғич пайтлар.

Жуфт интервалли қийматлар бўйича турли хил алгебраик ҳаракатлар учун α_1 ва α_2 қийматлари 2-жадвалдан аниқланади.

2-Жадвалда - $[x_i]$ и $[x_j]$ бошланғич оралик қийматлари бўйича жуфт ҳаракатлар учун ҳосил бўлган интервал қийматлари чегараларини аниқлаш учун дастлабки моментлардан иборат.

Ҳаракат	a_1, a_2
Кўшиши, айириш $[y]=[x_i] \pm [x_j]$	$a_1 = \frac{(x_i^{\min} + x_i^{\max}) \pm (x_j^{\min} + x_j^{\max})}{2};$ $a_2 = \pm \frac{(x_i^{\min} + x_i^{\max})(x_j^{\min} + x_j^{\max})}{2}$ $+ \frac{(x_i^{\min} + x_i^{\max})^2 - x_i^{\min} x_i^{\max} + (x_j^{\min} + x_j^{\max})^2 - x_j^{\min} x_j^{\max}}{3}$
Кўпайтириш $[y]=[x_i] \cdot [x_j]$	$a_1 = \frac{(x_i^{\min} + x_i^{\max})(x_j^{\min} + x_j^{\max})}{4}; a_2 =$ $= \frac{[(x_i^{\min} + x_i^{\max})^2 - x_i^{\min} x_i^{\max}][(x_j^{\min} + x_j^{\max})^2 - x_j^{\min} x_j^{\max}]}{9}$
Бўлиш $[y] = \frac{[x_i]}{[x_j]}$	$a_1 = \frac{x_i^{\min} + x_i^{\max}}{2(x_j^{\min} + x_j^{\max})} \ln \frac{x_j^{\max}}{x_j^{\min}}; a_2 = \frac{(x_i^{\min} + x_i^{\max})^2 - x_i^{\min} x_i^{\max}}{3x_j^{\min} x_j^{\max}}$

(5) формула ифодаси билан таққослаганда ГТХХ ҳаволаларининг керакли сони қуйидаги формуладан олинади:

$$n = 2 + B(y^{\max}), \quad (7)$$

бу ерда $y^{\max} - [y] = ([t_2] + [t_3] + [t_4]) / [t_1]$ интервал қийматининг ўнг чегараси.

Фараз қилайлик $t_1 \div t_4$ вақтлари интервал қийматлари: $[t_1] = [25; 35]$ мин., $[t_2] = [4; 6]$ мин., $[t_3] = [18; 22]$ мин., $[t_4] = [8; 12]$ мин. (6) формуласидан ва 2-жадвалдан фойдаланиб $[y]$ қийматни топамиз:

$$[y] = \frac{[4; 6] + [18; 22] + [8; 12]}{[25; 35]} = \frac{[22,8; 27,2] + [8; 12]}{[25; 35]} =$$

$$= \frac{[4; 6] + [27,2; 32,8]}{[15; 35]} = \frac{[32,0; 38,0]}{[25; 35]} = [0,955; 1,40].$$

(7) формуласидан қуйидагиларни топамиз: $n = 2 + B(1,40) = 2 + 1 = 3$.

Шундай қилиб, ЁЎВ таъминоти ҳолатида узлуксиз ишлаш учун учта ГТХХ ҳаволаси талаб қилинади.

Агар $t_1 \div t_4$ вақтлари тасодифий ўзгарувчилар деб ҳисобласак ва уларнинг тақсимот зичликлари $\varphi_1(t_1)$, $\varphi_2(t_2)$, $\varphi_3(t_3)$ и $\varphi_4(t_4)$, маълум бўлса, у ҳолда n тасодифий ўзгарувчининг тақсимот зичлиги $\varphi(y)$, яъни n қисмидир. $y = (t_2 + t_3 + t_4) / t_1$, тасодифий ўзгарувчиларга таъсир қилиш орқали топиш мумкин - бу ҳолда бу композиция (қўшиш) ва бўлиниш ёки симуляция ёрдамида равшан бўлади.

Маълум зичлик учун (y) , (5) ва (7) формула ечимларида ўхшашлик учун ГТХХ

ҳаволаларининг сони куйидаги формуладан топилади:

$$n = 2 + B(y_\beta). \quad (8)$$

У нинг қиймати куйидаги формуладан аниқланади:

$$\int_0^{y_\beta} \varphi(y) dy = \beta, \quad (9)$$

бу ерда y_β сонини топишнинг ишонч эҳтимоли.

Ҳар бир фазанинг вақти тақсимот зичлиги бўлган экспонент қонунга бўйсунди деб фараз қилсак:

$$\varphi_i(t_i) = \lambda_i \exp(-\lambda_i t_i), \quad i \in [1; 4], \quad (10)$$

бу ерда $\lambda_i = t_c^{-1}$ - экспоненциал қонуннинг параметри, жараённинг ўртача давомийлиги билан тескари пропорционал, $t_c = t_2 + t_3 + t_4$ умумий вақтининг тарқалиш зичлиги $\varphi_c(t_c)$ куйидагича ифодаланади:

$$\varphi_c(t_c) = C_2 e^{-\lambda_2 t_c} + C_3 e^{-\lambda_3 t_c} + C_4 e^{-\lambda_4 t_c}, \quad (11)$$

$$\text{Бу ерда, } C_2 = \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_2 - \lambda_3)(\lambda_4 - \lambda_2)}; \quad C_3 = \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_2 - \lambda_3)(\lambda_4 - \lambda_3)}; \quad C_4 = \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_2 - \lambda_4)(\lambda_3 - \lambda_4)}. \quad (12)$$

$y = t_c / t_1$ кўрсаткичи бўйича тақсимланган тасодифий ўзгарувчилар фракциясининг тақсимот зичлиги $\varphi(y)$ куйидаги кўринишга эга бўлди:

$$\varphi(y) = \lambda_1 \left[\frac{C_2}{(\lambda_2 y + \lambda_1)^2} + \frac{C_3}{(\lambda_3 y + \lambda_1)^2} + \frac{C_4}{(\lambda_4 y + \lambda_1)^2} \right]. \quad (13)$$

Тарқатиш зичлигини (13) ҳисобга олиб, (9) ифода аниқ айлантирилади:

$$y_\beta \left[\frac{C_2}{\lambda_2 y_\beta + \lambda_1} + \frac{C_3}{\lambda_3 y_\beta + \lambda_1} + \frac{C_4}{\lambda_4 y_\beta + \lambda_1} \right] = \beta. \quad (14)$$

Изланган қийматув кубик тенглама ечимидан топилади:

$$x^3 + ax^2 + bx + c = 0, \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \text{Бу ерда, } \quad x &= \lambda_1 / y_\beta; \quad a = \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 - (C_2 + C_3 + C_4) / \beta; \\ b &= \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_2 \lambda_4 + \lambda_3 \lambda_4 - [C_2(\lambda_3 + \lambda_4) + C_3(\lambda_2 + \lambda_4) + C_4(\lambda_2 + \lambda_3)] / \beta; \\ c &= \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4 - (C_2 \lambda_3 \lambda_4 + C_3 \lambda_2 \lambda_4 + C_4 \lambda_2 \lambda_3) / \beta. \end{aligned}$$

Фараз қилайлик, $t_1 \div t_4$ вақтлари экспоненциал қонун бўйича (10) тақсимланган ва фазанинг ўртача давомийлиги $t_{c1} = 30$ мин., $t_{c2} = 5$ мин., $t_{c3} = 20$ мин., $t_{c4} = 10$ мин. Кейин $\lambda_1 = 0,03(3)$ мин⁻¹; $\lambda_2 = 0,20$ мин⁻¹; $\lambda_3 = 0,05$ мин⁻¹; $\lambda_4 = 0,10$ мин⁻¹. Кейин топамиз:

$$C_2 = \frac{0,20 \cdot 0,05 \cdot 0,10}{(0,05 - 0,20)(0,10 - 0,20)} = 0,06(6);$$

$$C_3 = \frac{0,20 \cdot 0,05 \cdot 0,10}{(0,20 - 0,05)(0,10 - 0,05)} = 0,13(3);$$

$$C_4 = \frac{0,20 \cdot 0,05 \cdot 0,10}{(0,20 - 0,10)(0,05 - 0,10)} = -0,20.$$

Ҳисобланган қийматларни ҳисобга олган ҳолда, куб тенгламанинг коэффицентларини аниқлашга ёрдам беради (15):

$$a = 0,20 + 0,05 + 0,10 - [0,06(6) + 0,13(3) - 0,20] / \beta = 0,35;$$

$$b = 0,20 \cdot 0,05 + 0,20 \cdot 0,10 + 0,05 \cdot 0,10 - [0,06(6) \cdot (0,05 + 0,10) + 0,13(3) \cdot (0,20 + 0,10) - 0,20 \cdot (0,20 - 0,05)] / \beta = 0,035;$$

$$c = 0,20 \cdot 0,05 \cdot 0,10 - [0,06(6) \cdot 0,05 \cdot 0,10 + 0,13(3) \cdot 0,20 \cdot 0,10 - 0,20 \cdot 0,20 \cdot 0,05] / \beta = 10^{-3}(1 - \beta^{-1}),$$

тенглама эса (15) куйидаги шаклда ифодаланади:

$$1000x^3 + 350x^2 + 35x + 1 = \beta^{-1}. \quad (16)$$

Масалан, $\beta = 0.5$ учун (16) куб тенгламининг ечимидан $x = 0,023$ ва $u_{\beta} = 1,445$ ни оламиз. Натижада (8) ифодадан биз керакли микдордаги ГТХХ ҳаволаларини топамиз:

$$n = 2 + B(1,445) = 3.$$

Турли математик ёндашувлардан фойдаланган ҳолда ҳисоб-китоблар шунга ўхшаш натижага олиб келди, бу унинг мақбул ишончилигини тасдиқлайди. Бу натижа керакли илмий асосланган самарадорликни беради.

Ушбу ёндашув ёнгин тактикасининг бошқа вазифаларида ҳам қўлланилади, масалан, муҳим объектларда ёнгинларни ўчириш режаларини ишлаб чиқишда зарур куч ва воситаларни ҳисоблаш ишларини янада такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этади. ГТХХ имконият ва ҳаволаларини жалб қилишни талаб қиладиган ёнгин пайтида тутун кутилаётган объектлар учун ёнгинни ўчириш режасини ишлаб чиқишда, бирлаштирилган графикларни тузишда, НОХҚВдан фойдаланган ҳолда, нафас олиш учун яроқсиз муҳитда ГТХХ имконият ва ҳаволаларининг чекланган иш вақтини ҳисобга олиш керак. Бу мумкин бўлган ёнгинни ўчириш жараёнини янада холисона баҳолашга имкон беради ва керакли ЁЎВ истеъмолини доимий равишда таъминлаш учун ГТХХ ва ёнгин-қутқарув хизматининг қўшимча куч ва воситаларини жалб этишнинг иштирокини асослайди.

Ушбу модел ЁЎВ етказиб беришда узилишларни келтириб чиқарадиган бошқа сабабларни ҳисобга олган ҳолда қўлланилиши мумкин, масалан, ЁЎВ захирасининг охирига етиб қолиши, ЁЎВнинг йўналиш линияларининг шикастланиши, юқори ёки паст ҳароратларда содир бўлган кичик ёнгинлар томонидан ЁЎВ таъминот позицияларини вақти-вақти билан тарк этиш ва ҳк. ЁЎВ таъминотидаги узилишлар, газ ва тутун ҳимоячиларини тайёрлаш бўйича ёнгин тактикаси ва тегишли услубий ҳужжатларни янги нашрларига киритиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шунинг учун ҳам ҳар бир бино ва иншоотларда содир бўлиши мумкин бўлган ёнгинларни тезкорлик билан ўчириш, авария қутқарув ишларини янада такомиллаштириш муҳим аҳамият касб этиши долзарб масалалардан биридир.

Адабиётлар:

- [1]. Ўзбекистон Республикасининг “Ёнгин хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни, 30.09.2009 й. №ЎРҚ-226.
- [2]. ҚМҚ 2.04.02-19 “Сув таъминоти. Ташқи тармоқлар ва иншоотлар”.
- [3]. ШНК 2.01.19-09. «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности».
- [4]. Ўзбекистон Республикаси ФВВнинг 2019 йил 14 октябрдаги “Ўзбекистон Республикаси Фавқуллодда вазиятлар вазирлиги тузилмаларида газ ва тутундан ҳимоялаш хизмати қоидаларини тасдиқлаш ҳақида”ги 517-сонли буйруғи.
- [5]. А.Ҳ.Қўлдошев, Э.Э.Сабиров, С.С.Султонов. “Ёнгин ўчириш тактикаси” фанидан дарслик. Тошкент Чўлпон НМИУ 2017 йил.
- [6]. Терехнев В.В., “Справочник руководителя тушения пожара”. Тактические возможности пожарных подразделений: Пожкнига, Москва. 2004 год.

УДК 620.92; 620.97;

MATLAB DASTURIY TA'MINOTIDAN FOYDALANGAN HOLDA FOTOELEKTRIK MODULNI SIMULYATSIYA QILISH

O.X. Polvonov

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
(Qabul qilindi 19.02.2021 y.)*

This article explores the properties, volt-ampere characteristics, and mathematical model of the solar photovoltaic cell, one of the renewable energy sources using MATLAB software. The transient

response of the photocell module was considered, and the voltage and power stability of power systems operating with photoelectric panels were analyzed. A solar cell model was built in the Matlab / Simulink environment. The photocell module was simulated for a constant current load.

Keywords: *photocell, photons, light intensity, hybrid solar power stations, equivalent circuit, Ramp block, Subsystem block, resistive load, saturation current, photocurrent source, controlled light flux, electronic charge.*

В этой статье исследуются свойства, вольт-амперные характеристики и математическая модель солнечного фотоэлектрического элемента, одного из возобновляемых источников энергии, с использованием программного обеспечения MATLAB. Был рассмотрен переходной отклик модуля фотоэлемента, а также проанализирована стабильность напряжения и мощности энергосистем, работающих с фотоэлектрическими панелями. Модель солнечного элемента была построена в среде Matlab / Simulink. Модуль фотоэлемента был смоделирован для постоянной токовой нагрузки.

Ключевые слова: *фотоэлемент, фотоны, сила света, гибридные солнечные станции, эквивалентная схема, блок рампы, блок подсистем, резистивная нагрузка, ток насыщения, фототок света.*

Ushbu maqolada MATLAB dasturiy ta'minotidan foydalangan holda qayta tiklanadigan energiya manbalaridan biri bo'lgan quyosh fotoelementining xususiyatlari, volt-amper xarakteristikalarini va matematik modeli o'rganildi. Fotoelement modulining vaqtinchalik reaksiyasi ko'rib chiqildi, fotoelektrik panellar bilan ishlaydigan energiya tizimlarining kuchlanishi va quvvat barqarorligini tahlil qilindi. Matlab / Simulink muhitida quyosh elementi modeli qurildi. Doimiy tok yuklamasi uchun fotoelement modulini simulyatsiya qilindi.

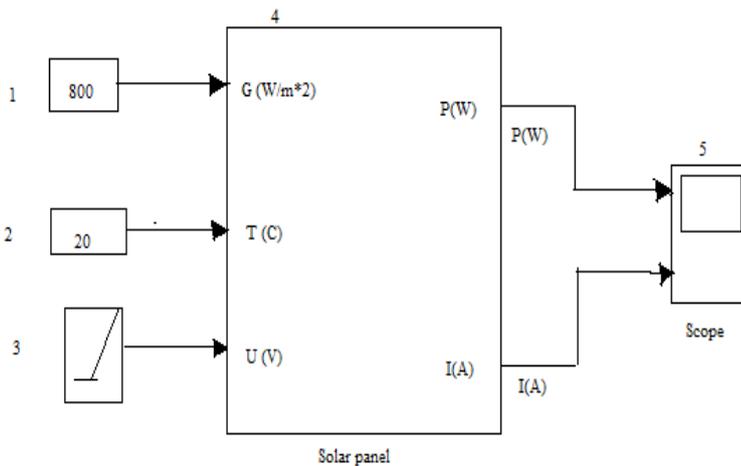
Kalit so'zlar: *fotoelement, fotonlar, yorug'lik intensivligi, gibrid quyosh stansiyalari, ekvivalent sxema, Rampa bloki, Subsystem bloki, rezistiv yuklama, to'yinish toki, fototok manbai nazorat yorug'lik oqimi, elektron zaryadi.*

I. Kirish

Qayta tiklanadigan energiya manbalari kelajakdagi global energiya ehtiyojlarini qondirishda katta ahamiyatga ega. Qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanganda elektr energiyasini ishlab chiqarishda qazib olinadigan yoqilg'i ishlab chiqarishga nisbatan atrof-muhit ifloslanishining sezilarli darajada pasayishiga olib keladi. Ushbu energiya manbasiga qayta e'tiborni texnologiya yutuqlari, atrof-muhit muammolari va ortib borayotgan energiya talabi turtki beradi. Quyosh energiyasi - bu qayta tiklanadigan energiya manbai bo'lib, u boshqa qayta tiklanadigan energiya manbalari bilan taqqoslaganda katta salohiyatga ega va yaqin orada qazib olinadigan yoqilg'ining o'rnini bosadi. Biroq, buning amalga oshishi uchun bir kilovatt soat uchun quyosh energiyasining narxi qazilma yoqilg'ilar bilan raqobatdosh bo'lishi kerak.

Qayta tiklanadigan energiya manbalari orasida fotoelement (PV) effektidan foydalangan holda energiya to'plash juda muhim va barqaror usul hisoblanadi. Qayta tiklanadigan energiya manbalari orasida fotoelektrik (PV) effektidan foydalangan holda energiya to'plash Yer atrofida quyosh nurlari energiyasining mo'lligi va oson kirish imkoniyati tufayli eng muhim va barqaror usuldir. Quyosh nurlarining qisqa bo'lishiga qaramay, quyosh energiyasidan kun davomida keng foydalanish mumkin va ulardan foydalanish bepul [1]. Yaqinda dunyo olimlari tomonidan fotoelektrik tizim qayta tiklanadigan elektr energiyasini ishlab chiqarishda yetakchi deb tan olindi, chunki u atrof-muhitga jiddiy ta'sir ko'rsatmasdan va ifloslanishsiz doimiy elektr energiyasini ishlab chiqarishi mumkin [2]. Qazilma yoqilg'ilarining kamayishi va global isish ta'sirining kuchayishi bilan muqobil energiya manbalari ommalashmoqda. Muqobil energiyaga eng katta e'tibor quyosh energiyasiga beriladi [3-5]. Quyosh energiyasidan foydalanadigan ikkita texnologiya mavjud, ya'ni quyosh termal issiqligi va quyosh fotoelementi. Fotoelement (quyosh elementi) fotoelektr effekti yordamida quyosh nurlarini elektr energiyasiga aylantiradi. Fotoelektrik modullarning energiyasi minimal texnik xizmat ko'rsatish va atrof muhitni ifloslantirmaslik kabi bir qancha afzalliklarni taklif etadi [6]. So'nggi paytlarda fotoelektrik massivlar akkumulyatorlarni zaryadlovchi qurilmalar, quyosh energiyasi bilan ishlaydigan suv nasoslari tizimlari, tarmoqqa ulangan fotoelektr tizimlari, gibrid quyosh stansiyalari va sun'iy yo'ldosh quvvat tizimlari kabi ko'plab fotoelementlar qo'llanilmoqda [7-9].

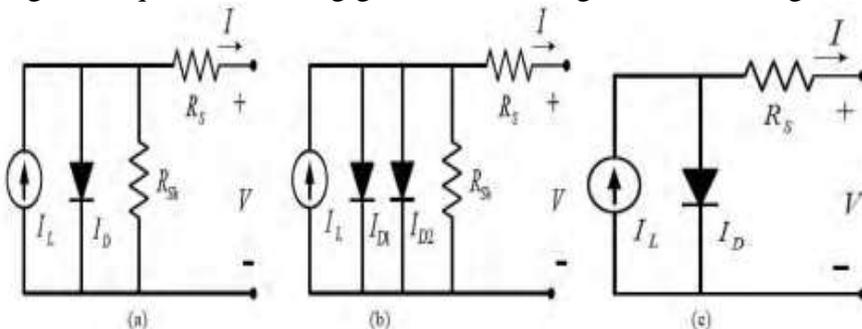
Hozirgi vaqtda quyosh panellari unchalik samarali emas, faqat quyosh nurlarining atigi 15-17% elektr energiyasiga aylanadi.



1-rasm. Modelning umumiyko'rinishi. bu yerda 1-blok Constant quyosh nuri intensivligining qiymatini belgilaydi ; 2-blok doimiy modul haroratini belgilaydi 3 - Rampa bloki harorat o'zgarishi bilan kuchlanish o'zgarishini belgilaydi 4 - Subsystem bloki batareyaning barcha tarkibiy qismlarini o'z ichiga oladi; 5 - Scope bloki ossillograf.

elementidan o'tib ketganda uning energiyasi elektronga o'tkaziladi, endi uning oldingi orbitasini tark etish uchun etarli energiya mavjud.

Elektronlarning bu harakati elektr toki hosil qiladi, shu bilan quyosh nurlarini elektr energiyasiga aylantiradi. Yorug'lik yoki yorug'lik intensivligi past bo'lsa, quyosh porlagan paytdagiga qaraganda kamroq fotonlar mavjud, shuning uchun yorug'lik intensivligini oshirish orqali ko'proq tok hosil bo'ladi. Radiatsiya quyosh panelining volt-amper xarakteristikasi(VAX)ni aniqlashda muhim omil bo'lsa-da, bu yagona omil emas. VAXni aniqlashda harorat ham muhim rol o'ynaydi va fotoelektrik tizimlarni loyihalashda ikkala omilning ta'sirini hisobga olish kerak, chunki yorug'lik chiqish toki kattaligiga va harorat chegara kuchlanishiga ta'sir qiladi.



2-rasm. Quyosh elementining ekvivalent sxemalari: (a) bitta diodli model, (b) ikkita diodli model (c) soddalashtirilgan-PV ekvivalent sxemasi.

II. Quyosh elementlarin simulyatsiya qilish

Fotoelektr(PV) generator modeli odatda elektr xususiyatlariga, ya'ni har xil radiatsiya darajasida va har xil element haroratida tok kuchlanish nisbati asosida ishlab chiqariladi.

Quyosh uchun eng oddiy ekvivalent sxemasi diodga parallel ravishda tok manbai hisoblanadi. Joriy manbaning chiqishi fotoelementga tushgan nurga to'g'ri proporsionaldir. Qorong'u paytida quyosh paneli faol emas; u diod, ya'ni p-n birikmasi kabi ishlaydi. U hech qanday tok yoki kuchlanish hosil qilmaydi. Shunday qilib, fotoelektrik generatorning matematik modeli I-rasmda ko'rsatilgan bitta diodning ekvivalent sxemasiga asoslangan.

III. Fotoelement uchun matematik model

4-rasm (a) - (b) - eng ko'p ishlatiladigan fotoelement modellari: bitta yoki ikkita diodga parallel oqim manbai [10]. Yagona diodli model to'rtta tarkibiy qismdan iborat: fototok manbai, manbaga parallel diod, ketma-ket rezistorlar R_s va shunt rezistor R_{sh} . Shakl 1 (b) - bu dual diodli model: egri chiziqqa yaxshiroq moslashish uchun qo'shimcha diod [11].

Rshning qarshilikka chidamliligi yuqori, shuning uchun uni odatda e'tiborsiz qoldirish mumkin [12]. Shunday qilib, 1-rasmdagi (a-b) to'rtta parametrik model ushbu tadqiqotning soddalashtirilgan ekvivalent elektron modeli 1c-rasmga soddalashtirilishi mumkin.

Chiqish kuchlanishi U va yuklama toki I quyidagicha bog'liq:

$$I = I_L - I_D = I_L - I_0 \left[\exp\left(\frac{U+IR_S}{\alpha}\right) \right] \quad (1).$$

Bu yerda I_L -yorug'lik toki

I_0 = to'yinish toki (A);

I = yuklama toki (A);

V = chiqish kuchlanishi (V);

R_s = ketma-ket qarshilik; Ω

α = issiqlik kuchlanishini o'lchashni yakunlash koeffitsienti (V).

I-V nisbatini olish uchun to'rtta parametr (I_L , I_0 , R_s va α) aniqlanishi kerak (modelni to'rtta parametrik model deyish sababi). 1-c rasmda ekvivalent sxemasi va tenglamasi (1) haqiqiy modelning murakkabligini yashiradi, chunki to'rtta parametr harorat, yuklama toki va yoki quyosh nurlanishining funktsiyalari.

Yorug'lik toki I_L ni quyidagicha hisoblash mumkin:

$$I_L = \frac{\phi}{\phi_{ref}} [I_{L,ref} + \mu_{ISC}(T_C - T_{C,ref})] \quad (2).$$

Bu erda ϕ - yorug'lik oqimi (Vt / m^2),

ϕ_{ref} - nazorat yorug'lk oqimi (ushbu tadqiqotda $1000 Vt / m^2$ ishlatiladi),

$I_{L,ref}$ -standart sharoitda yorug'lik toki ($1000 Vt / m^2$ va $25^\circ C$),

T_c = fotoelement harorati ($^\circ C$),

$T_{c,ref}$ = nazorat harorati (ushbu tadqiqotda $25^\circ C$ ishlatiladi),

μ_{ISC} -qisqa tutashuvdagi tok harorati koeffitsienti ($A / ^\circ C$);

$I_{L,ref}$ va μ_{ISC} ikkalasi ham ishlab chiqaruvchining ma'lumotlar sahifasida mavjud

I_0 to'yinganlik toki; buni standart sharoitlarda uning qiymati bilan quyidagicha ifodalash mumkin [16]:

$$I_0 = I_{0,ref} \left(\frac{T_{C,ref}+273}{T_C+273} \right)^3 \exp \left[\frac{e_{gap} N_s}{q \alpha_{ref}} \left(1 - \frac{T_{C,ref}+273}{T_C+273} \right) \right] \quad (3).$$

Bu erda $I_{0,ref}$ -standart sharoitlarda to'yinganlik toki (A),

e_{gap} – taqiqlangan maydon kengligi (kremniy (Si) materiallari uchun 1,17 ev),

N_s - fotoelektrik moduli seriyasidagi kataklar soni,

q - elektron zaryadi ($1.60217733 \times 10^{-19} C$),

α_{ref} - standart sharoitlarda qiymat [17].

1-jadval

Fotoelement moduli tomonidan modellashtirilgan ishlatiladigan parametrlar

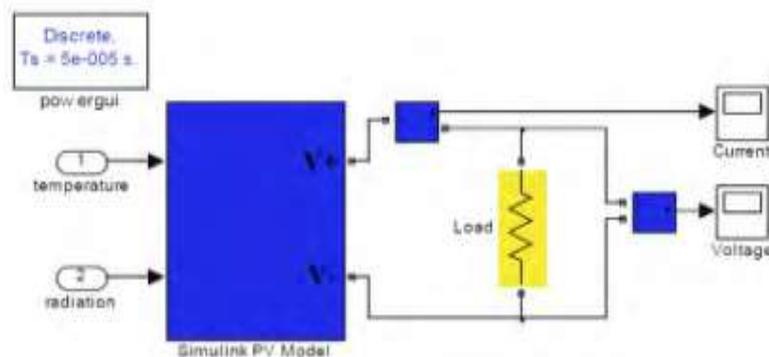
Modul parametrlari	Qiymatlari
Yo'naltiruvchi kuchlanish (U_r)	17,1 V
Yo'naltiruvchi tok (I_r)	3.5A
Qisqa tutashuv tokining harorat koeffitsienti	$3 \times 10^{-3} \text{ mA}/^\circ\text{C}$
Salt ishlash kuchlanishining harorat koeffitsienti (β)	$-73 \times 10^{-3} \text{ mBt}/^\circ\text{C}$
Qisqa tutashuv toki (I_{sc})	3.8 A
Ketma-ket qarshilik (R_s)	0.47Om

IV.Fotoelektrik modulini MATLAB dasturiy ta'minotida simulyatsiya qilish.

Ushbu bo'limda Fotoelement modulini modellashtirish misollari keltirilgan. Modul parametrlari asosan $1000 Vt / m^2$ quyosh nurlanishi va $25^\circ C$ element harorati uchun Solar MSX60 spetsifikatsiyasiga moslashtirildi. Parametrlarni sozlash 1-jadvalda keltirilgan [18].

Doimiy rezistiv yuklamalarni sinash

5-rasmda doimiy rezistorli yuklamaga ulangan tavsiya etilgan fotoelement modulining Simulink simulyatsiyasi ko'rsatilgan. R_L ning qarshilik bilan birga ishlash uchun 4,5 ohmga o'rnatildi.

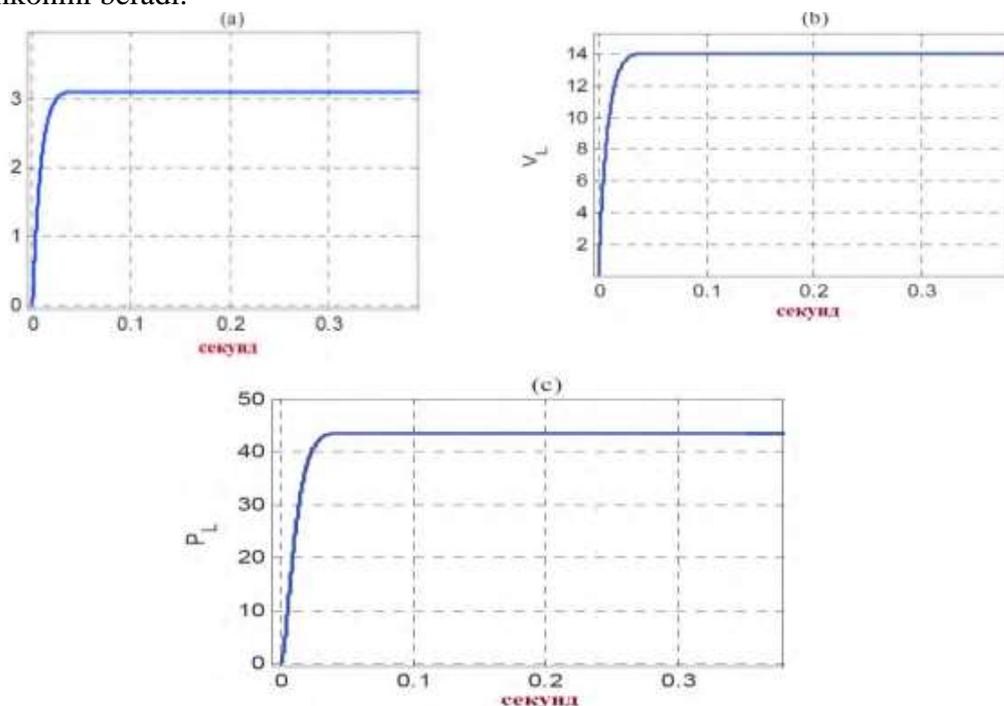


3-rasm. Doimiy tok yuklamasi uchun fotoelement modulini simulyatsiya qilish.

Simulyatsiyalarda standart sharoitda nurlanishi (G) $1000 \text{ Wt} / \text{m}^2$ va modulli harorat (T_c) 25°C ishlatilgan. Ichki qarshilik R_i va kondansator C_i mos ravishda 1Ω va $10\text{-}2 \text{ F}$ ga o'rnatildi. Fotoelektrik modulning rezistiv yuklamaga ulanganda uning vaqtinchalik reaksiyasi 6-(a), (b) va (c) rasmlarda ko'rsatilgan.

Yuklama kuchlanishi va toki taxminan 0,05 sekund vaqt o'tgandan keyin doimiy qiymatga

o'rnatiladi, taxmin qilingan vaqtni C_i va R_i uchun tuzatish mumkin. Fotoelement modulning vaqtinchalik reaksiyasini sozlash, ayniqsa, fotoelektrik panellar bilan ishlaydigan energiya tizimlarining kuchlanishi va quvvat barqarorligini tahlil qilish uchun foydalidir. Fotoelement modul tomonidan yuklamaga yetkazilgan quvvat vaqtincha ishlab chiqilgandan so'ng barqaror holatga erishildi. Bu energiya tizimini simulyatsiya qilishda fotoelektrik panellarini yanada aniqroq tahlil qilish imkonini beradi.



4-rasm. 4,5 Om yuklamaga chidamliligi uchun fotoelement modulining toki [A] (a), kuchlanishi[V] (b) va quvvati (W) (c) ko'rsatilgan grafalar.

V. Xulosa

Shunday qilib, ushbu tadqiqotda fotoelementni modellashtirishning umumiy maqsadi va Matlab / Simulink modellashtirish muhitida qo'llanilishining misollari keltirilgan. Ushbu fotoelement modeli kerakli PV javob xususiyatlarini olish uchun osongina tuzilgan va vaqtinchalik tahlil qilish uchun to'g'ridan-to'g'ri elektr zanjiriga ulangan. Fotoelement moduli ikkita asosiy qismdan iborat: Fotoelementni o'zini tutish modeli va sxemani ulash uchun cheklangan elektr

drayveri. O'zini tutish modeli ma'lum bir quyosh radiatsiyasi sharoitlari (G) va modul harorati (Tc) uchun fotoelement panelining kuchlanishi va tok potentsialini taxmin qiladi. Elektr quvvati cheklangan elektr drayveri yuklamaga yetarli darajada elektr ta'sirini ta'minlaydi

Adabiyotlar

- [1]. AbdAli, Lait Mohammed A., F. M. Al-Rufai, B. A. Yakimovich, and V.V. Kuvshinov. "Analysis of the performance of hybrid photovoltaic plants." Power Plants and Technologies 5, no. 2 (2019): 61-68.
- [2]. Abd, Ali Lait Mohammed, and Haider Abdulsahib Issa. "Using tidal energy as a clean energy source to generate electricity." Young Scientist 11 (2018): 62-69.
- [3]. Abd Ali, L.M. and Issa, H.A., Hybrid power generation using solar and wind energy, Molod. Uchen., 2018, no.7, pp. 19-26. <https://moluch.ru/archive/193/48444>.
- [4]. 4.Abd, A. L. M., & Issa, H. A. (2018). Using tidal energy as a clean energy source to generate electricity. Young Scientist, (11), 62-69.
- [5]. Abd, Ali Lait Mohammed, and Haider Abdulsahib Issa. "Development of Smart Grid Elements for Optimizing District Regimes networks." Young Scientist 8 (2014): 117-120
- [6]. Lukutin B.V., Surzhikova O.A., Shandarova E.B. Renewable power engineering in decentralized power supply. - M.: Energoatomizdat, 2008. - 231 p.
- [7]. 7. Research cell record efficiency chart. The National Center for Photovoltaics (NCPV) at the National Renewable Energy Laboratory (NREL), 2015. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.nrel.gov/ncpv/>
- [8]. 8. Ali Sayigh. Comprehensive Renewable Energy. Volume One. Photovoltaic Solar Energy // Elsevier Ltd – 2012. – P. 746. [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/focus.lib.kth.se/>

УДК 621.427

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ
АККУМУЛИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА В ГРУНТОВОМ МАССИВЕ**

Г.Н. Узаков¹, Ш.К. Яхшибоев¹, А.А. Вардияшвили²

¹Каршинский инженерно-экономический институт

²Каршинский государственный университет, vardi41@mail.ru

(Получена 25.02.2021 г.)

This article proposes a mathematical model of heat transfer during cooling of a soil massif of an underground storage by natural cold. The equation of the temperature field of the soil massif is obtained and the regularity of the change in the temperature of the internal surface of the storage facility due to the thermal conductivity of the soil is established

Keywords: cold accumulation, ventilation unit, soil massif, mathematical model, outside air temperature, soil temperature, heat flow, heat exchange.

В данной статье предложена математическая модель теплообмена при охлаждении грунтового массива подземного хранилища естественным холодом. Получено уравнение температурного поля грунтового массива и установлена закономерность изменения температуры внутренней поверхности хранилища за счет теплопроводности грунта.

Ключевые слова: аккумуляция холода, вентиляционная установка, грунтовой массив, математическая модель, температура наружного воздуха, температура грунта, тепловой поток, теплообмен.

Ушбу мақолада ер ости омбори грунт уюмининг табиий совуқлик билан совутилишида иссиқлик алмашинувининг математик модели таклиф қилинган. Грунт иссиқлик ўтказувчанлиги ҳисобига омбор ички деворининг ҳарорати ўзгариши қонунияти ўрнатилган ва грунт уюмининг ҳарорат майдонини тенгламаси олинган.

Таянч сўзлар: совуқликни жамлаш, вентиляция қурилмаси, тупроқ уюми, математик модель, ташиқи ҳаво ҳарорати, тупроқ ҳарорати, иссиқлик оқими, иссиқлик алмашинуви.

Введение. Энергосбережение в технологических процессах хранения плодоовощной продукции является актуальной проблемой. Решение проблем энергосбережения в научном

плане требуют провести глубоких исследований и моделирование процессов теплообмена, происходящих в системах вентиляции и грунтовом массиве подземных плодоовощехранилищ. Аккумуляция естественного холода в грунтовом массиве и дальнейшее её использование для охлаждения камеры является одним из способов энергосбережения.

Анализ требований к температурному режиму хранения овощей и фруктов показывает, что температуру в подземных хранилищах следует обеспечивать в пределах -1 до $+4^{\circ}\text{C}$ [1,2,3].

В данной работе рассматривается влияния теплопроводности грунтового массива подземного хранилища в период его активного охлаждения. Особенность этой задачи заключается в том, что промежуток времени отключения системы аккумуляции холода сравнительно небольшие.

Рассмотрим аккумуляции естественного холода путем периодического сквозного проветривания подземного плодоовощехранилища.

Задачу можно сформулировать следующим образом. Пусть в холодные периоды года с помощью вентиляционных установок в сооружение подается холодный воздух с температурой $t_n \leq 5^{\circ}\text{C}$, при $t_n > 5^{\circ}\text{C}$ вентиляционные установки отключаются. Начальная температура грунтового массива $t_g < t_{gp}$. Будем считать, что имеет место интенсивный воздухообмен и при работе приточно-вытяжной вентиляции температура воздуха в сооружении равна температуре наружного воздуха $t_g = t_n$. При условии $t_g < t_{gp}$ окружающий сооружение грунтовой массив будет охлаждаться, т.е. происходит аккумуляция холода. Если пренебречь влиянием на температурное поле грунтового массива углов сооружения, то данную задачу можно рассматривать как одномерную с неограниченным по оси x грунтовым массивом. Температура грунта в данной задаче будет функцией двух переменных координаты x и времени τ , т.е. $t(x, \tau)$ и должна удовлетворять дифференциальному уравнению вида [4,5,6].

$$\frac{\partial t(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 t(x, \tau)}{\partial x^2}, \quad (1)$$

где a - температурапроводность грунтового массива.

На поверхности $x=0$ осуществляется теплообмен

$$-\lambda_{gp} \frac{\partial t(x, \tau)}{\partial x} = \alpha_g [t(0, \tau) - t_g] \quad (2)$$

где λ_{gp} - коэффициент теплопроводности грунта;

α_g - коэффициент теплообмена.

Начальные условия при

$$t(x, 0) = t_{gp} \quad (3)$$

Решением системы уравнений (1-3) для безразмерной температуры

$$\theta(x, \tau) = \frac{t(x, \tau) - t_g}{t_{gp} - t_g} \quad \text{служит функция}$$

$$\theta(x, \tau) = \operatorname{erf}\left(\frac{x}{2\sqrt{a\tau}}\right) + \exp(hx + h^2 a \tau) \operatorname{erfc}\left\{\frac{x}{2\sqrt{a\tau}} - h\sqrt{a\tau}\right\}, \quad (4)$$

где $\operatorname{erfc} = 1 - \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\xi} e^{-\xi^2} d\xi$ - функция ошибок;

$h = \frac{\alpha_g}{\lambda_{gp}}$ - относительный коэффициент теплоотдачи.

Значение внутреннего коэффициента теплообмена α_g можно представить, как сумму конвективной и лучистой составляющих. Значение конвективной составляющей α_k определяется в зависимости от режима движения воздуха.

Если подача воздуха осуществляется в одном торце сооружения, а вытяжка из другого его торца, то α_k можно определить из критериального уравнения вида

$$Nu = 0,0195Re^{0,8} \quad (5)$$

где $Nu = \frac{\alpha_k d}{\lambda_g}$ - критерий Нуссельта; $Re = \frac{\mathcal{G}d}{\nu}$ - критерий Рейнольдса;

λ_g - теплопроводность воздуха; \mathcal{G} - скорость движения воздуха;

ν - кинематическая вязкость; d - характерный линейный размер.

За характерный линейный размер следует принимать эквивалентный диаметр по площади сечения сооружения. Что касается лучистой составляющей внутреннего коэффициента теплообмена, то, как показали наши исследования, ее значения составляет 4,0-4,4 ккал/м²ч град.

Таким образом, при работе приточно-вытяжной системы вентиляции осуществляется охлаждение грунтового массива и распределение температурной функции описывается решением вида (4). При этом температура поверхности определяется из решения (4) путем подстановки $x=0$.

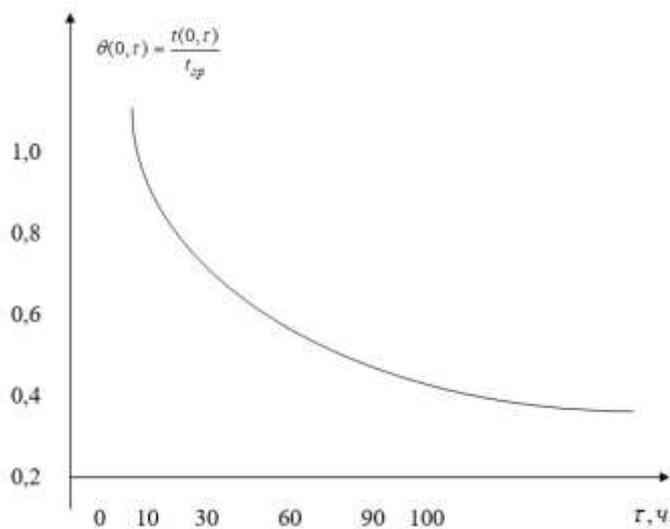


Рис.1. Изменение температуры внутренней поверхности подземного хранилища.

$$\theta(0, \tau) = \exp(h^2 a \tau) \operatorname{erfc}(h \sqrt{a \tau}). \quad (6)$$

Изменение температур поверхности ограждающих конструкций, вычисленные по решению (6), представлены на рис. 1. Как видно из этого рисунка время достижения равенства температур воздуха и поверхности существенно намного меньше продолжительности стояния температур.

Следовательно, вторым членом в решении (4) при вычислении можно пренебречь.

Значение теплофизических параметров для ограждающих конструкций некоторых видов грунтов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Теплофические характеристики ограждающих конструкций и грунта

№	Наименование материалов	ρ кг/м ³	c ккал/кг °С	λ ккал/мч°С	a м ² /ч
1	Железобетон	2200	0,20	1,33	$3 \cdot 10^{-3}$
2	Песок (суглинок)	1900	0,20	2	$5,3 \cdot 10^3$

Последующие изменение температуры грунтового массива будет осуществляться за счет теплопритока через покрытие сооружения и за счет рассеивания холода в грунтовом массиве благодаря его теплопроводности. Расчетная схема теплообмена в пассивном режиме работы сооружения представлена на рис.4.

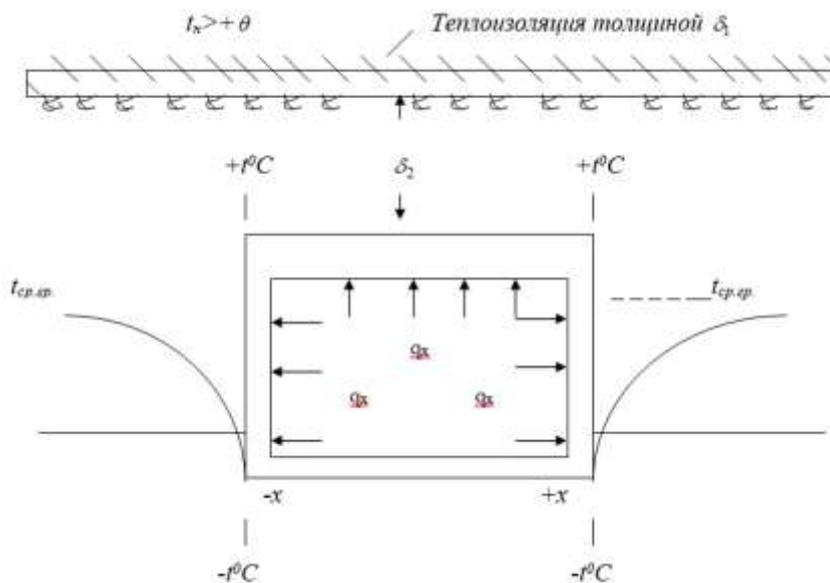


Рис.4. Расчетная схема теплообмена в пассивном режиме работы подземного хранилища.

Рассмотрим закономерности изменения температуры внутренней поверхности хранилища за счет теплопроводности грунта. При этом будем считать, что на поверхности сооружения тепловой поток равен нулю, т.е. $-\lambda_{гр} \frac{\partial t(x, \tau)}{\partial x}|_{x=0} = 0$, а

начальное распределение температуры соответствует решению (2).

Если среднегодовую температуру грунта $16^{\circ}C$ принять за условный нуль, а режимы охлаждения и нагревания считать

идентичными, что имеет место при отсутствии фазовых переходов, то задачу можно сформулировать следующим образом.

В бесконечном грунтовом массиве имеется симметричное распределение температуры вида (рис.4)

$$F(x) = \begin{cases} |t_0| e^{-nx} & \text{при } x > 0 \\ |t_0| e^{+nx} & \text{при } x < 0 \end{cases} \quad (7)$$

где $|t_0|$ - абсолютное значение температуры на поверхности сооружения в начальный момент времени $|t_0| = 28,5^{\circ}C$.

В связи с тем, что грунт по всем направлениям вокруг сооружения (за исключением покрытия) простирается в бесконечность и условие на внутренней поверхности при $x=0$ отпадает, то математическую формулировку этой задачи можно представить в виде: -дифференциального уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial v(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 v(x, \tau)}{\partial x^2} \quad (8)$$

и начального условия

$$v(x, 0) = e^{-nx} \quad (9)$$

Здесь $v(x, \tau) = \frac{t(x, \tau)}{|t_0|}$ - безразмерная температура грунта, при условии, что среднегодовая температура его принята равной нулю;

$t(x, \tau)$ - температура грунтового массива, значение которой определяется с момента времени после отключения приточно-вытяжной вентиляции, т.е. момента времени перехода сооружения на пассивный режим.

Решения системы (8)-(9) в общем виде служит функция

$$v(x, \tau) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} e^{-q^2 a \tau} dq \int_{-\infty}^{+\infty} F(\xi) \cos[q(\xi - x)] d\xi, \quad (10)$$

где $F(\xi)$ - соответствует (9).

Путем элементарных преобразований уравнение (10) приводится к виду

$$v(x, \tau) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} e^{-q^2 a \tau} dq \left\{ \cos(qx) \int_{-\infty}^{+\infty} F(\xi) \cos(q\xi) d\xi + \sin(qx) \int_{-\infty}^{+\infty} F(\xi) \sin(q\xi) d\xi \right\} \quad (11)$$

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Здесь функция $F(x)$ -четная, т.е. $F(x) = F(-x)$, а функция $\sin(qx)$ -нечетная, тогда

$$\int_{-\infty}^{+\infty} F(\xi) \sin(q\xi) d\xi = 0 \quad (12)$$

Поскольку $F(x)$ и $\cos(qx)$ -функции четные, то их произведение под интегралом будет четной функцией, следовательно, можно записать

$$\int_{-\infty}^{+\infty} F(\xi) \cos(q\xi) d\xi = 2 \int_0^{\infty} e^{-n\xi} \cos(q\xi) d\xi. \quad (13)$$

Интеграл (13) имеет значение

$$\int_0^{\infty} e^{-n\xi} \cos(q\xi) d\xi = \frac{n}{n^2 + q^2}. \quad (14)$$

Подставляя (14) в (11) и имея ввиду (12), получим

$$v(x, \tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} e^{-q^2 a \tau} \cos(qx) \frac{n}{n^2 + q^2} dq. \quad (15)$$

Решения для температурной функции на внутренней поверхности сооружения получим из (15) путем подстановки $x=0$

$$v(0, \tau) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} e^{-q^2 a \tau} \frac{n}{n^2 + q^2} dq = \exp(n^2 a \tau) \operatorname{erfc}(n\sqrt{a\tau}). \quad (16)$$

Значения температурной функции приведена в таблице 2

Таблица 2.

Результаты расчетов

τ	$n\sqrt{a}=0,08$	θ	$n\sqrt{a}=0,065$	θ	$n\sqrt{a}=0,032$	θ	$n\sqrt{a}=0,021$	θ	$n\sqrt{a}=0,01$	θ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
100	0,8	0,48	0,65	0,54	0,32	0,72	0,21	0,86	0,1	0,89
200	1,13	0,37	0,91	0,45	0,45	0,64	0,29	0,73	0,14	0,85
400	1,6	0,3	1,3	0,35	0,64	0,54	0,42	0,68	0,2	0,80
600	1,95	0,25	1,59	0,30	0,78	0,49	0,51	0,61	0,24	0,77
1000	2,52	0,21	2,05	0,25	1,01	0,42	0,66	0,54	0,31	0,73
2000	3,57	0,15	2,9	0,18	1,43	0,33	0,93	0,44	0,45	0,64
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4000	-		4,1	0,14	2,02	0,25	0,32	0,35	0,63	0,56
6000	-		-		2,47	0,21	1,62	0,3	0,77	0,50
8000	-		-		2,86	0,19	1,87	0,26	0,89	0,45

Результаты и обсуждение.

Анализ выполненных расчетов по аккумуляции холода грунтовым массивом, окружающим сооружение, при работе систем вентиляции в режиме сквозного проветривания и последующего изменения температуры ограждающих конструкций сооружения за счет кондуктивной теплопередачи показывает:

- для климатических условий Кашкадарьинской области, где общая продолжительность стояния температур наружного воздуха ниже нуля градусов не очень большие, запасов естественного холода, аккумулированного грунтовым массивом, недостаточно;
- интенсивность повышения температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций хранилища за счет кондуктивной теплопроводности и теплопритока через крышу составляет $2,5-3^0C$ в месяц;
- зона грунта, активно участвующая в теплообмене, составляет $1,5-2м$ от внутренних поверхностей стен и пола сооружения.

Заключение.

Проведенные исследования показывают, что для природно-климатических условий Кашкадарьинской области в подземных плодовоовощехранилищах необходимо предусматривать дополнительные системы активного или пассивного действия для аккумуляции холода в грунтовом массиве.

Таковыми системами могут быть грунтовые теплообменники, принцип действия которых основан на свободном конвективном теплообмене в замкнутом пространстве. Грунтовые теплообменники в виде трубопроводов, равномерно расположенных по периметру хранилища, в холодный период года вентилируются наружным воздухом.

Список литературы

- [1]. Попель О.С., Фрид С.Е., Тарасенко А.Б., Чернявский А.А. Анализ эффективности практического использования систем сезонного аккумулирования природного холода// Вестник Догестанского центра, №49.-2013.с. 19-26.
- [2]. Гуляев С.В. Современные технологии строительства и эксплуатации холодильников.// Холодильная техника. №11.-2007.-с. 10-12.
- [3]. Герасименко И.В. Хранилище для пищевых продуктов с аккумулированием холода//Техника. Технологии. Инженерия. №2.-2016. –с. 23-25.
- [4]. Теоретические основы хладотехники. Тепломассообмен/ С.Н. Богданов и др. Под ред. Э.И. Гуйго.-М.: Агропромиздат, 1986,-320 с.
- [5]. Быстрицкий Г.Ф. Основы Энергетики.- М.: Инфра-М, 2007.-278 с.
- [6]. Котляр Я.М. и др. Методы и задачи тепломассообмена.- М.: Машиностроение, 1987.-320 с.

УДК 662.997:621.

**РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЗДАНИЙ С
СИСТЕМОЙ ПАССИВНОГО СОЛНЕЧНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

Ж.Д. Садыков, А.А. Вардияшвили, Т.А. Файзиев, М.М. Хидиров

¹Каршинский инженерно-экономический институт

²Каршинский государственный университет

e-mail: vardi41@mail.ru

(Получена 25.02.2021 г.)

The article considers an analytical method for determining the additional heating load of buildings, determines the annual energy savings for heating and the payback period of additional costs for the construction of buildings with a passive solar heating system.

Key words: building, solar energy, passive solar heating system, heat storage wall.

В статье рассмотрена аналитический метод по определению дополнительной отопительной нагрузки зданий, определена годовая экономия энергии на отопление и срок окупаемости дополнительные затраты на строительство зданий с пассивной системой солнечного отопления.

Ключевые слова: здание, солнечная энергия, пассивная система солнечного отопления, теплоаккумулирующая стенка.

Мақолада биноларнинг қўшимча иссиқлик юкламасини аниқлашнинг аналитик усули кўрилган, иситишда йиллик энергияни тежаши ва пассив қуёш иситиши тизимли биноларни қуриши учун қўшимча харажатларни қоплаш муддати аниқланган.

Калит сўзлар: бино, қуёш энергияси, пассив қуёш иситиши тизими, иссиқликни сақлаш девори.

В настоящее время проблемы энергетики стали привлекать внимание не только специалистов, но и представителей других областей науки и техники. Этот интерес обусловлен исключительным значением энергетики для развития хозяйства каждой страны. Проблемы обеспечения энергией, возникшие в настоящее время, объясняются в основном ростом потребления первичной энергии на душу населения, ограниченными запасами наиболее качественного и удобного органического топлива-нефти и природного газа,

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

неравномерностью его распределения, глубокой диспропорцией мировой системы добычи, распределения и потребления энергии. Ввиду из этого по вопросам использования возобновляемых источников энергии уделяются серьезное внимание. Эти источники энергии рассматриваются как существенное дополнение к традиционным. Среди возобновляемых источников энергии -солнечная энергия по масштабам ресурсов, экологической чистоте и повсеместной распространенности наиболее перспективна. Солнечная энергия - это неисчерпаемый возобновляемый источник экологически чистой энергии. Годовой поток солнечного излучения изменяется в широких пределах. Так, на 1 м² горизонтальной поверхности на территории Средней Азии за год поступает 1400-1600 кВт.ч и более. Годовое число солнечного сияния равно в Узбекистане - 2815-2880 ч [1]. В Средней Азии продолжительность светового дня в июне достигает 16 ч, в декабре 8-10 ч. Здесь в году 300 солнечных дней, продолжительность солнечного сияния 2500-3100 ч в год, а летом 320-400 ч в месяц. Энергия Солнце позволило бы решать энергетические и социально-экономические проблемы таких регионов и удаленных мест. То есть вопрос об экономической возможности и эффективности необходимо решать с учетом социально-экономических условий, в том числе дефицита энергии, стоимости топлива, географических и климатических условий. Климатические условия Узбекистана, безусловно, являются наиболее благоприятными для использования солнечной энергии.

Существует два типа систем использования солнечной энергии для целей отопления: активные и пассивные. Пассивные системы не требуют затраты энергии для приведения их в действие, а при использовании активных систем необходима дополнительная энергия.

Преимущество системы с теплоаккумулирующей стенкой по сравнению с системой прямого обогрева через остекленные проемы - это наиболее рационально организованное поступление тепла в обогреваемое помещение, которое позволяет уменьшить потери тепла за счет уменьшения сбросового тепла из-за перегрева внутри помещения и максимального поступления его в помещение в наиболее холодное время суток.

Значительная часть солнечного излучения поглощается теплоаккумулирующей стенкой; после заката солнца, аккумулированная теплота будет способствовать поддержанию тепла в доме [3,4]. Окна системы прямого солнечного обогрева должны быть ориентированы на географический юг.

Солнечная теплоаккумулирующая стенка (рис.1) представляет собой массивную бетонную конструкцию со стороны южного фасада здания, закрытую снаружи светопоглощающим покрытием - стеклом, выкрашенную в черный цвет.

Собранное в течение дня солнечной энергии передается в ночные часы в помещение. Воздух прогоняют через специальные отверстия в нижней и верхней частях стены, используя для этого как естественную конвекцию, так и принудительную циркуляцию воздуха с помощью вентиляторов [1,3-4,6].

Практически систем пассивного солнечного отопления станет рентабельной при числе ясных дней не менее 60...70 % общего количества дней отопительного периода. В пасмурные дни эффективность системы пассивного солнечного отопления уменьшается на 50...60 % относительно номинальной, по сравнению с ясными днями, и в результате этого доля системы в общем балансе энергосбережения незначительна. В этом случае необходимый микроклимат поддерживают или с помощью традиционного источника отопления (например, электрические приборы) или аккумулятора теплоты. По общему



Рис. 1. Схема системы пассивного солнечного отопления с теплоаккумулирующей стенкой.

определению системы пассивного солнечного отопления выполняют как функции основного конструктивного назначения (элементы здания), так и функции восприятия, аккумулирования и транспортирования тепла. Эффективность системы достаточно высока и обеспечивает до 60 % отопительной нагрузки [1,3-4].

Как показывают исследования полное обеспечение отопительной нагрузки системами пассивного солнечного отопления экономически не выгодно и в любых системах необходимо предусматривать дополнительный малоинерционный источник тепла-дублер.

Количество необходимого дополнительного тепла (от дублера) [3,4,6].

$$Q_{don} = (1-f)(L_A + L_W) \quad (1)$$

Именно коэффициент замещения отопительной нагрузки является функцией дополнительной энергии, которая обеспечивается дополнительным источником энергии для отопления зданий [2,3,5].

Коэффициент замещения отопительной нагрузки зданий

$$f = 1 - \frac{Q_{don}}{L_A + L_W} = \frac{L_W + Q_{in}}{L_A + L_W} \quad (2)$$

Среднемесячная полная отопительная нагрузка здания.

$$L_{\Sigma} = L_W + L_A \quad (3)$$

Расход теплоты на отопление для *i*-ого месяца или среднемесячная отопительная нагрузка здания [12]:

$$L_A = UAD$$

где *A* - площадь здания; *U* - полный коэффициент тепловых потерь; *D* - число градусо-дней в месяц, подсчитанные по температуре T_r , поддерживающей в помещении (18⁰C).

Потери тепла из внутреннего пространства через теплоаккумулирующей стенки

$$L_W = \bar{U}_w AD$$

Расчет коэффициента теплопередачи через теплоаккумулирующей стенки

$$\bar{U}_w = \left(\frac{1}{\bar{U}_L} + \frac{1}{U_i} + \frac{\delta}{\lambda} \right)^{-1}$$

Средняя передача тепла через теплоаккумулирующей стенки за месяц [3,6]

$$Q_{in} = U_K A (\bar{T}_w - T_r) \Delta t N \quad (4)$$

где U_K - коэффициент теплопередачи от наружной поверхности стенки в помещение; *A* - площадь теплоаккумулирующей стенки; \bar{T}_w - среднемесячная температура теплоаккумулирующей стенки; T_r - температура в помещении;

Δt - отрезок времени; *N* - количество дней в месяце.

Среднемесячная температура наружной поверхности теплоаккумулирующей стенки

$$\bar{T}_w = \frac{\bar{H}_T (\tau \bar{\alpha}) + (U_K T_r + U_L \bar{T}_a) \Delta t}{(U_K + U_L) \Delta t} \quad (5)$$

где $\bar{H}_T (\tau \bar{\alpha})$ - приход тепловой энергии к единице поверхности теплоаккумулирующей стенки; $(\tau \bar{\alpha})$ - пропускающие -поглощательная способность; \bar{T}_a - среднемесячная температура окружающей среды; U_L - коэффициент теплопередачи от наружной поверхности теплоаккумулирующей стенки через остекление окружающей среде, зависит от температуры, ветра и прочих условий;

Безразмерное отношение аккумулирования и сброса - отношение теплоемкости здания и стенки к тепловой энергии, которая должна быть сброшена при нулевой теплоемкости здания

$$Y = \frac{S_B + 0,0475S_W}{Q_C} \quad (6)$$

Здесь S_B , S_W - теплоаккумулирующая способность здания и теплоаккумулирующая способность стенки. Q_C - сброс тепла при температуре внутри помещения превышающей допустимую.

Теплоаккумулирующая способность здания:

$$S_B = C_B (\Delta T_B) N \quad (7)$$

где C_B - эффективная теплоемкость здания; ΔT_B - допустимое изменение температуры внутри помещения.

Теплоаккумулирующая способность теплоаккумулирующей стенки[6].

$$S_W = \frac{\rho C_p \delta^2}{2\lambda \Delta t} Q_{in} \quad (8)$$

где $\delta, \rho, C_p, \lambda$ - соответственно толщина, плотность, теплоемкость и теплопроводность материала теплоаккумулирующей стенки;

Основными достоинствами методики расчета систем пассивного солнечного отопления являются: возможность использования осредненных среднемесячных значений метеорологических условий, публикуемых соответствующими службами для различных районов; универсальность-возможность применения для расчета различных пассивных систем (например, прямого обогрева или теплоаккумулирующей стенки прямой или наклонный).

В последние годы, стоимость эксплуатации обычных отопительных систем использующих электричество, газ и нефтяные продукты, увеличилось несколько раз. Современный опыт эксплуатации большого числа экспериментальных и промышленных систем солнечного отопления свидетельствует о том, что пассивные солнечные системы обладают достаточно высокой эффективностью и позволяют обеспечить до 70 % тепла, требуемого для обогрева помещения.

Ограждающие конструкции стандартных домов (стены, окна, крыши, пол) имеют довольно большой коэффициент теплопередачи. Это приводит к значительным потерям: например, тепло -потери обыкновенного кирпичного здания - 250 -350 кВт·ч с 1м² отапливаемой площади в год. Технология систем пассивного солнечного отопления предусматривает эффективную теплоизоляцию всех ограждающих поверхностей - не только стен, но и пола, потолка, чердака, подвала и фундамента. В системе пассивного солнечного отопления формируется несколько слоёв теплоизоляции - внутренняя и внешняя. Это позволяет одновременно не выпускать тепло из дома и не впускать холод внутрь него. В результате в таких зданиях теплопотери через ограждающие поверхности не превышают 15 кВт·ч с 1 м² отапливаемой площади в год - практически в 20 раз ниже, чем в обычных зданиях.

Строительство зданий с системой пассивного солнечного отопления уже достаточно распространено в Германии и имеет большой успех. В зданиях не только значительно снижаются эксплуатационные расходы, а, прежде всего, создаются более благоприятные условия для жителей.

В Великобритании такое же здание должен потреблять энергии на 77 % меньше обычного дома. В Ирландии на 85 % меньше и выбрасывать в атмосферу CO₂ на 94 % меньше стандартного дома. В России энергопотребление в обычных зданиях составляет 400-600 кВт·ч/год на квадратный метр. Этот показатель предполагают снизить к 2020 году на 45 %.

В настоящее время стоимость постройки энергосберегающего дома примерно на 8-10 % больше средних показателей для обычного здания. Дополнительные затраты на строительство окупаются в течение 5-8 лет. При этом нет необходимости прокладывать

внутри здания трубы водяного отопления, строить котельные, ёмкости для хранения топлива и т. д.

Аналитическое обоснование целесообразности использования систем пассивного солнечного отопления.

Расход теплоты на отопление для i -ого месяца [7]:

$$L_A = UAD$$

Годовая экономия топлива в кВт·ч составляет [8]:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \frac{C_T f^{\text{год}} Q_H^{\text{год}}}{\eta_{\text{т.г}}}$$

где $f^{\text{год}}$ - коэффициент замещения отопительной нагрузки системы пассивного солнечного отопления, равная 0,6; $Q_H^{\text{год}}$ - годовая нагрузка теплоснабжения кВт·ч/год; C_T - стоимость электрической энергии за 1кВт·ч, принимаем, равная 300сумов; $\eta_{\text{т.г}}$ - к.п.д. теплогенерирующей(электрической) установки(0,95).

Срок окупаемости [8], годы

$$\tau = \frac{C_{\text{г.с}} A}{\mathcal{E}_{\text{год}}}$$

где $C_{\text{г.с}}$ - удельные затраты, принимаем 400кВт·ч с 1м² отапливаемой площади в год.

На основе приведённых формул для зданий площадью 40 м² получаем:

1. Годовая нагрузка на отопление составляет 16842 кВт·ч
2. Годовая экономия энергии на отопление составляет 10105 кВт·ч.
3. Расходы на дополнительных капитальных вложений при строительстве зданий с системой пассивного солнечного отопления 9 ÷ 10 млн. сумов.
4. Срок окупаемости составляет 3-3,3 год.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть то, что на основании результатов расчета системы пассивного солнечного отопления позволяет дать оценку целесообразности использования получения теплоэнергии за счет солнечного излучения. Конкретные примеры расчета пассивных систем позволяют комплексно решать эти задачи в каждом случае применительно к региону строительства и особенностям климатических условий. Данная технология может служить для частичной замены топливных энергоресурсов, особенно, это актуально для регионов, в которых затруднительна подача традиционных ресурсов по географическим или экономическим соображениям.

Список литературы

- [1]. Аvezов Р.Р., Орлов А.Ю. "Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения". -Т.: Фан. 1988. - 288 с.
- [2]. Аvezова Н.Р, Садыков Ж.Д. "Влияние термического сопротивления коллекторно-аккумулирующей стены пассивных систем солнечного отопления на их коэффициент замещения тепловой нагрузки". // Гелиотехника. 2012. №1. С.47-53.
- [3]. Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. "Расчет систем солнечного теплоснабжения". -М.: Энергоатомиздат. 1982. -80 с.
- [4]. Твайдел Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. М.: Энергоиздат. 1990.-392 с.
- [5]. Тарнижевский Б.В., Чакалев К.Н., Левинский Б.М. "Коэффициент замещения отопительной нагрузки пассивными системами солнечного отопления в различных районах СССР". // Гелиотехника. 1989. №4. С.54-58.
- [6]. Энергоактивные здания. Под ред. Э.П.Сарнацкого и Н.П.Селиванова.-М.: Стройиздат, 1983. 376 с.
- [7]. Шперный А.В., Чижов С.Е. Низкопотенциальные и альтернативные источники энергии. Методические указания к контрольной работе «Расчет системы солнечного теплоснабжения» для студентов специальности «Теплоэнергетика». – Запорожье: Изд-во ЗГИА, 2003. – 36 с.
- [8]. Альтернативные источники теплоснабжения: методические указания / Сост. Е.А.Иванова. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2013. – 40 с.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕОРИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ И
СОПРЯЖЕНИЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

С.А. Утаев

*Каршинский государственный университет
(Получена 9.04.2021 г.)*

This article discusses methods for determining the resource of parts and interfaces of a diesel engine, factors affecting the reliability and durability of engines, as well as the results of theoretical calculations of the amount of wear of individual parts and interfaces

Key words: engine, part, diesel, durability, wear, construction, oils, reliability, resource, coupling, fuel, tractor, operation

В данной статье рассматриваются методы определения ресурса деталей и сопряжений дизельного двигателя, факторы влияющие на надежность и долговечность двигателей, а также результаты теоретических расчетов величины износа отдельных деталей и сопряжений.

Ключевые слова: двигатель, деталь, дизель, долговечность, износ, конструкция, масла, надежность, ресурс, сопряжение, топлива, трактор, эксплуатация

Мазкур мақолада дизел двигателяи детал ва узеллари ресурсини аниқлаш усуллари, цилиндр-поршен гурухи деталларининг ейилиш тезлигига таъсир этувчи факторлар кўриб ўтилган, ушбу деталлар ейилиш миқдорини микрометраж усулида аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: бирикма, двигатель, деталь, дизель, ейилиш, ёнилги, ишончлилик, трактор, ресурс, эксплуатация.

Исследованиями установлены, что от общее количество отказов сельскохозяйственной техники от 40 до 45% приходится на долю двигателя [1,2].

Ресурсы деталей и сопряжений двигателя в зависимости от повторности информации можно определить двумя методами: оценкой износного состояния отдельной детали или сопряжения в условиях её эксплуатации; обработкой массовой износной информации группы одноименных деталей или сопряжений. Рассмотрим метод определения остаточного ресурса детали или сопряжения методом индивидуального прогнозирования. Если не учитывать протяженность зоны приработки и условно считать, что на участке нормальной эксплуатации приращение величины износа прямо пропорционально наработке N трактора, то полный ресурс детали $T_{дп}$ будет равен

$$T_{дп} = \frac{e_e}{tg\alpha} = \frac{I_{np} - I_n}{W_o}$$

где: I_{np} – предельный износ детали

I_n – износ детали в период наработки

W_d – средняя скорость изнашивания детали;

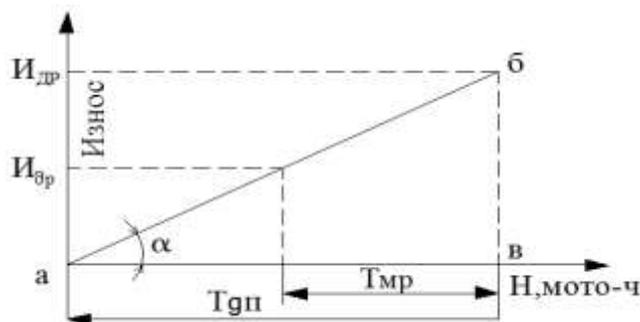


Рис.1 Схема определения ресурса детали.

$$W_o = tg\alpha = \frac{I_{np} - I_n}{T_{дп}}$$

Трудно точно определить ресурс деталей в период приработки. Величина этого износа зависит от много переменных факторов, что обуславливает колебание величины износа в каждом конкретном случае. Однако как показали проведенные испытания, величина износа детали в период приработки не велика, и ей можно пренебречь при расчете. С учетом такого допущения уравнения для определения

полного ресурса детали и сопряжения примут вид:

$$T_{он} = \frac{I_{np}}{W_{\delta}}$$

$$T_{сн} = \frac{S_{np} - S_n}{W_c}$$

где: S_{np} - начальный зазор в сопряжении по чертежу

S_n - предельный зазор в сопряжении по техническим условиям

W_c – средняя скорость изнашивания сопряжения.

Приемлемых методов определения скорости изнашивания детали или сопряжения без разборки машины в полевых условиях её эксплуатации нет, по этому скорость изнашивания определяют по величине износа детали, отнесенного к единице ее наработки.

В условиях хозяйственной эксплуатации трактора скорость изнашивания ее деталей и сопряжений зависит от многих факторов: начального состояния детали или сопряжения, режимов работы трактора, почвенно климатических условий работы, качества эксплуатации и технического обслуживания. Каждый из перечисленных факторов может влиять на скорость изнашивания деталей.

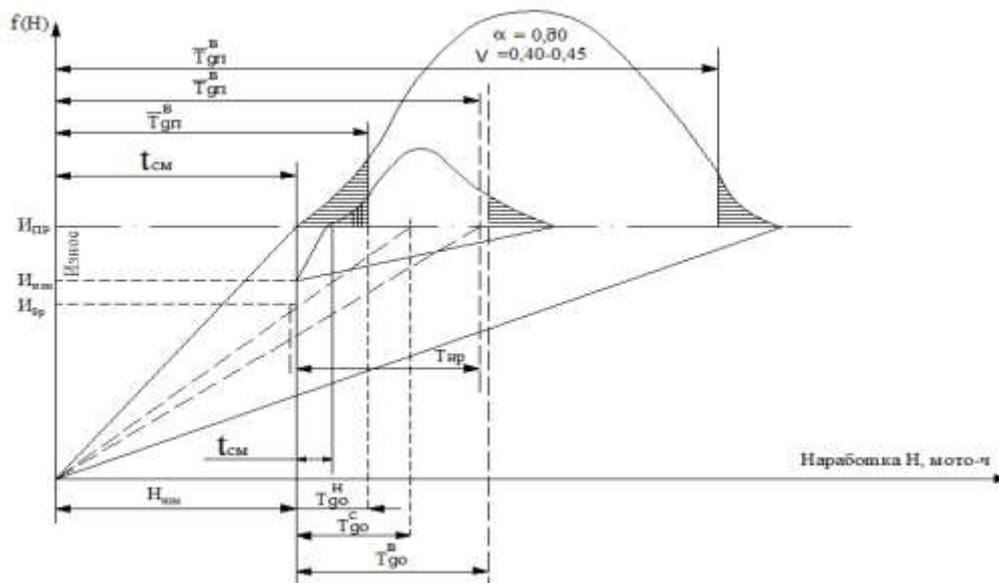


Рис.2- Схема определения доверительных границ остаточного ресурса детали.

Поэтому прирост величины износа на единицу наработки, а, следовательно, и скорость изнашивания детали в различные периоды эксплуатации трактора будут различны [3].

В общем случае зависимость величины износа детали от её наработки H носит вид степенной функции [3]:

$$I(H) = KH^{\gamma}$$

где: K – коэффициент пропорциональности

γ - степенной показатель, определяющий характер изменения скорости изнашивания в различные периоды эксплуатации трактора.

На тех участках кривой износа, где скорость изнашивания постоянна, степенной показатель γ равен единице. На тех участках кривой износа, где $\gamma < 1$ или $\gamma > 1$, скорость изнашивания имеет соответственно убывающий или возрастающий характер [3].

При расчете ресурсов деталей и сопряжений измеренную величину износа и скорость изнашивания следует относить к категорий случайных величин и применять к ним вероятностные методы обработки с определением среднего значения характеристик рассеивания, ошибки переноса и доверительных границ прогнозируемого ресурса [3].

Схема работы детали с учетом рассеивания её ресурса показана на рисунке 2.

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Как видно из этой схемы, полный ресурс детали условно разбит на два самостоятельных участка: от начала эксплуатации и до момента измерения- $H_{изм}$ и от момента измерения до достижения предельного состояния – $T_{до}^c$.

При расчете ресурса определяют среднюю скорость изнашивания деталей на первом участке её работы по уравнению:

$$W_{\partial} = \frac{I_{изм}}{H_{изм}}$$

где: $I_{изм}$ – износ детали к моменту измерения [3].

Пусть средняя скорость изнашивания детали на втором участке её работы также равна W_{∂} .

Тогда средняя величина остаточного ресурса детали $T_{до}^c$ можно определить как

$$T_{до}^c = \frac{I_{пр} - I_{изм}}{W_{\partial}}$$

Величина рассеивания остаточного ресурса детали характеризуется нижней $T_{до}^н$ и верхней $T_{до}^в$ доверительными границами при выбранной величине доверительной вероятности α . (рис.2)

Как показали износные испытания, рассеивание одноименных деталей и сопряжений тракторов в большинстве случаев подчинено закону распределения Вейбулла с коэффициентом вариации $V = 0,33- 0,4$. Принимая величину смещения начала рассеивания $t_{см} = 0,3 T_{до}^c$ и задавшись средней величиной $V = 0,36$, определяем значения параметров распределения Вейбулла [3] $b=3,0$; $C_b = 0,33$; $\sigma = V(T_{до}^c - t_{см})$, тогда

$$\sigma = 0,36 \cdot 0,7T_{до}^c = 0,26T_{до}^c$$

$$a = \frac{\sigma}{C_b} = \frac{0,26T_{до}^c}{0,33} = 0,80T_{до}^c$$

Приняв величину доверительной вероятности $\alpha = 0,80$ и пользуясь таблицей квантилей распределения Вейбулла $H_{к}^в$ [3], определяем доверительные границы рассеивания остаточного ресурса детали:

$$T_{до}^н = H_{к}^в(0,10)\alpha + t_{см} = (0,47 \cdot 0,80 + 0,3)T_{до}^c$$

$$T_{до}^н = 0,7T_{до}^c;$$

$$T_{до}^в = H_{к}^в(0,90)\alpha + t_{см} = (1,32 \cdot 0,80 + 0,3)T_{до}^c$$

$$T_{до}^в = 1,35T_{до}^c$$

Остаточный ресурс сопряжения рассчитываем по подобным уравнениям, учитывая измеренную величину зазора в сопряжении $S_{изм}$:

Средняя скорость изнашивания сопряжения:

$$W_c = \frac{S_{изм} - S_n}{H_{изм}}$$

средний остаточный ресурс сопряжения:

$$T_{со} = \frac{S_{изм} - S_n}{W_c}$$

доверительные границы остаточного ресурса сопряжения

$$T_{со}^н = 0,7T_{со}^c$$

$$T_{со}^в = 1,35T_{со}^c$$

Если не применяется микрометражное измерение, полный ресурс детали $T_{дп}$ или сопряжения $T_{сп}$ определяют по уравнениям:

$$T_{дп} = \frac{I_{пр}}{I_{пр} - I_{др}} T_{мп}$$

$$\bar{T}_{cn} = \frac{(S_{np} - S_n)}{S_{np} - S_{dp}} T_{mp};$$

где: I_{np} и I_{dp} – соответственно предельный и допустимый износы;

S_n , S_{np} и S_{dp} – соответственно начальный, предельный и допустимый зазоры;

T_{mp} – установленная для трактора величина межремонтного ресурса.

Доверительные границы полных ресурсов деталей или сопряжений вследствие увеличения коэффициента вариации до $0,40 \div 0,45$ определяем по уравнениям:

$$\bar{T}_{dp}^n \text{ (или } \bar{T}_{cn}^n) = 0,65 \bar{T}_{dp} \text{ (или } \bar{T}_{cn})$$

$$T_{dp}^6 \text{ (или } \bar{T}_{cn}^6) = 1,40 \bar{T}_{dp} \text{ (или } \bar{T}_{cn})$$

На рисунке 2 показана схема расчета доверительных границ ($\alpha=0,80$) полного ресурса детали

\bar{T}_{dp} .

Зная допустимую величину износа I_{dp} , предельную величину износа I_{np} определяем по формуле:

$$I_{np} = I_{dp} \frac{S_{изм} - S_n}{S_{изм} - S_n}$$

Остаточный ресурс дорогостоящей детали можно увеличить за счет ее сопряжения с

новой неизношенной деталью. В этом случае увеличенный ресурс детали \bar{T}_{dpny} определяется по уравнению:

$$\bar{T}_{dpny} = \frac{S_{np} - S_n + I_{dp}^n}{S_{np} - S_{из}}$$

Такой метод повышения ресурса детали предусмотрен техническими условиями на дефектацию, в которых указаны два допустимых при ремонте размера: допустимый в сопряжении с деталями, бывший в эксплуатации, и допустимый в сопряжении с новой деталью.

В нашем случае микрометражом, проведенным через 1200 мото-час работы определены размеры втулки верхней головки шатуна $D_{изм}$ и поршневого пальца $d_{изм}$ в местах их наибольшего износа: $D_{изм} = 38,031$ мм;

$d_{изм} = 38,025$ мм. Межремонтный ресурс двигателя Д-243 через 4800 мото-ч.

При $\alpha = 0,80$ можно определит предельные и допустимые размеры при ремонте втулки и поршневого пальца. В ходе исследований определялись следующие показатели, по которым можно судит о величине износа отдельных деталей.

Средней скорост изнашивания:

$$W_c = \frac{S_{изм} - S_n}{H_{изм}} = \frac{(38,031 - 38,025) - 0,03}{4800 \cdot 10^{-3}} = 0,06 \frac{\text{мм}}{\text{мото-ч}}$$

Средней остаточный ресурс по уравнению:

$$T_{co} = \frac{1}{W_c} (S_{np} - S_{изм}) = \frac{250 - 170}{0,06} = 1333 \text{ мото-ч.}$$

Доверительные границы остаточного ресурса сопряжения:

$$T_{co}^n = 0,70 \cdot 1333 = 933 \text{ мото-ч.}$$

$$T_{co}^6 = 1,35 \cdot 1333 = 1799 \text{ мото-ч.}$$

Полный ресурс сопряжения в соответствии с техническими условиями:

$$T_{cn} = \frac{T_{mp} (S_{np} - S_n)}{S_{np} - S_{dp}} = \frac{4800(0,25 - 0,03)}{0,25 - 0,10} = 7400 \text{ мото-ч.}$$

Средней скорости изнашивания втулки и поршневого пальца:

втулка

$$W_{вт} = \frac{I_{изм}}{H_{изм}} = \frac{38,12 - 38,03}{1200 \cdot 10^{-8}} = 0,07 \frac{мкм}{мото-ч.}$$

поршневой палец

$$W_{вт} = \frac{I_{изм}}{H_{изм}} = \frac{37,99 - 37,96}{1200 \cdot 10^{-8}} = 0,04 \frac{мкм}{мото-ч.}$$

По техническим условиям можно определить допустимых износов втулки и поршневого пальца [3]:

втулка

$$I_{дp} = D_p - D_n = 38,09 - 38,03 = 0,06 мм$$

поршневой палец

$$I_{дp} = d_p - d_n = 37,99 - 37,96 = 0,03 мм$$

Пределные износы и размеры втулки поршневого пальца:

$$I_{np} = 0,04 \frac{0,25 - 0,03}{0,25 - 0,10} = 0,05 мм;$$

$$D_{np} = D_n - I_{np} = 38,03 + 0,05 = 38,08 мм;$$

поршневой палец

$$I_{np} = 0,03 \frac{0,25 - 0,03}{0,25 - 0,10} = 0,04 мм;$$

$$I_{дp} = d_p - I_{np} = 37,99 - 0,04 = 37,95 мм;$$

На ремонтных предприятиях выбраковывают детали не по величине зазора, а по величине их износа. В технических условиях на дефектацию приводятся размеры, а не величина износа деталей [3].

Таким образом расчетным путем выявлено величины износа втулки и поршневого пальца цилиндра - поршневой группы при работе двигателя Д-243.

В условиях эксплуатации нарушение смазки поршневых колец приводит к повышенному износу, образованию рисок, задиров, нагаролакоотложений.

Переход на хорошо очищенные минеральные, полусинтетические и синтетические базовые масла позволит облегчить пуск двигателей при низких температурах и экономить 2 – 5% топлива за счет снижения потерь на трение в гидродинамическом режиме смазки [4].

Список литературы.

- [1]. Верещагин В.И. Влияние процессов старения моторного масла Ravenol VSI 5W-40 SM/CF на его противоизносные свойства. / В.И. Верещагин, Б.И. Ковальский, М.М. Рунда, В.Г. Шрам, А.В. Берко. Вестник Кузбасского технического университета. №5, (99),2013. – с.91-97
- [2]. Григорьев М.А., Бунаков Б.М., Долецкий В.А. Качество моторного масла и надежность двигателей. - М.: Издательство Стандартов 1981.
- [3]. Селиванов А.И. Артемьев Ю.Н. Теоритические основы ремонта и надежности сельскохозяйственной техники. - М.: Колос 1978 с.29
- [4]. Селиверстов А.А. Влияние моторных масел на трение и износ ДВС Вестник Петрозаводского университета 2017 с.56

УДК 574.63.66

КОММУНАЛЬНО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НОРМАТИВ СБРОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ СО СТОЧНЫМИ ВОДАМИ В ГОРКАНАЛИЗАЦИЮ Г.КУВАСАЯ ОТ АО “КВАРЦ”

И.Х. Домуладжанов, М.И. Латипова, Ш.И. Домуладжанова

Ферганский политехнический институт
(Получена 23.02.2021 г.)

This article provides information on water use and sanitation for industrial enterprises, in this particular case, JSC “Quartz”. The purpose of water use is domestic and industrial and technical water supply, fire-fighting needs, watering of green spaces, territories. The purpose of wastewater disposal is the disposal of wastewater from the enterprise. Wastewater is discharged to the joint-stock company from the main production to its own sewage system and sewage treatment plant, then to the city sewage system.

JSC produces glass jars and bottles, polishing glasses (for automobiles and construction), refractory bricks, etc.

Standards KEN (sewer - environmental standard) are one of the passports of the enterprise, allowing to carry out activities.

Keywords: *Water use, water disposal, sewage, open reservoir, glass, banks, polished glass, glass containers, standards, sewerage, indicators, production.*

В данной статье приведена информация о водопользовании и водоотведении для промышленных предприятий, в данном конкретном случае АО “Кварц”.

Цель водопользования – хозяйственно-бытовое и производственно-техническое водоснабжение, противопожарные нужды, полив зеленых насаждений, территории.

Цель водоотведения – отведение сточных вод от предприятия. Сброс сточных вод на АО осуществляется от основного производства в собственную канализацию и КНС, далее в горканализацию.

В АО изготавливаются банки и бутылки стеклянные, полировальные стекла (для автомобилей и строительства), огнеупорные кирпичи, и др.

Нормативы КЭН (канализационно - экологический норматив) являются одним из паспортов предприятия, разрешающий осуществлять деятельность.

Ключевые слова: *Водопользование, водоотведение, сточные воды, открыты водоем, стекло, банки, полированные стекла, стеклотара, нормативы, канализация, показатели, производство.*

Ушбу мақолада саноат корхоналари учун сувдан фойдаланиши ва чиқинди сувларни йўқ қилиши тўғрисидаги маълумотлар, хусусан, "Кварц" АЖ мисолида берилган.

Сувдан фойдаланишининг мақсади маиший ва ишлаб чиқариши ва техник сув таъминоти, ёнғинга қарши бўлган таъминот, яшил майдонлар ва ҳудудларни сугоришидир.

Чиқинди сувларни утиллаш мақсадида корхонадан чиқинди сувларни олиб ташлашидир. Чиқинди сув АЖ га асосий ишлаб чиқаришидан ўз канализация тизимига ва канализация насос станциясига, сўнгра шаҳар канализация тизимига юборилади.

АЖ шишиа идишлар ва бутилкалар, полировка қилинган ойнақлар (автомобиллар ва қурилиши учун), ўтга чидамли ғишт ва бошқаларни ишлаб чиқаради. КЭН стандартлари (канализация ва экология стандартлари) корхона паспортларидан бири бўлиб, уларга фаолиятни амалга оширишига имкон беради.

Таянч сўзлар: *Сувдан фойдаланиши, сувни йўқ қилиши, канализация каналлари, очиқ сув омбори, стакан, банкалар, сайқалланган шишиа, шишиа идишлар, стандартлар, канализация, кўрсаткичлар, ишлаб чиқариши.*

Водопользование и водоотведение для промышленных предприятий является одним из основных документов, которые, разрешают ей работать и выполнять свою деятельность.

Проект экологических нормативов определяет и обосновывает экологические нормативы воздействия на окружающую среду и включает материалы инвентаризации источников загрязнения окружающей среды и нормативы выбросов, сбросов, образования и размещения отходов [1-10].

Цель водопользования (водоснабжение и его вид, сброс сточных вод) – хозяйственно-бытовое и производственно-техническое водоснабжение, противопожарные нужды, полив

зеленых насаждений, территории. Сброс сточных вод осуществляются от основного производства в канализацию и КНС, далее в горканализацию.

Основные показатели объекта–водопользователя или проектируемого объекта (производственная мощность, площадь орошения, численность населения и др.)

Выпуск стеклотары - 97258,73 тн./год. Количество работающих – 2026 чел. Рабочих дней в году – 365. Занимаемая территория ~ 47 Га.

Площадь территории составляет – 466500 м². в том числе площадь застройки – 106600 м², площадь озеленения – 71600 м², площадь твердых покрытий (дорог, проездов) – 144400 м², природные территории – 143900 м², (территории за пределами красной линии – 7900 м²).

На АО изготавливаются банки и бутылки стеклянные в количестве – 97258,73 т./год, полировальные стекла (для автомобилей и строительства) – 49329,812 т./год, огнеупорные кирпичи, и др. (см. приложение).

Количество работающих – 2062 человек, в том числе руководителей (служащих)– 110 человека, ИТР – 113 человек служащих, рабочих - 1839 человек.

АО работает в 3 смену, число рабочих дней в году – 365 дней/год.

АО состоит из основного и вспомогательного производств.

Основное производство – направлено на изготовление стеклянных изделий.

Физико-химические и технологические свойства стекла.

Стеклом - называется все аморфные тела, получаемые путем переохлаждения расплава независимо от их химического состава и температурной области затвердевания обладающие в результате постепенного увеличения вязкости механическими свойствами твердых тел, причем процесс перехода из жидкого состояния в стеклообразное должен быть обратимым.

Свойства стекол в жидком состоянии подразделяются:

- 1.Кристаллизационной способностью стекол.
- 2.Вязкостью стекол.
- 3.Поверхностным натяжением расплавленных стекол.

Кристаллизационной способностью стекла называют склонность его к кристаллизации. Кристаллизация происходит при охлаждении стекломассы при температуры 1200-600°С.

По хим.составу стекла щелочные – уменьшают кристаллизацию, в случае увеличения окислов в хим. составе: СаО; Al₂O₃; FeO; Fe₂O₃ – они склонны к кристаллизации.

Вязкостью стекломассы называют силу взаимодействия между соседними слоями вещества перемещающимися относительно друг к другу.

Вязкость стекол зависит от химического состава.

К окислам, превышающим вязкость стекла, относятся: кремнезем, окись алюминия.

К окислам понижающие вязкость относятся – окись натрия. Окись магния и окись кальция повышает вязкость стекла, но влияние его гораздо меньше чем окись алюминия.

Поверхностное натяжение расплавленных стекол

Работа, которую необходимо совершить для увеличения поверхности жидкости на единицу, называется поверхностным натяжением жидкости.

Расплавленные стекла имеют поверхностное натяжение, величина, которой на 3-4 раза выше поверхностного натяжения воды и сравнима с поверхностное натяжение расплавленных металлов.

В технологи стекловарения поверхностное натяжение влияет на удаление пузырей и на гомогенизацию стекломассы. Так в процессе роста газового пузыря и на скорость его удаления из стекломассы.

Плотность стекла. Плотностью вещества называют отношение массы тела к его объему. Плотность стекла в зависимости от их химического состава колеблется в широких пределах. С повышением температуры влажность стекла снижается.

Свойства окислов входящих в состав стекла.

Кремнезем – SiO_2 . Температура плавления – 1713. Основной кварцевого песка кремнезем составляет 95-98%. Он является основным компонентом стекла. Чистое кварцевое стекло плавится при высокой температуре. Введением в состав стекла щелоче-земельных (легкоплавких) компонентов снижает температуру плавления песка. Кремнезем – увеличивает вязкость стекла.

Оксид алюминия – Al_2O_3 (есть в составе песка). Температура плавления – 2050°C.

Снижает коэффициент термического расширения и повышает химическую стойкость, улучшает механическую стойкость стекла. Повышенное содержание окиси алюминия увеличивает вязкость стекла. Стекло короткое.

Оксид натрия – Na_2O (Na_2CO_3). Температура плавления – 852°C. Содержание окиси натрия в стекле влияет на скорость стеклообразования, осветление, но вместе с тем повышает коэффициент термического расширения и снижает термическую стойкость стекла и прочность. Na_2O – уменьшает вязкость состава и уменьшает скорость загустения, удлиняет стекло.

Оксид кальция – CaO (вводят с доломитом). Температура плавления – 700 °C

Оксид кальция облегчает варку осветления, придает химическую устойчивость стеклу.

Понижает вязкость стекла при высоких температурах и повышает при низких температурах. Способствует скорости затвердения стекла – короткое стекло. Отклонение от заданного состава приведет к изменению формовочного свойства стекла.

Оксид магния – MgO (вводится с доломитом). Температура плавления – 700 °C.

Оксид магния повышает химическую устойчивость механическую прочность, снижает склонность стекла к кристаллизации – расстеклованию.

Сульфат натрия – Na_2SO_4 . Температура плавления 884 °C. Температура разложения. Вводится в шихту как осветлитель стекломассы, т.к. при разложении его образуется много газа.

Уголь – вводится для разложения сульфата, избыток угля приводит к закраске стекломассы. При малом количестве поверхности стекломассы образуется щелока – неразложившийся сульфат.

Данная инструкция предусматривает следующий состав стекла: %

SiO_2 - 72,8 ± 0,5

Al_2O_3 - 1,2 ± 0,3

Fe_2O_3 - 0,20 не более

CaO - 7,7 } 12,0 ± 0,4

MgO - 4,3

Na_2O - 14,0 ± 0,3

Варка стекломассы. Загрузка шихты и боя в ванную печь должна производиться механическими загрузчиками, сблокированными с автоматическими уровнемерами. Это обеспечивает поддержание постоянного уровня стекломассы в печи и постоянной картограммы зеркала варки. Уровень стекломассы ванной печи устанавливается по верхнему ряду брусьев бассейна.

Варка стекломассы осуществляется в ванной стекловаренной печи непрерывного действия, поперечного направления пламени, прямоточная, регенеративная.

Питание стекловаренной печи осуществляется шихтой и стекло боем в соотношении 70:30, 60:40%.

Соотношение загрузки рассчитывается отделом главного технолога и утверждается главным инженером АО «KVARTS» в зависимости от состояния производства, но в тех пределах, которые указаны в режимной карте.

Процесс варки стекломассы условно разделяется на 5 стадии стекловарения:

Силикатообразования, стеклообразование, осветления, гомогенизация и студка.

При изготовлении стекла используется вода для охлаждения в основном оборотная, притом часть воды (до от 2,5% до 3%) сбрасывается в канализацию.

Вспомогательное производство: Заводуправление имеет туалеты, душевую, Стоянка имеет туалет, Пожарка имеет туалет, УГПМ имеет туалет, душевую, Первый пост

имеет туалет, ОРП имеет туалет, душевую, АХО имеет туалет, КИП имеет туалеты, душевую, Раздевалка для женщин имеет туалеты, душевую, Раздевалка для мужчин имеет туалеты, душевую, МВЦ имеет туалеты, Компрессорная имеет туалеты туалет, душевую, Тарная имеет туалеты, душевую, ТМЮО имеет туалеты, Керамический цех имеет туалеты, душевую, Котельная имеет туалет, душевую, Электроцех имеет туалет, душевую, Автогараж имеет туалет, РСУ имеет туалет, душевую, МНУ имеет туалет, душевую, ванну, Энергоцех имеет туалет, душевую, Зеленхоз имеет туалет, душевую, ванну, Подстанция имеет туалет, УМФ имеет туалет, душевую, Отделение Тонировки имеет туалет, душевую, РМС имеет туалет, КБ имеет туалет, ДСЦ имеет туалет, душевую, Лаборатория имеет туалет, душевую, Чебуречная имеет туалет, Склад ОРП имеет туалет, ППС имеет туалет, душевую, молочная кухня имеет ванну, ЛОЦ имеет туалет, 87 раковины), душевую, ванну, Хлебопекарня имеет ванну, Цех изготовления целлофанов туалет, душевую, ванну, 8 столовых имеют туалеты.

Всего раковин – 251 шт., унитазов – 130 шт., душевых 146 шт., ванн – 34 шт.

Наряду с этим имеется 2 шт. нагревательных котла типа КПА – 3.6 для столовых и в консервном цеху 1 котел типа Е-1/9.1. Один из них работает круглогодично и круглосуточно для обеспечения горячей водой душевые. Столовые рассчитаны для изготовления $1732 \times 2 \text{ бл.} \times 3 = 10392$ блюд в сутки. Во всех бытовых помещениях имеются душевые на 284 рожков для работающих.

Водозабор осуществляется из 5-ти скважин: – Артскважина 60 АРА Сырдарья, река Исфайрамсай, 21 ПЕС Исфайрам, которые используются для производственных целей, с зоной санитарной охраны водозаборных сооружений – 10×10 м., сточные воды от всех нужд собираются в канализацию, построенную на территории АО.

3-артскважины пробурены на территории, год бурения 1988-1991 гг. глубина – 85 м. Оборудованы насосами ЭЦВ-8-40-65, ЭЦВ-10-120, производительность от $40 \text{ м}^3/\text{час}$ до $120 \text{ м}^3/\text{час}$ (таблица 1).

-Из них скважина №1, снабжена насосом – ЭЦВ-10-110-63-85, скважина №2,3 снабжены насосом – ЭЦВ-10-110-85, ЭЦВ 10-110-85.

-СКВ №4 пробурена на территории, год бурения 2001 г. глубиной 85 м. Оборудована насосами ЭЦВ10-110-63 -85.

-СКВ №5 пробурена на территории Стадиона, год бурения 2003 г. глубиной 120 м. Оборудована насосами ЭЦВ-10-120-120..

-Река Исфайрам –Сай через насосно – фильтрационную станцию с помощью насосов К-290/30. Производительностью $290 \text{ м}^3/\text{час}$. В настоящее время вода из Исфайрам – Сая не берется.

Сточные воды попадают в самотечную сеть канализации из сборного железобетона, труб диаметром 150 мм, сбрасываются в собственную КНС а затем в городской канализационный коллектор, по двум трубам диаметром 200 мм.

Нормативно – расчетное водопотребление составляет: по нуждам: **2456,611** $\text{м}^3/\text{сут}$ или **877,4329** тыс. $\text{м}^3/\text{г}$, производственные расходы: **1184,563** $\text{м}^3/\text{сут}$ или **409,5919** тыс. $\text{м}^3/\text{г}$., общие расходы воды составляют **3641,174** $\text{м}^3/\text{сут}$ или **1287,025** тыс. $\text{м}^3/\text{г}$.

Учет забираемых вод производится при помощи водомеров диаметром 100 мм, установленных на скважинах. Контроль за качеством питьевой воды осуществляет Кувасайской горСЭС. Контроль за качеством сточных вод осуществляет городская или областная «Сувакава». СИАК осуществляет ведомственный контроль за состоянием сточных вод.

Вода в системах оборотного водоснабжения расходуется на охлаждение компрессоров, градирен, в котельных и других системах. Общий объем воды в системах оборотного водоснабжения составляет **11361,77** $\text{м}^3/\text{сут}$ (**3760,047** тыс. $\text{м}^3/\text{год}$) и согласован с заказчиком. Характеристика водопотребления приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика водопотребления

Показатели	Водопотребление			
	Нормативно- расчетное		Фактическое	
	м ³ /сут.	тыс. м ³ / г	м ³ /сут.	тыс.м ³ Г
1	2	3	4	5
1. Забор воды всего в. т ч	3641,174	1287,025	3641,174	1287,025
Из поверхностных вод				
Из подземных вод	3641,174	1287,025	3641,174	1287,025
Из водопровода города или др. предприятия				
2. Использование воды на собственные нужды в. т .ч	3641,174	1287,025	3641,174	1287,025
На хозяйственно – питьевые	2456,611	877,4329	2456,611	877,4329
Из них подземных вод	2456,611	877,4329	2456,611	877,4329
На производственные	1184,563	409,5919	1184,563	409,5919
Из них подземных вод	1184,563	409,5919	1184,563	409,5919
3. Передается вода другим предприятиям и организациям				
4. Расходы вода в системах оборотного водоснабжения	11361,77	3760,047	11361,77	3760,047
5.Расходы воды в системах (последовательного) водоснабжения				
6.Безвозмездные потери	610,8128	216,2781	610,8128	216,2781

Примечание: данные приводятся вместе с неучтенными потерями.

Количество сбрасываемых сточных вод в канализацию города (поселка) или другого предприятия составляет: **2394,99 м³/сут., 856,3096 тыс.м³/год.**

Характеристика сточных вод приведена в таблице 2. Утвержденный расход сбросных вод в горканализацию для установления КЭН – **2394,99 м³/сут.**

Таблица 2

Качественная характеристика сточных вод по выпуску

Наименование выпусков и показателей загрязняющих веществ	Количество		
	мг/л	г/ч	ПДК мг/л
1	2	3	4
1.рН	8.0	-	6,5-8,0
2. ХПК	108,5	10827,3506	500
3. Азот аммонийный	4,5	449,0606	2,5
4. Азот нитридный	1,2	119,7495	3,3
5. Азот нитратный	3,9	389,1859	45
6. Нефтепродукты	0,09.	8,9812	1,0
7. Сухой остаток	980	97795,425	2000
8. Взвешенные вещества	122,8	12254,3655	500
9. Хлориды	40,0	3991,65	350
10. Сульфаты SO ₄	308,5	30785,601	450

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

11.Фосфаты	0,07	6,9854	2,5
12. Железо	0,18	17,9624	5,0
13.Щелочность	-	-	-
14. Хром	Отс.	-	-
15.Кальций	Отс.	-	-
16.Магний	Отс.	-	-
17.Фенол	Отс.		0,05

Очистные сооружения механические от Автомойки. На предприятии производственная и хозяйственная вода сбрасывается в КНС и затем в городскую канализацию, посредством двух труб диаметром 200 мм..

Из таблицы видно качество сбрасываемых сточных вод за последний год. По всем показателям соблюдаются нормативные требования, кроме азота аммонийного.

Концентрация аммонийного азота - показатель, указывающий на загрязненность фекальными водами, в которых аммонийные соли образуются при гидролизе мочевины и распаде белка при гниении.

В поверхностных водах аммонийный азот находится, главным образом, в виде ионов аммония и недиссоциированных молекул NH_4OH (класс опасности – 3).

Анализ полученных результатов расчёта КЭН показал, что превышение нормативов загрязняющих веществ при сбросе в Горканализацию наблюдаются, только по азоту аммонийному.

Согласно, разработанных мероприятий, достижение нормативов КЭН по указанным выше ингредиентам уже достигнуто в 2018 году.

Поэтому считаем, что КЭН по всем ингредиентам отвечает требованиям нормативных документов.

Список литературы

- [1]. 1.Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 июня 2013 года № 171 «Об утверждении Положения о порядке выдачи разрешения на специальное водопользование или водопотребление».
- [2]. 2Выписка из Постановления Кабмина №5 ст. 40 2010 год «Комунал хухажлик тизимида табиатни муҳофаза қилиш фаолиятини яхшилашга доир чора тадбирлар тугрисида».
- [3]. 3.Справочник Эколога–эксперта. Н. В. Королева, И. Г. Фахрутдинов, К. В. Ананьева, Г. В. Перевозчиков, Р. Х. Мансуров. Госкомприроды Республики Узбекистан, Ташкент.1997. - 435 с.
- [4]. 4.Справочник Эколога–эксперта. Хабиров Р.С., Королева Н.В., Ишмухамедов Т.Р. Ташкент: Госкомприрода, Госэкоэкспертиза, ООО Кони-Нур», 2009, 528 с.
- [5]. 5.Igor Hodjamberdiev, RustamTuhvatshin, IbragimjonDomuladjanov. Central Asia old tailing, Mutual Risk factors. “Innovations in minimization of natural and technological risk”. Abstracts of the first Eurasian Conference “Risk – 2019”. 22-24 may 2019, Baku, Azerbaijan. ANAofS. 2019.- 49 с.
- [6]. 6.Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Юлдашева Г.Х. Загрязнение водоемов сточными водами. Материалы 16-й Международной научно-технической конференции (30 мая – 03 июня 2016 года г. Одесса). АТМ, Киев, 2016. – с. 31-36.
- [7]. 7.Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Латипова М.И. Состояние малых рек Ферганской долины. Сборник научных трудов, посвященный 25-летию Межгосударственной Координационной водохозяйственной комиссии Центральной Азии [Текст] /Под общ. ред. проф.В.А. Духовного. – Ташкент: НИЦ МКВК Центральной Азии, 2017. – 194-201 с.
- [8]. 8.Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Мирзаолимов М.А., Валиев З.А. Состояние почвы Ферганской области. Международная научно-практическая конференция «Проблемы опустынивания: динамика, оценка, решения» 13-14 декабря 2019 года, г. Самарканд. СамГУ, Самарканд, 2019.- с. 55-56.
- [9]. 9.Домуладжанов И.Х., Махмудов С.Ю., Домуладжанова Ш.И. Выбор места строительства промышленного объекта с учетом климатических условий города Куvasая. Журнал «Universum: технические науки» № 4(73) 25.04.20, №6, М: 2020.- с.15-17.
- [10]. 10.Домуладжанов И.Х., Махмудов С.Ю., Домуладжанова Ш.И., Полвонов Х.М. Нормативы предельно – допустимых выбросов вредных веществ в атмосферу от Куvasайского подсобного предприятия железобетонных изделий. Журнал «Universum: технические науки» № 4(73) 25.04.20, №6, М: 2020.- с.18-25.

Literature

- [1]. Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated June 14, 2013 No. 171 "On approval of the Regulation on the procedure for issuing permits for special water use or water consumption."
- [2]. Extract from the Resolution of the Cabinet of Ministers No. 5, Art. 40 2010 "Komunal khuhazhlik tizimide tabiatni mukofaza kilish faoliyatini yaxshilashga doir chora tadbirlar tugrisida".
- [3]. Reference Ecologist-expert. N. V. Koroleva, I. G. Fakhruddinov, K. V. Ananyeva, G. V. Perevozchikov, R.X. Mansurov. State Committee for Nature Protection of the Republic of Uzbekistan, Tashkent. 1997. - 435 p.
- [4]. Reference Ecologist-expert. Xabirov R.S., Koroleva N.V., Ishmukhamedov T.R. Tashkent: Goskompriroda, Gosekoexpertiza, LLC Koni-Nur ", 2009, 528 p.
- [5]. Igor Xodjamberdiev, RustamTuhvatshin, Ibragimjon Domuladjanov. Central Asia old tailing, Mutual Risk factors. "Innovations in minimization of natural and technological risk". Abstracts of the first Eurasian Conference "Risk - 2019". 22-24 may 2019, Baku, Azerbaijan. ANAofS. 2019.- 49 p.
- [6]. Domuladzhonov I.X., Domuladzhonova Sh.I., Yuldasheva G.X. Wastewater pollution of reservoirs. Materials of the 16th International Scientific and Technical Conference (May 30 - June 03, 2016 Odessa). ATM, Kiev, 2016 .-- p. 31-36.
- [7]. Domuladzhonov I.X., Domuladzhonova Sh.I., Latipova M.I. The state of small rivers in the Fergana Valley. Collection of scientific papers dedicated to the 25th anniversary of the Interstate Coordination Water Commission of Central Asia [Text] / Under total. ed. Prof. V.A. Spiritual. - Tashkent: SIC ICWC of Central Asia, 2017 .-- p. 194-201.
- [8]. Domuladzhonov I.X., Domuladzhonova Sh.I., Mirzaolimov M.A., Valiev Z.A. Soil condition of Fergana region. International scientific-practical conference "Problems of desertification: dynamics, assessment, solutions" December 13-14, 2019, Samarkand. SamSU, Samarkand, 2019.- p. 55-56.
- [9]. Domuladzhonov I.X., Makhmudov S.Yu., Domuladzhonova Sh.I. Choosing a site for the construction of an industrial facility taking into account the climatic conditions of the city of Kuvasay Journal "Universum: technical sciences" No. 4 (73) 25.04.20, No. 6, M: 2020.- p.15-17.
- [10]. Domuladzhonov I.X., Makhmudov S.Yu., Domuladzhonova Sh.I., Polvonov X.M. Standards of maximum permissible emissions of harmful substances into the atmosphere from the Kuvasay subsidiary enterprise of reinforced concrete products. Journal "Universum: technical sciences" No. 4 (73) 25.04.20, No. 6, M: 2020.- p.18-25.

УДК 639.3

M22

КИЧИК ЮЗАЛИ (0,5; 1,0; 1,5 ГЕКТАР) СУНЬИЙ ТУПРОҚ ХОВУЗЛАРИДА СУВ АЙЛАНИШ ТИЗИМИНИ ХОСИЛ ҚИЛИШ ОРҚАЛИ ПОЛАКУЛЬТУРАДА, ИНТЕНСИВ УСУЛДА БАЛИҚ ЕТИШТИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

А.У. Мамажонов, Э.М. Юнусалиев, Э.У. Мадалиев, С.М. Мирзабабаева

*Фаргона политехника институту
(Қабул қилинди 23.01.2021 й.)*

In the "Fish-breeding Innovation Center" of the Fergana State University, the opportunity to increase the fish productivity of ponds by 4 times was substantiated with the technology of intensive methods of growing carp fish in polyculture, taking into account the climatic features of the technology of extensive fish farming in the republic without the use of aerators, and by creating water circulation for a favorable hydrobiological condition for fish growth in artificial ground ponds with a smaller area (0.5; 1.0; 1.5 ha).

Key words: *See carp fish, intensive method, convenient hydrobiological condition in water, dissolved oxygen in water, dense fish stocking, intensification, organic mineral fertilizers, liming, balanced compound feed, polyculture, productivity.*

В "Рыбоводный инновационный центр"е Ферганского Государственного университета обосновано возможность увеличить рыбопродуктивность прудов на 4 раза при технологии интенсивных методов выращивания карповых рыб в поликультуре с учётом климатических особенностей технологии экстенсивного рыбоводства республики без применения аэраторов, а с созданием циркуляции воды для благоприятного гидробиологического условия росту рыб в искусственных грунтовых прудах с меньшей площадью (0,5; 1,0; 1,5 га).

Ключевие слова: *Види карповых рыб, интенсивный метод, удобное гидробиологическое условие в воде, растворенный кислород в воде, плотная посадка рыб, интенсификация, органические минеральные удобрения, известкования, сбалансированный комбикорм, поликультура, продуктивность.*

Фаргона Давлат университети “Балиқчилик инновацион маркази”да, Республикамиз иқлим шароитидаги экстенсив ҳовуз балиқчилик технологиясида аэраторлар қўлланмасдан, ҳавза сувида сув айланишини (циркуляцияланишини) ҳосил қилиш орқали балиқлар учун қулай гидробиологик шароитни ҳосил қилиб, юзаси кичик (0,5; 1,0; 1,5 га) бўлган сунъий тупроқ ҳовузларида интенсив усулда, поликултурада карп туридаги балиқларни парваришлаш орқали, балиқ маҳсулдорлигини 4 баробар ошириш мумкинлиги асосланган.

Таянч сўзлар: Карп туридаги балиқлар, интенсив усул, сувдаги қулай гидробиологик шароит, сувда эриган кислород, тизиз балиқлантириш, интенсификация, органик минерал ўғитлар, оҳаклаш, тўлақонли омукта ем, поликултура, маҳсулдорлик.

Кириш: Маълумки, балиқ ва балиқ маҳсулотлари инсон озукасида муҳим ўрин эгаллайди. Балиқ гўштида бошқа ҳайвон организмларида учрамайдиган аминокислоталар, витаминлар, микро ва макро элементлар ҳамда омега уч моддаси мавжуд. Шу маънода, инсон озиқ-овқат рационидида балиқ маҳсулотлари бўлиши жуда муҳимдир.

Тиббий меъёрларга кўра бир киши йил давомида ўртача 14 килограмм балиқ ва балиқ маҳсулотлари истеъмол қилиши тавсия этилади.

Республикамиз аҳолисини тиббий меъёр бўйича балиқ маҳсулотларига бўлган талаби 350 минг тоннани ташкил қилади. Республика аҳолиси сонини ўсиб бориши балиқ маҳсулотларига бўлган талабни янада кўпайтишига олиб келмоқда. 2021 йилда 160 минг тонна балиқ етиштириш режалаштирилган.

Қарийб икки минг йилдан ортиқ давр мобайнида инсоният балиқларни сунъий сув ҳавзаларида етиштирмоқдалар. 1960-1980 йилларни ўз ичига олган даврда Ўзбекистонда иқтисодийнинг янги – сунъий ҳовузларда балиқ урчитиш ва етиштириш – аквакультура тармоғи барпо этилди. Шу бугунда ҳовуз хўжалилари республиканинг барча вилоятларида ҳам мавжуд ва улар турли мулкчилик асосий балиқ ишлаб чиқарувчилар ҳисобланадилар.

Республикамиз балиқчилиги таҳлили шуни кўрсатадики, балиқ човоқларини кам ва биомассасини кичик етиштириш ҳамда ўткан асрнинг 60-80 йилларида қурилган ва ҳозирда оммавий равишда қурилаётган сунъий тупроқ сув ҳавзаларидан самарасиз фойдаланиш балиқчилик тармоғининг энг заиф бўғини ҳисобланади.

Мавзунинг долзарблиги ва унинг ечими: Балиқчилик тармоғидаги муаммоларни бартараф этиш мақсадида 2017 йил 1 майда Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Балиқчилик тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-2939-сонли қарори қабул қилинди. Ушбу қарорга мувофиқ балиқчиликда илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш ва дунё тажрибасидаги самарали технологияларни балиқчилик тармоғига тадбиқ қилиш учун ҳудудларда балиқчилик инновацион марказларини ташкил қилиш белгиланди [1]. Ушбуга асосан Фарғона шаҳар балиқчилик йўналишидаги “Ўроғбой ота” фермер хўжалиги ҳудудида Фарғона Давлат университетининг “Балиқчилик инновацион маркази” (кейинги матнда марказ деб номланади) ташкил қилинди.

Маълумки Республикамизда етиштирилаётган балиқларнинг асосий қисми чуқурлиги 0,8-1,7 метр бўлган сунъий барпо қилинган товар балиқ етиштирувчи тупроқ ҳовузларида-қўлларда етиштирилмоқда. Ушбу қўлларнинг юза қисмининг катталиги (5-50 га) ва чуқурлиги етарлик чуқурликка эга эмаслиги ва ёзнинг ўта иссиқ кунларида сувни ортиқ даражада иситиш сабабли, қўлларни кам миқдорда, 2000-3000 дона карп туридаги балиқлар билан балиқлантирилиб, поликултурада, ярим интенсив усулда парваришлаш амалга оширилади. Етиштирилган балиқларга сувдаги эриган кислород миқдори етарлик эмаслиги натижасида балиқларнинг озиқланиши сусайиб, балиқлар етарлик семизликни-юкни олмай жуссаси кичик этилади. Кўлнинг маҳсулдорлиги 2,0-3,0 т/га ни ташкил қилади. Бу кўрсаткич ҳовуз балиқчилиги ривожланган хорижий давлатлар балиқчилигидаги кўрсаткичидан 25-35 баробар камдир [2]. Шунингдек гоҳида ёзнинг ўта иссиқ кунлари сувни ўта гуллаши ёки ис газини чиқиши оқибатида қўлларда балиқларни ёппасига нобуд бўлиш (замор) ҳолатлари содир бўлиб туради.

Инсон иштирокида сунъий ҳовузларда балиқ етиштиришда маҳсулдорлик бир гектарга 2-3 тонна атрофида бўлса, бу экстенсив усул ҳисобланади, 4-9 тонна бўлса – ярим интенсив, 10,0 тонна ва ундан ортиқ бўлса интенсив бадиқ етиштириш усули ҳисобланади [3].

Республикамызда интенсив балиқ етиштиришни босқичма-босқич йўлга қўйиш ва рағбатлантириш, мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, соҳага инновацион ғоялар, илмий ишланмалар, замонавий хорижий технологиялар ва илм-фан ютуқларини кенг қўламда жорий қилиш, балиқчилик тармоғини янада қўллаб-қувватлаш мақсадида Ўзбекистон Республикаси Президенти ва Вазирлар Маҳкамасининг қатор қарорлари қабул қилинди ва уларга асосан Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги Вазирлиги, Сув хўжалиги вазирлиги, “Ўзбекбалиқсаноат” уюшмаси ҳамда Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши ва вилоятлар хокимликларининг узлуксиз сув таъминлаш имконияти бўлган сунъий сув ҳавза майдонлари мажуд бўлган жўхаликларни босқисма – босқич интенсив усулда балиқ етиштиришга ихтисослаштириш тўғрисидаги таклифи қабул қилинди.

Янгитдан ташкил этиладиган сунъий сув хавзаларида балиқ етиштириш лойиҳаларига ер участкалари: кичик юзали ҳовузларда, фақатгина интенсив усул ва ресурс тежамкор технологиялар қўлланганда; сув билан кафолатли таъминлаш ва ерларнинг мелиоратив ҳолатига салбий таъсири йўқлиги бўйича Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлигининг ҳулосаси асосида ажратилади.

Балиқчиликда аграр усулдан саноат усулига ўтишимизни ҳаётнинг ўзи тақозо этапти. Хитой, Вьетнам, Венгрия, Германия каби давлатларда ўзини оқлаган интенсив усулларни изчил татбиқ қилишимиз зарур. Бунда, асосан, Хитой усулига аҳамият берилляпти. Унинг афзаллиги шундаки, хавзаларни маълум даражада кичиклаштириб, аэраторлар қўйиш ўртача маҳсулдорликни 15-20 центнердан 65-70 центрга кўтариш имконини беради. Шу каби илғор усуллар шарофати билан яқин йилларда Ўзбекистонда харидоргир бўлган зоғорабалиқ етиштиришни 70 фоиз ошириш мўлжалланаётгани қувонарли [4].

Аэрация кислородни сувга қўшиш жараёнидир. Сувда эриган кислород концентрациясини сақлаб қолиш, сув ҳавзасида сувнинг энг муҳим кўрсаткичидир. Бу ҳовузда балиқлар ривожланишида ҳамда мавжуд ўлик ўсимликлар ва бошқа озуқалар қолдиқларини, шунга ўхшаш зарали органик моддаларни фойдали минералга айланиши натижасида сувни азот, фосфор каби биогенлар билан тўйинтирилади. Ушбу жараён сувда аэроб шароитида юз бериши мумкин. Аэробик парчланиш доимий кислород манбаи талаб қилади. Жараён, сувда кислород концентрациясига тўйинганлик даражасида (6-8мг/л) имкон қадар тезроқ давом этади.

Кейинги йилларда ҳовуз балиқчилигида эришилган ижобий тажрибаларимиздан келиб чиқиб, маҳсулдорликни ошириш ва шу билан бирга сувни тежаш мақсадида, мавжуд балиқчилик биомеъёрлардан четлашга тўғри келмоқда. Яъни кичик юзали ҳовузларда айраторлар қўллаб ҳамда сувни айланиши (циркуляцияланиши)ни таъминлаб, тиғизроқ балиқлантириб, поликультурада интенсив усулда балиқ етиштириш орқали ҳавза маҳсулдорлигини ошириш мумкин.

Юзалари 0,5; 1,0 ва 1,5 гектар, ўртача чуқурлиги 3,5-4 метр сунъий тупроқ ҳовузларида сувни айланишини ҳосил қилувчи тизим ёрдамида карп туридаги (сазан, оқ дўнгипешона, чипора дўнгипешона ва оқ амур) балиқларини интенсив усулда етиштириш технологияси: Таклиф этилаётган интенсив усулда балиқ етиштириш технологиясининг ўзига хослиги қуйидагича. Марказда ишлаб чиқилган балиқ етиштириш технологиясига асосан товар балиқ етиштириш қўлларининг юза қисми 0,5-1,5 га бўлиб, бу юзанинг 45-50 % қисмининг чуқурлиги 4-6 м, 50-55 % саёз қисми эса 1,0-1,5 м чуқурликда қурилиб, ўртача чуқурлиги 3,5-4,0 метрни ташкил қилади. Ҳавза сувига тиғиз ташланган балиқларни етарлик даражада (5-8 мг/л) эриган кислород билан таъминлаш ҳамда ҳовуз сувида балиқлар учун қулай гидробиологик муҳитни яратиш мақсадида, ҳавонинг ҳароратига қараб, сувни буғланиши ва филтрацияланиши ҳисобига нисбатан 2-3 баробар кўпроқ, яъни, ҳовузларга 1,0 га сув сатҳи ҳисобига 2,5-4,5 л/сек сув тўхтовсиз берилади.

Сувнинг 1,5-3,0 л/сек атрофидаги қисми ҳовуздан сувни чиқариб юборувчи иншоот - монахдаги шандорнинг пастки қисмига ўрнатилган мослама – металл бурчакли рамкага пайвандланган: оралатиб диаметри 1.0-1.5 см.дан бўлган доира шаклидаги ёриқлар ҳосил қилинган қалинлиги 2-3 мм металл лист ёки, ячейкалари 1.5x1.5 см Ø=8мм пўлат симдан тайёрланган сетка (1.0 гектарлик сув ҳавзасига юзаси, диаметри 100-120 мм. атрофидаги кувур юзасини ташкил қилади) орқали чиқариб турилиши ҳисобига ҳовузда сувни айланиши амалга оширилади. Ҳавзадан чиқариладиган сув яна ирригация тизимига қайтарилади. Мослама вақти-вақти билан ўзига ёпишган турли хил чўкмалар (ахлатлар)дан тозалаб турилади. Бунинг натижасида кўлдаги тигиз ташланган балиқлар етарлик даражадаги эриган кислород билан таъминланади ва маълум миқдордаги зарарли чўкмаларни ҳавзадан чиқиб кетиши ҳисобига сувнинг гидробиологик ҳолати ёмонлашмайди. Мавжуд биомеъёрларга кўра ҳовузлар бир гектар ҳавза ҳисобига вазни 25-30 гр бўлган 4,5-5,0 минг дона атрофида кап туридаги балиқ чавақлари билан балиқлаштирилади. Биз таклиф қилаётган усулда ҳовузлар, ҳар бирининг вазни 200-400 гр бўлган 8000-10000 дона атрофидаги карп, оқ дўнгпешана, чипори дўнгпешона, оқ амур балиқлари билан балиқлантирилади.

Маълумки, сунъий сув ҳавзаларидаги ҳовуз балиқчилигида, балиқчилик самарадорлигининг ўсишига, комплекс технологик тадбирлар (ҳовузлар мелиорацияси, ўғитларни қўллаш, оҳаклаш, балиқларни озиклантириш, турли хил балиқларни ҳовузда биргаликда парвариш қилиш) ни амалга ошириш ҳисобига эришилади[2].

Марказда, товар балиқ етиштирувчи ўлчамлари: юзаси 0,5; 1,0; 1,5 га, ўртача чуқурлиги 3,5-4,0 м, бўлган сунъий тупроқ ҳовузларида таклиф қилинаётган интенсив усулда балиқ етиштириш технологияси, мавжуд технологиялардан фарқли, қуйидаги тартибда амалга оширилади [5]:

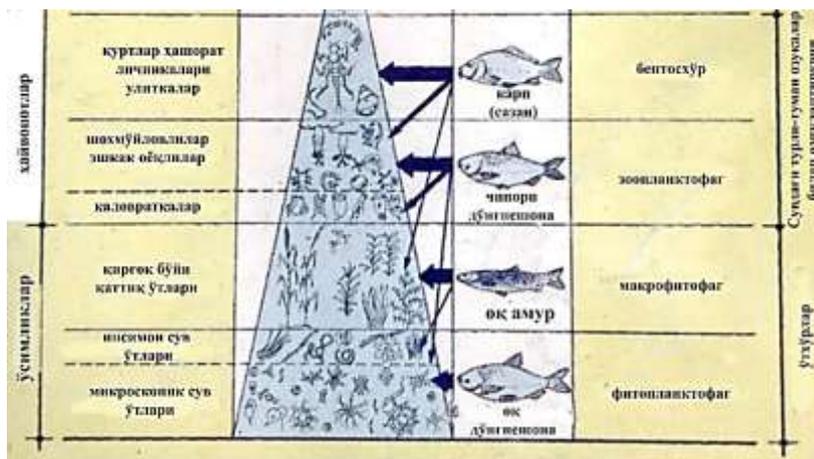
- кеч кундаги ёки эрта баҳордаги данба йўллари, ирригация тизимини ва ҳовузларни галдаги жорий таъмирлаш ишлари амалга оширилади;

- сувга органик ва минерал ўғитлар киритилади;

Балиқчилик ҳавзаларига ўғитлар киритиш балиқларга табиий ем омборининг кенг ҳолатда ривожланишига олиб келади.

Балиқларнинг табиий озуқа ем омборлари[3]:

-ҳовузлар балиқлар ташланишидан камида 15 кун олдин сув билан тўлдирилади ва



1 – расм. Балиқларнинг озикланиши.

балиқлантирилгандан сўнг ҳар куни тўхтовсиз равишда 2,5-4,5 л/сек миқдорда сув билан таъминланади; Ҳовузларга, дарё, сой ва табиий кўлларнинг тоза сувларини киритиш керак. Сув аввало, сувдаги лойқаларни чўктирувчи ва сувни куёш таъсирида иситувчи оцитойник ҳовузига қўйилади. Бегона балиқлар тушиб қолмаслиги учун ҳовузга сув капрон матодан тайёрланган сузгич ёки пўлат симли сетка орқали

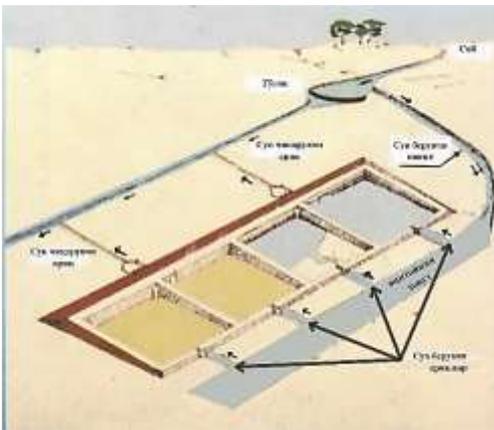
киритилади.

- ҳавонинг ҳароратига қараб, 1 ва 15 март оралиғида, ҳовузларнинг сув билан таъминланиш ва ҳовузларда сувнинг айланиш имкониятларига қараб, ҳовузлар 1,0га ҳавза ҳисобига, ҳар бири 200-400 гр. бўлган 8000-10000 дона карп туридаги, илиқ сувда

ривожланувчи балиқлар билан балиқлантирилади(балиқлар катталиги қанчалик юқори бўлса шунча яхши);

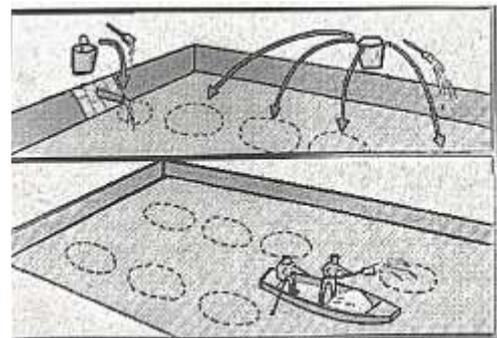
ховузлар минерал ўғитлар билан ўғитланади;

Минерал ўғитларни ҳовузларга киритиш сув қуйилганидан кейин ҳарорат 8°C дан ошганда қўлланади. Биринчи порциялари балиқ ҳовузга ўтказилгандан сўнг 3-4 кун ўтгач солинади. Республикамиздги барча балиқчилик хўжаликларида ҳозирга қадар 30 кг/га миқдорда аммиакли селитра ва 15 кг/га миқдорида суперфосфат ёки аммофос киритилади, кейинги порцияси эса ҳар 7-10 кунда қайтарилади. Сувда ўғитлар тезда эриб, сув ўти ва сувдаги бошқа организмлар томонидан утилизация қилинади. Ўғитлар сув юзасига солинади, уларни эриган кўринишда киритиш айниқса кўп самара беради. Шунинг учун махсус идишларда ўғитлар эритилиб ҳавзага солинади. Бунда минерал ўғитлар органик ўғитлар билан биргаликда тайёрланиши мумкин. Кичик ҳовузларда уларни қирғоқдан ёки кираётган сув оқимларидан солиш мақсадга мувофиқ [2]. Катта ҳовузларда ўғитлар қайқдан киритилади, бизнинг мисолда ўғитлар эритмаси қирғоқдан киритилади.



2 – расм. Балиқ йитиштириш ҳовузлари.

Иш тажрибамиздан келиб чиқиб айтиш мумкинки, ҳовузларга кунига минерал ўғитлар эритмаси бериш яхши натижа бермоқда. Об-ҳавонинг ҳароратига қараб биринчи 4-6 кунда ҳар бир гектар ҳисобига 10-20 килограммдан аммофос ва аммиак селитраси бериб, фитопланктон ва зоотанктонларнинг сувдаги концентрациясини яхшилаб, қолган кунларда ҳар куни октябрь ойининг охиригача 3-8 кг аммофос 2-5 кг аммиак селитраси бериш етарли даражада фитопланктон ва зоотанктонларн



3 – расм. Балиқларнинг озиклантириш жараёни.

инг чиқишини таъминлаши натижасида, ўтхўр балиқлар ишта билан озикланадилар. Баъзи кунлари ҳовузларни икки маротаба ўғитлашга тўғри келади.

- ҳовузлар ҳар 10-15 кунда охакланади;

Оҳак [2]:

- сув қатламидаги муаллақ органик моддаларни катта миқдорда чўктиради (сувни тиндиради) ва микроорганизмлар ривожланиши ҳамда органик моддаларнинг минералга айланиш жараёни тезлашиши учун мувофиқ шароит яратади;

Оҳак баҳорда ҳовузнинг қуруқ тубига, у сувга тўлдирилгандан кейин - сув устига солинади. Баҳорда оҳак ҳар 15 кунда, ёзда оҳак ҳар 7-10 кунда киритиб турилади [2]. Оҳак солинган кун минераль ўғитлар киритилмайди.

- балиқлар озиклантирилади;

Ҳовуз балиқчилиги технологиясида балиқларни ем маҳсулоти билан озиклантириш жараёни асосий интесификация усули ҳисобланади.

Балиқларни озиклантириш йилнинг 15 мартдан – 30 октябригача бўлган ораликда амалга оширилади.

Озиклантириш жараёнида сув ҳавзаларидаги кислороднинг ҳам аҳамияти катта. Кислороднинг 4 мг/л га тушиб кетиши балиқларнинг иштаҳасини бўғади, шунингдек бир пайтда овқатни ҳазм қилиши пасаяди. Кислород танқислиги натижасида ўсиш ҳам, рацион ҳам пасаяди. Кислороднинг 2 мг/л гача пасайиши рационни 2-4 марта пасайишга олиб келади [4]. Ҳавзада сувни айланттириш бундай ҳолатини содир бўлишга олиб келмайди.

Кўп йиллик етиштириш тажрибамиздан маълумки, республикамиз иқлим шароитида вегетатив кўпайиш даврида еми ишлатиш ойма-ой кўпайтириб борилади: март, апрель - 4%, май - 9%, июнь -16%, июль - 25%, август - 32% ва сентябрь, октябрь -14% ни ташкил қилади. Балиқ шундай қилиб емининг 73 % ини деярли уч ой ичида - июнь-августда олади. Шунинг учун озиклантиришни тўғри ташкил қилиш, шароитларга қараб сифатли ем танлаб, еми тўғри ишлатиш катта аҳамиятга эга бўлиб, стандарт оғирликдаги балиқларни етиштиришга сабаб бўлади.

Карп балиғининг овқатланиши учун турли хил емаклар (ўсимликлар, шунингдек хайвонотга ҳос, омухта емлар, қишлоқ хўжалиги чиқиндилари, озик-овқат, балиқ, микробиологик чиқиндилар) озуқа бўла олади [3].

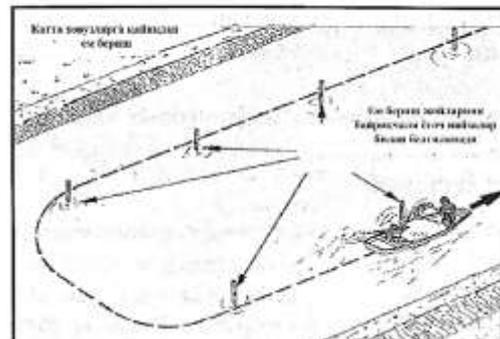
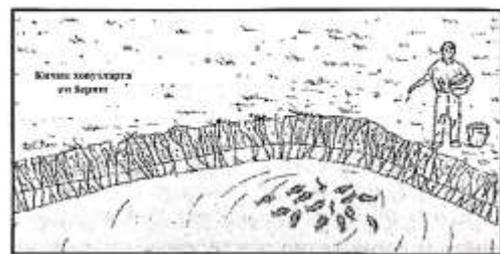
Донадор омухта емлар намланиб, босим остида тайёрланади, брикет ҳолда сувга таъсирчанлигини юқори даражада кўрсатади. Улар ҳар хил катталиқда тайёрланади. Карп балиғининг ёшига қараб аниқланади. Балиқ чавоқлари учун доначалр 1-3, икки ёшлилар учун – 3-6 мм ни ташкил қилади.

Сувга ташланган емларнинг иложи борича ҳаммасини балиқлар еб тугатсалар яхши бўлади. Бунинг учун сув бетида сузиб юривчи емлардан фойдаланилса, мақсадга мувофиқдир. Бунда балиқшунос еми балиқлар томонидан истеъмол қилиниш самарасини кузата олади. Керагидан ортикча берилган ем балиқларнинг таннархини ошириб юборади. Шунингдек, истеъмол қилинмаган ем сувни ифлослантиради, сувда аммоний ва нитрат ионларининг кўпайишига олиб келади. Ем камроқ берилса вақтдан ютказилиб, балиқнинг ўсиши секинлашади, бу эса ҳовуз маҳсулдорлигини камайишига олиб келади.

Катта қалинликдаги балиқлантиришда тўлақонли емлар билан озиклантириш - балиқларнинг муваффақиятли ривожланишини таъминлайди. Емларни ҳовузларга киритишда эътиборли бўлиш керак. Емларни кун давомида бир неча (3-4) мартаба киритиш еми тежайди ва балиқлар еми яхши ҳазм қилиб, унинг ўсиши тезлашади. Охириги ем берилгандан сўнг 1-1,5 соат ўтгач, емларни балиқлар томонидан истеъмол қилинишини текшириб бориб, зарурат бўлганда кунлик ем бериш рационига ўзгартириш киритилади.

Бизнинг мисолда, ҳавонинг ҳароратига қараб балиқларни кунига бир неча марта озиклантириш маъқулдир: сувнинг ҳарорати 18-20°C бўлганда - 2 марта, 20-25 °C да-3 марта, 25 градусдан кўпроқ - 4 марта. Бу кўпроқ бирданига кўп ем ташлашда кузатиладиган ҳолатни, омухта емдаги фойдали моддаларни йўқотилишини камайтиради. Бундай ҳолатда балиқларнинг ўсиши кунда бир марталик озиклантиришга нисбатан кўпаяди. Биринчи озиклантириш эрталаб соат 6-8 да, кейингилари ҳар 3-4 соатдан кейин ўтказилади. Охириги озиклантириш қоронғи тушишидан 2 соат олдин бажарилади, охириги озуқани беришдан 1-1,5 соатдан сўнг унинг ёйилиши текширилади [3] .

Емларни киритиш услубларига алоҳида эътибор бериш зарур. Еми киритишнинг оптимал миқдори сувнинг ҳарорати, сувдаги кислород миқдори ва ҳовуздаги балиқларнинг умумий биомассасига ҳамда емининг тўйимлилиқ даражасига боғлиқ. Ҳар куни сув ҳарорати ўлчанади, ҳар 10 кунда назорат овларини ўтказилади, балиқлар оғирлигини билиб ва керакли ҳужжатларни тўлдириб борилади – ҳовузда қанча балиқ борлигини ва қанча ем бериш кераклигини билиш учун, тажрибали балиқшунослар еми озуқа коэффицентини ҳисоблашни ёқлашади. Озуқа коэффицентини – 1 кг балиқ етиштириш учун сарфланиши керак бўлган озуқа миқдори (килограммда берилади). Бу кўрсаткич саноат емларининг паспортида кўрсатилади. Бу кўрсаткич емининг сифат кўрсаткичи бўлиб, балиқларни ўсиш миқдорига қараб бир кунда ва бутун мавсум давомида



қанча ем сарфланишини аниқлаб беради.

Ем коэффициентлари қанчалик кичик бўлса, ем шунчалик сифатли ва балиқ етиштириш маданияти шунчалик яхши бўлади. Биз ҳам балиқларни кунли, ойлик, мавсум давомида озиклантириш ритмини ва миқдорини аниқлашда ем коэффициентидан фойдаланганмиз.

Балиқларни озиклантириш қаттиқ тупроқли, юзаси тозаланган 4 м² ли майдончаларда амалга оширилади. Бир боқиш жойи 100 дона товар балиқларга мўлжалланади. Балиқларнинг ўсиши давомида балиқ боқиш жойлари кўпайтириб борилади. Балиқ боқиш жойларини бир-биридан 50 метр масофада шахмат усулида, сув ҳавзаларининг 0,6-1,5 метр чуқурликда жойлаштирилади. Ҳар бир боқиш жойига белги (байроқчали найза) қўйиш зарур.

Мавсумда боқишни бошлашдан олдин, ҳар бир ҳовуз учун балиқларнинг озиклантириш ва ўстириш режасини тузиш лозим. Балиқларнинг ўсиши назорат ови натижаларидан кўринади, биламизки бу назорат ҳар 10 кунда ўтказилади. Назорат натижаларига кўра ўғит ва озуқа солишга ўзгартиришлар киритиш лозим [3].

Балиқларни озиклантириш ведомости.

Ҳовуз № _____ Майдон _____ га ўртача чуқурлиги _____ м. Сув билан таъминланиши: қониқарли, яхши, аъло.

Назорат ови №	кун	йил _____ ой _____				
		Бир дона балиқнинг ўртача био-массаси, гр	Балиқларнинг сони, дона,	Балиқларнинг оғирлиги, кг,	Ем миқдори, кг	Ем тури ва коэффициентлари
1	2	3	4	5	6	7
1						Омухта (гранул) 2,5
2						Омухта (гранул) 2,5
3						Омухта (гранул) 2,5
4						Омухта (гранул) 2,5
жами:					Σ	

Марказда балиқларни озиклантириш, озуқа коэффициентлари 2,2-2,5 бўлган, Ёзёвон туманида жойлашган “Фарғона балиқчилик агрофирмаси” МЧЖ да тайёрланган диаметри 5 мм бўлган грануллиланган омухта ем билан амалга оширилган.

1,0 гектар сув ҳавзаси ҳисобига 50%-емхўр (карп) - 4500 дона ва 50% ўтхўр (оқ дўнгпешана-4000 дона, чипори дўнгпешана -250 дона, оқ амур-250 дона) -4500 дона балиқлар учун вегетация давомида, 10 % табиий чикит ҳисоби билан мавсум охирида, ҳар бирининг ўртача вазни 1,5 кг.ни ташкил қилса, сарфланадиган омухта ем миқдори қуйидагича аниқланади (1,0 га сув ҳавзасидаги балиқларнинг табиий озуқа ҳисобига ўсиш миқдори-200 кг/га ва ҳавзага ташланадиган балиқларнинг ўртача вазни -0,3 кг, бўлганда – уларнинг умумий оғирлиги:

$$(0,3 \text{ кг} \cdot 4050 \text{ дона} = 1215 \text{ кг}).$$

- емхўр балиқларни етиштиришга:

$$[4050 \text{ дона} : 1,1 \cdot 1,5 \text{ кг} - (200 \text{ кг} + 4050 \text{ дона} \times 0,3 \text{ кг})] \cdot 2,5 =$$

$$= [4050 \text{ дона} \cdot 1,5 \text{ кг} - (200 \text{ кг} + 1215 \text{ кг})] \cdot 2,5 (6075 \text{ кг} - 1415 \text{ кг}) \cdot 2,5 = 4660 \text{ кг} \cdot 2,5 = 11650 \text{ кг}$$

- ўтхўр балиқларни етиштиришга:

Кўп йиллик балиқ етиштириш амалиётидан маълумки, ўтхўр балиқлар сувга киритилган ўғитлар таъсиридан ҳовузда ҳосил бўладиган табиий озуклар ва кўк ўтлардан ташқари, емхўр балиқларни озиклантиришга киритилган емнинг маълум қисмини истеъмол қилади. Бу миқдор ҳовузгаа 50:50%= емхўр : ўтхўр балиқлар ташланганда, емхўр балиқлар истеъмол қиладиган емнинг тахминан 20-30 % ни ташкил қилади. Яъни, 11650 кг · 0,25=2912,5 кг. омухта ем.

Вегетация мавсуми (март-октябрь) давомида, 1,0 гектар сув ҳавзаси ҳисобига ҳар бирининг вазни 1,5 кг. бўлган 12,0 тоннадан ортиқ емхўр ва ўтхўр балиқлар етиштиришга жами:

$$11650 \text{ кг} + 2912,5 \text{ кг} = 14562,5 \text{ кг. омухта ем сарфланади.}$$

$$0,5 \text{ га ҳовузга: } 14562,5 \text{ кг} \cdot 0,5 = 7281,25 \text{ кг.}$$

$$1,0 \text{ га ҳовузга: } 14562,5 \text{ кг}$$

$$1,5 \text{ га ҳовузга } 21843,75 \text{ кг}$$

$$\text{Жаъми: } 43687,5 \text{ кг}$$

Бизнинг мисолда емлар ҳовузларга қирғоқдан киритилган. Бир кунлик озиклантириш цикли ва миқдори (рацион) амалда аниқ ўлчовлар асосида аниқланган, яъни, сувнинг ҳароратига, сувда эриган кислород миқдорига ва ҳавзадаги бир дона емхўр(карп) балиқнинг вазнига ва уларнинг умумий биомассасига қараб аниқланган.

Балиқларни бир кунда озиклантиришга сарфланадиган омухта ем миқдори (кг) қуйидагича аниқланади:

- емхўр балиқлар учун:

$$g = \frac{a \cdot m \cdot k}{100}$$

қуйидагилар: a-10 % табиий чиқит ҳисоби билан 1,0 гектардаги балиқлар сони, дона; m – сув ҳавзасига ташланаётган балиқларнинг ўртача вазни, кг; k – ҳовуздаги сувнинг ҳароратига ва балиқларнинг ўртача вазнларидан келиб чиқиб ўзгарувчан бўлади ва саноат ишлаб чиқарган емларнинг паспортда берилади ёки тажриба асосида ҳам аниқласа бўлади, % берилади.

$$\frac{4050 \text{ дона} \cdot 0,3 \text{ кг} \cdot 2,5}{100} = \frac{1215 \text{ кг} \cdot 2,5}{100} = \frac{3037,5 \text{ кг}}{100} = 30,4 \text{ кг.}$$

омухта ем.

- ўтхўр балиқлар учун:

$$30,4 \text{ кг} \cdot 0,25 = 7,6 \text{ кг. омухта ем.}$$

$$\text{Жами: } 30,4 \text{ кг} + 7,6 \text{ кг} = 38,0 \text{ кг. омухта ем.}$$

Бир гектар ҳовузда балиқ етиштиришга турли кунларда омухта ем саофини аниқлаш:

№	Сувнинг ҳарорати °С	Кислород миқдори	Ҳовуздаги балиқлар вазни, кг.	Ҳовуздаги балиқларнинг вазнидан, %	Кун давомида озиклантириш цикли	Кунлик бериладиган ем миқдори рацион, кг
1	2	3	4	5	6	7
маълум кунда						

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

1	15-20	5-8	1518,75	2,0%	1-озиқлантириш = соат 10 ⁰⁰ 2-озиқлантириш = соат 16 ⁰⁰	15,2 15,3 Σ 30,4
маълум кунда						
2	20-25	5-8	6000,0	2,0-2,5%	1-озиқлантириш = соат 8 ⁰⁰ 2-озиқлантириш = соат 12 ⁰⁰ 3-озиқлантириш = соат 16 ⁰⁰	45,0 45,0 45,0 Σ 135,0
маълум кунда						
3	25-30	5-8	10000,0	2,5-3,0%	1-озиқлантириш = соат 6 ⁰⁰ 2-озиқлантириш = соат 10 ⁰⁰ 3-озиқлантириш = соат 14 ⁰⁰ 4-озиқлантириш = соат 18 ⁰⁰	68,75 68,75 68,75 Σ 275,0
маълум кунда						
4	32- ундан юқори	5-8	12000,0	1,5%	1-озиқлантириш = соат 7 ⁰⁰ 2-озиқлантириш = соат 13 ⁰⁰	90,0 90,0 Σ 180,0

Оқ амурни озиқлантириш учун турли хил ўсимликлар – йўнғичка, регарс ва майса кўк ўтлари, жўхори пояси ва бошқалардан фойдаланилади. Рационал озиқлантириш учун ўсимликларни кесиб, майдалаб, янчиб ҳовузга солиш керак.

- ҳавзадаги поликультурада, интенсив усулда, етиштирилаётган балиқлар ҳолати ҳамда ҳавза суви тартиботи ва сифати устидан доимий равишда назорат қилиб борилади;

Сув таркибида эриган кислород даражаси етарли бўлишини таъминлаш, ҳовуздаги сувнинг ифлосланиши билан курашиш, ҳовузга балиқлар учун йиртқич бўлган бошқа барча организмлар тушиб келишини олдини олиш ишлари амалга оширилади.

- балиқлар касалликларини олдини олиш (профилактика қилиш), зарурат ҳосил бўлса касалликларини аниқлаш ва касалликларни даволаш ишлари амалга оширилади;

- балиқларни ячейкалари 3,5x3,5 см бўлган капрон ипли тўрлар (невод, бредень)да овланади;

Тўр ҳавзанинг чуқур қисмидан саёз қисмига тортилади. Тўр тортишдан 20-30 дақиқа олдин ҳавзанинг саёз қисмига ем солинади, июнь ойидан бошлаб балиқларни овлаб реализация қилиш бошланади. Вазни 1,2 кг дан ортиқ бўлган балиқлар реализацияга чиқарилади, қолганлари озиқлантириб борилади. Мавсум охирида кўллардан овланган балиқларнинг ҳар бирининг вазни 1,2 – 2,0 кг га етади, миқдори эса кўлларга ташланган балиқларнинг миқдорининг камида 95 % ташкил қилади. Мавсум давомида кўллардан 12000 тн дан ортиқ балиқ маҳсулоти овланади;

• овланган балиқлар турли ўлчамдаги кичик оқар сувли бетон ҳовузларда сақланиб, реализация қилинади.

Ховузарнинг чуқурлиги 1-1,3 м, режадаги ўлчамлари 3 х 6 м атрофида бўлса, бу ховузга тирик балиқ ташувчи бир автоуловдаги балиқларни жойлаштира бўлади. Бу каби сақлаш ховузли балиқ турига ва уларнинг ёшлари (катта-кичиклиги)га қараб, бир нечта бўлиши балиқлар реализацияси (сотилиши)ни осонлаштиради. Балиқ сақланадиган ховузда етарли миқдорда эриган кислород таъминоти бўлиши учун улар тўхтовсиз керакли миқдорда (5-6 л/сек) сув билан таъминланиши шарт. Шунингдек, автоуловдан ховузга янги партия тирик балиқ туширилганда, берилаётган сув миқдорини бир неча бор кўпайтириш зарурий чора эканлигини унутмаслик керак. Чунки бунда балиқлар шок ҳолатидан тезроқ ўзларига келадилар. Балиқлар тетиклашиб олгандан сўнг уларни ортиқча ҳаракатланиб, безовта бўлмасликлари учун ховузда сувни юқори баландликда ушламаган маъкул.

Хулоса: Кичик юзали (0,5; 1,0; 1,5 га) сунъий тупроқ ховузлида сувни айланишини хосил қилиш орқали, ховуз сувида балиқлар яшаши учун қулай гидробиологик шароит яратиб, 1,0 га ховуз хисобига 12000 кг дан ортиқ сифатли балиқ маҳсулоти етиштирилди.

Адабиётлар:

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “ Балиқчилик тармоғини бошқариш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПҚ-2939-сонли қарори. Ташкент шаҳри 2017 йил 1 май.
- [2]. Б. Г. Камилов, Р. Б. Қурбонов. Рыбоводство. Ташкент, 2008г., 18, 20,98с.
- [3]. Б. Г. Камилов, Б. Қ. Каримов. Кормление рыб в рыбоводстве. Ташкент, 2008г, 8, 20, 21, 23, 34с.
- [4]. Б. Г. Камилов, Б.К. Каримов Руководство по разведению рыб в прудах в бассейне Аральского моря. Ташкент 2008 г. 7, 55 с.
- [5]. А. У. Мамажонов, Р. Б. Қурбонов, М. Ж. Назаров, У. О. Усмонхўдаев, М. Маматқулов, З. Обидов Ўзбекистон Республикаси минтақаларида ховуз балиқчилигини интенсив усулда юритиш асослари. Фарғона, 2020й., 84-88, 149, 150 б.

УДК - 628.316.

МАМЛАКАТИМИЗ ХОМ АШЁЛАРИДАН НАТРИЙ СУЛЬФИД ПРЕПАРАТИНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Хамракулова М.Х., Абсарова Д.К., Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С.

Фарғона политехника институти, email: emmim1991@mail.ru
(Қабул қилинди 21.05.2021 й.)

Abstract. The goal of the project is to solve the environmental problem by increasing the share of local products and eliminating sulfide compounds from oil and gas fields and refineries, which lead to an increase in the level of toxicity in the atmosphere.

Key words: Sodium sulfide, additive, absorption, adsorption, polymodification, sodium sulfate, coal deposits, rock and pistachio powder (powder), sulfide compounds, oil and gas condensates, distillation, autoclave, pressure 7-8 atm., Temperature 1200°C, sodium sulfite and hydrosulfite sodium

Целью проекта является решение экологической проблемы за счет увеличения доли местных продуктов и устранения сульфидных соединений с нефтяных и газовых месторождений и нефтеперерабатывающих заводов, которые приводят к повышению уровня токсичности в атмосфере.

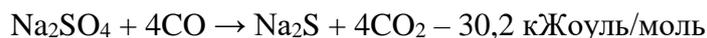
Ключевые слова: Сульфид натрия, добавка, абсорбция, адсорбция, поли модификация, сульфат натрия, угольные месторождения, порода и фисташковый порошок (порошок), сульфидные соединения, нефтегазоконденсатным, перегонка, автоклав, давление 7-8 атм., температура 1200°C, сульфит натрия и гидросульфит натрия.

Аннотация. Мқолада мақсад маҳаллий маҳсулотлар улушни кўпайтириши ҳамда нефть ва газ конлари ва қайта ишлаш корхоналаридан атмосферага ажралиб, захарлилик даражасини оширишга олиб келаётган сульфидли бирикмаларни йўқотиши орқали экологик муммаони хал қилишга қаратилган.

Таянч сўзлар: Натрий сульфид, ошловчи модда, абсорбция, адсорбция, полимодификация, натрий сульфат, кўмир конлари, тош ва пистакўмир кукунлари (хока), сульфидли бирикмалар, нефть газ конденцатлари, дистилляция, перогонка, автоклаф, 7-8 атм босим, 1200°С температура, натрий сульфит ва натрий гидросульфит.

Мамлакатимиз ишлаб чиқарувчилари тамонидан кўп қўлланиладиган натрий сульфид перепаратини маҳаллийлаштириш натижасида кўп тармоқларни иқтисодий ва экологик ютуқларга эришиши кўзда тутилган. Бизга маълумки натрий сульфид перепарати тери ошловчи корхоналарда тук ва жунлардан тозаловчи, лакокраска саноатида олтингугуртли бўёқлар олиш, целлюлоза ишлаб чиқариш, аналитик кимё соҳасида регант олиш ва бир қанча сохалар учун энг қулай восита бўлиб, уни маҳаллийлаштириш сохалардаги янги имкониятлар эшигини очади.

Лойиҳа натрий сульфид перепаратини Ўзбекистондан маҳаллийлаштиришдан ташқари Нефть ва газ ишлаб чиқарувчи корхоналарнинг экологик тоза атмосферани ҳосил қилишга қаратилган. Мамлакатимизда Натрий сульфат ва кўмир каби табиий конлар мавжуд бўлиб, бундан натрий сульфид перепаратини ишлаб чиқариш имкони мавжуд: Ишлаб чиқариш жараёни қуйидаги тенглама асосида;



олиб борилиб, кўриниб турганидек захарли газларни атмосферада ҳосил бўлиши кам. Нефть ва газларни таркибидаги сульфидли бирикмалардан тозалаш уларнинг маҳсулотлари сифатига ва ишлаш жараёнидан учувчан захарли сульфид газларидан тозалаш муҳим аҳамият касб этади.



Ҳосил бўлган натрий сульфид тозалик даражаси билан қайтариш методи билан олинган сульфидга нисбатан афзал бўлиб, илмий аналитик ишларида, флацион реагент сифатида рангли металлларни ажратиш олишда ҳамда сульфидли бўёқлар ишлаб чиқаришда қўлланиш имконини беради.

Юқорида тақидлаб ўтилганидек натрий сульфид перепарати тери саноатида, олтингугуртли бўёқлар ишлаб чиқаришда, целлюлоза ишлаб чиқариш, рангли металллар ажратиш олиш учун флацион реагент сифатида, текстил саноатидаги табиий матоларни бўйашда, тиосульфат ва гидросульфид ишлаб чиқаришда, натрий полисульфид олишда бу полисульфидлар эса шелк материаллари ишлаб чиқаришда, ўсимликларни зараркунанда занбуруғларга қарши фунгицид, сувдаги зарарли бактерияларни тозалашда ва полисульфидли резиналар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. Бу перепаратни маҳаллийлаштириш юқоридаги ишлаб чиқарувчиларни маҳсулотларини сифатини ошириб тан нарҳини арзонлаштиради.

Лойиҳанинг илмий ютуқлари нефть ва газ конденцатларини ишлаш жараёнидаги захарли ва ёқимсиз (палағда тухум) хидларни бартараф этишга хизмат қилиб, корхонани янги қимматли маҳсулот билан таминлайди ва янги иш ўринлар очилади.

Тижоратлаштириш истиқболлари: Мамлакатимизга фақат бир йўналиш учун яъни тери ошловчи корхоналари тамонидан йилига 10 000 тоннадан зиёд натрий сульфид перепаратининг 1 тоннаси импорт сифатида ўртача 1 200 \$ (12,5 млн сўм) дан олиб келинмоқда. Бизнинг илмий лойиҳа бўйича 1 тонна натрий сульфид 3 – 4 млн сўм атрофида тегишли корхоналарга таклиф қилинади. Ишлаб чиқариш жараёни Институтнинг тижоратлаштириш бўлими тамонидан ташкил этиладиган ишлаб чиқариш марказидан

ташқари Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи ёки Фарғона азот заводларига уларнинг технологик схемаларига асосланган, ишлаб чиқариш лойиҳаси: технологик конструкция ва йўриқнома тақдим этилади. Бундан ташқари илмий ютуқлар барча ахборот узатиш воситалари тамонидан ёритиб борилади.

Лойиҳани молиялаштириш ҳажмининг (сўралган маблағнинг) йиллар бўйича тақсимоти

биринчи йилда (2022 й.) – 428,7 млн. сўм 12 ой муддатда илмий тадқиқот лаборатория ва синов ишлаб чиқариш қурилмаларини қуриш, илмий ходимларни иш ҳақлари ҳамда мамлакатимиз ҳудудидаги хом ашё манбаларини анализ қилиш ишларига сарфланади. Бундан ташқари тегишли ҳамкор корхоналарини ҳамкорлик ишларига, илмий тадқиқот ишларини олиб бориш учун камондровка харажатларини ўз ичига олади.

иккинчи йилда (2023 й.) – 121,3 млн. сўм синов ишлаб чиқариш жараёнида маҳсулотни ишлаб чиқариш учун керакли хом ашёлар билан таминлаш ҳамда эришилган ютуқларни ахборот комуникация орқали ёритиб бориш, халқаро ва маҳаллий журналларда илмий мақолалар чоп этиш, илмий ходимларни иш ҳақларига сарфланади.

Лойиҳада ҳал этилиши кўзда тутилган илмий муаммо

Кимё саноатининг долзарб вазифаларидан бири, табиий бўлмаган турли кимёвий моддаларни ишлаб чиқаришни маҳаллилаштириш ва четга бўлган талабни камайтиришдан иборат. Хозирда жуда катта аҳамиятга эга бўлган натрий сульфид тузини маҳаллий хом ашёлардан қайта ишлаш усулларини ишлаб чиқиш кўзда тутилган илмий мумоммолардан биридир. Ватанамиз тупроғида сульфат тузларининг миқдори юқори бўлиб, айнан сульфат тузларини кўмир ёрдамида қайтариш жараёни натижасида натрий сульфид тузларини маҳаллийлаштириш шунингдек нефть маҳсулотлари чиқинди сув таркибида олтингугуртнинг водородли ва сульфидли бирикмаларидан фойдаланиб натрий сульфид тузини ҳосил қилишдан иборат.

Хозирги кунда Ўзбекистонда натрий сульфат конлари очилиб уни ишлаб чиқариш кенг йўлга қўйилди. Кўмир конларида эса писта кўмир, тошкўмир каби углеродга бой кўмирлар 2 млрд т атрофида мавжуд. Бу имкониятлар орқали Натрий сульфид перепаратини ўзбекистонда маҳаллийлаштиришнинг илмий ишланмалари ишлаб чиқилади.

Хозирги кунда нефть ва газ кондецатлари таркибидаги сульфид ва сульфидли бирикмалардан тозалашни бир неча хил усули мавжуд бўлиб, улар қуйидагилардир:



Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида каталитик тозалаш орқали сульфид бирикмаларидан эркин олтингугурт ажратиб олинади. Лойиҳанинг илмий изланишлари бу

жараёнга абсорбция калоннасини олиб кирилиб, натрий сульфид перепарати ишлаб чиқаришга қаратилган.

Лойиҳанинг мақсади ва вазифалари

Лойиҳа натижаларида нефт ва газ конденцатларидан сульфид ва органик олтингургурт бирикмалардан тозаланади. Хемосорбция методи орқали сульфид бирикмалари ютилиши жуда самарали бўлганлиги сабабли атмосферага сульфид каби захарли газларни кўтарилишини олдини олади. Олинган натрий сульфид перепарати жуда кўп соҳаларни ривожланишига сабаб бўлади.

Масалан:

-Тери саноатида тери тукларини тўкиш учун олиб келинадиган хорижий перепаратни маҳаллий арзон перепаратга алмаштириш натижасида саноатнинг маҳсулотлари тан нархи камайишига сабаб бўлади;

-турли сульфидли бўёқлар ишлаб чиқаришда;

-тўқимачилик саноатида пахта матоларини бўйашда;

-таркибида темир, рух ва қўрғошин тутган бирикмаларини флотация усули билан ажратиб олиш учун;

-рухли қопламали қотишма ишлаб чиқаришда;

-кўмирни турли хил аралашмалардан тозалашда,

-натрий сульфатдан кимёвий тоза моддалар яъни, сода ва ўювчи ишқор ишлаб чиқаришда;

-сувнинг таркибидаги бактерияларни йўқотиш ва захарли катионларни чўктириш хоссаси мавжудлигидан сув тозалаш хавзалариди;

-натрий сульфидни кучли ишқорий хусусияти ва унинг осон алмашилиш реакцияларда қатнаша олишлиги учун мамлакатимизда кўп учрайдиган даломит минерали билан конвертация қилиниб, калцинирланган сода ва гидролизловчи агент калций, магний сульфидлар ишлаб чиқариш ишлари олиб борилади.

Нефть ва нефть маҳсулотлари таркибида олтингургурт ва олтингургурт бирикмаларининг бўлиши, нефтни қайта ишлашда қўлланиладиган катализаторлар фаолиятинга кучли таъсир этади, шунингдек олтингургуртнинг органик бирикмалари нефтдан олинадиган ёқилғилар таркибида бўлиб, ёқилғиларни ёқиш жараёнида ифлослантириш эҳтимоли юқори бўлади. Кўп йиллар давомида шу муоммони хал қилиш учун жуда кўп усуллар ишлаб чиқилган лекин буни хал қилишни усуллари топилмади. Нефть таркибидаги олтингургуртни ажартиш қийин бўлиб қолди. Нефть таркибидаги олтингургуртни ажартиш усуллари энг оддий қайта ишлаш усулидан мураккаброқ бўлган усул яъни олтингургуртли бирикмаларни камайтириш олиб ташлашга асосланган қўлланиладиган усулларга қуйдагилар киради:

Абсорбция

Экстракция

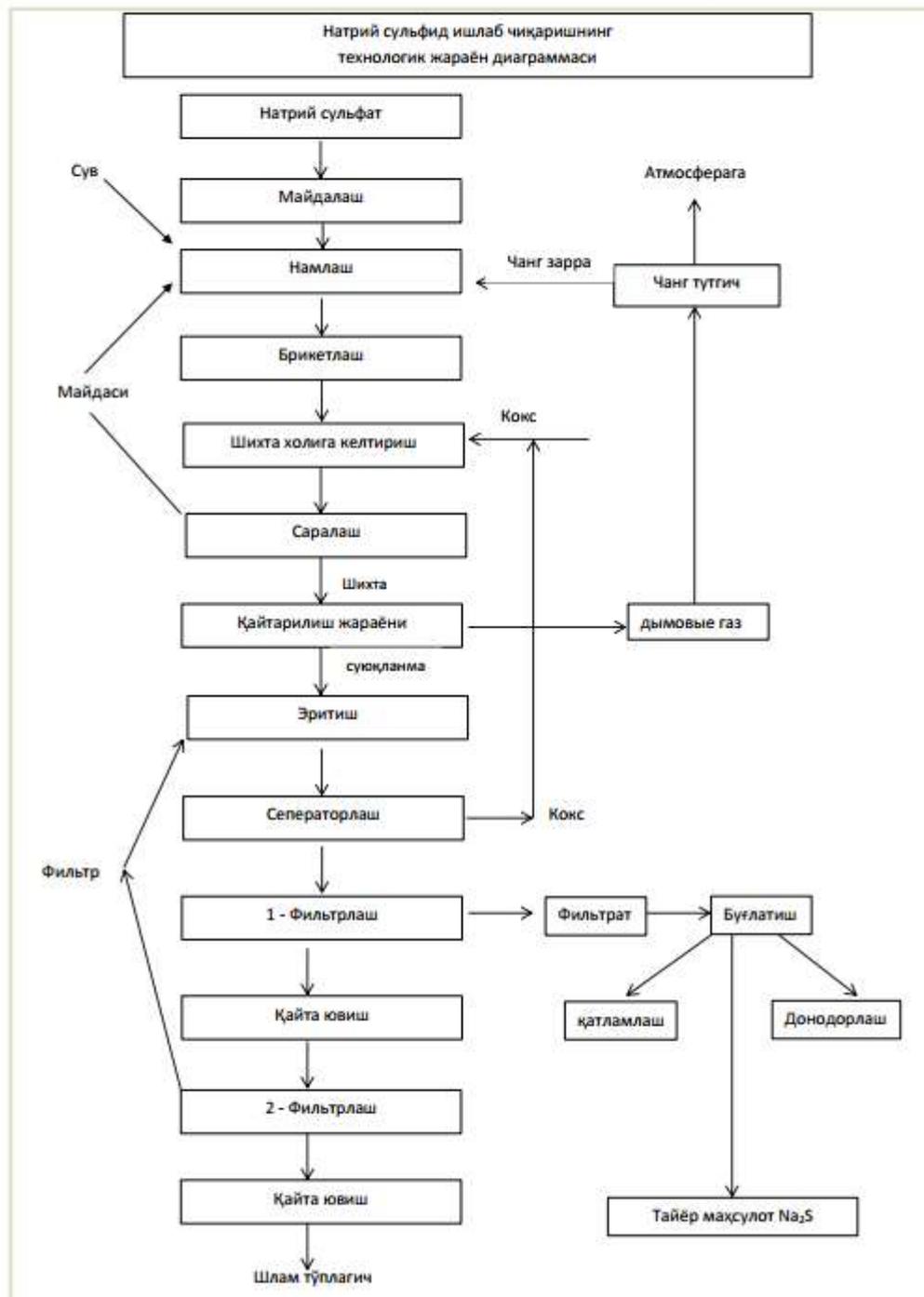
Оксидланиш

гидродесульфурлаш

Олтингургурт бирикмани бадбўй хидни камайтиришга қаратилган.

Натрий сульфид қуйдаги усуллар билан ишлаб чиқарилади:

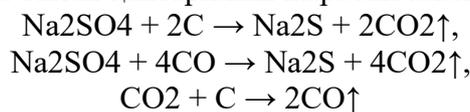
1. Натрий сульфатни қаттиқ углерод ёрдамида қайтариш.
2. Натрий сульфат тузини газсимон қайтарувчилар билан қайтариш.
3. Водород сульфидни натрий гидроксидга ютилиши.
4. Варий сульфидни сульфат, карбонат ва натрий гидроксид билан ўрин алмашилиб парчаланишидан ҳосил бўлиши;
5. Электролитик усул (амальгама);
6. СНГ да натрий сульфид ишлаб чиқариш учун юқоридагилардан учта усул қўлланилади. (1.3 ва 4) қолган усуллар товар сифатида натрий сульфат ишлаб



Қўлга киритилиши режалаштирилаётган якуний натижа (янги ишланма, технология, маҳсулот)нинг тавсифи

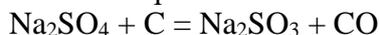
Лойиҳанинг кўзда тутилган натижасида мамлақтимиз ҳом ашёларидан шихта печи ёрдамида натрий сульфатни қайтариш усули билан натрий сульфид (Na_2S) перепаратига эришиш ҳисобланади. Натрий сульфат $800 - 900^\circ\text{C}$ да углерод тутган манбалар ёрдамида қайтарилади.

Бу жараён ҳом ашёлар майда холган келтирилгандан сўнг. Шихта печида $1000-1200^\circ\text{C}$ хароратда очиқ аланга билан қайтарилиш жараёни амалга оширилади.

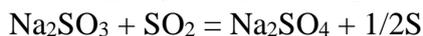


Реакциядан кўришиб турибдики бу усул билан маҳсулот олинганда атмосферага зарарли газларни чиқиши жуда кам микдорда. Натрий сульфатни парчаланишидан ҳосил бўлган Кўшимча газ маҳсулотлари ҳосил бўлган актив сульфид тузи билан реакцияга киришиб, оралик маҳсулот натрий сульфит ва натрий тиосульфатни ҳосил қилади. Ҳосил бўлган бу туз яна жараёндаги мавжуд қайтарувчилар орқали яқуний маҳсулот сульфидга қайтарилади.

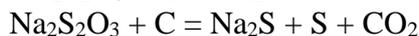
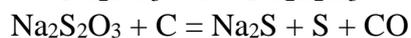
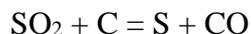
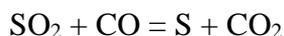
Биринчи босқичда: Диспропорцияланиш жараёни



Иккинчи босқичда:



Бундан ташқари:



Кўришиб турибдики реакция жараёндаги ҳосил бўлаётган моддалар якуни Натрий сульфид ҳосил бўлиши билан яқунланмоқда.

Шихта печидан ҳосил бўлган суюқ ламада кўзда тутилмаган реакциялар орқали Na_2S , Na_2SO_3 , Na_2SiO_3 , Na_2CO_3 , С каби моддалар мавжуд бўлади. Бу қайноқ лама совутилиб олингандан сўнг, босим билан эритиш қурилмасига (Автоклаф) ўтказилади ва у ерда эримайдиган кўшимчалардан ажратилаб, натрий сульфид одатдаги шароитда эрувчан шаклдаги кристологидрат холига келтирилади ($\text{Na}_2\text{S} \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Одатда товар натрий сульфид 62-65% актив моддадан иборат бўлади.

Бундан ташқари лойиҳа доирасида натрий сульфид перепаратини олишнинг нефть ва газ конденсатларидаги сульфидли бирикмаларни тозалаш орқали амалга ошириш ҳам киритилган.

Хозирда Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида сульфидли бирикмаларни хайдаш орқали ажратиб олиб, “Клаус” методи ёрдамида турли аминларга юттирилиб, уларни хаво кислороди орқали чала оксидлаш орқали (албатта қиммат кобальт(II)фталоцианин катализатор иштирокида) олтингугурт кукунига эришилмоқда.

Лойиҳадан кўзланган мақсад эса хайдаб ажратиб олинган H_2S газини абсорбер ёрдамида Натрий гидроксидга юттирилиб, натрий сульфид моддасини ажратиб олишдан иборат.



Натрий гидроксид эритмасини қайта-қайта айлантириб, то эритма тўйингунча абсорберга юборилади. Тўйинган эритма совутилиб, натрий сульфид кристаллари ҳосил қилинади. Ҳосил бўлган кристаллар центрифуга орқали ажратиб олинади ва мавҳум қайнаш усули билан қуритилиб қадоқланади.

Лойиҳа натижаларининг тижоратлаштириш салоҳияти (имконияти, даражаси)

Илмий иш натижасида иккита амалий мақсад кўзда тутилган: биринчи навбатда республикамиз корхоналарида кенг миқёсда қўлланиладиган натрий сульфид перепаратини маҳаллийлаштирилиши бўлса, иккинчи навбатда нефть ва газ углеводородлари таркибидаги водород сульфид ва органик сульфид бирикмаларни йўқотиш ҳамда уларни фойдали маҳсулот натрий сульфид, натрий гидросульфид, натрий тиосульфит перепаратларига айлантиришдан иборат.

1 тонна 63% ли маҳаллий натрий сульфид перепаратини назарий калькуляцияси

(Асосий харажатлар учун)

№	Керакли хом ашё	Керакли массаси	1 тонна миқдори нархи (сўм)	Сарф миқдори суммаси (сўм)
1.	Натрий сульфат	2,1 тонна	2 000 000	4 200 000
2.	Кўмир (углеродга бой)	0,7 тонна	650 000	455 000
3	Сўндирилмаган охак	0,015 тонна	700 000	10 500
4	Сув	3–7 м ³	1 300	6 500
5	Электр энергия	300 кВт*с	450	135 000
6	Табий газ	0,4 м ³	660	3 300
7	Қайта тиклаш харажатлари	10%	4 800 000	480 000
8	Ўз ўрнини тўлдириш	1%	4 800 000	48 000
9	Транспорт харажати	1%	4 800 000	48 000
10	Иш хақи	15%	4 800 000	720 000
11	Кўзда тутилмаган харажат	5%	4 800 000	240 000
Жами				6 336 300
Жами валютада				600,6 \$
Солиқ ҚҚС сиз				30 \$
Умумий нарх				630,6 \$

Демак бу моддани ишлаб чиқариш ва уни тижоратлаштириш осонгина амалга оширилади. Институтнинг илмий ишланмаларни ишлаб чиқариш ва уни тижоратлаштириш унитар корхонасида бу перепаратни кичик масштабда ишлаб чиқариб, натрий сульфиддан фойдаланувчи тегишли корхоналарда унинг амалий ахамияти синовдан ўтказилади ҳамда уларга таклиф этилади. Корхоналар хулосаси ва ҳамда тегишли ташкилотларнинг сертификатини олингандан сўнг. Фарғона азот А.Ж завоидига илмий ва тижорий ишланмалар билан ишлаб чиқариш таклифи берилиб, улар билан хўжалик шартномаси асосида иш олиб борилади. Бундан ташқари нефть газ корхоналарига шу лойиҳа асосида фойдали таклифлар берилади.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг янги вазибаларини белгилаб берди. Президент томонидан 2017 йил 4 августда имзоланган фармон.
- [2]. Йўлдошев Ж. Таълимимиз истиқлоли йўлида. – Т.: “Шарқ”, 1996. 4-5-бет.
- [3]. Мирзаев Д. М., Хошимов И. Э. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СВОЙСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ //The Scientific Heritage. – 2020. – №. 56-3.
- [4]. Хошимов И. Э., Сайдазимов М. С. ПРОИЗВОДСТВО В УЗБЕКИСТАНЕ ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА С АМФОТЕРНЫМ СВОЙТСВОМ //The Scientific Heritage. – 2020. – №. 55-2. – С. 3-7.
- [5]. Абсарова Д. К. и др. Каталитическая полимеризация фурано-эпоксидных олигомеров //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-2. – С. 51-54.

ORGANIZATION OF THE EDUCATION PROCESS BASED ON A CREDIT SYSTEM,
ADVANTAGES AND PROSPECTS

O.S. Olimova¹, M.X. Oxunov¹, M.Ya. Abdul-Azalova²,
N.M. Mamatova², Ю.В. Писецкий²

¹Ferghana polytechnic institute,
Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi,
E-mail: Olimovaodinaxon0@ferpi.uz
(Received March 3, 2021)

This article to the analysis of credit system introduction to the education process, it's futures and perspectives in educational system of the Republic of Uzbekistan, especially in TUIT is devoted. This article the fundamental position in the modern assessment system in the field of education. The introduction of a credit system raises the need to compare similar modernization steps in the experience of other countries are describes. The introduction of the credit system in Uzbekistan requires a comprehensive analysis of the optimal approach in the process of its implementation. This the article reflects the educational practice in countries with economies in transition regarding the introduction of a credit system for assessing knowledge gained on the basis of experimental work.

Key words: credit education system, credits, educational process.

Данная статья посвящена анализу внедрения кредитной системы в образовательный процесс, ее будущего и перспектив в системе образования Республики Узбекистан, особенно в ТУИТ. В статье изложены фундаментальные позиции в современной системе оценивания в сфере образования. Внедрение кредитной системы вызывает необходимость сравнения аналогичных этапов модернизации с описанием опыта других стран. Внедрение кредитной системы в Узбекистане требует комплексного анализа оптимального подхода в процессе ее внедрения. В статье отражена образовательная практика стран с переходной экономикой по внедрению кредитной системы оценки знаний, полученных на основе экспериментальной работы.

Ключевые слова: кредитная система обучения, кредиты, учебный процесс.

Ушбу мақолада кредит тизимининг таълим жараёнига жорий этиши, таҳлил қилиши, тизимнинг келажаги ва истиқболлари ҳамда Ўзбекистон Республикасининг таълим тизимида тутган ўрни тўғрисида маълумотлар баён этилган. Ушбу мақола таълим соҳасидаги замонавий баҳолаш тизимидаги асосий позиция хисобланган омилларни ўз ичига олган. Кредит тизимининг жорий этилиши бошқа замонавий мамлакатлар тажрибасидаги замонавийлаштириши босқичларини таққослаш зарурлигини келтириб чиқаради. Ўзбекистонда кредит тизимини жорий этиши уни амалга ошириши жараёнида оптимал ёндашувни ҳар томонлама таҳлил қилишни талаб қилади. Мақола экспериментал иш асосида олинган билимларни баҳолашнинг кредит тизимини жорий этиши бўйича ўтиш даври иқтисодиётига эга бўлган мамлакатларнинг таълим амалиётини акс эттиради.

Таянч сўзлар: кредит таълими тизими, кредитлар, ўқув жараёни.

1. Introduction

Social and economic development of the Republic of Uzbekistan was a prerequisite Root of Perfection I Higher Education. The priority issue was the training of personnel, the creation of conditions for the retraining of higher education specialists at the level of international standards.

Based on the modern requirements of social life and the economy, one of the main tasks of modernizing the higher education system is the introduction of modern forms and technologies into education based on the study of international experience.

Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures to further improve the sphere of information technologies and communications" dated February 19, 2018 and the decree of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan "On measures to radically improve and increase the efficiency of the personnel training system at the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi" of July 24, 2018 provide for a radical improvement and increase in the effectiveness of personnel training in this university, as well as its

branches. An important step in the ongoing system of innovations is the introduction from the 2018-2019 academic year of a credit training system for training personnel in the field of information technology and communications in order to ensure the university's entry into the list of the most prestigious universities in the world. [1]

2. Literature Review

Currently, the most widespread and mature credit systems are the United States Credit System (USCS), which has been in use since the end of the 20th century, and the European Credit Transfer System (ECTS), which began to form in the mid-1980s. biennium and since 1997 has been adopted by the European Commission as a unified system for comparing learning outcomes in the educational space of the EU countries. Since June 1999, after the European countries signed the Bologna Declaration (where the introduction of a credit system of education is the main criterion for the country's entry into the Single European Educational Space), these processes began to spread more and more intensively. [4]

The analysis of the literature made it possible to state that the credit system is an asynchronous (as opposed to the traditional - "linear") model of the organization of the educational process. It includes all the mechanisms that support it, including credit accounting technology, a system for selecting training courses, principles of grading, a set of criteria for obtaining a diploma, rules for transferring from course to course, rules for converting credits received when transferring to another university, etc.

At the same time, a loan is understood as a unified unit of measurement of the volume of a student's / teacher's academic work, corresponding to 45 academic hours of total labor intensity for any academic period in a bachelor's program, 60 academic hours in a magistracy and 75 academic hours in doctoral studies. Therefore, a credit based system (CBS) is a subject-based educational model based on the requirement to complete the volume of academic work, expressed in credits, in order to obtain a professional qualification or degree.

Comparative analysis of traditional and CBS shows significant differences between them in a number of signs: the duration of the academic year, vacations, semesters, sessions, in the forms and methods of monitoring and assessing the quality of education, the movement of students from university to university, the trajectory of training, the electivity of courses and disciplines, mobility and etc.

The comparison of the credit system and the traditional (linear) education system allows us to say that it is the credit system that has the ability to prepare students for professional activity in the conditions of a modern information (post-industrial) society and, with the correct organization and construction of the educational process, can become a guarantee of high quality education. [2]

According to the Rules for organizing the educational process on CBS, every 15 academic hours of classroom work is accompanied by 30 hours of students' independent work. It is independent work that is the main advantage of the credit system. The free choice of subjects, teachers, schedules gives students the opportunity to be independent, active, mobile, plan and carry out their educational activities as they please. Other advantages of the credit system include: a high degree of academic freedom; the independent nature of the educational activities of students; developing style of teaching activities of the teacher; independent search educational activity of students; innovative content of educational programs; expanding the volume of the university component of educational programs; an increase in the proportion of active, problem-stimulating, interactive teaching methods; predominance of practical forms of conducting classes; systematic, step-by-step control of students' academic work; productive, research level of knowledge assimilation; diversification of the content and terms of mastering educational programs; compatibility with any national educational system; the possibility of international credit transfer. [5]

It should be emphasized that the advantages of the credit system relate primarily to three interacting parties - students, teachers and the educational institution. And each side benefits from this in its own way. For students, the benefits are: free choice of subjects, teachers and

timetables; cumulative rating system, i.e. the ability to assess your knowledge during the learning process, and not after it; enhanced communication capabilities, skills of quick adaptation to a new environment, communication and exchange of information; confidentiality of the student's information about his grades, the number of credits collected, provided by the assignment of an identification number. [4]

Teachers also benefit a lot from the credit system: students' interest in the subject makes the teacher's job much easier; a clearly graded grading system allows for a fair and transparent assessment of student progress; the opportunity to receive grades from students, opinions and recommendations on the subject.

As for the institution itself, the introduction of a credit system adds a significant amount of flexibility and adaptability to its policies. Unlike a traditional university, where the curriculum could remain constant for 10-15 years, a university of a new model has the ability to change the composition of the taught disciplines quite quickly, focusing on the demand for a particular specialty in the labor market, given its relevance given the existing market and social trends.

3. Research Method

The education credit system is based on a trend of transparency and student-centered selection and transfer of test units. This system is considered accumulative, that is, it provides for the growth of loans accumulated earlier at all stages of education.

Its importance lies in the fact that academic programs will be tailored to the requirements of the labor market. 50 percent of the subjects of the curriculum are selective and will be introduced into the information systems of the educational process. Individualization and differentiation of the education system is based on adaptation to changes in socio-economic conditions and educational and program documents.

Under the credit system, classes are conducted in an interactive form. During the week, the student performs independent work, after which the teacher gets acquainted with the results of the work and the weekly rating of students. A student at a university can observe the growth and decline of his rating in his chosen direction. If a student receives a low score or does not prepare for one lesson, then his average grade will decrease. If he does not attend lectures, does not participate in seminars, he is not allowed to take exams. Thus, this form of training necessitates constantly improving the knowledge of teachers and the work of students on themselves. [16]

Credit technology enables the student to choose a subject that is included in the working curriculum. Also, students have the opportunity to choose teachers. Taking into account the fact that first-year students do not yet know all the teachers, for the convenience and objectivity of the choice of teachers, the teachers of the disciplines are developing curricula (syllabus) of subjects. Having familiarized themselves with the curriculum, students will have an idea of the discipline and the requirements for each teacher individually. It is also necessary to note the factor that students, having the opportunity to choose a teacher, do not always choose teachers objectively. Demanding, strict, highly qualified teachers can be left without a student. But this is a matter of time; subsequently, students will choose just such mentors in order to achieve their goal - to gain in-depth knowledge in the chosen direction.[15]

It should be noted that the education system should meet the modern requirements of a dynamic of increasing globalization and informatization development process, in order to prepare highly qualified personnel having high demand in the job market. And for this reason, the importance of introducing a credit system into training for the formation of specialists is so that they can find and process the necessary information, analyze and effectively use it in their future work.

The use of information technologies at the Tashkent University and its operating branches of the credit education system will provide an opportunity to prepare highly qualified specialists who are competitive in the current unstable international labor market, as well as to ensure a high rating of an educational institution among 1000 universities in the world. [6]

In accordance with the government decree "On measures to radically improve and increase the efficiency of the training system at the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi" at the Tashkent University of Information Technologies named

after Muhammad al-Khwarizmi and its branches, starting from the 2018-2019 academic year, a credit education system for training personnel in the field of information and communication technologies was introduced. The main goal is to ensure the entry of the university into a number of prestigious universities in the world by introducing a credit education system.

The main advantages of the credit education system:

- Academic mobility - the possibility of continuing the student's studies in foreign educational institutions;
- High level of quality of education - attracting highly qualified industry specialists from foreign educational institutions and leading enterprises to the training;
- Development of curricula, based on the experience of foreign higher educational institutions, in order to ensure the intensification of the learning process;
- Possibility of students' choice of disciplines, etc. [13]

It should be noted that under a credit education system, the level of a student's mastering of a certain course depends on the accumulation of a certain number of credits based on various criteria. The total number of credits earned by a student is determined on the basis of the student's active participation in the classroom, the results of tests during the course, the results of scientific research, oral and written examinations, and practice. The introduction of the credit system of education in the educational process of the university will radically improve the system of training highly qualified specialists who are competitive in the changing international market, and TUIT will also enter the TOP 1000 prestigious universities in the world. directions for its further development were developed. [7]

Academic Credit System is standards assessment systems, which determines the effectiveness of student learning in higher education. In some cases, only admitted students must first complete a special course in the credit system.

The evaluation criteria are similar to the evaluation criteria of the previous system, but they have their own specifics. Typically, the teacher gives the grade, taking into account student attendance, test results, research and final written work. Also, credit scores differ depending on the composition and complexity of the courses, as well as on how well it fits in the chosen direction. For example, a course that requires a lot of research work has the highest score. It should also be noted that the final control tests are conducted by a special department, which determines the transparency and objectivity of the assessment of students' knowledge. [6]

4. Results

In the Republic of Uzbekistan, the introduction of the credit system in the educational process is due to the desire to improve the level of education, and the desire to comply with world requirements. The introduction into the educational process of the credit system, which is widespread in many higher educational institutions of the world, will allow our educational institutions to become one of the most prestigious universities in the world.

The implemented system has a number of advantages for students:

First, the credit scores collected do not change, they can be transferred when transferring to study at another, more suitable university.

Secondly, the student has the opportunity to choose any subject at will. Of course, there are subjects, the study of which is necessary, but he can choose other disciplines on his own.

Education is determined according to different levels of mastering the course by the student, which depends on the amount of credit. [13]

At the stage of implementation of the credit system, the concept was formed that this system is something completely new. In fact, for, for a student, there is nothing new. If we look in more detail, the following aspects can be identified:

-Visit. Attendance in the educational process has always been a mandatory criterion, which has remained in the credit system. If in the old system 72 hours of passes was the limit, then in the credit system each item is counted separately (7 items * 5 passes = 35 passes or 70 hours).

-Tasks. In this criterion, too, little has changed, only strict time frames have been set. If in the old system a student could not complete tasks until the end of the student and only by the end of the

semester take assignments at a time, then in the credit system, for each assignment, a due date is set after which the student is not given the opportunity to retake. This will make it necessary for students to submit assignments on time and free teachers from the need to accept assignments in large numbers in a short period of time.

-Scholarship. In this aspect, little has changed either, if in the old system scholarships were deprived of arrears and later expelled, then in the credit system a student can be a debtor for up to 7 years.

4. Conclusion

In conclusion, it should be noted that the introduction of the credit system into the education process will make it possible to raise the level of education to a new qualitative level, through the effectiveness of training and student mobility - the possibility of recognizing the loans acquired in other educational institutions, as well as to eradicate the shortcomings that existed in the old system.

References:

- [1]. Decree of the President of the R. Uz. "On measures to further improve the field of information technology and communications" dated 19 .02. 2018 g of .
- [2]. Obidov, J. G., & Ibrohimov, J. M. (2021). Application and research of energy-saving lighting devices in engineering networks. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(4), 1370-1375.
- [3]. Sagimbaeva G.S., Darvish O.B. Features of the training of future specialists in the conditions of the credit system of education (on the example of Kazakhstan) // Modern problems of science and education. - 2014. - No. 6.
- [4]. V. I. Baydenko Bologna Process: Course of Lectures. M., 2004.
- [5]. Baidenko V.I. Bologna Process: Searching for Commonality of European Education Systems (TUNING Project). M., 2006.
- [6]. Burtsev A.K., Zvonova V.A. The Bologna Process. Foundational materials. M., 2006.S. 29.
- [7]. Bushin N.I., Druzhinina T.G. et al. Training of competitive specialists in the system of professional education. Ufa, 2003.
- [8]. Grebennikova I.D. Innovative aspects of the modern educational process in the context of Russia's accession to the Bologna Convention // Legal Education and Science, 2007, N 1.
- [9]. Majidov X., Mirzoev PP Independent work of students in the credit education system. // Questions of psychology and pedagogy, Kurgan-Tyubinsk State University. 2009. No. 3, pp. 52-54
- [10]. Madzhidov X., Mirzoev PP, Tabarova M.A. Credit technology of education and the main factors affecting the improvement of the quality of training bachelors. / LHajik branch of the international academy of sciences of higher education, 2009, №2. p.
- [11]. Martynenko O.O. Implementation of a credit system in a Russian university: the first results of an experiment on the transition to a credit system of the Vladivostok State University of Economics and Service-Vladivostok: VSUES Publishing House, 2005.
- [12]. Obidov J. G. O. About safety technique and issues of supplying electricity of the textile industry //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 9. – С. 123-127.

Используемые сайты:

- [1]. <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:aca&volume=10&issue=9&article=016>
- [2]. <https://cyberleninka.ru/article/n/european-credit-system-of-education>
- [3]. <https://scholar.google.com/scholar?oi=bibs&cluster=7336290608054849008&btnI=1&hl=ru>
- [4]. <http://ferpi.uz/>

ШАРҚ ВА ҒАРБ МАКТАБЛАРИДА ҚАДРИЯТЛАР ТИЗИМИ ВА АКЦИОЛОГИК ОНГ РИВОЖЛАНИШИГА ДОИР ҚАРАШЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИ

У.А. АЗИМОВ, А.М. ҲАКИМОВ

*Фаргона политехника институту
(Қабул қилинди 15.04.2021 й.)*

This article describes the process of democratic renewal of society in Uzbekistan, the theoretical analysis of the axiological consciousness of man, especially young people as a very complex and controversial phenomenon, the need for an objective new approach, the formation of a philosophy of values.

Key words: value, axiological consciousness, national values, scientific values, spiritual values, universal values, evolution of values, Eastern and Western philosophy.

В данной статье описывается процесс демократического обновления общества в Узбекистане, теоретический анализ аксиологического сознания человека, особенно молодежи, как очень сложного и противоречивого явления, необходимость объективного нового подхода, формирование философии ценностей.

Ключевое слово: ценности, аксиологическое сознание, национальные ценности, научные ценности, духовные ценности, общечеловеческие ценности, эволюция ценностей, восточная и западная философия.

Ушбу мақолада Ўзбекистонда жамиятни демократик янгилаш жараёни инсон, айниқса ёшларнинг аксиологик онгини зояга мураккаб ва зиддиятли феномен сифатида назарий таҳлил қилиш объектив тарзда янги ёндашувни тақозо қилиниши, қадриятлар фалсафасининг шаклланиши Шарқ ва Ғарб олимларининг қарашлари баён этилган.

Калит сўзлар: қадрият, аксиологик онг, миллий қадриятлар, илмий қадриятлар, маънавий қадриятлар, умуминсоний қадриятлар, қадриятлар эволюцияси, Шарқ ва Ғарб фалсафаси.

Мустақил Ўзбекистоннинг ҳамма соҳаларида демократик ислохотларни давом этиши аҳолининг маънавий ҳаётини тубдан ўзгаришига замин яратмоқда. Мамлакатимиздаги ҳар бир фуқаро ўтмишига, бугунги кунига ва истикболига янги нуқтаи назардан ёндашмоқда, айниқса, улар маънавий меросни ўзлаштириш, жумладан, урф-одатлар, анъаналар, байрам маросимларини, умуман олганда, миллий қадриятларнинг ривожланишида катта аҳамият касб этмоқда. Мамлакатимиз Биринчи Президенти Ислоҳ Каримов асарларида[1] халқимизнинг қадриятларини тиклаш, юксалтириш, уларнинг мазмунини давр талаблари асосида маънавий жиҳатдан бойитиб бориш тўғрисида аниқ вазифаларни белгилаб берган.

Республика раҳбари Шавкат Мирзиёев томонидан 2017 йилни “Халқ билан мулоқот ва инсон манфаатлари йили” деб эълон қилиниши – қадриятларни аҳамиятини ўсиб бориши ва ҳар томонлама юксалиб боришига кенг йўл очиб берди. Гап “Энг аввало ёшлар ва аҳоли ўртасида мамлакатимизнинг бой тарихини, унинг бетакрор маданиятини ва миллий қадриятларини кенг тарғиб қилиш, жаҳон илм-фани ва адабиёти ютуқларини етказиш учун зарур муҳит ва шарт-шароит яратиш ҳақида бормоқда”[2]. Бу йўналишда давлатимиз сиёсий ва ижтимоий институтлари билан ҳамкорликда бозор муносабатларининг қонуниятларига таянган ҳолда инсон манфаатлари, эҳтиёжлари, қарашлари, айниқса меҳнат фаолиятини мукамал ўрганиб бориш ва энг олий қадрият сифатида тарғибот қилиш вазифаси кун тартибига қўймоқда.

Инсон салоҳиятини, унинг билими, маҳорати ва қобилиятини, аввалом бор илм-фан белгилаб беради, яъни фан билан мунтазам равишда шуғулланиш ижодий фаолиятга олиб келади. Натижада илмий изланишлар жамиятимизнинг долзарб муаммоларини бартараф этиш имкониятларини яратади. Фан – қадрият сифатида шаклланиши объектив жараён бўлиб, бир томондан – инсон фаолиятини илмий асосланган ғоялар билан бойитади, иккинчи томондан эса – бошқарув тизимини давр талаблари асосида ташкил этиш учун замин яратади. Илмий қадриятлар республиканинг сиёсий, иқтисодий ва маънавий соҳаларини боғланган ҳолда ривожлантиради.

Маънавий қадриятларни шакллантириш мақсадида давлатимиз томонидан тегишли чоратадбирлар қўлланилмоқда. Яъни, миллий байрамлар, таниқли шахслар билан учрашувлар, тарихий саналарни нишонлаш каби анъаналар республика халқларининг ғоявий яқинлигини мустаҳкамламоқда ва сиёсий раванқини таъминламоқда.

Маънавий ҳаётимизда – дин масаласи ҳам муҳим ўрин эгаллайди. Эътиқодий қарашларнинг илк давриларидаёқ тарихимизда чуқур илдиз қолдирган “Авесто” ноёб асарида ҳам, зардуштийлик динида қадрият сифатида эзгулик, осойишталик, фидойилик, маънавий поклик, инсонийлик каби фазилатларни моҳияти ва афзаллик жиҳатлари очиб берилган. Афсуски, шўролар даврида Ислоҳ динига мафқуравий тазйиқ ўтказилган, унинг мазмуни ва аҳамияти эса бир томонлама талқин қилинганлиги учун халқ онги, айниқса ёшлар онгини камситишга, керак бўлса, заҳарлашга қаратилган эди.

Мустақилликни ютуқларидан бири – миллий қадриятлар билан умуминсоний қадриятларни уйғунлигида ривожланишидир. Фалсафа фанининг методологияси асосида таъкидлаш жоизки, миллийлик алоҳида намоён бўлмайди, агарда миллийликка ортиқча урғу берилиб, ўз ҳолига қўйилса,

оқибати миллатчилик туйғуларига олиб келади. Шу нуқтаи назардан миллий кадриятлар умуминсоний кадриятлар таркибида ривожланади ва унинг ўзгани ташкил этади. Мазкур жараёни қийинчилик жиҳатларини давлатимиз томонидан инобатга олинади ва уларни боғланишларини мустаҳкамлаш мақсадида қуйидаги чора-тадбирларни ҳаётга татбиқ этиш мақсадга мувофиқдир;

- аҳоли ўртасида дўстлик, ҳамкорлик, ватанпарварлик, фидойилик каби мавзуларда маъруза ва суҳбатлар ўтказиш;

- халқаро муаммоларни (терроризм, экстремизм, экологик ва ҳоказоларни) бартараф этишда республиканинг интеллектуал имкониятларидан фойдаланиш;

- халқаро анжуманларда мутахассислар иштирокини ташкил этиш ва улар билдирган фикр-мулоҳазаларини оммавий ахборот воситалари орқали аҳоли ўртасида кенг тарғиб қилиш;

- миллий байрам ва маросимларга бошқа миллат вакилларини ҳам жалб этиш ҳамда уларнинг илғор тажрибаларини оммалаштириш;

- давлат тили билан биргаликда хорижий тилларни ўзлаштиришга ҳам шароитларни яратиб бериш шулар жумласидандир.

Таъкидлаш жоизки, кадриятлар масаласи уларнинг манбалари, шаклланиши, структуравий ўзгариши, халқларнинг ҳаётида эгаллаб турган ўрни ва аҳамияти, шунингдек, унинг ривожланиш қонуниятлари Ж.Туленов, С.Шермухаммедов, К.Назаров, С.Отамуродов, И.Каримов, М.Қаҳҳоров, А.Чориев[3] каби мамлакатимиздаги таниқли олимларининг илмий тадқиқотларида масаланинг айрим жиҳатлари очиқ берилган. Масалан, М.Қаҳҳоров фикрича: “Кадрият бу нарсанинг ўзи эмас, балки унинг ижтимоий аҳамиятини мужассамлаштиришдир” [4] - деб билдирилган фикри кадриятнинг моҳиятини англашга қўмақлашади, лекин кадриятлар жамият таркибида шаклланади, демак уларнинг маъноси ижтимоий жиҳатдан ташқари сиёсий ва иқтисодий аҳамияти билан ҳам белгиланади.

Халқ кадриятларининг тарихий илдизлари, яъни маънавий мероси билан ҳам белгиланади. Бу борада С.Отамуродов “Халқ меросини бош манба бўлган ва шундай бўлиб келади”[5] - деган хулосага келган, аммо жамият тараққиёти давомида мавжуд бўлган омилларнинг таъсир этиш кучи ўзгариб боради, бу борада ҳозирги даврни таҳлил этадиган бўлсак, халқнинг маънавияти бош манба функциясини бажармоқда, истиқболда ислохотлар натижасида янги манбанинг вужудга келиши объектив жараёндир.

Умуман шахс ва кадриятлар диалектикасини асосий маъноси жамият ривожланиши мобайнида шакл ва мазмуни ўзаро боғланиш характери, тузилиши ва мезонлари доимий равишда ўзгариб боради.

Кадриятлар муаммоси Ғарб фалсафасида антик даврдан бери тилга олинади ва бу борада турли концепциялар илгари сурилган. Масалан, Э.фон Гартман, А.Гойнби, Ф.Аквинский, Н.Кузанскийлар иррационалистик, Э.Гуссерль, М.Шелер – феноменологик, В.Дильтей – релятивистик, В.Виндельбанд, Г.Риккерт, Г.Торо – неокантчилик, Д.Дьюи, А.Бентли, У.Жеймс – бихевиористик, Э.Дюркгейм, М.Вебер, Г.Спенсер, К.Маркс – социологик, А.Швейцар, А.Печчеи – антропологик, М.Фуко, Ф.Фукуяма – этатистик концепцияларни илгари сурадилар.

Кадриятлар муаммоси ҳар доим файласуфлар ва бошқа тадқиқотчиларнинг диққатини ўзига тортиб келган, чунки Г.Риккерт ибораси билан айтганда, «кадрият инсон борлиги» ва «ҳаёти моҳиятига» оид воқелиқдир[6]. Аммо бундан кадриятларга оид муаммо колмади, улар тадқиқ этиб бўлинди, деган хулоса келиб чиқмайди. Ижтимоий-тарихий тараққиёт бетакрор ҳодиса экан, ундаги кадриятларни, мазкур кадриятларнинг социодинамикасини ўрганиш ва улардан шахс маънавиятини юксалтиришда фойдаланиш ҳам азалий масалалардан бири бўлиб қолаверади.

Ж.Локк кадрли нарсаларни иккига ажратади: биринчисини табиат беради, уни инсон табиатдан тайёр ҳолда олади; иккинчисини эса инсон меҳнати, хатти-ҳаракатлари орқали яратади. Файласуфнинг фикрига кўра, инсон меҳнати билан яратган нарсалар биз учун кадрлироқдир[7].

Кадриятлар фалсафасининг шаклланишига И.Кант катта ҳисса қўшган. Унинг «ҳар қандай онгли мавжудот ўзи ўзига мақсаддир» деган ғояси негизида инсонга восита эмас, олий кадрият сифатида қараш зарур, деган фикр ётади. Қолган барча нарсалар, инсон майли, истаги, қизиқиши туфайли «нисбий кадрга эгадир»[8]. Нисбий кадрга эга бўлгани учун улар «нарсалар» деб аталади ва инсон эҳтиёжларини қондирувчи воситалардир. Онгли мавжудотлар «шахслар» деб аталади, чунки улар субъектив кадриятларга эгадир. Бу билан И.Кант фалсафага «абсолют кадрият» категориясини ҳам олиб кирди[8].

М.С.Каган кўп сонли кишиларни улар бир-бири билан таниш ёки таниш эмаслиги, бир-бири билан бевосита мулоқот қилиши ёки қилмаслигидан қатъий назар бирлаштирувчи ватанпарварлик,

фукаролик, миллий гурур, партиявий интизом каби таянч ижтимоий-сиёсий кадриятларни қайд этади[8].

Шаклланган тадқиқотчилик амалиётидан фарқли ўлароқ, биз назарий жиҳатдан ижтимоий кадриятларни ижтимоий тасаввурлар ва мўлжаллардан ажратамиз. Ижтимоий кадриятларни тавсифлаш учун М.С.Каган илгари сурган ғоялардан ташқари, социологлар У.Томас ва Ф.Знанецкий ҳамда аксиолог М.Рокич кадрият тушунчасига берган таърифлар, бизнингча, диққатга сазовордир. У.Томас ва Ф.Знанецкий кадрият тушунчасини таърифлашга позитивистик нуқтаи назардан ёндашганлар ва уни “таърифлаш мумкин бўлган мазмунга ва бирон-бир ижтимоий гуруҳ аъзолари учун аҳамиятга эга бўлган ҳар қандай предмет” сифатида тавсифлаганлар. Шунингдек улар кадриятларнинг “гуруҳ ўз аъзолари ўртасида ҳаракатларнинг тегишли типларини тарқатиш, тартибга солиш ва сақлаш учун қўллайдиган хулқ-атвор қоидалари”[9], деган талқинини ҳам таъриф қилганлар.

Кадриятлар илдизи чуқур бўлса-да, бу тўғрисидаги фан – аксеология XIX асрнинг ўрталарида шаклланган бўлиб, маъқур атама илмий билимлар соҳасига ўтган асрнинг иккинчи яримида немис аксеолог Э. Гартман ва француз олими Лапи томонидан киритилган ва ўзларининг асарларида қўллаганлар.

Қадимги одамлар борлиқ тўғрисида ўйлаганларида, афсона, ҳикоят ёки дostonларида оламнинг кадри, унинг чексизлиги, коинот ва одамзод алоқалари, инсон умрининг маъноси, мазмуни, мақсади ҳамда ботирлик, оқиллик, хокисорлик, яхшилик, вафодорлик, ватанпарварлик каби кадриятларга изоҳ берганлар, ҳатто уларнинг баъзиларини илоҳийлаштирганлар.

Шарқ маданияти тарихида муҳим ўрин тутган буюк мутафаккир аллома Форобий ҳам кадриятлар масаласини илмий нуқтаи назардан ўрганиб борган. Унинг кадриятлар тўғрисидаги фикрлари “Мадина ал-Фозила” рисоласида ўз аксини топган. Аллома ўзининг фозил жамият тўғрисидаги таълимотида юксак ғоялар, адолатли ижтимоий муносабатлар қарор топган даврда вужудга келадиган маънавий-ахлоқий кадриятларнинг умумий тизимини изоҳлаб берган. Форобий бундай жамиятда диний кадриятлар ҳам муайян аҳамиятга эга бўлишини, аммо унда Калом ва фикх вакиллари кишиларнинг маънавий-ахлоқий камолоти учун жавоб берадиган соҳаларни бошқаришлари, ижтимоий муносабатларнинг асосий соҳалари эса файласуф-ҳукмдорлар томонидан бошқариб борилишини таъкидлайди. Мутафаккир диний қарашлар ғоявий соҳада энг асосий аҳамият касб этган ўша даврда, нафақат Оллоҳ ғоясини, балки инсон, жамият ва илм-фан кадриятларини камраб олган.

Кадриятлар масаласи Беруний асарларидан ҳам жой олганлигини таъкидлаш мумкин. Унинг фикрича, маънавий кадриятларнинг вужудга келиши ижтимоий муносабатлар, кишиларнинг яшаш тарзи, моддий эҳтиёжлари, қизиқишлари, манфаатлари, талаблари ва мақсадлари билан узвий боғланган. Шунингдек, кишилар ўртасидаги ҳамкорлик уларнинг бирлашиш эҳтиёжлари, ҳимоя қилиш қуроллари камлиги ва душманлардан ўзининг ҳимоя қилиш зарурияти туфайли вужудга келганлигини таъкидлайди. Беруний ҳунар, савдо-сотик, мамлакатлараро маданий ва илмий алоқаларни кучайтириш, ижтимоий ҳаётда илм-фаннинг ривожлантириш, унинг ролини оширишнинг тарафдори бўлган. Шу билан бирга у араб босқинчилигини, уларнинг юртимиз маданий ёдгорликларини йўқотиш соҳасидаги сиёсатини қоралайди, маданий тараққиётидаги ворисликнинг зарурий эканлигини таъкидлайди.

Демак, юртимизда кадриятлар масаласи ўзининг ўтмишига эга, унинг илдизлари эса қадим замонларга бориб тарқалади. Кадриятшуносликнинг асл дурдоналарини нафақат Фарбдан, балки Шарқдан ҳам қидирилмоғи лозим. Кадриятшунослик фанига юртимиз тарихида ўз ўтмишига эга бўлган билимлар соҳаси сифатида қараш ва мамлакатимизда бу фаннинг замонавий ривожланишини белгилайдиган асослар бор, дейиш мумкин. Афсуски, масаланинг замонавий кадриятшунослик билан боғлиқ бу жиҳати ҳалигача тўла-тўқис ўрганилмаган ва ўзининг тадқиқотчиларини кутмоқда.

Кадриятларнинг тарбиявий аҳамияти кундан-кун ўсиб бормоқда, уларнинг моҳиятини билиш, эътиқод, ихлос қўйиш ёшларда миллий гурур, ватанпарварлик, бирдамлик ва ҳамжиҳатлик туйғусини шакллантиришда, инсонпарварлик фазилатларни камол топтиришга замин яратади.

Кадриятларга ҳолисона ёндошиш, улардан ижтимоий, тарбиявий масалаларни ҳал этишда самарали фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбек халқининг тарбия тизимида тарихан таркиб топган ўзига хос хусусиятлар туфайли ёшларимиз бошқа миллат ёшларидан ажралиб туради. Масалан, ота-она фарзандининг бирон-бир шармандали хатти ҳаракатидан уялиб, “Мени иснодга қўйдинг-ку, жон болам, энди мен эл-юрт юзига қандай қарайман, маҳалладан чиқиб кетмасам бўмайди”, дегандаёқ бу сўзлар замирида ўз обрўйи, оила обрўсини сақланаётганлигини фарзанд дарров тушуниб этади ва миллат шаънини ҳимоя

киладиган муқаддас тушунча – ориятлилик борлигини англаб етади. Демак, номуслилик, ориятлилик ҳам энг муҳим кадрятлардан биридир.

Умуман олганда, инсон фаолиятининг ижобий фазилатларини шаклланишида биринчи галда кадрятлар тарбиявий функция вазифасини бажаради. Мазкур жараёни намоеън бўлиши учун республикада қулай шароитлар яратилмоқда, натижада аҳоли ўртасидаги ғоявий ва мафкуравий аҳилликни мустаҳкамланиши ўзаро тушуниш, бир-бирининг ишига, ўқишига, илмий тадқиқот олиб боришига, бошқарув масалаларига, ўсиб бораётган авлодни тарбия қилишида ва умуман ижтимоий-сиёсий ҳаракатига кўмаклашишида кадрятлар мустаҳкам тизимга айланмоқда.

Ривожланган давлатларнинг демократлаштириш амалиёти аксиологик онгни, кишилар тафаккурини ўзгартирмай жамият ҳаётини сифат жиҳатдан янгилаш мумкин эмаслигини тасдиқлайди. Кишилар онги-шуурини, тафаккур тарзини, руҳий сифатларини ўзгартириш муаммоси бугун бутун жаҳон прогрессив ҳамжамиятини ўйлантирмоқда. Шу боис сўнгги ўн йилликда демократик тараққиётнинг ташқи атрибутлари билан бир қаторда жамият аъзоларининг ички (ментал) хусусиятларини ҳам ўрганишга қизиқиш тобора ортмоқда.

Ўзбекистонда жамиятни демократик янгилаш жараёни инсон, айниқса ёшларнинг аксиологик онгини ғоят мураккаб ва зиддиятли феномен сифатида назарий таҳлил қилиш объектив тарзда янгича ёндашувни тақозо қилади. Бундай янгича ёндашув эса жамият ҳаётини демократлаштириш жараёнида миллий таркибий қисм-миллий менталитетни албатта ҳисобга олиш заруратини туғдиради.

Адабиётлар:

- [1]. И.А.Каримов. Тарихий хотирасиз келажак йўқ. – Т.: Ўзбекистон, 1998. Ўзбекистон XXI асрга интилмоқда. – Т.: Ўзбекистон, 1999. Юқсак маънавият – энгилмас куч. – Т.: Маънавият, 2008. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк келажаги йўлида хизмат қилиш – энг олий саодатдир. – Т.: Ўзбекистон, 2015.
- [2]. Танкидий таҳлил, қатъий тартиб-интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг қонидаси бўлиши керак. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг “Мамлакатимизни 2016 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг асосий яқунлари ва 2017 йилга мўлжалланган иқтисодий дастурнинг энг устивор йўналишлари”га бағишланган Вазирлар Маҳкамасининг кенгайтирилган мажлисидаги маърузаси. //Халқ сўзи. 2017 йил 16-январь.
- [3]. Ж.Туленов. Кадрятлар фалсафаси. – Т.: Ўзбекистон, 1998. С.Шермухаммедов. Фалсафа ва ижтимоий тараққиёт. – Т.: Фан, 2005. Қ.Назаров. Кадрятлар фалсафаси. – Т.: Маънавият, 2006. С.Отамуродов ва бошқалар. Ўзбекистонда маънавий руҳий покланиш. – Т.: Янги аср авлоди, 2003. Иброхим Каримов Маънавият, фалсафа ва ҳаёт. – Т.: Фан, 2001. М.Қаҳҳоров. Фалсафа. – Т.: Фан ва технология, 2005. А.Чориев. Инсон фалсафаси. – Т.: Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти, 2007.
- [4]. Қаранг: М.Қаҳҳоров. Фалсафа. – Т.: Фан ва технология, 2005.
- [5]. Қаранг: С.Отамуродов ва бошқалар. Ўзбекистонда маънавий руҳий покланиш. – Т.: Янги аср авлоди, 2003.
- [6]. Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре (Избранное). –М.: Республика, 1998. –С. 369.
- [7]. Локк Дж. Сочинения в трех томах. Т.3. –М.: Мысль, 1988. –С. 286
- [8]. Кант И. Сочинения в шести томах. Т.4. Част 1. –М.: Мысль, 1965. –С. 269.
- [9]. Беккер Г., Босков А. Современная социологическая теория. –Москва: 1961. –С. 114-133

УЙ-РЎЗГОР БУЮМЛАРИНИ КОРРОЗИЯДАН ҲИМОЯЛАШ

К.Д. Мухамадсадиқов

Фарғона политехника институти
(Қабул қилинди 23.02.2021 й.)

The article provides data on the protection of metal and wood products against corrosion at home, means for the preparation of anti-corrosion agents and ways of their safe use.

Key words: Corrosion, moisture, paint, inhibitor, acid, rust converter, orthophosphate, kerosene, beeswax, baking soda, lemon, paraffin, white vinegar.

В статье приведены данные по защите металлических и деревянных изделий от коррозии в домашних условиях, средства для приготовления противокоррозионных средств и пути их безопасного использования.

Ключевые слова: Коррозия, влажность, краска, ингибитор, кислота, преобразователь ржавчины, ортофосфат, керосин, пчелиный воск, пищевая сода, лимон, парафин, белый уксус.

Мақолада уй рўзгор шароитида буюмларни коррозиядан химоялаш, хусусан металл буюмларни, ёғоч материалларни, коррозиядан химоялашнинг оддий усуллари, химоялаш учун фойдаланиладиган материаллар ва улардан хавсиз фойдаланиш йўллари баён қилинган.

Калит сўзлар: Коррозия, намлик, бўёқ, ингибитор, кислота, зангни ўзгартирувчи, ортофосфат, керосин, асалари муми, озиқ овқат содаси, лимон, парафин, оқ сирка.

Коррозия жараёни ҳар йили дунё иқтисодиётига миллиардлаб доллар миқдорида зарар келтиради ва бу муаммони ечиш муҳим вазифа бўлиб ҳисобланади. Коррозия натижасида на фақат металл йўқотилади, балки қиммат баҳо ускуналар яроқсиз холга келади. Қурилма таъмирлангунга қадар корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулот миқдори камаяди.

Коррозия жараёни на фақат халқ хўжалигигагина эмас, балки инсонларнинг маиший ҳаётида хонадонларга ҳам катта зарар келтиради.

Индивидуал турар жойларни қуришда металлдан тайёрланган деталлар ҳар қачонгидан ҳам кўп ишлатилмоқда. Турли тўсиқлар, декоратив панжаралар, том деталлари, топ ёпиладиган тунука профиллар, темир бетон маҳсулотлари арматуралари барчаси ҳозирги кунда металлдан тайёрланмоқда.

Мисол учун: ёғоч ёки алюмин профиллардан тайёрланган эшик ромлар, турли металл панжаралар, маиший техника жихозлари, уй-жойларнинг металл қисмлари, темир бетондан тайёрланган фундаментлар ва шу каби жихозлар доимий равишда атмосферадаги намлик, атроф муҳитдаги зарарли элементлар юзага келтирадиган коррозия жараёни таъсирида бўлади ва вақт ўтиши билан улар емирила бошлайди.

Маълумки коррозиянинг асосий сабабчиси намлик бўлиб, у бино ичидаги металл юзаларга ҳам тушади. Шунинг учун ҳам металл юзаларни коррозиядан химоя қилишнинг самарали йўлларида бири юзани изоляцияловчи ва кимёвий қопламалар билан қоплашдир.

0,1 Намлик барча металл жихозларда, шунингдек маиший жихозларда ҳам коррозия жараёни тезлаштиради. Металл юзасида коррозия жараёни бориши металл юзасидаги сув миқдorigа ҳам боғлиқ.



фяуъвукрПРПи

1 расм. Коррозия тезлигининг металл юзасидаги сув қалинлигига боғлиқлиги. I-қуруқ атмосфера коррозияси ($\delta=1-10$ нм); II-нам муҳитдаги атмосфера коррозияси ($\delta=10-1000$ нм); III-хўл муҳитдаги атмосфера коррозияси ($\delta=1\text{мкм}-1\text{мм}$); IV-металлни тўлиқ сувга ботирилгандаги коррозияси ($\delta>1\text{мм}$).

Маълумки йил фаслларида атмосферадаги намлик микдори турлича бўлади. Бу эса металл юзасидаги коррозия жараёни тезлигини турлича бўлишига сабаб бўлади. Тадқиқотларга кўра [1] курук атмосфера коррозиясида коррозия қалинлиги 10-100 нанометрли ташкил қилади (1-расм). Мамлакатимизда йилнинг 6-7 ойида хаво курук бўлгани учун бу даврда намликдан хосил бўладиган коррозия тезлиги камроқ бўлади. Графикдан кўриниб турибдики II ва III худудлар чегарасида коррозия тезлиги энг юқори бўлиб сўнгра пасаяди. Бунинг сабаби металл юзасидаги намлик қалинлиги ортганда кислород диффузиясини қалин намликда амалга ошиши қийин бўлгани учун коррозия тезлиги пасаяди. Худди шундай жараён маиший жихозларда ҳам мавжуд.

Юқоридаги фикрлардан маълумки, уй шароитида фойдаланиладиган барча металл буюмлар коррозияга учрайди. Металл бор жойда занг бор. Металлдан фойдаланиш жараёнида эртами кечми занг хосил бўлади. Уйингиздаги коррозияга учраган жихозни ташлаб юборишга асло шовилманг. Уй шароитида коррозияни олдини олиш мумкин ёки занглаган буюмни зангдан тозалаб ундан яна узоқ муддат фойдаланинг.

Металл буюмларни коррозиядан уй шароитида химоялашнинг кенг тарқалган усули металл юзасига лак-бўёқ копланмаларини беришдир.

Уй шароитида металлларни бўёқлаш билан коррозиядан химоялашда асосий жараёнлардан бири бўёқ турини танлашдир. Хозирги вақтда бўёқларнинг қуйидаги турлари кенг тарқалган:

1. Мойли бўёқлар. Бу бўёқ тури олиф асосида бўлиб хонадон ичидаги жихозларни бўйашда яхши самара беради, ташқарида турувчи жихозлар учун мойли бўёқлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эмас. Атмосфера шароитида мойли бўёқнинг ранги тез ўчади, ёрилади, зангдан кучсиз химоя қилади ва 80 градусдан юқори хароратга чидамайди.

2. Алкидли бўёқлар. Бу бўёқлар бўялаётган юзага мустахкам ёпишади, шунинг учун ҳам уларни рухланган металл юзаларини бўйаш учун кўпроқ ишлатилади. Алкидли бўёқлар ҳам юқори хароратга чидамсиз ва осон алангаланadi.

3. Акрилли бўёқлар. Бу турдаги бўёқлар ички ва ташқи мухитлар учун ишлатилади. Улар узоқ муддат чидамли, экологик жихатдан зарарсиз, ранги ўчмайди, лекин ёнғинга хавфли. Юқори хароратга чидамлилиги бу бўёқларнинг асосий афзаллигидир. Шунинг учун бу бўёқлардан хонадонларда иситиш тизимини бўйаш яхши самара беради.

4. Эпоксид бўёқлар ўткир хидли бўлгани учун уй шароитида улардан фойдаланиш тавсия этилмайди.

Агарда мақсадимиз хонадонларимиздаги жихозларни бўйаш йўли билан коррозиядан химоя қилиш бўлса, таркибида махсус коррозияга қарши қўшимчалари бўлган бўёқлардан фойдаланишимиз керак. Бундай бўёқларнинг нархи бошқа бўёқларга нисбатан ортиқроқ бўлса ҳам самарадорлиги юқори.

Металлга бўёқ беришнинг шёткада ёки жўвада ва қисилган хаво ёрдамида пулвизатор билан бериш кенг тарқалган. Одатда бўёқ беришдан олдин бўяладиган юза яхшилаб тозаланади. Пайвандланган конструкциялар, панжаралар, скамейка каби буюмларни шёткада, теккис ва катта юзаларни жўвада бўйаш қулай. Бўёқ бир неча қатламда берилadi ва олдинги қатлам қуригандан сўнг кейинги қатлам берилadi. Бу бўёқни мустахкамлигини оширади.

Катта юзаларга бўёқ пневматик мосламаларда ҳам берилadi. Бўёқ беришдаги асосий талаб юзанинг тозаллиги ва бўёқни юзага бир теккисда берилишидир. Акс холда буюмда коррозия жараён юзага келadi.

Металл буюмларни коррозиядан химоя қилишнинг анъанавий усулларида дастлаб эски занг металл юзасидан механик усулда тозаланади, сўнгра зангни ўзгартирувчилар ёрдамида зангнинг қолдиқлари тозаланади. Кейинги босқичда эса металл юзаси грунтвоқаланади ва лак-бўёқли химоя қатлами берилadi.

Уй шароитида металл буюмларни коррозияга қарши курашишнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд. Улардан айримларини кўриб ўтамиз.

Кучли кислоталарга ингибитор қўшмасдан зангни йўқотишда фойдаланиш ўта хавфли бўлиб кислота занг билан бирга металлни ҳам эритиши мумкин. Чунки темир фаол металл бўлиб ҳисобланиб кучли кислоталар билан ўзаро таъсирда бўлганда водород ажралиб чиқиб тузлар ҳосил бўлади.

Кислотали коррозияда занглари йўқотишда ингибитор сифатида картошка поялари ва баргидан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун шиша банкага картошка барги ва пояларини солиб устига 5-7 % ли сульфат ёки хлорид кислота ботгунча қуйилади. Ҳосил бўлган массани 15-20 минут аралаштирилгандан сўнг бошқа идишга кислота қуйиб олинади ва занглаган жойга ишлов берилади.

Зангни ўзгартирувчилар зангни жигар рангдаги мустаҳкам қопламага айлантиради. Буюмга счётка ёки пульверизатор билан ортофосфор кислотанинг 15-30 % ли сувдаги эритмаси берилади ва очиқ хавода қуритилади. Ортофосфор кислотасини қуйидаги қўшимчалар билан ишлатилганда натижа янада яхши бўлиши мумкин. Мисол учун 4 мл бутил спирти ёки 15 грамм вино спиртни 1 литр ортофосфат кислотаси эритмасига қўшилади. Ортофосфат кислотаси занг компонентларини ортофосфат темирга (FePO_4) айлантиради ва металл юзасида химоя қопламаси ҳосил бўлади. Кучли зангланган металл юзаларга қуйидагича ишлов берилади. 50 грамм сут кислотаси ва 100 мл вазелин мойини аралашмаси метал юзасидаги зангни эритиб темир лактат тузини ҳосил қилади. Тозаланган юзани вазелин мойига ботирилган латта билан артилади.

Занглаган гайкани керосин, скипидар ёки олеин кислотаси билан намланса маълум вақт ўтгандан сўнг гайкани буралиши осон бўлади. Бу болт ва гайкани ажратилиши учун етарли бўлади. Занглаган болт ва гайкани осон бўшатишни йўлларида яна бири қизиган кавшарлагични гайкага яқинлаштирилади, гайка метали кенгайиб ундан занг қўчади, сўнгра ҳосил бўлган тирқишга бир неча томчи керосин томизиб, гайкани ключ билан бураш мумкин бўлади.

Занглаган болт – гайкани ажратишни янада оддий усули мавжуд. Занглаган гайка атрофига асалари муми ёки пластилиндан косача ясалади, косача сатхи гайка сатхидан 3-4 мм баландликда бўлиши керак. Косачага аралаштирилган сульфат кислотаси қуйиб, рух бўлаги солинади. Бир суткадан сўнг гайка ключ билан осонгина буралади. Кислотали коса ва темир асосидаги металл рух – митти галваник элемент бўлиб ҳисобланади. Кислота зангни эритади ва ҳосил бўлган темир катионлар рух юзасида тикланади. Бу вақтда гайка ва болт метали кислотада эримайди, чунки кислотадаги рух темирга нисбатан кимёвий жихатдан фаол металл бўлиб ҳисобланади.

Хонадондаги дурадгорлик ёки чилангарлик асбобларини занглашдан сақлаш учун уларга 10 грамм асалари мумини 20 мл бензиндаги эритмаси билан шёткада суркалади. Асалари мумини бензинда эритиш учун сув хаммомидан фойдаланилади. Қайноқ сувда харорати кўтарилган бензинда мум эрийди. Бу ҳолатда очиқ оловдан фойдаланиш ёнғинга хавфли бўлиб ҳисобланади.

Сайқалланган асбобни коррозиядан химоя қилиш учун унинг юзасига 5 грамм парафиннинг 15 мл керосиндаги эритмаси суркалади. Металлни уй шароитида коррозиядан химоя қилиш учун қадимдан қуйидаги композициядан фойдаланганлар. 100 грам эритилган чўчка ёғига 1,5 грамм комфора қўшилган, аралашма юзасидаги кўпикни олиб ташлаб унга кукун холига келтирилган графит қўшилади ва таркиб қора рангга киради. Совиган суркама асбобга суртилади ва бир суткадан сўнг жун мато билан артиб жилоланади. Агарда вазелин ва графит аралашмасини қотирилаётган болт ва гайка резбаларига суртилса брикма очиқ хавода бир неча йиллар тургандан кейин ҳам ключ ёрдамида брикмани осон ажратиш мумкин.

Уй шароитида жихозларни коррозиядан химоя қилишнинг оддий усулларида яна бири қиздирилган пўлат юзага сув буғи билан ишлов бериш. Буғнинг металл юзаси билан ўзаро таъсири натижасида металл юзасида оксид плёнка ҳосил бўлади ва бу плёнка металлни занглашдан химоя қилади. Фақатгина суви қайнаётган чойнақдан чиқаётган юқори хароратли бўғдан химояланиш учун чойнақ чумагига резина шланг кийдириш керак.

Металл юзасига оддий соч учун ишлатиладиган лакни сепиб куригандан сўнг буюмни 120 градусгача қиздирилса металл юзасида ҳосил бўлган плёнка металлни занглашдан сақлайди. Коррозиядан ҳимоялашнинг бу усулидан қадимий тангаларни йиғувчи коллекционерлар кенг фойдаланадилар. Бу усулдан автомобил кузовини чиришдан сақлашда ҳам фойдаланиш мумкин.

Уй шароитида коррозияга қарши курашишда икки турдаги воситалардан фойдаланилади. Эритувчилар ва ўзгартувчилар. Эритувчилар фақатгина коррозия маҳсулоти зангни йўқотади, ўзгартувчилар эса металл структурасига таъсир қилиб металл юзасида ҳимоя қатлами ҳосил қилади. Коррозия билан муваффақиятли курашиш учун нафақат кимёвий моддалардан унумли фойдаланиш, балки коррозиядан ҳимояланадиган юзани турли хил чиқиндилардан ва ёғлардан сифатли тозалаш талаб этилади. Металл юзасидаги зангни турли хил кимёвий брикмалар билан бирга механик усуллар билан тозалаш ҳам яхши самара беради. Агарда коррозиядан ҳимояланадиган юза кичик бўладиган бўлса жилвир қоғозлар, металл шётка ва куракчалардан фойдаланиш мумкин, агарда тозаланадиган юза катта бўлса унда электрлашган сайқалловчи машина (болгарка) дан фойдаланиш мумкин. Тозаланган юзани майин жилвир билан жиллолаш юзадаги нотекисликларни камайтиришга имкон беради. Металл юзасида турли нотекисликларни бўлиши уларда намлик ва бошқа агрессив суюқликларни йиғилиб қолиши ва коррозияни юзага келишига имкон яратади.

Қуйида уй шароитида коррозияга қарши крашишнинг энг оддий усуллари билан танишамиз.

Лимон кислотаси. Металл юзасида ҳосил бўлган зангни биринчи марта йўқотилаётганда лимон кислотасидан фойдаланилади. Кукун холидаги лимон кислотани барча озиқ-овқат дўконларидан сотиб олиш мумкин. Пластмасса идишга унча кўп бўлмаган миқдорда кукундан солиб устига қайноқ сув қуйилиб тозаланадиган метал ботириб қўйилади ва 8-12 соат туради. Ундан сўнг метал яхшилаб тоза суда чайқалади ва куритилади.

Шавел кислотаси. Ортофосфор кислотаси ва занг бир – бирига қарама қарши брикмалардир. Ортофосфор кислотаси топилмаган холларда металлдаги зангни йўқотиш учун шавел кислотасидан фойдаланиш мумкин. Фақатгина шавел кислотасидан фойдаланаётганда нафас йўллари респираторлар билан ҳимояланиши ва қўлга резина перчатка кийилиши керак. Занглаган буюм дастлаб ювилади, сўнгра иссиқ сув ва шавел кислотасидан иборат бўлган эритмага солинади. Эритма қуйидагича тайёрланади: 250 мл сувга 5 чой қошиқ шавел кислотаси солинади. Тозаланадиган буюм ярим соат мобайнида тайёрланган эритмага ботириб қўйилади ва шётка билан ювиб куритилади.

Совун билан картошка ҳам худди шавел кислотаси каби таъсир қилади. Бунга ишонч ҳосил қилиш учун картошка кесилиб унга совун суркаб, бир неча соат давомида занг бор жойга қўйилади. Бу усул билан фақатгина кичик участкалардаги занглари тозалаш мумкин.

Озиқ-овқат содаси уй шароитида коррозияга қарши курашнинг универсал воситаси бўлиб ҳисобланади. Уни унча кўп бўлмаган сув билан аралаштириб, ҳосил бўлган бўтқани металл юзасига суркалади. Бир неча соатдан сўнг содани метал юзасидан шётка билан тозаланади ва буюм сувда ювилади. Аралашмани тайёрлаш бўйича маълум пропорция йўқ, уни кўз билан чамалаб тайёрланади.

Оқ сирка. Сирка билан зангни йўқотиш усуллари олдиндан маълум. Металлдаги зангни йўқотиш учун металл сирка билан намланади ёки сиркага метал ботириб қўйилади. Бир неча соатдан сўнг шётка билан металл юзасидаги занг осон тозаланади.

Лимон ва туз. Металлнинг занглаган юзасига туз сепилади ва устига лимон шарбати қуйилади. Ҳосил бўлган аралашма тахминан 3 соат давомида темирни захарлаб зангни ажратади. Металл юзасидан тузни йўқотиш учун лимон пўстлоғидан фойдаланилади.

Дизель ёнилғисидан фойдаланиб металл юзасидаги зангни йўқотиш учун ёнилғи идишга қуйилади ва унга тозаланадиган буюм ботирилади ва тахминан ярим соатлардан сўнг буюмни олиб шётка билан тозаланади. Идишдаги дизель ёнилғисидан бир неча марта

фойдаланиш мумкин. Зангни тозалашни бу усули уй шароитида нокулайлик туғдириши мумкин, лекин дала ховли шароитида яхши самара беради.

Замонавий газланган ичимликлар таркибида фосфор кислотаси мавжуд бўлиб, улар темир оксидини эритиш хусусиятига эга. Унча катта бўлмаган занглаган буюмни газланган ичимликка ботириб, маълум вақт ушлаб турилгандан сўнг буюмдаги занг осон тозаланади. Ҳар бир оилада тайёрланадиган помидор шарбати билан унча катта бўлмаган зангларни 10-15 минут давомида йўқотиш мумкин.

Хулоса сифатида айтиш мумкинки ҳар бир хонадонда металл буюмлар ва жихозлар мавжуд, уларни оддий усуллар билан коррозиядан химоялаш мумкин ва натижада уй рўзгор буюмларини хизмат муддати ортади, металл ва маблағ тежалади.

Шуни унутмаслик керакки коррозиядан химояловчи воситалардан фойдаланилганда албатта хавфсизлик техникаси, ёнғин хавфсизлиги қоидаларига риоя қилиниши ва коррозиядан химояловчи воситалар экологияни ифлослантирмаслиги керак.

Адабиётлар

1. А.С.Неверов. Коррозия и защита материалов. Минск. Высшая школа 2007 222 стр.

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН ЛОЙИХАЛАШ ТИЗИМЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИБ МУРАККАБ ЮЗАЛИ ДЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛЛАРИ

Ш.Н. Файзиматов., С.М. Юсупов, А.М. Гафуров

*Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 23.02.2021 й.)*

This article provides information about the methods of processing complex surface parts using automated design systems at domestic manufacturing enterprises.

Key words: *project, production, digital program management, software, design programs, G-codes, position, computer graphics, database.*

В данной статье приведены сведения о методах обработки сложных поверхностных деталей с использованием автоматизированных систем проектирования на отечественных производственных предприятиях.

Ключевые слова: *проект, производство, управление цифровыми программами, программное обеспечение, проектные программы, G-коды, позиция, компьютерная графика, база данных*

Ушбу мақолада маҳаллий ишлаб чиқариш корхоналарида автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимларидан фойдаланиб мураккаб юзали деталларга ишлов бериш усуллари ҳақида маълумотлар келтирилган.

Таянч сўзлар: *лойиҳа, ишлаб-чиқариш, рақамли дастурлар билан бошқариш, дастур, лойиҳа дастурлари, G-кодлар, позиция, компьютер графикаси, база.*

Саноат маҳсулотларининг ҳаёт цикли бир қатор босқичларни ўз ичига олади. Бунга лойиҳа, ишлаб чиқаришни технологик тайёрлаш (ИЧТТ), маҳсулотни сотиш, ишлатиш ва утилизация босқичлари киради. Вақт ҳар қандай саноат корхонасининг фаолиятида муҳим омил ҳисобланади. Маҳсулотнинг ҳаёт цикли жараёнининг ҳар бир босқичининг давомийлиги унинг иқтисодий самарадорлигига тубдан таъсир қилади.

Лойиҳани комплекс автоматлаштириш АЛТ(САПР) томонидан амалга оширилади, бу саноат маҳсулотларини ишлаб чиқаришнинг ҳаёт цикли жараёнининг асосий босқичларини қамраб олади. АЛТ(САПР) муҳандислик саноати таркибий қисмлари ҳисоблаш тизимлари ва САЕ-SYSTEM (Компьютер Aided Engineering), CAD-SYSTEM (Компьютер Aided design) лойиҳа тизимлари, САМ-SYSTEM (Компьютер Aided Manufakturing) технологик жараёнларини лойиҳалаш тизимларини ўз ичига олади. САЕ ва АЛТ(САПР) тизимлари лойиҳа босқичлари, САМ тизими ишлаб чиқаришни тайёрлаш босқичига тегишли.

CAD/CAM/CAE тизимларини мувофиқлаштириш PDM тизими (Produkt Data Management) лойиха маълумотларини бошқариш тизими орқали амалга оширилади. Автоматлаштирилган лойиха тизимлари (АЛТ(САПР)) ҳақида умумий маълумот кўплаб лойиха ишларида тасвирланган.

Бундан ташқари, мураккаб юзали деталларга ишлов беришда САМ-тизимларининг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

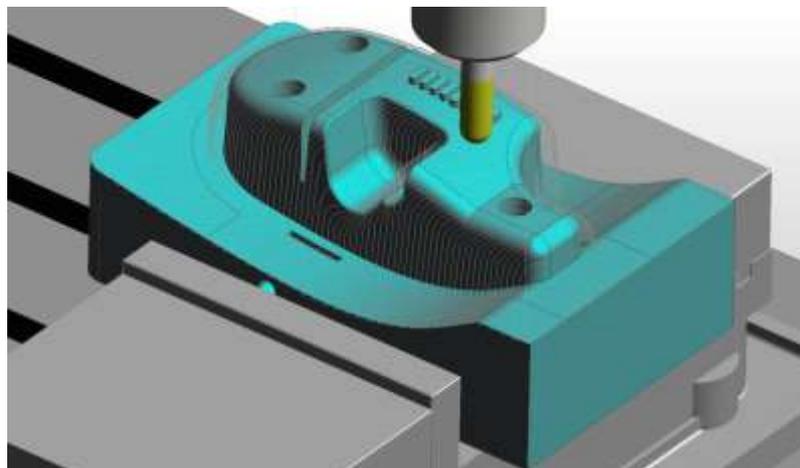
1. ишлов беришнинг технологик жараёнларини лойиҳалаш;
2. РДБ дастгоҳлари ва саноат роботлари учун бошқарув дастурларини ишлаб чиқиш;
3. ишлов бериш жараёнида асбоб ва иш қисмининг нисбий ҳаракати траекториясини куриш;
4. қайта ишлаш жараёнларини моделлаштириш;
5. РДБ дастгоҳларининг муайян турлари учун пост-процессорларни яратиш;
6. Қайта ишлаш вақтини ҳисоблаш;
7. технологик ҳужжатлар тўплами шаклида технологик лойиха натижаларини шакллантириш ва лойиҳалаш.

Кўп мақсадли РДБ дастгоҳларида ИЧТТ автоматлаштиришнинг мавжуд даражаси замонавий CAD/CAM тизимларининг имкониятларини кўриб чиқиш орқали тақдим этилиши мумкин.

АЛТ(САПР)/САМ тизимлари ҳақида умумий маълумот: CAD/CAM/CAE-юқори даражали тизимлар бўйича жаҳон етакчилари CATIA (Dassault SYSTEM компанияси), NX ёки Unigraphics тизими (Siemens PLM Software ёки UGS), Pro/Engineer (PTC). Ушбу тизимлар муҳандислик фаолиятининг кўплаб соҳаларида, жумладан, РДБ-дастгоҳлар (Manufacturing)да ишлов бериш дастурларини автоматлаштиришни таъминлайди.

Ушбу ишда энг катта қизиқиш РДБ фрезалаш-пармалаш ва пармалаш дастгоҳлари, шунингдек, РДБ дастгоҳлари ишлаб чиқариш комплекс технологик тайёрлаш учун зарур бўлган қўшимча ҳужжатларни яратиш учун тизимлар имконияти ҳақида аниқ дастурлаштириш, автоматлаштириш ҳисобланади. Шунинг учун, САМ тизимларини кўриб чиқиш бизни қизиқтирган маълумотларни ҳисобга олган ҳолда тақдим этилади. Бундан ташқари, ўрта даражадаги тизимларга алоҳида эътибор қаратилган.

Сатиа, NX, Pro/Engineer дастурларида 3D моделлаштириш ва маҳсулот хусусиятларини оптималлаштириш амалга оширилади. Уларнинг барчаси лойиха, лойиҳалаш, малакали, технологнинг барча муаммоларини ҳал қилувчи бир қатор модуллардан иборат. Умуман олганда, тизимлар ҳар қандай РДБ дастгоҳ билан ҳар қандай фрезалаш ускуналари, ишлов бериш, лазерли кесиш ускуналари, юқори босимли сув ва бошқалар учун мўлжалланган.



1.1-расм. EdgeCAM. Тана деталларига ишлов бериш дастури.

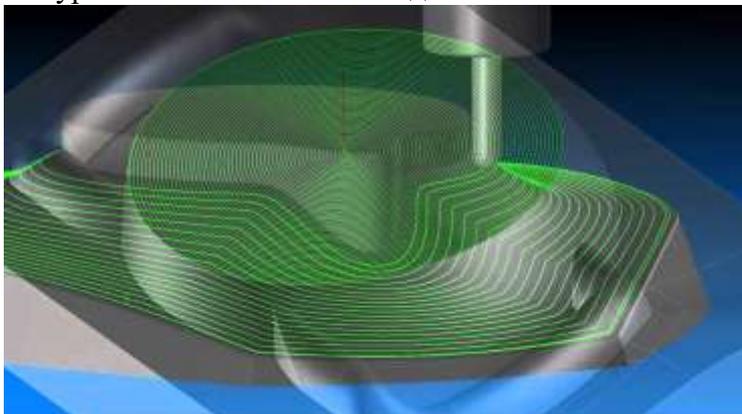
Машинасозликда маҳаллий ишлаб-чиқариш корхоналари: UzSUNGWOO ҚК МЧЖ, UZ-HANWOO ENGINEERING ҚК МЧЖ, «Автоойна» МЧЖ автомобилсозлик корхоналарида АЛТ(САПР) тизимлари орасида энг кўп қўлланиладиган тизимлар EdgeCAM тизимлари (Pathtrace Ltd), SurfCAM Velocity (Surfware Inc.), ФеатуреСАМ (DelCAM), Powermill (Delcam), ГиббсСАМ (Gibbs and Associates), SprutCAM (Sprut Technology Ins.), Т-Флех (Топ тизимлари), ГеММа-3D ва бошқалар.

EdgeCAM-тизими дастур тўплами ва хизмат кўрсатиш тартиблари тўпламидир. Ушбу

дастурлар ва рутинлар РДБ кодларини фрезалаш, ишлов бериш учун кулай шаклда олиш имконини беради.

EdgeCAM-да ишлов бериш технологиясини лойиҳалаш ва моделлаштириш ягона график муҳитда амалга оширилади. мураккаб юзали деталларни қайта ишлашда EdgeCAM тизими уларнинг аниқлигини ҳисобга олмайди, шунинг учун мураккаб юзали деталларни қайта ишлаш дастурлаш қўлда амалга оширилиши керак, бу эса ўз навбатида жуда кўп вақт талаб этади ва технологдан бу соҳада яхши билим талаб қилади. Бундан ташқари, тизим дастгоҳни созлаш учун қўшимча ҳужжатларни тақдим эта олмайди. Кодлаш дастури фойдаланувчиларга РДБ-дастгоҳларини бошқариш учун зарур бўлган асосий маълумотлар тузилмалари ва форматларини хал қиладиган оддий шаблон ёрдамида код генераторларини созлаш имконини беради.

SurfCAM тизими-NURBS сирт моделлари ва мувофиқлаштирилган РДБ дастгоҳлари учун назорат дастурларини тайёрлаш асосида турли даражадаги мураккабликдаги қисмларни ишлаб чиқаришни автоматлаштирилган лойиҳалаш ва тайёрлаш тизими, SURFCAM асбоблари ва материаллари тавсия этилган ишлов бериш усуллари ҳақида маълумотларни ўз ичига олади, турли хил асбоб материаллари ва ишлов берилган қисмлар учун кесиш тезлиги ва суриш тезлигини белгилайди.



1.2-расм. SurfCAM. Тана деталларига ишлов бериш дастури.

SURFCAM ҳар хил турдаги РДБ дастгоҳлари ва тизимлари учун тайёр пост-процессорларнинг катта тўпламига эга (300 дан ортиқ), шунингдек, пост-процессор асосида янги пост-процессорларни ишлаб чиқиш имкониятини беради.

Тешикка ишлов бериш модули тешикларни қайта ишлаш жараёнини автоматлаштиради. Одатда, тез-тез ишлатиладиган ишлов бериш жараёни шаблони бир марта яратилади. Бундай Андоза, масалан, бир неча тешик қайта ишлаш

операциялари мажмуини ўз ичига олиши мумкин. Тез-тез ишлатиладиган жараёнлар учун керакли шаблонларнинг ҳар қандай сонини яратиш ва маълум бир қисмни қайта ишлашга хос параметрларни ўзгартириш мумкин. Тешикларнинг чуқурлигини аниқлайдиган эксенел чизиқлар билан диаметрлар бўйича тартибланган нуқталар, доиралар шаклида ўрнатилиши мумкин. Тешикни қайта ишлаш тартиби турли оптималлаш усуллари ёрдамида ўрнатилади ва бошқарилади. Бу энг қисқа траекторияларни яратишга имкон беради ва минимал дастгоҳ вақтини таъминлайди. Тўғри жойлашишни аниқлаш режими юқори аниқликни таъминлайди, ҳар бир тешикни озиклантиришни камайтириш ва бир йўналишда ёндашишни таъминлайди.

Бирок, EdgeCAM каби, SurfCAM тизими тешикларни қайта ишлашда уларнинг аниқлигини ҳисобга олмайди. Аниқ тешикни қайта ишлаш маршрутнинг мақсади технолог томонидан қўлда амалга оширилади ва шаблон сифатида сақланади. Тизим автоматик равишда дастгоҳни созлаш учун қўшимча ҳужжатларни ярата олмайди.

FeatureCAM тўплами Power Solution комплексини тўлдиради ва ишлаб чиқариш муаммоларини хал қилиш учун мутлақо янги имкониятлар яратади. FeatureCAM модуллари 2,5-5 координатли ишлов беришни дастурлаш имконини беради. FeatureCAM-нинг энг муҳим учта технологияси мавжуд: бу маълумотлар базасига асосланган технология (қайта ишлаш маълумотларни тўплаш имконини беради), ишлов бериш элементларига асосланган технология (осонроқ ва тезроқ дастурлаш имконини беради) ва бошқа АЛТ(САПР) тизимларидан импорт қилишда ушбу элементларни таниб олиш қобилияти (импорт қилинган АЛТ(САПР) моделидан максимал маълумотни олиш имконини беради).

Автоматик кесувчи асбобларни танлашдан олдин, технолог тана деталини қайта ишлаш

Ушбу мақсадга эришиш учун қўйидаги тадқиқот вазифаларини ҳал қилиш керак:

1. РДБ дастгоҳларида детал маҳсулотларни ишлаб чиқариш учун технологик тайёргарликнинг узок муддатларини сабабларини ўрганиш.
2. Автоматлаштирилган режимда оптимал ишлов бериш технологиясини яратиш, кесувчи асбобларни танлаш ва САМ тизимида ишлаб чиқариш учун маълумотлар тайёрлаш имконини берадиган мураккаб тизимлар математик моделини ишлаб чиқиш.
3. Дастгоҳни созлаш учун зарур бўлган технологик ҳужжатларни АЛТ(САПР) тизимида автоматлаштирилган алгоритминини яратиш, ишлаб чиқиш.
4. Ушбу ғояларни деталларни қайта ишлаш жараёнларини технологик лойиҳалаш учун дастурий таъминот шаклида амалга ошириш, кейинчалик АЛТ(САПР)/САМ тизимларининг бир қисми сифатида фойдаланиш.

Адабиётлар

- [1]. Автоматизация проектирования технологии в машиностроении/Б. Е. Челищев, И. В. Боброва, А. Гонсалес-Сабатер; Под ред. Акад. Н. Г. Бруевича.-М.: Машиностроение, 1987.-264 с.-(Гибкие производственные системы).
- [2]. Барун В. А. Станки с программным управлением и программирование обработки/В. А. Барун, А. А. Будинский.-Л.: Машиностроение, 1694.-348 с.
- [3]. Борисов Е. И. Обработка корпусных деталей на многоцелевых станках с программным управлением/Е. И. Борисов.-М.: Машиностроение, 1976.-64 с.
- [4]. Быков А. АDEM-VX-на острие атаки//АЛТ(САПР) и графика. 2007.-№5.
- [5]. Юсупов С. М. и др. Диффузияли борлаш усули билан абразив ейилиш шароитида ишловчи штамп пластиналарининг мустаҳкамлигини ошириш//Science and Education.-2020.-Т. 1.-№. 1.-С. 138-144.
- [6]. Fayzimatov Sh. N., Yusupov S. M., Abdullaev B. I. Increasing Durability of Working Elements of Dividing Dies//International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology.-2020.-Т. 7.-№. 4.
- [7]. Файзиматов Ш. Н. и др. Использование современных программных технологий при проектировании штампов//Universum: технические науки.-2021.-№. 3-1 (84).-С. 11-13.
- [8]. Файзиматов Ш.Н., Гафуров А.М. Support of Software Projects at Local Industrial Enterprises., International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 12, December 2019.
- [9]. Файзиматов Ш.Н., Гафуров А.М. РДБ дастгоҳларида мураккаб сиртларни кўп координатали фрезалаш самарадорлигини ошириш истикболлари. АндМИ. МИТЖ №1. 01.08.2020 й.
- [10]. Файзиматов Ш.Н., Гафуров А.М., Маткаримов Б.Б. «Технология получения пенополистирольных моделей» ТГТУ. “Ресурсо-и энергосберегающие инновационные технологии” МН и НТК. 13-15.04.2021г. Ташкент.-С. 360-361.

СТРУЯЛИ АППАРАТ КИНЕМАТИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ АНИҚЛАШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

Қ.Т. Рахимов¹, А.Р. Бабаев², У.Р. Чоршанбиев²

¹Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти,

²Тошкент давлат транспорт университети, E-mail: askar.babayev@mail.ru

(Қабул қилинди 2.03.2021 й.)

In this article theoretical foundations based on kinematic parameters namely mean flow velocity in the suction pipe of the jet device is designed for clean water, power-ups from a change in the pressure in the mixing chamber. The problem considers a single-phase flow, that is, the density of the working fluid and the intake fluid are the same..

Key words: : flow, flow rate, lost pressure, Reynolds number, lost pressure in length, water flow rate.

В данной статье рассматриваются теоретические основы зависимости кинематических параметров в частности средней скорости потока во всасывающем трубопроводе струйного аппарата предназначенного для очистки водоемов отзаиления от изменения давления в камере смешения. В задаче рассматривается однофазный поток, то есть плотность рабочей и всасываемой жидкости одинаковы.

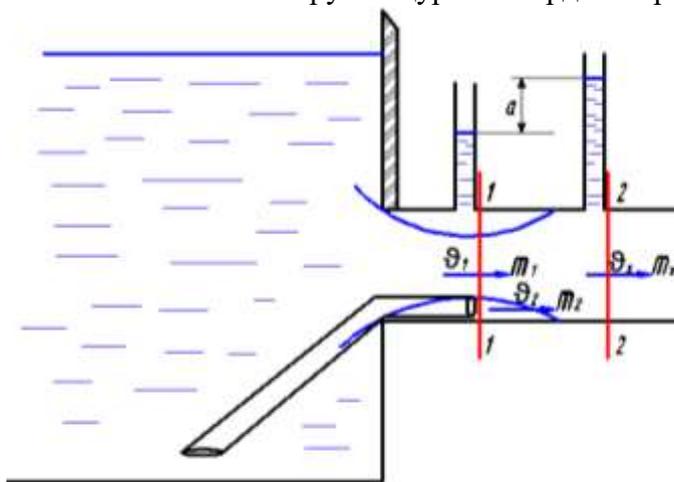
Ключевой слова: поток, скорость потока, потерянное давление, число Рейнольдса, потерянное давление в длине, расход воды.

Мазкур мақолада сув хавзаларини лойқадан тозалаш учун яратилган струяли аппарат сўрувчи қувурнинг кинематик параметрлари, жумладан оқимнинг ўртача тезлигининг аралаштириш камерасида босим ўзгаришига боғлиқлигининг назарий асослари кўриб чиқилган. Масалада суюқлик бир фазали, яъни ишчи ва сўрилувчи суюқлик зичликлари бир хил деб қаралган.

Таянч сўзлар: Оқим, оқим тезлиги, босим, қувурлар юзаси, йўқотилган босимлар, Рейнольдс сони, узунлик бўйича йўқотилган босимлар, сув сарфи.

Сув хўжалигида сув омборлари ва тиндиргичлардан жуда кенг фойдаланилади. Улардан фойдаланиш жараёнида дуч келинадиган асосий муаммолардан бири иншоотнинг лойқага тўлиб қолиши ва бунинг натижасида иншоот фойдали хажмининг камайиб кетишидир. Иншоотларни лойқадан тозалаш ишлари катта энергия ва маблағларнинг сарф бўлишига сабаб бўлади. Ҳозирги кунда халқ хўжалигининг барча соҳалари қатори сув хавзаларини лойқадан тозалаш ёки лойқа босишини олдини олиш ишларида ҳам энергияни тежаш, қайта тикланадаган энергия манбаларидан фойдаланиш муҳим ишлардан бири ҳисобланади. Ушбу тадбирлардан бири сув хавзаларини лойқадан тозалашда сув хавзасидаги оқимнинг ўзининг потенциал энергиясидан фойдаланишдир. Иншоотда турган оқимнинг юқори потенциал энергиясини кинетик энергияга айлантириб ва унинг ёрдамида тубдаги чўкиндиқларни ҳаракатга келтириб, пастки бьефга чиқариб ташлаш имконини берувчи қурилмалардан бири струяли (оқимчали) аппаратдир [1,2].

Струяли аппаратда иш бажарувчи асосий предмет бу ишчи оқимдир [2,3]. Аралаштириш камерасига сопло орқали кириб келган, катта кинетик энергияга эга бўлган оқим бу ердаги босимни тушиб кетишига сабаб бўлади ва сўрувчи қувурдан келаётган лойқали оқимнинг ҳаракати интенсивлигини оширади [3]. Яъни бундан кўринадики, босимнинг пасайиши қанча кўп бўлса струяли аппарат ишининг самарадорлиги шунча юқори бўлади. Мақолада струяли аппарат аралаштириш камерасидаги босим ўзгаришининг сўрувчи қувурнинг самарадорлигига таъсирининг гидравлик асослари кўриб чиқилган.



1-расм. Струяли аппарат аралаштириш камерасидаги гидравлик жараён.

Аралаштириш камерасига кириб келаётган ишчи оқим ва сўрилувчи оқимларнинг ўзаро қўшилишларининг параллел бўлган қуйидаги ҳолатини кўриб чиқамиз.

Аралаштириш камерасида оқимлар ўзаро аралашадиган жойдан қуйидаги 1-1 ва 2-2 кесимларни белгилаб ушбу оралиқда содир бўладиган гидравлик жараённи кўриб чиқамиз (1-расм).

Бу ҳолатда оқимлар ўзаро параллел қўшилди. Масалани ечиш учун ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремадан фойдаланамиз.

Ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремага асосан:

$$m_1 v_1 - m_1 v_x + m_2 v_2 - m_2 v_x = (p_x \omega_x - p_2 \omega_x) dt \quad (1)$$

Бу ерда: v_1 — ишчи оқимнинг аралаштиришдан олдинги тезлиги; m_1 — ишчи оқимнинг массаси; m_2 — сўрувчи қувурдаги оқимнинг массаси; v_2 — сўрувчи қувурдаги оқимнинг тезлиги; ω_x — аралаштириш камерасидаги оқим кўндаланг кесим юзаси; v_x — аралаштиришдан кейинги оқимнинг ўртача тезлиги; p_2 ва p_x — аралаштиришдан олдинги ва кейинги босимлар.

Суюқликлар массаларини қуйидагича ифодалаймиз:

$$\begin{aligned} m_1 &= \rho V_1 = \rho Q_1 dt \\ m_2 &= \rho V_2 = \rho Q_2 dt \\ \rho Q_1 (v_1 - v_x) dt + \rho Q_2 (v_2 - v_x) dt &= (p_x \omega_x - p_2 \omega_x) dt \quad (2) \end{aligned}$$

бу ерда: Q_1 -ишчи оқимнинг сарфи, Q_1 – сўрувчи қувурдаги оқимнинг сарфи.

Тенглама устида маълум математик амалларни бажаргандан сўнг ва тенгламанинг ўнг ва чап томонларини $\omega_x \gamma$ га қисқартиб қуйидаги кўринишга келтирамиз:

$$\rho Q_1 \vartheta_1 - \rho Q_1 \vartheta_x + \rho Q_2 \vartheta_2 - \rho Q_2 \vartheta_x = p_x \omega_x - p_2 \omega_2 \quad / \omega_x \gamma \quad (3)$$

$$\frac{\vartheta_x \vartheta_1}{g} - \frac{\vartheta_x^2}{g} + \frac{\vartheta_2 \vartheta_x}{g} - \frac{\vartheta_x^2}{g} = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (4)$$

бу ерда: Δp – аралаштириш камерасидаги босим босимлар фарқи;

Агар қўшилаётган оқимлар бир нечта бўлса (1) формулани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\vartheta_x}{g} (\sum_{i=0}^n \vartheta_i - i \vartheta_x) = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (5)$$

Юқорида биз қараб чиқаётган масалада сўрувчи қувурдан келаётган оқимнинг ўртача тезлигини [4] қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\vartheta_2 = \left(\frac{\Delta p}{\rho g \vartheta_x} + \frac{2\vartheta_x}{g} - \frac{\vartheta_1}{g} \right) g \quad (6)$$

ёки:

$$\vartheta_2 = \left(\frac{\Delta p}{\rho \vartheta_x} \right) + 2\vartheta_x - \vartheta_1 \quad (7)$$

сўрувчи қувурдан келаётган сув сарфи:

$$Q_2 = \omega_2 \vartheta_2 \quad (8)$$

Сўрувчи қувурдан келаётган оқимнинг тўхташидан келиб чиқиб яъни:

$$Q_2 = 0 \quad (9)$$

Аралаштириш камерасида зарур бўладиган босимлар фарқининг чегаравий қийматини қуйидагича аниқлаймиз:

$$\frac{g a}{\vartheta_x} + 2\vartheta_x - \vartheta_1 = 0 \quad (10)$$

бундан:

$$a = \frac{(\vartheta_1 - 2\vartheta_x)\vartheta_x}{g} \quad (11)$$

бу ерда:

$$a = \frac{\Delta p}{\gamma} \quad (12)$$

Шундай қилиб струяли аппарат сўрувчи қувуридаги оқимнинг ўртача тезлигининг аралаштириш камерасидаги босимга боғлиқлиги назарий асосланди. Струяли аппарат сўрувчи қувурида сўрилаётган суюқлик ҳаракатга келиши учун аралаштириш камерасидаги босимлар фарқининг чегаравий қиймати қуйидагича:

$$\Delta p > \rho(\vartheta_1 - 2\vartheta_x)\vartheta_x \quad (13)$$

бўлиши керак.

Адабиётлар:

- [1]. Соколов Е.Я., Зингер Н.М. Струйные аппараты. - Москва: Энергия, 1970.
- [2]. Арифжанов А.М., Рахимов К.Т., Самиев Л.Н., Ахмедов И.Г. Определение коэффициента расхода всасывающего трубопровода // Архитектура Қурилиш Дизайн. №3, 2015. – 50-52б.
- [3]. Arifdjanov A.M., Rahimov Q.T., Abduraimova D.A. Hydrotransport of exceptional flow in pipelines with various pulls // European Science Review. – Austria, Vienna, 2017. -124-126p.
- [4]. Рахимов К.Т., Абдураимова Д.А., Дускулова Н.А. Критическая скорость движения гидросмеси в цилиндрическом трубопроводе // Журнал Вестник ТГТУ, -Тошкент, 2012.-№1-2.-60б.

УДК.629

АВТОТРАКТОР ДВИГАТЕЛЛАРИНИНГ ОВАЛСИМОН ДЕТАЛЛАРИ ЮЗАСИНИНГ СИФАТИНИ ИШҚАЛАГИЧ ЁРДАМИДА ИШҚАЛАШ УСУЛИ ОРҚАЛИ ОШИРИШ

Т. Алматаев, Н. Каримходжаев, И. Косимов

*Андижон машинасозлик институти, igosimov1970_andmi@gmail.com
(Қабул қилинди 10.05.2021 й.)*

A technology has been developed for grinding the surface of repaired or restored oval parts with an abrasive. The essence of this method is that the surface of the part is processed with an eccentric rotating brush with variable rotary motion using an abrasive granular emulsion, and the surface is polished, that is, a finish.

Key words: *wear, eccentric, rotary motion, brush, scraper, oval part, repair, restoration, shape, engine.*

Разработана технология шлифования поверхности ремонтируемых или восстановленных овальных деталей абразивом. Суть этого метода в том, что поверхность детали обрабатывается эксцентриковой вращающейся щеткой с переменным вращательного движения с использованием абразивной зернистой эмульсии, и поверхность полируется, то есть финишная отделка.

Ключевые слова: *износ, эксцентрик, вращение, щетка, притирка, поверхность, овальная деталь, ремонт, восстановления, форма, двигатель.*

Таъмирлаш ёки тикланган овалсимон деталлар юзасини ишқалагич ёрдамида ишқалаш усули билан силлиқлаш технологияси ишлаб чиқарилган. Бу усулнинг мохияти шундан иборатки, детал юзасига абразив доначали эмульсия ёрдамида ўзгарувчан айланма харакатли эксцентрик ротацион шётка билан ишлов берилиб, юза сиртлари силлиқланади, яъни якуний пардозланади.

Таянч сўзлар: *ейилиш, эксцентрик, айланма харакат, шётка, ишқалагич, овалсимон детал, таъмирлаш, тиклаш, шакл, двигател.*

Қириш. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёевнинг 2017-йил 7-февралдаги «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги фармонидан келиб чиқиб саноатни ривожлантириш бўйича комплекс чора тадбирлар кўйидагиларни ҳал қилишга қаратилган: корхоналарни модернизация қилиш, техник ва технологик қайта жиҳозлашни янада жадаллаштириш, замонавий, мосланувчан технологияларни ва қатъий тежамкорлик тизимини жорий этиш, ишлаб чиқариш харажатлари ва маҳсулот таннархини камайитиришни рағбатлантириш ҳисобидан корхоналарнинг рақобатдошлигини ошириш.[1]

Машинасозлик саноатнинг турли тармоқларини янги техника ва ишлаб чиқариш воситалари билан таъминлаш, барча соҳаларнинг ривожланишига катта таъсир кўрсатади.

Инсоният ривожланиш босқичларининг бошларида оддий кўринишидаги технологияларидан фойдаланиб келган, масалан, тошдан ясалган меҳнат куролларини тайёрлаш. Инсон онгининг тараққий этиб ривожланиши билан бир қаторда ишлаб чиқариш технологияси ўз навбатида такомиллашиб кетмоқда, ишлаб чиқариладиган маҳсулотлар мураккаблашмоқда ва сифат кўрсаткиларининг даражаси ортиб бормоқда. Корхоналарда технологияларни оддийдан бошлаб мураккабларини қўллаш билан маҳсулотларни ишлаб чиқариш таъминланади, яъни кишилиқ жамиятининг тараққий этиш даражаси билан қўлланилаётган ёки қўлланиши мумкин бўлган технологиялар ўзаро боғлиқ ва улар бири иккинчисига таъсир этишга қодирдир.

Миллий автомобиль саноатимизнинг бундай тараққий этиши давлатимизнинг иқтисодий қудратини юксалтириш баробарида, иқтисодиётнинг турли соҳаларида энг замонавий техника ва технологиялар билан самарали ишлаш имкониятини бериб, меҳнат ва хизмат сифатини оширишни таъминламоқда. Ўзбекистонда автомобиллар сони кундан кунга ортиб бормоқда, шу муносабат билан автотранспорт воситаларини таъмирлаш ишларининг сифатини ошириш ички ёнув двигателларининг самарадорлиги ҳисобланади ва замонавий автомобиль узел ва деталларини тиклаш ишлари, таъмирлаш соҳаси илмий техник ютуқлар

ва илғор тажрибалар асосида йўлга қўйилгандагина мувоффақиятли ривожланиши мумкин [2].

Илмий ишлар таҳлили. Машина бирикмалари таркибидаги деталлар ички ва ташқи омиллар таъсирида аста –секин ейилади, уларнинг геометрик ўлчамлари чегаравий ҳолатга етади. Замонавий автомобил узел ва деталларини тиклаш ишлари, таъмирлаш соҳаси илмий техник ютуқлар ва илғор тажрибалар асосида йўлга қўйилгандагина мувоффақиятли ривожланиши мумкин [3-4]. Шу борада Андижон машинасозлик институтида бир катор ишлар олиб борилмоқда, жумладан таъмирланган валсимон деталлар юзасини ишқалаш усули билан силлиқлаш технологияси ишлаб чиқарилди ва бу усул учун давлат ихтиро патенти- IAP 03685 ва деталларнинг ишчи юзасини силлиқлаш мосламаси учун рационализаторлик шаҳодатномаси (№ 27 «Деталларни ишчи юзасини силлиқлаш мосламаси») олинган.

Ейилган юзаларни таъмирлашдан ёки тиклашдан сўнг юза қисмларга ишлов бериш бўйича машинасозлик деталларини чиниқтириш самарадорлиги 20-30 % ошиши мумкин . Бу усулнинг мохияти шундан иборатки, детал юзасига абразив доначали эмулсия ёрдамида ўзгарувчан айланма ҳаракатли эксцентрик ротацион шётка билан ишлов берилиб, юза сиртлари силлиқланади, яъни якуний пардозланади.

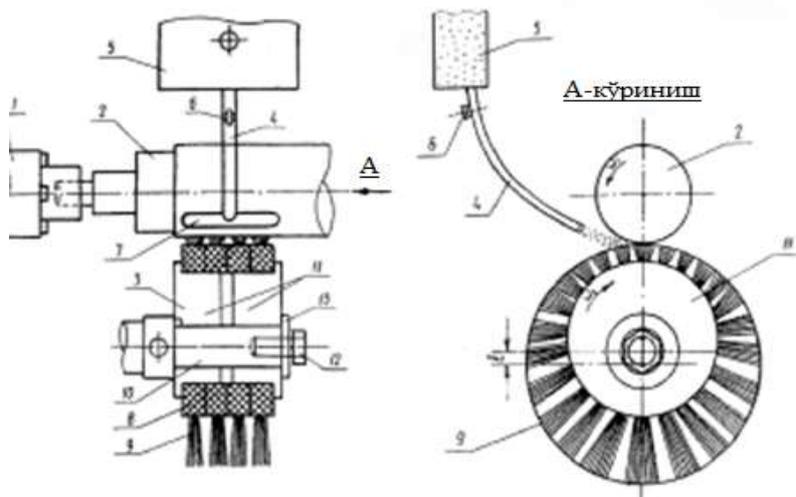
Пардозлаш сирт тозалигининг 11-14 класс ва аниқлигини 1,3 мкм атрофида бўлишни таъминлайди бу операция жуда аниқ деталлар юзасидан унча катта бўлмаган ейилишларни йўқотишда, шунингдек бир детални иккинчисига аниқ мослаш учун қўлланилади. Силлиқлаш операцияси эксцентрик тукли шёткада тайёрланган ишқалагич ёрдамида бажарилади. Ишқалашда абразив аралашма суюқликни (эмулсияни) оқизишидан фойдаланилади. Улар ишқаланишни камайтиради ва асбобларни ва ишлов бериладиган қисмни хаддан ташқари

иссиқлик ва коррозиядан химоя қилади, иш жойидан абразив чанг ва майда заррачаларни самарали равишда олиб ташлайди ва усқунанинг асосий элементларининг тез эскиришини олдини олади.

Деталларни ишчи юзасини силлиқлаш мослама ихтироси машинасозлик технологияларида детал ва мосламаларга юқори аниқликда финишли пардозлаш ишларида фойдаланилади. Патентланган ушбу усул “Х иновацион ғоялар, технологиялар ва лойихалар” Республика ярмаркасида катнашиб республика вилоятларида ишлаб чиқариш фермер хўжаликлари билан жами 355 млн. сўмли шартномалар тузилиб, жорий қилиш ишлари олиб борилмоқда.

Ўзбекистон республикаси давлат патенти идораси томонидан берилган "Детал юзини ишқалагич усули ва ишқалагич" ихтиро патенти ИАП 03685 га асосан “Таъмирлаш ишлари сифатининг ички ёнув двигателларга самарадорлиги ва экологик таъсири” дастурлар ишлаб чиқарилди.

Ушбу патент- «Детал юзини ишқалаш усули ва ишқалагич »дан фойдаланиланиб детал юзасига ишлов беришнинг принципиал схемаси куйидаги 1-расмда курсатилган.



1-расм. Детал юзини ишқалаш усули ва ишқалагичда ишлов беришнинг принципиал схемаси. 1- дастгоҳ; 2- овалсимон детал; 3- ротацион эксцентрик ишқалагичли шётка; 4- қувур йўналтиргич; 5- бункер; 6- кран; 7- сопла; 8- халқали ушлагич; 9- шётка туклари; 10- шётка вали; 11- эксцентрик фланец; 12- болт; 13- халқали шайба.

Тажриба ўтказиш методлари. Силлиқлаш дастгохи 1 ишга туширилган холда ишлов берилётган овалсимон детал 2 айланма харакатни амалга оширади. Бундай холда, айланадиган ротацион эксцентрик ишкалагичли шётка 3 ишлов бериладиган қисмнинг айланишига қарши 2 айланади, ишлов бериладиган овалсимон детал юза бўйинлари 2 айланади. Ишлов бериладиган юза бўйини ва ротацион эксцентрик ишкалагичли шётка орасига кувур йўналтиргич 4 сопло 7 ёрдамида абразив аралашмани бир текисликда бутун юзасига тақсимлайди ва шу билан ишлов бериладиган деталь юзининг сиртини 2 силлиқлайди. Чунки шётка хар хил баландлик ўлчамлардан ясалган туклари 9 эксцентрик доира бўйлаб айланиш тезлигидан икки баравар тезликда айланади. Ишлов бериладиган қисмнинг 2, ишлов берилган юзанинг ўзгарувчан туклар 9 таъсир кучини ўзгартиради. Бу холда, хар бир тукнинг 9 эксцентрик айлана бўйлаб хар хил баландлик ўлчамлари туфайли хар бир нуқтада ишлов берилган юзада хар хил таъсир қилади, бунинг натижасида сиртлар 2 қисмнинг ишлов берилган юзасидан кўпроқ ғадир-будирликларни ишлов берилади, бу эса 2-қисмнинг ишлов берилган юзасининг тозалиги, таъмирлаш ёки тикланиш жараёнида якуний чиниктириш сифатининг самарадорлиги оширилади [4,6]

Шу мақсадда айланма имконияти билан ўрнатилган, деталь юзасига таъсир кўрсатувчи пардозлагичнинг ишчи юзасига боғловчи суяқлик билан абразив доналари суртишни ўз ичига олган деталь юзасини пардозлаш деталь юзасига таъсир тукларининг баландлиги айланма бўйлаб ўзгарадиган ротацион эксцентрик четка кўринишида бажарилган пардозлагич воситасида даврий равишда ўзгариб турадиган қаттиқлик ва кучланиш билан амалга оширилади. Ишлов берилётган деталь қаршисига айланиш имконияти билан вал устига ўрнатилади

Тирсақли валнинг бўйинларини токарлик станогида универсал мосламасида эксцентрикли ротацион шетка ишкалагич билан ишқаланишдан фойдаланилади. Стендни харакатлантириш учун 1квтли электик двигателдан фойдаланилади. Валнинг айланиш частотаси 150-200 айл/мин атрофида кискичларнинг босиш кучи 100-120 Н бўлиши керак [5-6].

Таркибида вал устида ва ўзаро маҳкамланган ҳалқасимон элементлари бир пардозлагич эксцентрик фланец ёрдамида вал устида ва ўзаро маҳкамланган ҳалқасимон



2-расм. ИЁД валлар юзини пардозлашда эксцентрик ротацион шётка. 1-ротацион шётка. 2-эксцентрик вал. 3-шайба. 4-болт.

1-жадвал.

Ишкалагич турлари ва ротацион шётка билан ишлов беришнинг синов натижалари

№	Кўрсаткичлар номи	Айланма жилвирлаш тоши + эмулсия	Тери тасмали брус	Чинни брус 4-5	Ротацион шётка абразив аралашмаси билан
1	Силлиқлаш сифати, бал	6	8	7	9
2	Салфетканинг ифлосланиши, г	1,25 ^{±0,51}	1,02 ^{±0,31}	1,12 ^{±0,22}	0,85 ^{±0,13}
3	Тирсақли вал бўйинларини силлиқлаш вақти, мин	5	5	5	5

элементларни ўз ичига олган ва периферия бўйича баландлиги айланма бўйлаб ўзгарадиган туклар билан таъминланган, ротацион эксцентрик шётка кўринишда бажарилади (2-расм).

Тадқиқот натижалари. Андижон машинасозлик институтида бир катор ўтказилган тадқиқотлар бўйича ишкалагич турлари ва ротацион шётка билан ишлов беришнинг таққослаш синов натижалари қуйидаги 1-жадвалда берилган.

Тирсақли вал бўйинларини силлиқлаш самарадорлигини ошириш учун қисмларнинг сиртини силлиқлаш учун ишчи қисмларнинг конструкциясини ўтказилган тажрибалар асосида турли хил барабан ўлчамлари билан айланадиган шўткалар ишлаб чиқарилган. Синовлар пайтида улар силлиқлаш дастгоҳига ўрнатилди ва унинг патронларидаги тирсақли валлари ўрнатилди. Синовлар шуни кўрсатдики, эксцентрик айланиш марказига эга бўлган ротацион шўткалар силлиқлашнинг сифати ва силлиқлаш вақти бўйича энг юқори кўрсаткичларга эга. 2-жадвалда синовларда ИЁД деталларини ротацион шётка билан силлиқлаш кўрсаткичлари.

2-жадвал.

ИЁД деталларини ротацион шётка билан силлиқлаш кўрсаткичлари

№	Кўрсаткичлар номи	Д=70 мм, цилиндрикли	Д=20 мм, цилиндрикли	Эксцентрикли
1	Силлиқлаш сифати, бал	8,3	8,7	9,2
2	Салфетканинг ифлосланиши, г	0,89±0,14	0,92±0,23	0,72±0,19
3	Тирсақли вал бўйинларига силлиқлаш вақти, мин	5	5	5

Хулоса. Ейилган юзаларни таъмирлаш ва тиклашдан сўнг юза қисмларига ишлов бериш бўйича машинасозлик агрегат механизм деталларни чиниқтириш самарадорлигини 20-30 % ошириш бўйича ихтиро патенти ИАП 03685 детал юзини ишқалагич усули ва ишқалагич мохияти суоқликлари аралаштирилган абразив доначали эмулсия ёрдамида айланиб ишлов берилаётган юза айланма эксцентрикли ротацион шётка билан жилвирланади.

Бу ихтиро машинасозлик технологияларига боғлиқ, айниқса юқори аниқликда якуний чиниқтириш услуги ёрдамида машина деталлари ва мосламаларга, ички ёнув двигателлари деталларига механик ишлов берилгандан сўнг фойдаланилади. Замоनावий таъмирлаш ишлаб чиқариш корхоналари хилма-хил тиклаш ва нуқсонларни бартараф қилиш усулларига эга. Лекин бу усул тикланган деталларнинг узок муддат сифатли ишлашини таъминлаши билан бирга двигателларни тежамкор. экологик холатлари эксплуатация давомийлиги ресурсини 10-15% дан кўп маротаба такрорланиш ишга имкониятлар очиб бермоқда. Деталларнинг ейилишга бардошлилигини ва узок ишлаш муддатини ошириш мақсадида ушбу технология бўйича аввал машиналар ёки ускуналар деталларининг ва валларни илмий натижалар, хисоблар асосида янги услуб, юза қисмларга ишлов бериш энерга-ресурсларни 2-3 баробар, материал хом ашёси ва мехнат ресурсларини 3-5 баробар камайишига, ИЁД таъмирлаш сарф харажатларини 1,5-2 баробар камайтиришни ва тахминан 1,5 баробарига ИЁД таъмирлараро оралиқ вақтини узайтиришини натижаларга эришилади. Бу эса илмий конструктив ютуқлар асосида автотрактор двигателларини ишлаб чиқариш ва таъмирлаш ишлари сифатининг самарадорлиги ишончилигини оширади ҳамда ишлаб чиқарилаётган захарли газларни камайтиради.

Адабиётлар

- [1]. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси. ЎЗР Президентининг 07.02.2017 й. ПФ-4947-сонли Фармони
- [2]. Қосимов И.С. Каримов А.А. Транспорт воситаси деталларининг иш қобилиятини қайта тиклаш технологияри фанини ўқитишнинг назарий ва амалий масалалари. "Машинасозлик" илмий хабарномаси АндМИ.2017 йил.№1
- [3]. Richard Folkson, Alternative Fuels and Advanced Vehicle Technologies for Improved Environmental Performance. Wood'ead Publishing Limited, 2015.
- [4]. Носиров И.З., Алматаев Т.О., Қосимов И.С. Ўзбекистон республикаси давлат патенти идораси томонидан берилган "Детал юзини ишқалагич усули ва ишқалагич" ихтиро патенти IAP 03685 2008 йил.

- [5]. Каримходжаев Н., Алматаев Т.О. Основные причины, вызывающие износ деталей автотранспортных средств эксплуатирующихся в различных природно-климатических условиях. *Universum: технические науки: научный журнал.* – № 5(74). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 72 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/57468>
- [6]. Косимов И.С. Повышение эффективности притирки деталей двигателя с использованием ротационной щетки. *Universum: технические науки: научный журнал.* – № 12(81). Часть 2. М., Изд. «МЦНО», 2020. – 41 с. – Электрон. версия печ. публ. – <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/10994>

УДК 665.637.8

МОРОСТОЙКАЯ ПОЛИМЕР-БИТУМНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

А.С. Ибодуллаев, А.Р. Бабаев, Б.Б. Якубов

*Ташкентский транспортный университет
(Получена 2.03.2021 г.)*

In this article, the paper presents the results of research on the modification of the properties of road bitumen with combined additives obtained on the basis of used rubber and gas-pyrolysis resin. It is established that the modified bitumen content of 7% by weight is optimal for the preparation of the composition. To obtain a bitumen road marks 60/90, BND 90/130 and with improved properties according to the "residue oxidation to deep-sea bitumen modification deep-sea bitumen SBS - compounding obtained bitumen tar" most optimal influence on the structure of bitumen SBS is from 3 to 7 wt. %.

Key words: *modifier, bitumen, composition, asfaltbeton, polymer-bitumen, penetration.*

В данной статье В работе представлены результаты исследований по модифицированию свойств дорожных битумов комбинированными добавками, полученными на основе отработанной резины и газопиролизная смола. Установлен, что для приготовления композиции оптимальным является содержание модифицированного битума 7% масс. Для получения дорожных битумов марок БНД 60/90 и БНД 90/130 с улучшенными свойствами по схеме «окисление гудрона до глубокоокисленного битума - модифицирование глубокоокисленного битума ГПС - компаундирование полученного битума с гудроном» наиболее оптимальной по влиянию на структуру битума является ГПС от 3 до 7% масс.

Ключевые слова: *модификатор, битум, композиция, асфальтабетон, полимер-битум, пенетрация.*

Мазкур мақолада: *Илмий шида иккиламчи резина ва газопиролиз смоласи асосида яратилган комбинацияланган модификатор билан йўл битумларини модификациялашни ўрганиши натижалари келтирилган. Композицияни таркибида модификацияланган битумнинг миқдори 7% бўлиши исботланган. БНД 60/90 ва БНД 90/130 йўл битумлари хоссаларини «гудронни чуқур оқидлаш – чуқур оқидланган битумни ГПС билан модификациялаш - битум билан гудронни аралаштириши» схемаси асосида яхшилашда ГПС нинг максимал миқдори 3-7% масс эканлиги кўрсатилган.*

Таянч сўзлар: *битум, таркиби, асфальтабетон, полимер-битум, пенетрация.*

Введение. До настоящего времени нефтяные битумы, как гидроизоляционные и вяжущие материалы в дорожном и гражданском строительстве, не имеют достойных конкурентов. Благодаря особенностям физико-механического свойства битума, а также относительной дешевизне и большому объему производства, они более ста лет используется, как основной вяжущий материал для производства асфальтобетона. Однако постоянно растущие нагрузки на автомобильные дороги требуют все более высокого качества используемых материалов [1,2]. Существенно повысить эксплуатационные характеристики битума можно посредством совмещения его с высокомолекулярными [3]. Совмещение битума и полимера способствует повышению его тепло- и морозостойкости, улучшению адгезионных свойств. Анализ литературного материала выявил высокий интерес исследователей к проблеме получения новых, ценных в практическом отношении полимер-битумных композитов (ПБК).

Особое место среди полимер-битумных композитов занимают композиционные материалы, в которых в качестве полимерной компоненты используется резина, так называемые, битумно-резиновые композиты (БРК). Особенно привлекательным с экономической точки зрения модификатором битумных связующих являются резинотехнические отходы, и, прежде всего, резина отработанных автомобильных шин, которая является ценным источником высококачественных синтетических каучуков с низкой стоимостью [4]. Однако очевидная перспективность битумно-резиновых композитов сопряжена со сложной проблемой совмещения битума с резиной, являющейся трудно растворимым материалом. Поэтому поиск более технологически простых и экономически выгодных процессов производства БРК является весьма актуальной задачей.

В данной статье представлены результаты исследований по модифицированию свойств дорожных битумов комбинированными добавками, полученными на основе отработанной резины и газопиролизная смола побочного сырья производства полипропилена Устюрского газо- химического комплекса .

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования служили битум нефтяной дорожный (БНД), газопиролизная смола (ГПС) и резиновая крошка, произведенная из отработанных автомобильных покрышек (Р), а также ПБК и БРК, полученные на основе указанных ингредиентов. Многие существующие методы испытания битумных композиции являются условными и не вполне адекватно отражают их характерные физико-химические свойства. Вязкость определяли по ГОСТ 1929-87, растяжимость по ГОСТ 11505— 75, температура хрупкости по ГОСТ 11507-78, пенетрация по ГОСТ 11501 — 78, температура размягчения по ГОСТ 11506—76, эластичность по методике разработанная в НОЦ «Битумные материалы» РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина.

Полученные результаты и их обсуждение. Модифицировали дорожный битум комбинированными добавками в массовых соотношениях: отработанная резина (Р) к газопиролизная смола (ГПС) равных 1,5:1; 2:1; 2,5:1, а битум марки БНД 40/60 с целью обеспечения показателей качества на марку битума БНД 60/90 - комбинированными добавками с повышенным содержанием газопиролизная смола в массовых соотношениях (Р:ГПС) равных 3:1; 4:1 [5].

По результатам анализа показателей качества модифицированных битумов

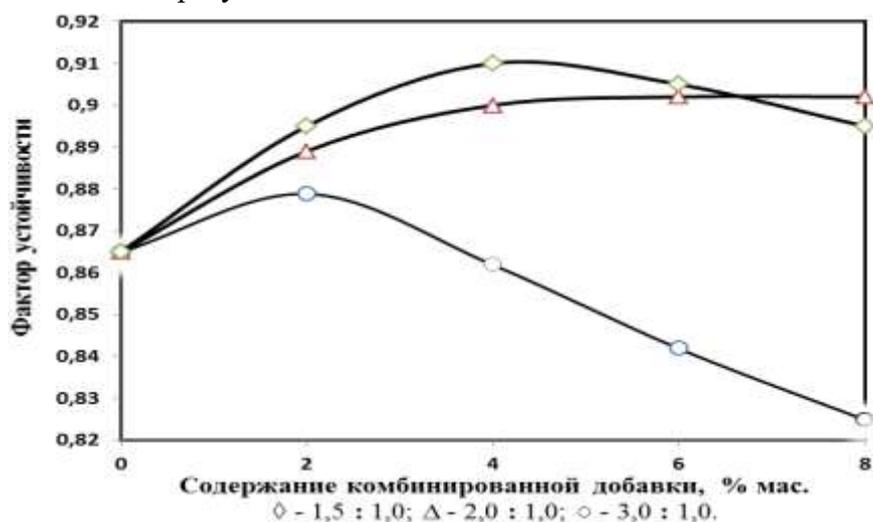


Рисунок 1. Фактор устойчивости битумов, модифицированных комбинированными добавками (Р+ГПС).

установлено, что модифицирование битума марки БНД 90/130 полученными добавками позволяет повысить его качество практически по всем показателям. У модифицированных битумов повышается температура размягчения и температура хрупкости, достигаются высокие значения пенетрации при 0°С, а также улучшаются значения изменения температуры размягчения и потери массы битумов

после прогрева. Адгезионные свойства битумов, модифицированных комбинированной добавкой (Р+ГПС) в массовом соотношении компонентов в ней 1,5:1,0 и 2:1. Показатели качества битума марки БНД 60/90, модифицированного комбинированными добавками, имели более высокие значения показателей качества по сравнению с требованиями стандарта. Полученные комбинированные добавки, содержат в своем составе резиновую

крошку, которая образует самостоятельную дисперсную фазу в битуме, что может повлиять на седиментационную устойчивость вяжущих при эксплуатации, транспортировании и хранении. Поэтому для модифицированных битумов были исследованы зависимости фактора устойчивости (рисунок) и размеров частиц дисперсной фазы от содержания комбинированных добавок.

Из полученных зависимостей установлено, что при увеличении содержания комбинированной добавки, 1,5:1,0 и 2:1, увеличиваются фактор устойчивости битума и размеры частиц его дисперсной фазы связано с увеличением сил ММВ между дисперсной фазой, образованной также крупными агрегатами резины и дисперсионной средой битума при данном соотношении компонентов в комбинированной добавке. При введении в битум комбинированной добавки с массовым соотношением компонентов (Р+ГПС) = 3,0:1,0 в количестве более 1% мас. устойчивость системы падает, а размер частиц дисперсной фазы имеет максимальное значение при введении 4% мас. добавки. Это, видимо, связано с образованием грубодисперсной системы за счет повышенного содержания агрегатов резиновой крошки в объеме битума. По зависимостям, представленным на рисунках, был установлен наилучший состав комбинированной добавки (массовое соотношение Р:ГПС=1,5:1) и ее содержание в битуме (2-4% мас.) с целью получения термодинамически устойчивых систем.

Результаты, исследование свидетельствуют о целесообразности использования битума, модифицированного комбинированными добавками (Р+ГПС), в качестве вяжущих для асфальтобетонных смесей. Исследования показали, что качества модифицированного битума комбинированной добавкой, полученной на основе отработанной резины и газопиролизная смола в массовом соотношении 2:1. Выбрано данное соотношение компонентов в добавке с целью вовлечения в исходный битум дополнительного количества ароматических соединений. Установлено, что полученные модифицированные битумы имели более высокие значения температуры размягчения и показателя адгезии, а значения температуры хрупкости удовлетворяли требованиям технических документов [6].

Результаты исследований свидетельствуют о возможности корректировки основных показателей качества некондиционных или нестандартных битумов комбинированной добавкой на основе отработанной резины и газопиролизная смола для производства битумов различных марок. На основе полученных результатов исследование композицию получили смешением на лабораторном лопастном смесителе путем первоначального подогрева при температуре 70-90 °С и смешения битума БНД 60/90, БНД 90/130 с модификатором. Модификатора добавили 2-10 мас. % от массы битума.

Исследование показали, что модификация битумов марок БНД 90/130 и БНД 60/90, с ГПС в количестве 5-10% масс. на битум структурирует его дисперсную структуру, увеличивая значения температуры размягчения и пенетрации. Анализ показателя адгезии битумов, модифицированных до 10% масс ГПС, показал, что она увеличивают адгезионные свойства битумов к минеральному материалу. Однако, применение этих добавок не всегда позволяет получить модифицированные битумы с показателями качества в соответствии с маркой БНД 60/90. Наблюдается отклонения от требований, свойств компаундированных дорожных битумов с температурами размягчения 47°С, полученных на основе модифицированного ГПС битума.

Показано, что при введении ГПС в битум происходит увеличение значений его температуры размягчения. ГПС до 5% масс. незначительно изменяют данный показатель, а 10% масс. в большой степени структурируют битум. С увеличением концентрации ГПС в битуме происходит увеличение пенетрации при 25°С и незначительное увеличение его потеря массы после прогрева, что, видимо, связано с увеличением содержания гудрона в компаундированных битумах. С увеличением плотности газопиролизных смол возрастают значения пенетрации и улучшаются адгезионные свойства, снижается температура хрупкости, а при оптимальных концентрациях ГПС в битуме можно значительно снизить значения его температуры размягчения после прогрева.

По значениям относительного изменения таких показателей качества как температура размягчения и пенетрация от содержания ГПС можно определить функциональное действие его на структуру битума, т.е. классифицировать полученные ГПС как пластифицирующие или структурирующие модификатор битумов. Для исследований свойств образцов асфальтобетона на модифицированном битумом, изготовлены композиции плотного горячего мелкозернистого асфальтобетона типа «Б» марки II.

Таблица 1.

Зависимость физико-механических свойств композиции от количества битума

Содержание битума	Показатели						
	R_m , г/см ³	R_m^M , г/см ³	V^M , %	V^0 , %	W , %	R_{cm} , МПа	R_p , МПа
6,0	2,21	2,08	14,02	4,21	3,58	4,13	3,46
6,5	2,22	2,08	14,06	4,19	3,38	4,25	3,23
7,0	2,19	2,05	13,27	4,20	3,62	4,25	3,38
7,5	2,15	2,03	13,20	4,22	3,52	4,20	3,20
8	2,0	2,03	13,19	4,20	3,51	4,15	3,15

Подбор состава образцов для дорожной климатической зоны осуществляли по требованию. Зерновой состав минеральной части композиции для изготовления образцов выбрано по соответствию ГОСТов. Состав композиции подбирали согласно методу проектирования по предельным кривым плотных смесей оптимальное количество модифицированного битума определяли экспериментальным путем [2]. Исследование физико-механические свойства композиции показали (табл.), что оптимальным для изучаемого минерального материала является содержание битума 7%, при этом наблюдается улучшение всех исследованных физико-механических показателей композиции.

Резюме. Таким образом, на основе проведенных исследований, установлено, что для приготовления композиции оптимальным является содержание модифицированного битума 7% масс и для получения дорожных битумов марок БНД 60/90 и БНД 90/130 с улучшенными свойствами по схеме «окисление гудрона до глубокоокисленного битума - модифицирование глубокоокисленного битума ГПС - компаундирование полученного битума с гудроном» наиболее оптимальной по влиянию на структуру битума является ГПС от 3 до 7% масс.

Список литературы

- [1]. Печень Б.Г. Битумы и битумные композиции. - М.:Химия, 2000, 226 с.
- [2]. Платонов А.П. Полимерные материалы в дорожном и аэродромном строительстве. – М.: Транспорт, 2004, - 157 с.
- [3]. Боборажабов Б.Н., Тешабаева Э.У., Вапаев М.Д. Дорожные композиции на основе модифицированных битумов // Ж. Химия и химическая технология, 2018, №4, С-46-48.
- [4]. Boborazhahov B.N., Vapaev M.D, Akhmadzhonov S.A., Ibadullaev A.S. Research of the properties of road asphalt with modified additives // European science review № 9-10 2018. P.163 – 166.
- [5]. Боборажабов Б.Н., Вапаев М.Д., Ахмаджонов С.А., Ибадуллаев А.С. Исследование свойств дорожных битумов, модифицированных комбинированными добавками // Ж. Вестник ТГТУ, 2018, №3, С. 167-172.
- [6]. Juraev V.N., Boborazhahov B.N., Vapaev M.D, Ibadullaev A.S. Modification of bitumen bu waste of gas-processing, gaso-chemical and rubber industries // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences № 5-6 2019. 32-36 p.

ЁПИҚ ҚУЁШЛИ ИСИТИШ ТИЗИМЛАРИ

Э.Ў. Мадалиев, И.И. Муллаев, А.М. Абдуразаков

Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 19.02.2021 й.)

The article discusses the issue of applying passive solar heating systems in greenhouses.

Key words: *passive, system, heat accumulator, solar energy, blood clot wall.*

В статье рассматриваются вопросы применения пассивных солнечных систем отопления в теплицах.

Ключевые слова: *пассив, система, тепловой аккумулятор, солнечная энергия, стена тромба.*

Мақолада иссиқхоналарни пассив қуёшли иштиш тизими орқали иситиши масалалари кўриб чиқилган.

Таянч сўзлар: *пассив, система, иссиқлик аккумулятори, қуёш энергияси, тромба девори.*

Кириш.

Қишлоқ хўжалигида энергияни кўп талаб қиладиган соҳаси бу иссиқхоналардир. Масалан, 6 га иссиқхона – мева сабзавот комплексида Ўзбекистонда соатига 145-170 ГЖ иссиқлик сарфланади. Замонавий технологияларда, иссиқлик – энергетик қурилмаларда ва иссиқхона конструкцияларида 1м² учун ўртача 80 кВт*соат электр энергияси сарфланади.

Қуёш энергиясидан 10% фотосинтез манбаси сифатида фойдаланилади ва тахминан 1% иситиш учун фойдаланилади.

Ўзбекистонда замонавий иссиқхона хўжалиги энергияни кўп сарфлаши, эрта баҳор ва кеч кузги маҳсулотларнинг таннархи юқорилиги учун иқтисодий зарар кўрмоқда.

Аҳолини арзон, экологик тоза мева-сабзавотларга бўлган эҳтиёжини қондириш учун йил давомида ишлайдиган юқори самарадорликка эга бўлган иссиқхоналар зарур.

Иссиқхоналарни иситиш учун тайёр маҳсулотларнинг камида 50% га тенг энергия сарфланмоқда.

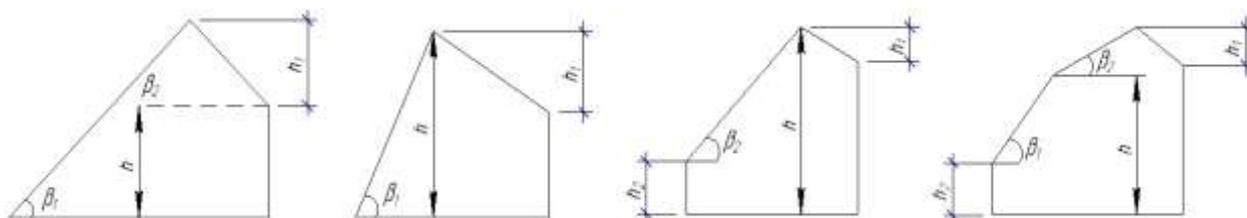
1м² ойнакли қишқи иссиқхонани иситиш учун Ўзбекистонда 1 йилда 0,70 – 1,20 Гкал/м иссиқлик сарфланади.

Фаргона водийсида 1м² икки қаватли ойнакли қишқи иссиқхоналарни иситиш учун 0,30 – 0,50 Гкал/м² ва 1 ойнаклида 0,60 – 1,15 Гкал/м² иссиқлик сарфланади.

Иссиқхоналарни иситиш даврида Ўзбекистонда кўп қуёш энергияси кузатилади. Шунинг учун бундай энергиядан максимал фойдаланиш зарур.

Турли мамлакатларда иссиқхоналарни иситиш учун қуёш энергиясидан фойдаланишга доир илмий – тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Масалан, Германия, Испания, Италия каби мамлакатларда иситиш учун сарфлар 30 – 48% атрофида бўлиб, 1÷7 йил атрофида ўзини оқлайди.

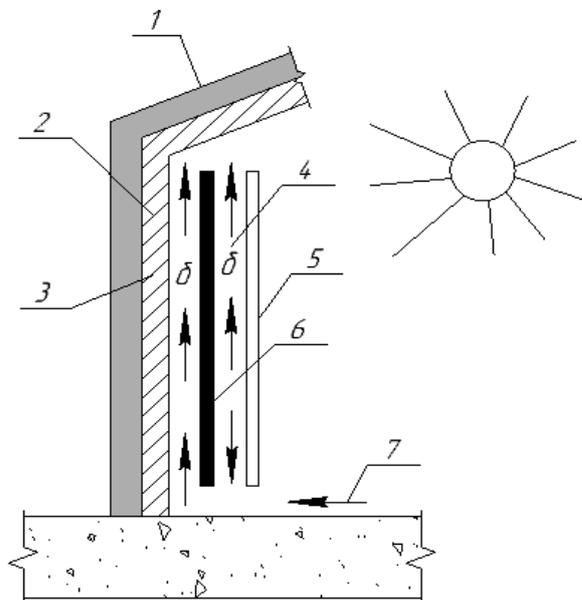
АҚШ да ер ости қатламларини циркуляцион ҳаво билан иситиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилган. Илмий – тадқиқотлар асосида юзлаб конструкциялар яратилган, лекин, булардан 10 – 20% гина амалда қўлланилган. Бугунги кунда тадқиқотларнинг асосий эътибори пассив қуёшли системаларнинг самарадорлигини оширишга қаратилган.



1 - расм. Юзаси 100 м² бўлган 4 хил иссиқхоналар.

Ёпиқ куёшли пассив иситиш тизимлари конструкция нуктаи назаридан соддадир. (1-расм)

Куёш радиациясини ўзига қабул қилиб ички энергиясини ортирадиган энг оддий қурилма “Тромба – Мишел” деворидир. (2-расм)



2-расм. Ёпиқ пассив куёшли иситиш тизими (тромба девори).

- 1-Иситиладиган том;
- 2-Шимолий томон изоляцияси
- 3-Шимолий девор
- 4-Чегара қатлам δ
- 5-Шаффоф материал
- 6-Иссиқликни ютувчи қора экран
- 7-Ҳаво оқими.

таъминланади. Қурилмани конструкциялаш вақтида иссиқлик қабул қилувчи экран билан ойнак орасидаги масофани - $2\delta_1$ тўғри танлаш лозим, шу билан биргаликда экран ва девор орасидаги - $2\delta_2$ масофани тўғри танлаш керак. Бу ерда δ_1 ва δ_2 лар деярли бир – бирига тенг, шунинг учун улар табиий конвекция учун чегаравий қатламни аниқлаш тенгламасидан аниқланади:

$$\delta = 2 \cdot \frac{H}{Nu} = 0,378(Gr)^{0,25}; \quad Gr = \frac{\Delta t \cdot \rho \cdot H^3 \cdot \beta}{\nu^2}$$

Турбулент оқим учун

$$\delta = H \cdot (0,96 \cdot Re^{-\frac{1}{6}}) \left(\frac{Pr^{\frac{2}{3}}}{2,14 + Pr^{\frac{2}{3}}} \right)^{\frac{-1}{6}} \cdot Pr^{\frac{1}{6}}$$

бу ерда: H – иссиқлик қабул қилувчи экраннинг баландлиги;

Nu – Нуссельт сони; Gr – Грасгоф сони; Pr – Прандтл сони;

ν – қатламлар орасидаги ҳаво тезлиги; м/с

$$\nu = \sqrt{\frac{2 \cdot \xi \cdot H \cdot \rho_{bx_2} - \rho_{bx_1}}{\Sigma \xi \cdot \rho}}$$

бу ерда: ν – қатламлар орасидаги ҳавонинг ўртача тезлиги; м/с

ρ – қатламлар орасидаги ҳавонинг ўртача зичлиги; кг / м³

Δ – ҳаво қатламининг қалинлиги, мм; $\Delta = 4 \cdot \delta$;

ξ – эркин тушиш тезланиши, м / с²;

Бу қурилмада иссиқлик ташувчи ҳаводир. Қурилманинг ташқи сиртида иссиқлик изоляциясини жойлаштириш зарур. Ойнаклар орасига эса, иссиқлик ўтказиш хусусияти юқори бўлган иссиқлик қабул қилувчи экран жойлаштирилади. Жанубий орқа девор шаффоф қатлам билан ажратилган. Деворнинг юқори ва пастки қисмларида ички ҳаво циркуляцияси учун каналлар мавжуд.

Инсоляция даврида девор ва ойнак орасидаги ҳаво қатлами исийди ва юқори каналлар орқали иссиқхонага узатилади. Бу ҳаво иссиқхонанинг пастки каналларидан келаётган совуқ ҳавонинг ўрнини эгаллайди. Шундай қилиб, табиий гравитация туфайли иссиқхонанинг ички ҳавосини циркуляцияси вужудга келади.

Циркуляциясиз тизимга қараганда Тромба тизимини афзалликлари мавжуд: ички ҳаво бир текисда исийди ва ҳавони иситиш эрталабдан бошланади, иссиқхона ичидаги ҳавони циркуляцияси

ρ_{bx_1} – иссиқлик қабул қилувчига кираётган ҳаво зичлиги, $\text{кг} / \text{м}^3$;

ρ_{bx_2} – иссиқлик қабул қилувчидан чиқаётган ҳаво зичлиги, $\text{кг} / \text{м}^3$;

$\Sigma\xi$ – маҳаллий қаршиликлар йиғиндиси.

Жонли кесимнинг юзаси $F_{жс}$ қуйидагича аниқланади:

$$F_{жс} = \frac{m_0}{3600 \cdot \rho \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \xi \cdot h \cdot (\rho_{bx_2} - \rho_{bx_1})}{\Sigma \xi \cdot \rho}}}$$

бу ерда: m_0 – ойнақлар орасидаги соҳада ҳаво сарфи, $\text{кг}/\text{соат}$

Иссиқлик қабул қилувчи сиртни танлашда ойнақлар орасидаги иссиқлик алмашинувини ўзига хос томонларини эътиборга олиш зарур.[4] Айниқса, сирт ғадир – будир бўлса иссиқлик алмашинуви 2–2,5 марта ортади, F_x (иссиқлик қабул қилувчи экраннинг юзаси) бўлса, 10 – 100 марта ортади. Бунинг натижасида иссиқлик қабул қилувчининг ўлчамларини камайтириш ва иссиқликни аккумуляция қилиш имкони яратилади. Пассив системаларда иссиқликни аккумуляция қилиш натижасида унинг самарадорлиги ва ишончилиги ортади.

Адабиётлар

- [1]. Абезов Р.Р. Орлов А.Д. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения–Ташкент: ФАН, 1988–с.97
- [2]. Вардияшвили А.Б. Теплообмен и гидродинамика в комбинированных солнечных теплицах–Ташкент : ФАН,1990–с.196
- [3]. Тойсаева В.Т., Марзаев Л.Р. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Расчет энергетических показателей.–Улан–Удэ: изд-во БГСХА, 2002–с.106.
- [4]. Abbasov, E. S., B. A. Abdukurimov, and A. M. Abdurazaqov. "Use of passive solar heaters in combination with local small boilers in building heating systems." Scientific-technical journal 24.3 (2020): 32-35.

УДК 658.562

ЎЛЧАШ ВОСИТАЛАРИНИНГ ҚИЁСЛАШ НУҚТАЛАРИ ЖОЙЛАШУВИ ВА СОНИ

Қ.М. Эргашов, А.Х. Эркабоев

Фарғона политехника институти
(Қабул қилинди 24.02.2021 й.)

This article discusses the choice of the number of the number of the verification point of the measuring instruments, determining their exact values, determining the influencing factors on the operation of the measuring instrument, this is achieved by the method of calculating the Fourier line, the linearity coefficient of the measuring instruments.

Key words: measuring instrument; verification of measuring instruments; verification points; measurement range; approximation; probability.

В этой статье рассмотрено выбор количества числа точки поверки измерительных средств, определения их точных величин, определение воздействующих факторов на работу измерительного средства, это достигается методом расчета линии Фурье, коэффициентом линейности средств измерения.

Ключевые слова: средство измерений; поверка средств измерений; поверочные точки; диапазон измерений; аппроксимация; вероятность.

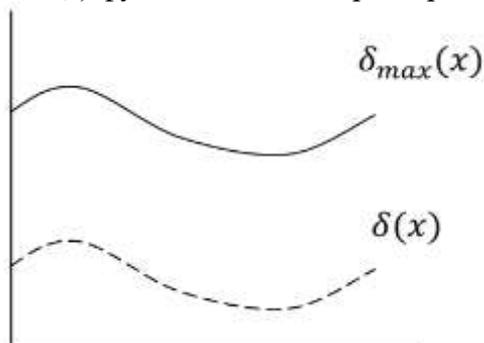
Ушбу мақолада ўлчаши воситаларини қиёслаши пайтида қиёсланадиган нуқталарнинг сонини танлаши, уларнинг аниқ қийматини топиши учун ўлчаши воситаларининг хатолигига энг кўп таъсир этувчи факторлардан бирини аниқлаши Фурье қаторлари коэффициентларини ҳисоблаши орқали амалга оширилган.

Калит сўзлар: ўлчаши воситаси; ўлчаши воситасини қиёслаши; қиёсланадиган нуқталар; ўлчаши диапозони; аппроксимациялаши; эҳтимоллик.

Ўлчаш воситаларини қиёслашда текшириладиган (қиёсланадиган) нуқталар сонини ва уларнинг конкрет қийматларини танлаш, қиёсланадиган ўлчаш воситасининг хусусиятларига боғлиқ ва улар қиёслаш бўйича меъерий ҳужжатларда кўрсатилади. Қоида бўйича қиёслаш диапазон чеккаларида (бошланғич ва охириги), диапазон ўртасида ва бир нечта бошқа нуқталарда ўтказилади. Нуқталар сони кўпинча 5 – 6 тадан ортиқ бўлмайди. Аналогли ўлчаш воситалари учун қиёслаш нуқталари асбоб шкаласининг сонли белгиларига мос келадиган кириш сигналларининг сон қийматларидан танланади. [1]

Янги ишлаб чиқарилган ўлчаш воситалари учун эса нуқталар сони ва уларнинг жойлашиши қуйидагича танланади.

Текшириладиган нуқталар сони ва уларнинг жойлашиши ўлчаш диапазони бўйича $\delta_{max}(x)$ функциясининг характериға қараб танланади (1-расм). [2]



1-расм. Қиёслаш нуқтасини аниқлаш бўйича график.

Текшириладиган (қиёсланадиган) нуқталарнинг миқдорий қийматлари масаласи ўлчаш воситаларининг хатолиғига энг кўп таъсир этувчи муҳим факторларни аниқлаш асосида ечилади. Бунинг учун Фурье қаторлари коэффициентлари ҳисобланади.

$$C_k = \frac{1}{\Delta_x} \int_{x_0}^{x_0+\Delta_x} \delta(x) e^{-j\frac{2\pi}{\Delta_x} kx} dx \quad (1)$$

Фурье қатори хатоликни таъсир этувчи катталик билан боғлиқлигини аниқлаш асосида тузилади.

$$\delta(x) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} C_k \cdot e^{-j\frac{2\pi}{\Delta_x} kx}, \quad (2)$$

бу ерда Δ_x - диапазон кенглиги, C_k – k -гармоника амплитудаси.

Агар энг юқори гармоника рақами энг юқори амплитуда гармоникасидан 10 % га кам бўлмаса, k га тенг бўлади. У ҳолда текшириладиган нуқталар сони $M=(3+4)k$ га тенг деб олинади. [3]

Текшириладиган (қиёсланадиган) нуқталар диапазон бўйлаб бир текис жойлашади. Бу ҳолда δ_{max} ифодани қандай жойлашишини аниқлаш учун 2 хил йўл тутиш мумкин: назарий (ҳисоблаш) ёки экспериментал йўл билан. Агар δ_{max} ни назарий жиҳатдан аниқлаш имкони бўлмаса, у ҳолда уни ўлчаш воситаларининг жуда кўп сонли экземплярлари учун эксперимент ўтказиш билан, яъни k нинг қиймати алоҳида олинган қийматларнинг энг катта қийматиға тенг қилиб олинади. [4]

δ_{max} нинг меъёрланадиган қиймати қуйидагича танланади. Ўлчаш воситаларининг танланган турлари учун δ_{max} функциясининг экспериментал қийматларини тадқиқ қилиш асосида барча нусхадаги ўлчаш воситалари учун яқка тартибдаги эгилувчан боғлиқлик курилади. Шундай қилиб, ҳосил бўлган боғлиқликка қиёслашни тўғрилигини таъминловчи шароитдан аниқланадиган меъёрни кенгайтирилган катталиги (миқдори) кўшилади. Бу катталик диапазон ичида қиёсланганда, худди эгилувчан катталик сингари таъсир этувчи параметрдан боғлиқ бўлиши мумкин. Натижада олинган боғлиқлик ифодаси қуйидаги кўринишга эга бўлади ва у меъёрлашга мансуб ҳисобланади:

$$\delta_{max}(x)=\delta(x)+h(x) \quad (3)$$

Бу ифодадан фойдаланишни қулайлаштириш учун уларни аппроксимациялаш зарур. Амалда қуйидаги аппроксимациялаш қўлланилади:

- поғонасимон аппроксимациялаш

$$y = \begin{cases} c_1, d_1 \leq x < d_2; \\ c_2, d_2 \leq x < d_3, \\ c_3, d_3 \leq x < d_4 \end{cases}$$

- даражали аппроксимациялаш:

$$y=k \cdot n^n;$$

- чизикли аппроксимациялаш

$$y=k \cdot n;$$

- уч кўринишли рационал функцияли аппроксимациялаш:

$$y_1=a_0+a_1x_1+a_2x_2;$$

$$y_2=a_0+a_1x_1+b_1/x_1;$$

$$y_2=a_0+b_1/x_1+ b_2/x_2,$$

бу ерда, $d_1, d_2, d_3, d_4, k, a_0, a_1, a_2, b_1, b_2$ – ўзгармас коэффициентлар.

Тўғри аппроксимациялаш белгиси бўлиб, хатоликнинг барча нуқталарида $\delta_{max}(x)$ га нисбатан сезиларсиз кўтарилиши ҳисобланади. [6]

Агар намунавий ифодалар ёрдамида етарлича аниқ аппроксимациялаш имкони бўлмаса, у ҳолда бошқа аналитик функция ифодаларидан фойдаланилади ёки бу функция график ёки жадвал кўринида берилади.

Қиёсланувчи нуқталар сони қиёслашнинг эҳтимолий характеристикаларига қандай таъсир этади?

Яроқли асбобнинг яроқсизлик эҳтимолиги $P_{ГБ}$ да унинг M нуқталаридаги ўртача эҳтимолиги қуйидагига тенг бўлади:

$$P_{ГБМ}=1-P_{ГБ}^M=1-(1-P_{ГБ})^M, \quad (4)$$

бу ерда, $P_{ГБ}, P_{ГБ}$ – бир нуқтадаги қиёслаш учун ўртача эҳтимоликлар.

Масалан, $P_{ГБ} = 0,05$ ва $P_{ГБ} = 0,1$ учун ($M=1$ бўлганда) $P_{ГБМ}$ қийматлари қуйидагиларга тенг бўлади.

M	1	2	5	10	20
$P_{ГБМ}(P_{ГБ}=0,05)$	0,05	0,1	0,23	0,4	0,64
$P_{ГБМ}(P_{ГБ}=0,1)$	0,1	0,19	0,41	0,66	0,88

Бундан ташқари, яроқсиз ўлчаш воситаси диапазонининг барча M нуқталарида қиёслашни хато ўтказилган шароитида ишлаб чиқарилган бўлиши мумкин, у ҳолда бу хатонинг ўртача эҳтимолиги M ни ортиши билан кескин пасаяди:

$$P_{НВМ}=P_{НВ}^M \quad (5)$$

Масалан, $P_{НВ} = 0,05$ ва $P_{НВ} = 0,1$ учун ($M = 1$ бўлганда) $P_{НВМ}$ қийматлари қуйидагиларга тенг бўлади:

M	1	2	5	10
$P_{НВМ}(P_{НВ} = 0,05)$	0,05	0,0025	$3 \cdot 10^{-7}$	10^{-13}
$P_{НВМ}(P_{НВ} = 0,1)$	0,5	0,25	$3 \cdot 10^{-2}$	10^{-3}

Шундай қилиб, бу мисолдан кўриниб турибдики, 5 та қиёслаш нуқталарида ҳам хаттоки $P_{НВ} = 0,5$ юқори қиймати, ҳам $P_{НВМ}$ кичик қийматга эга бўлиши мумкин.

Юқоридаги мисоллардан кўриниб турибдики, $M > 1$ бўлганда $P_{НВ}$ ва $P_{ГБ}$ эҳтимоликлар тенг қийматли бўлмайди ва шу сабабли улар учун ҳар хил сон қийматлари ўрнатилади.

Адабиётлар

- [1]. Шишкин И.Ф. Теоретическая метрология. Часть I. Общая теория измерений. Учебное пособие. Санкт-Петербург. Изд. СЗТУ. 2008.
- [2]. Хакимов О.Ш., Лагипов В.Б. Оценка неопределенности измерений. Ташкент. 2013.
- [3]. Ismatullaev P.R., Qodirova Sh.A. Metrologiya asoslari. O'quv qo'llanma. "Exremum-Press" nashriyoti. Toshkent-2012.
- [4]. ГОСТ 8.009 – 84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
- [5]. Международный словарь по метрологии. Основные и общие понятия и соответствующие термины. (ВИМ 3. 2008).
- [6]. Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Метрология (теоретические, прикладные и законодательные основы): Учеб. пособие. – М: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 336 с.
- [7]. Земельман М.А. Метрологические основы технических измерений. – М.: Изд-во стандартов, 1991.- 228 с.

ТРАНСФОРМАТОРНИ ЁНГИН ВА ПОРТЛАШДАН ҲИМОЯЛАШ ҚУРИЛМАСИ

Б.А. Қўшимов, Т. Бўтаев, Ш.Н. Худобердиев

Ислом Каримов номидаги ТДТУ Қўқон филиали
e-mail: drkushimov@rambler.ru; butayev1957@mail.ru.
(Қабул қилинди 26.02.2021 й.)

The article examines devices that protect against short circuits, fires and explosions caused by overcrowding of high-power transformer substations used in power transmission systems. The block, structural diagrams and operating principles of the proposed transformer protection device are described. This protection device can reduce economic costs by up to 60% by increasing the service life of transformers in the power transmission system, preventing system disruptions and ensuring uninterrupted power supply to consumers.

Key words: Thermorelay; thermal sensor; cooling radiator; radiator freon running pipes; fan; nose; storage volume of freon (barrel); barrel for storing dielectric oil.

В статье исследуются устройства, защищающие от коротких замыканий, пожаров и взрывов, вызванных перенаселенностью трансформаторных подстанций большой мощности, используемых в системах передачи электроэнергии. Описаны блок, структурные схемы и принципы работы предлагаемого устройства защиты трансформатора. Это устройство защиты позволяет снизить экономические затраты до 60% за счет увеличения срока службы трансформаторов в системе передачи электроэнергии, предотвращения перебоев в работе системы и обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей.

Ключевые слова: Термореле; термодатчик; радиатор охлаждения; радиаторные фреоновые ходовые трубы; вентилятор; насос; объем хранения фреона (бочка); бочка для хранения диэлектрического масла.

Мақолада электр узатиши тизимларида қўлланилган катта қувватли трансформатор подстанцияларини зўриқиб ишлаши натижасида юзага келадиган қисқа туташув, ёнгин ва портлаш ҳолатларидан ҳимоя қилувчи қурилмалари тадқиқ қилинган. Таклиф қилинаётган трансформатор ҳимоялаш қурилмасининг блок, конструктив схемалари ва ишалиши принциплари баён қилинган. Мазкур ҳимоя қурилмаси энергия узатиши тизимида трансформаторларни ишлаш муддатини узайтириши орқали иқтисодий сарф харажатларни 60% гача камайтиришига эришиши имконияти яратилади ва тизимдаги узилишларни олдини олиб, истемолчиларни узлуксиз электр энергияси билан таъминлашига эришилади.

Калит сўзлар: Термореле; термодатчик; совутиши радиатори; радиаторни фреон юрувчи трубккалари; вентилятор; насос; фреон сақланувчи ҳажм (бочкаси); диэлектрик мой сақловчи бочка.

Сўнгги йилларда мамлакатимизда иқтисодиётни ривожлантириш, аҳоли турмуш тарзини яхшилашга қаратилган туб ўзгаришлар амалга ошириляпти. Хозирги пайтда халқ хужалигини барча соҳаларини ва ҳаётимизни электр энергиясиз тасаввур этиб булмайди. Жамият ва иқтисодиётнинг барча соҳаларида кузатилаётган бу каби шиддатли ривожланиш суръатлари ва энг аввало электр энергиясига бўлган эҳтиёжнинг ҳам ўсишига олиб келмоқда.

Республикаимизда энергетиканинг пишиқ-пухта ривожланиши, истемолчиларга электр энергиясини барқарор етказиб беришга алоҳида аҳамият берилмоқда.

Маълумки, электр энергияси таксимлаш тармоқларида юқори кучланишли энергия (550 кВ; 110 кВ; 10 кВ; 6 Кв) пасайтирувчи трансформаторли подстанциялар орқали 0,4 кВ кучланишга айлантирилади [1].

Шу жараёнларда пасайтирувчи трансформаторли подстанцияларнинг ортиқча юкланишлари натижасида ишдан чиқиш ҳолатлари кўп кузатилади. Трансформаторларнинг ишдан чиқиш ҳолатларига асосан ортиқча юкланиш оқибатида трансформатор мойининг кизиши ва қисқа туташув юзага келиши сабаб бўлиши мумкин.

Мавжуд автоматлашган ҳимоялаш воситалари ва тизимларининг қимматбаҳо юқори кучланишли трансформаторларни тўла ва ишончли ҳимоя қилиш имкониятини бера олмаётганлиги натижасида истемолчиларни энергия билан узлуксиз таъминлашларда

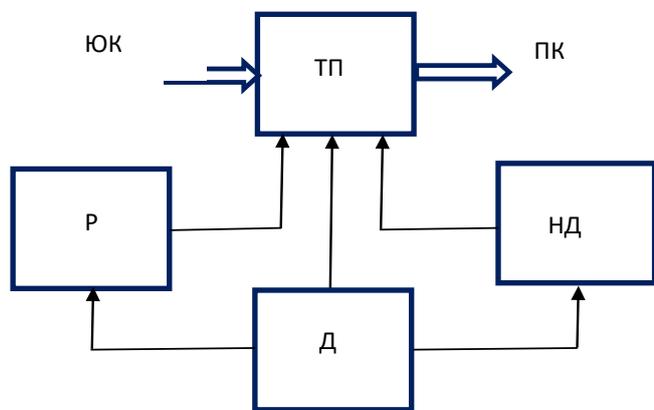
узилишлар содир бўлмоқда. Шу нуқтаи назардан юқори кучланишли трансформаторларни фавкулотда содир бўладиган қисқа туташувлардан ҳимояловчи янгила технологияларга асосланган усул ва қурилмаларни қўллаш зарурлигини талаб этмоқда.

Маълумки, юқори кучланишли трансформаторларни диэлектрик совутиш мойининг кизиби кетишини узлуксиз назорат қилиш ва олдини олиш орқали трансформаторни узлуксиз ишлашини, ҳамда уни юқори қувватда узоқ вақт ишлашини таъминлаш ҳозирги узлуксиз энергия узатишнинг энг долзарб муоммоларидан бири ҳисобланади.

Мазкур йўналишда олиб борилган илмий-тадқиқот ва муҳандислик ишларини таҳлил қилидиган бўлсак, масалан Ҳиндистонлик олимлар томонидан яратилган трансформаторнинг портлашини олдиндан аниқлаш, ундан кейинги ёнғиндан профилактика ҳимоя қилиш учун усул ва қурилмаси таклиф қилинган. Мазкур қурилма совутувчи суюқлик тўлдирилган корпус ва унинг ичига жойлаштирилган босим датчикларидан иборат бўлиб, улар клапанларни ишга туширади ва корпус ичидаги инерт газларини чиқариб юборади. Бу ерда босим кўтарилишини ҳамда босимни ҳосил қилувчи восита кўрсатилмаган[2,3].

Шунингдек, трансформаторнинг портлаши ва юқори босимда ёниб кетишидан автоматик улаш тармоғини ҳимоялайдиган қурилма ҳам маълум бўлиб, бу қурилма газ релеси, сезгир электр релеси, махсус реле, диэлектрик совутиш баки, бошқарув блоки ва ҳосил бўлган азот газини чиқарувчи тирқишни ўз ичига олади. Диэлектрик мой чўлғамни совутиш давомида ўзидан азот газини чиқаради, азот газини чиқиши билан газ релеси ҳамда сезгир электр реле ишга тушади ва бошқарув блокига сигнални жўнатади [4,5,6].

Бу қурилмада қўлланилган усул ва восита ҳозирги эҳтиёжни тўла қондира олмайди. Шунингдек, бу қурилмада юқори ва паст кучланиш линияларида қисқа туташув ҳосил бўлганда трансформаторни автоматик узиш ва қайта улаш тизими йўқ. Мазкур таклиф қилинган қурилмаларнинг ҳимоя воситалари ҳозирги талабларга жавоб бермайди. Энергия таъминотида эҳтиёж ошгани сари трансформатор қурилмаларининг ҳимоя воситалари сезиларли ўзгаргани йўқ.



1-расм. Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг блок схемаси.

Юқоридаги қурилмалардаги камчиликларни эътиборга олган ҳолда, трансформатор қурилмаларининг ҳимоя воситалари самарадорлигини ошириш ва узлуксиз ишлашини таъминлаш учун диэлектрик совутиш мойининг температурасини узлуксиз назорат қилиш ва меъридан ортиқ кизиби кетишини олдини олиш орқали трансформаторни узлуксиз, юқори қувватда ва узоқ вақт ишлашини таъминлайдиган воситаларни жорий этиш зарур.

Қўйилган вазифага эришиш учун қуйидаги трансформатор қурилмаларини

ҳимоя қилувчи ва узлуксиз ишлашини таъминлайдиган, шунингдек трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг блок схемасини келтирамиз (1-расм).

Таклиф қилинаётган трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмаси ўз корпуси ичига жойлаштирилган совутувчи суюқлик тўлдирилган трубкалардан ҳосил қилинган радиатор, термо реле ва датчикларни ўз ичига олган бўлиб, шунингдек радиатордаги совутувчи суюқликни айланиши (циркуляцияси)ни амалга оширувчи насос ва трансформатор корпусининг ташқи қисмидан радиаторни қўшимча совутиш учун вентилятор жойлаштирилган.

Демак трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмаси асосан тўртта қисмдан иборат, яъни Т-трансформатор, Д-датчик, Н-совутиш мойини айланиши (циркуляцияси)ни амалга оширувчи насос; Р- радиатор ва вентилятор.

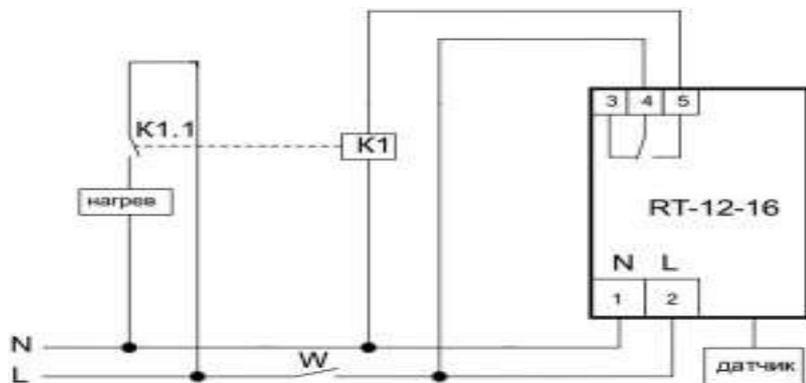
Таклиф қилинаётган трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг конструктив тузилишида термореле датчикка уланган бўлиб, тиркиш оркали корпусга маҳкамланган. Шунингдек, совутиш радиатори ҳам трансформатор корпусини улувчи трубка оркали корпусга маҳкамланган. Фреонни ҳаракатлантирувчи насоснинг электр двигатели трубка оркали фреон сақловчи бочкага маҳкамланган. Трансформаторни юқори кучланишли ва кичик кучланишдаги изоляторлари ва трансформаторни ноль сими корпусдан ерга уланган. Трансформаторнинг авария ҳолатида электр двигателни ишга туширувчи мослама термореле оркали уланган электр контакт қурилмасидан иборат бўлиб, трансформаторнинг корпусига маҳкамланган.

Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмаси ишлаш жараёнини кўриб чиқамиз. Маълумки, трансформатор подстанцияси тўла қувват билан узоқ вақт ишлаганда бирламчи ва иккиламчи чўлғамлари ўз навбатида қизий бошлайди. Шу билан бирга трансформатор корпуси ичидаги диэлектрик мойлар ҳам қизишни бошлайди. Диэлектрик мойининг қизиши кўпинча ёниш ҳарорати даражасига етади ва бу жараён портлаш ҳолатига олиб келиши мумкин. Таклиф қилинаётган қурилмада ҳароратни назорат қилиш қурилмаси трансформатор корпуси ичига жойлаштирилади. Назорат қилиш қурилмаси- датчик 3 мой ҳарорати 80°C-га етганида хабарни терморелега етказди. Термореле 1 ўз навбатида 2 та электрдвигателлар 12 ва 15-ларни ишга туширади. Биринчи электр двигатель 15 асосий парракни 8-ни айлантиради ва радиатор 15-дан ўтаётган фреонни совутишни бошлайди. Иккинчи электр двигатель 12 эса тишли насос 11-ни ишга солади. Тишли насос катта босим ҳосил қилиб бочка 13-даги фреон 6-ни трансформатор корпуси ичида айланишга мажбур қилади ва фреон трубкалар оркали циркуляцияни таъминлайди ва трансформатор ичида жойлашган совутиш қурилмаси 19 ишга тушиб, трансформатор чўлғами 20-ни ва диэлектрик мойни совутишни бошлайди. Трансформатор мойига ботирилган датчик диэлектрик мой, бирламчи ва иккиламчи чўлғами ҳароралари 60°C бўлиши билан термореле оркали совутиш тизими 24 занжирини узади. Шу аснода ишлаганда трансформаторнинг ишлаш жараёни узаяди ва кўп йиллар хизмат қилади.

Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг электр схемаси 2-расмда ва унинг конструктив тузилиш чизмаси 3-расмда кўрсатилган.

Мазкур ҳимоя қурилмаси Фарғона вилояти, Ёзёвон туманининг Ёзёвон шаҳарчасида фаолият олиб бораётган пахтага қайта ишлов бериш “Нур” кичик ишлаб чиқариш фирмасини электр энергия билан таъминловчи 63/10 моделидаги трансформаторида қўлланилган.

Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасида 0,5 кВт қувватли ва айланиш тезлиги 2760 мин/дақиқа бўлган MDW-07 (ёки 1,1 кВт-ли MDW-15 MDW-15S) моделдаги насос, шунингдек, совутиш тизими сифатида RJ-6511 моделдаги қурилма қўлланилган. Мазкур қурилмада радиатор ва унга маҳкамланган вентеляторнинг паррагини айлантирувчи двигател мавжуд.

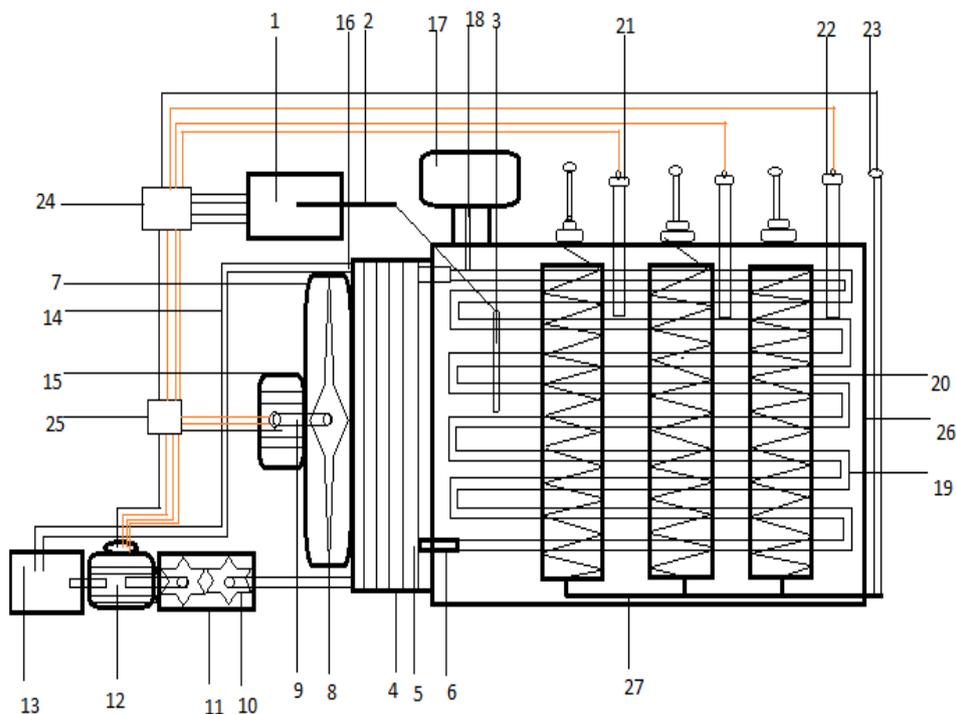


2-расм. Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг электр схемаси

Энергия узатиш тизимида трансформаторларни ишлаш муддатини узайтириш оркали иқтисодий сарф харажатларни 60% гача камайтиришга эришиш имконияти яратилади ва тизимдаги узилишларни олдини олиб, истемолчиларни узлуксиз электр энергияси билан таъминлашга эришилади.

3-расмда: 1-термореле; 2-термореле билан датчикни улаш кабели; 3- термодатчик; 4-совутиш радиатори; 5-радиаторни фреон юрувчи трубкалари;6-радиатор билан

трансформатор корпусини уловчи (входной) трубка; 7-вентилятор корпуси; 8-вентилятор парраги; 9-мотор ўқи; 10-насос (роторли); 11-насос корпуси; 12-тишли насос электр двигатели; 13-фреон сақланувчи ҳажм (бочкаси); 14-радиатор билан фреон бочкасини уловчи трубка; 15-асосий вентеляторнинг паррагини айлантурувчи асосий двигател; 16-фреонни бочкасига тўқувчи трубка; 17-диэлектрик мой сақловчи бочка; 18-трансформатор корпуси билан мой корпусини уловчи трубка; 19-трансформатор корпуси ичидаги фреон айланувчи трубка; 20-трансформаторни бирламчи ва иккиламчи чўлғами; 21-юқори кучланишли изолятор; 22-кичик кучланишли изолятор; 23-трансформаторни ерга улаш ва нол сими; 24-трансформаторнинг авария ҳолатида электрдвигателни ишга тушириш мосламаси; 25-авария ҳолатида тизимни ишга туширувчи мослама; 26-трансформаторнинг пўлат корпуси; 27-юқори ва паст волтли чўлғамларни уловчи нол кабел.



3-расм. Трансформаторни ёнғин ва портлашдан ҳимоялаш қурилмасининг тузилиш чизмаси.

Адабиётлар

- [1]. А. С. Каримов, М.М.Мирҳайдаров ва бошқ, Электротехника ва электроника асослари: Олий ўқув юрт. талабалари учун дарслик. — Т.: Ўқитувчи, 1995 -468 б.
- [2]. Valenta, Leos Cerny, Ivan Maternik-Demontoux, Anna.Power Transformers and Environmental Protection. IFAC-PapersOnLine. 2016
- [3]. Yang, Xian Guan, Jun Lin, Chunyao Zhou, Dan Ke, Chunjun Chen, Wenzhe Hao, Zhiguo Dynamic pressure analysis and protection of transformer in internal arcing fault by FEM. Proceedings of the 5th IEEE International Conference on Electric Utility Deregulation, Restructuring and Power Technologies, DRPT 2015.
- [4]. Muller, Sebastien Brady, Ryan De Bressy, Gael Magnier, Philippe Perigaud, Guillaume Prevention of transformer tank explosion part 1: Experimental tests on large transformers. American Society of Mechanical Engineers, Pressure Vessels and Piping Division (Publication) PVP. 2008
- [5]. Mostafaei, Mohsen Faiz, Jawad Venikar, Prasad A. Ballal, Makarand S.
- [6]. Turn-to-turn fault monitoring methods in electrical power transformers—State of the art International Transactions on Electrical Energy Systems. 2018.
- [7]. Chybowski, Leszek. Kazienko, Damian. The Development of an Explosion Protection System in the Starting Air Manifold of a High Power Engine. System Safety: Human - Technical Facility – Environment. 2019.

УДК.662.997

ISHLAB CHIQARISH KORXONALARIDA TEXNOLOGIK JARAYON UCHUN ISSIQ SUV VA BUG' BILAN TA'MINLASHDA, YASSI VA PARABOLOTSILINDRIK KONTSENTRATORLARDAN IBORAT KOMBINATSIYSLASHGAN QUYOSH MODUL TIZIMIDAN FOYDALANISH

J.M. Ibroximov

*Farg'ona politexnika instituti
(Qabul qilindi 26.02.2021 y.)*

This article discusses the use of solar water heaters for industrial processes. In addition, an analysis of the results obtained on the experimental setup is presented.

Key words: Module, hot water, cold water, storage tank, installation, parabolic-cylindrical concentrator, flat collector, temperature, flow rate, micro-photosensor, beam, reflected beam, flow.

В данной статье рассматривается использование солнечных водонагревателей для технологических процессов промышленных предприятий. Кроме того, представлен анализ результатов, полученных на экспериментальной установке.

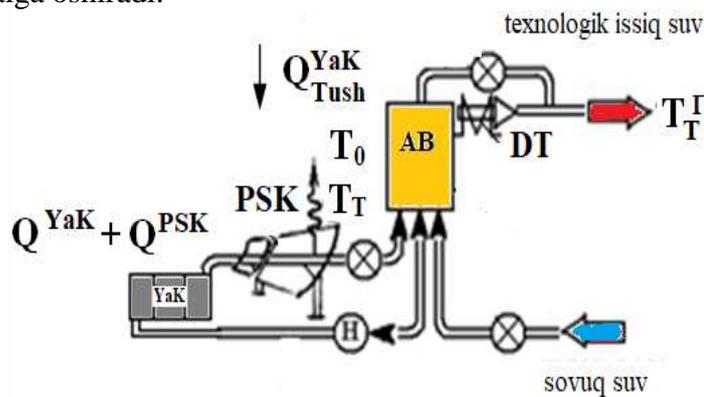
Ключевые слова: Модуль, горячая вода, холодная вода, бак-аккумулятор, установка, параболоцилиндрический концентратор, плоский коллектор, температура, расход, микрофотодатчик, луч, отражённый луч, поток.

Ushbu maqolada texnologik jarayonlari uchun quyosh qurilmalaridan foydalanib issiq suv va texnologik bug' olish to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari, eksperimental qurilmadan olingan natijalar tahlili keltirilib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Modul, issiq suv, sovuq suv, akkumulyator-bak, qurilma, parabolosilindrik konsentrator, yassi kollektor, harorat, sarf, mikrofotodatchik, nur, qaytgan nur, oqim.

Sanoat korxonalarini uchun issiq suv ta'minoti tizimlarining ko'pchiligi 1-rasmda ko'rsatilgan issiqlik modeli bo'yicha ishlaydi va quyidagi asosiy qismlardan iborat: yassi va parabolik-silindrlilik kollektorlar, akkumulyator-bak, sirkulyatsiya nasoslari va issiq suv ta'minoti dublori, tizim 60÷100°C haroratli issiq suv bilan ta'minlanlaydi.

Issiq suv ta'minoti tizimi bir konturli sxema bo'yicha amalga oshirilgan, ya'ni yassi va parabolasilindrlilik kollektorlarda isitiladigan suv issiq suv saqlanadigan idishga kiritiladi. Markaziy suv ta'minoti tarmog'idan suv omborning pastki qismiga kiradi va texnologik jarayonlar uchun issiq suv idishning yuqori qismidan olinadi. Muzlashdan saqlash maqsadida tizim suvni kollektorlardan to'kib tashlash orqali amalga oshiradi.



1-rasm. Sanoat korxonalarini issiq suv bilan ta'minlash tizimining issiqlik modeli: - issiq suv olish.

Suvning harorati texnologik jarayon uchun zarur bo'lgan ishchi haroratdan pastga tushganda, DT dublyor T_2^m ishga tushiriladi, bu esa bak-akkumulyatordan kelayotgan suvni isitib beradi.

Tizim quyidagi tartibda ishlaydi. Suvning aylanishi kollektor maydoni orqali shunday holatda o‘tadiki, agar muvozanatlashgan harorat T_∞ issiqlik qabul qiluvchining yutuvchi yuzasi T_B dan akkumulyator-bakning pastki qismidan ΔT ga katta bo‘lsa, ushbu konturning magistral quvurining haroratini farqlari shartli holda [3]

$$T_\infty \geq T_B + \Delta T \quad (1)$$

Akkumulyator-bakning yuqori qismidan issiq suvni ajratishda suv olish joylardan m_r sarf bo‘yicha hisoblash amalga oshiriladi. 2-rasmdan ko‘rinadiki, m_r sarf quyidagi holda ta’riflanadi:

$$m_r = m_\Gamma^T \text{ dan } T_B \leq T_\Gamma^T$$

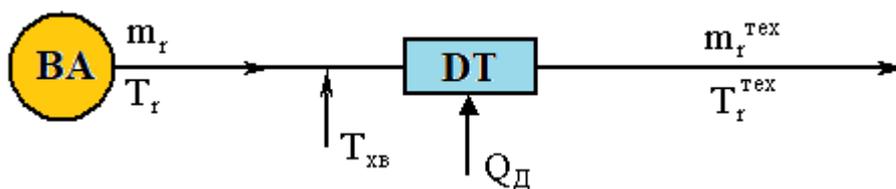
va tenglikdan
$$m_r \cdot C_P \cdot T_B + (m_\Gamma^T - m_r) C_P \cdot \tau_{x.6} = m_\Gamma^T \cdot C_P \cdot T_\Gamma^T \quad (2)$$

ni aniqlaymiz

$$m_r = m_\Gamma^T \frac{(T_\Gamma^T - T_{x.6})}{(T_B - T_{x.6})} \text{ dan } T_B > T_\Gamma^T \quad (3)$$

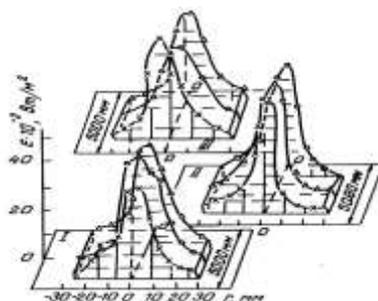
bu erda: T_Γ^T , m_Γ^T - suvning sarfi va harorati, texnologik jarayonning yuklama grafigi orqali aniqlaymiz;

$T_{x.6}$ - markaziy vodoprovod tarmog‘idan ta’minlanuvchi suvning xarorati.



2-rasm. m_r ni aniqlash sxemasi.

Issiq suv ta’minotining yassi va parabolasilindrik kollektor maydonlaridan tashkil topgan quyosh kombinatsiyalangan tizimlarining matematik modelini tavsiflashda quyidagi xulosalarga kelindi: kollektorlar o‘rtasida quyosh energiyasi oqimining notekis taqsimlanishi; birlashtiruvchi quvur liniyalari yuzasidan issiqlik yo‘qotishlari hisobga olinmaydi; dastlabki hisob-kitoblar natijalariga tayanib, ular perimetr bo‘ylab harorat gradyani va issiqlik qabul qiluvchisi

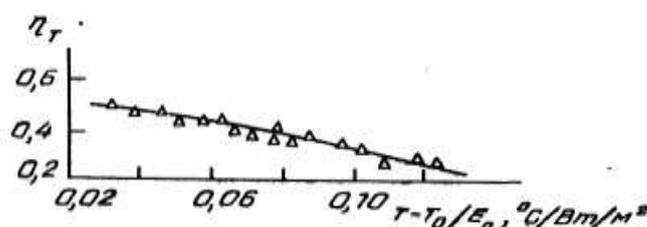


3-rasm. Uchta oynadan qaytgan nur oqimlarini tarqalishini tipik egri

konstruksiyasining asosiy elementlariga issiqlik o‘tkazuvchanligi bilan issiqlik yo‘qotishlarini e‘tiborga olinmaydi. Ushbu xulosalar tizimning matematik modelini sezilarli darajada

soddalashtirishga hamda yassi va parabolasilindrik kollektorlarini yaxlit kollektor sifatida ko'rib chiqishga imkon beradi. 3-rasmda mikro-fotodachik orqali o'lchangan, uchta ko'zgudan qaytgan nur oqimlarini tarqalishining tipik egri chiziqlari tasvirlangan.[2] Bunda ko'rinadiki, $E_0=690\div 730$ Vt/m^2 bo'lgan fokuslangan tasvirning markazida E_{max} nurlanish oqim zichligini maksimal qiymati $50\cdot 10^3\div 54\cdot 10^3$ Vt/m^2 ekanligini ko'rsatmoqda.

Nur oqimining koeffitsienti ham ancha yuqori bo'lib $0,92\div 0,96$ ga teng, bu qabul qilgichning diametrini tanlanishni tasdiqlaydi. Energiya konsentratsiyasining o'rtacha darajasi $K_3=34$ ga teng. Qurilmaning kalorimetriyalash natijalari doimiy sarf bilan qabul qilgichdan suvning majburiy oqimi orqali atrof-muhitning boshqa parametrlari va to'g'ridan-to'g'ri quyosh radiatsiyasiga bog'liqligida issiqlikning FIKini aniqlash imkonini berdi. 4-rasmdan ko'rinib turibdiki ish rejimlarida surilmaning issiqlik samaradorligi $42\div 43\%$ ni tashkil etadi, shu bilan birga 3 kVt gacha issiqlik olinishi mumkin.[3,4]



4-rasm. Quyosh parabolasilindrik qurilmasini energetik mudulining issiqlik samaradorligi.

Shuni alohida ta'kidlab o'tish joizki, quyosh qurilmalarini asosiy issiq suv ta'minotiga qo'shimcha resurs sifatida qo'llash va ularni kombinatsiyalashgan tizimda ham foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

- [1]. Тарнижевский Б.В., Додонов Л.Д. Энергетическая эффективность солнечных установок с комбинированным фототермодинамическим преобразованием. // Теплоэнергетика, 2002, №1
- [2]. М.М. Мухиддинов, С.Ф.Эргашев. Солнечные параболоцилиндрические установки. «Фан» Ташкент 1995г.
- [3]. С.Ф. Эргашев, У.Ж. Нигматов Солнечные параболоцилиндрические установки, конструктивные особенности и расчёт отдельных параметров Universum: технические науки 11-5 (80).
- [4]. С.Ф. Эргашев, У. Ж. Нигматов, Н. Н. Абдуганиев, Б. С.Юнусов Солнечные параболоцилиндрические электростанции-современное состояние работ и перспективы использования их в народном хозяйстве Узбекистана. Достижения науки и образования г.2018 5 (27).
- [5]. Ж.М. Иброхимов "АСУ технологического процесса на основе интеллектуального оптоэлектронного сенсора". Современные технологии в нефтегазовом деле-2018, 280-283.

УДК621.383

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПРУТКОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА

Ю.С. Тилавов, А.А. Вардияшвили, К.Х. Уроков

Каршинский государственный университет e-mail: vardi41@mail.ru
(Получена 26.02.2021 г.)

The article analyzes the results of the study of technological schemes and processes for the production of small diameter bars.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Key words: Rotary forging, rod, blank, staff, caliber, hydroextrusion, rolling, temperature.

В статье проведен анализ результатов исследования технологических схем и процессов производства прутков малого диаметра.

Ключевые слова: Ротационная ковка, пруток, заготовка, штабик, калибр, гидроэкструзия, прокатка, температура.

Ушбу мақолада кичик диаметрли прутокларни ишлаб чиқариш жараёни технологик схемасини тадқиқ қилиш натижалари таҳлил қилинган.

Таянч сўзлар: Зарбий тоблаш, пруток, намуна, штабик, калибр, гидроэкструзия, пркатка, ҳарорат.

Обычно прутки из тугоплавких металлов небольших диаметров (5÷10 мм) получают ротационной ковкой или волочением.

Ротационная ковка – с использованием энергии быстро вращающихся падающих бойков

Таблица 1

Технологические схемы и режимы деформации заготовок из молибдена и ниобия

№	Исходная заготовка, способ получения	Первичная обработка		Основной - процесс ОМД	Схема обозначения	
1	Мо штабик 17x17 мм	РКМ 12 сдвоенных проходов $t_H=1300\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 6 мм			1М1	
		Прокатка на станах МК Ø 9 мм			1М2	
2	Мо ВДЛ Ø 140 мм	Г.П. $t_H=1300\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 50-65 мм	Ковка в обжимках $t_H=1560\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 20-26 мм	РКМ Ø 7 мм $t_H=1250\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	2М1	
				Прокатка на станах МК Ø 9 мм $t_H=1300\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	2М2	
				Ковка на РОМе Ø 10 мм $t_H=900\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	2М3	
			ВТГП $t_H=850\pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 62-26 мм	Ковке в обжимках	РКМ Ø 7 мм	2М4
					Ковка на РОМе Ø 10 мм	2М5
					Прокатка на станах МК Ø 9 мм $t_H=1300\text{ }^{\circ}\text{C}$	2М6
3	Ниобий слиток Ø 150 мм	Г.П. $t_H=1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 52-65 мм	Ковка в обжимках $t_H=800\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 20 мм	РКМ $t_H=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 7 мм	1Н1	
				Прокатка на стане «ДУО» $t_H=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 9 мм	1Н2	
				Ковке на РОМе $t_H=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ Ø 7 мм	1Н3	

– проводится в несколько операций с промежуточный подогревом заготовки [1].

Ротационную ковки молибденовой заготовки (схема 1М1) осуществляли за 8 переходов по схеме: 18x18 мм →17→16→15→13→12→11→диам. 10 при температуре 1300 °С между переходами заготовки отжигами и подогревали до требуемой температуры (таб. 1).

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Сортовую прокатку молибденовых штабиков 18x18 мм производили на стане МК 210x4 по схеме 1М2 [2] при $t_H = 1350^\circ\text{C}$ и $g_H = 0,75\text{ м/с}$ до получения прутков различного сечения: восьмигранного размером 12,5 мм, круглого – 9,5 мм, восьмигранного – 7,8 мм, с использованием различных систем калибров.

Ниже представлены результаты прокатки прутков восьмигранного сечения размером 7,8 мм (таб. 2)

Таблица 2.

Результаты прокатки штабиков молибдена

№ прохода	коэф-т вытяжки	угол захвата, град.	скорость прокатки, м/с	усилие на валки, кН	момент прокатки, кНм
1	1,48	9,6	0,4	70	2000
2	1,42	8,2	0,5	54	1340
3	1,40	7,4	0,6	45	990
4	1,38	6,7	0,5	31	630
5	1,32	5,8	0,6	25	430
6	1,21	3,5	0,7	13	210

Исследования температурного режима прокатки штабиков (в экспериментах t_H составляла 1430 °С, 1350 °С, 1250 °С) показали, что t_H .

Исходных заготовок не влияет на качество прутков. Однако, при $t_H = 1430^\circ\text{C}$ происходит налипание молибдена на валки. В результате исследований было установлено, что оптимальной t_H молибденовых штабиков является температуре $t_H=1350\pm 50^\circ\text{C}$.

Микроструктурными исследованиями на поперечных шлифах показано, что катанные прутки имеют мелкую, проработанную по всему сечению структуру и механические свойства $\sigma_B=650\dots 680$ МПа, $\delta=5,2\dots 5,5$ %, тогда как прутки такого же диаметра, ротационной ковкой имеют и средней части крупно кристаллическую структуру, а $\sigma_B=570\dots 590$ МПа, и $\delta=2,5\dots 3,0$ %. Наибольшая неравномерность микротвёрдости между центром и краем образцу наблюдается у прутков при деформации по схеме 1М1 [2].

В статье представлены результаты оценки качества прутков и показано, что состояние поверхности катанных прутков значительно лучше, чем кованных.

Полученные данные подтвердили результаты ранее проведенных под руководством проф. В.Н.Выдрина исследований. Разработанные схемы калибровки и термомеханические режимы прокатки молибденовых штабиков на стане МК 230 МОЗТМИТС позволили исключить ручную ротационнуюковки в 5...10 раз, сократить количество операций нагрева, подогрева, отжига и обработки давлением, улучшить качество поверхности прутков и повысить КИМ за счет сокращения потерь металла от расшля и угара.

Таблица 3.

Механические свойства прутков из молибдена ($T_{исп.}=20^\circ\text{C}$)

№		T °С отжига	σ_B , МПа	δ , %	Ψ , %
1.	Г.П. при $T_{пр}=1200^\circ\text{C}$	без отжига	750÷800	4	5
		1000	700	11	15
		1200	600	12	22
		1600	180÷210	5	7
2.	ВТГП при $T_{пр}=850^\circ\text{C}$	без отжига	850÷930	24÷14	45
		1000	850	24	60
		1200	680	27	56
		1600	520÷650	34÷44	59÷68

Исследования процесса производства прутков из слитков молибдена проводили по схемам 2М1 ... 2М6 (таб.1) [2], применяя в качестве первичной обработки горячее

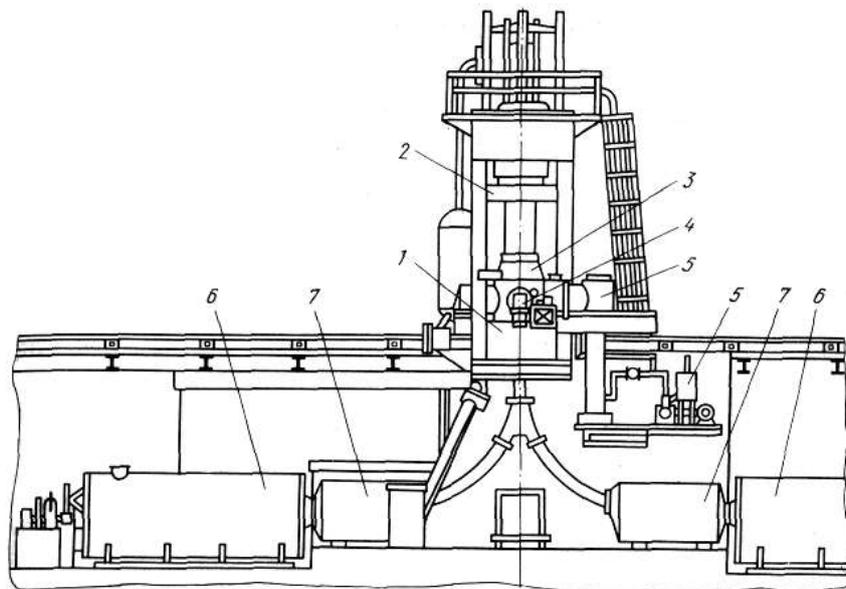


Рис. 1. Вакуумный вертикальный гидравлический пресс усилием 10,9 МН: 1-вакуумная камера, 2-верхняя траверса, 3-вакуумное уплотнение пресс-штемпеля, 4-блок контейнера, 5-вакуумные насосы, 6-бункер готовых изделий, 7-правильное устройство.

прессование, ковку в обжимах и высокотемпературную гидроэкструзию, с последующей ротационной ковкой (схемы 2М1, 2М4), сортовой прокаткой (схемы 2М2, 2М6) и ковкой на радиально-обжимной машине (схемы 2М3, 2М5).

Сравнительный анализ прессования слитков из молибдена способами Г.П. и ВТГП показал, что прутки, полученный методом ВТГП не имели наружных дефектов, шероховатость поверхности соответствовала

требованиям ТУ на

механически обработанные изделия, что позволило снизить на 25...30% потери металла при их изготовлении.

Результаты механических испытаний (таб. 3) гидропрессованных прутков показали, что они по прочностным и пластическим характеристикам на 15...20% выше, чем у прутков, полученных Г.П (рис. 1).

Проведенные исследования показали высокую эффективность процесса ВТГП для получения прутков из молибдена диаметром 20 ... 40 мм.

В работе представлены термомеханические режимы высокотемпературного прессования молибдена, рекомендации по конструкции заготовки, калибровке технологического инструмента и его смазке.

Сравнительный анализ результатов качеству и технологический свойствам прутков диам. 10 мм, полученных по схемам 2М1 и 2М4, 2М2 и 2М6 показал, что молибденовые прутки, полученные по схеме 2М4 и 2М6 по показателям прочности и пластичности превосходят соответствующие показатели технологических свойств прутков, полученных по схемам 2М1 и 2М2.

В работе убедительно показана эффективность технологии производства прутков малого диаметра по схеме 2М6 с использованием процессов ВТГП и сортовой прокатки, а также представлены эффективные температурно-деформационные режимы обработки и рекомендации по калибровке технологического инструмента.

Для получения прутков из молибдена диам. 10 мм впервые был применен процессковки на радиально-обжимной машине, фундаментальные исследования которого по деформации стальных заготовок проведены в МИСиСе проф. Тюриным В.А.

С целью выбора оптимальных режимов обработки –ковки молибдена проводили при различных температурах нагрева 600, 900 и 1050±50 °С, обжатиях: 30, 50, 75 % и скоростях подачи заготовки в бойки: $v_{II} = 0,6; 3,0; 6,0 м/с$.

Как показали результаты исследования, ковка молибдена при температурах до 1100 °С во всем диапазоне обжатий ξ и скоростей v_{II} не позволяла получать прутки достаточно точных размеров и характеризовалась потерей устойчивости металле заготовки перед входом в бойки. Ковки заготовок при $t_{II}=900\pm 50$ °С во всем диапазоне исследуемых ξ и v_{II} позволила

получить прутки диам. 25...40 мм достаточно точных размеров, однако при $v_n=6,0$ и $3,0$ м/с на прутках наблюдались дефекты типа «шелушения» с глубиной проникновения дефектов до 1,0 мм. Это вызывает необходимость дополнительной механической обработки. Как показано ковка при $t_n=600\pm 50$ °С, $\xi=30\%$ и $v_n=0,6$ м/с позволяет получать за несколько переходов прутки, диам. до 10 мм с достаточно хорошо проработанной структурой, состояние поверхности удовлетворяет требованиям технических условий, а уровень механических свойств у таких прутков на 15-20% превосходит показатели прочности и пластичности молибденовых прутков, полученных ротационной ковкой и прокаткой.

Выводы:

1. Таким образом, проведенные исследования показали высокую эффективность производства прутков из литого молибдена по технологической схеме: ГП→ВТГП→ковка на РОМе.

2. В работе проведен большой комплекс исследований по совершенствованию технологии производства прутков диам. 6 мм из слитков ниобия с заменой ротационнойковки на сортовую прокатку применительно к существующему на ОХМЗ ГИРЕДМЕТ (г.Подольск) прессовапрокатному оборудованию.

Список литературы

- [1]. А.П.Коликов, А.В.Крупин, П.И.Полухин и др. Технология и оборудование для обработки тугоплавких, порошковых и композиционных материалов. М.: Металлургия. 1989. 381 с.
- [2]. Тилавов Ю.С. Автореферат диссертации на соискании учёной степени кандидата технических наук. Разработке и внедрение малоотходной технологии производства прутков из молибдена и ниобия. – М.: 1994. 27 с.
- [3]. Тилавов Ю.С. Разработке и внедрение малоотходной технологии производства прутков из молибдена и ниобия. – Дисс. на соискание учёной степени кандидата технических наук. – М.: 1994. 285 с.
- [4]. А.П.Коликов, Ю.С.Тилавов, И.А.Левицкий, В.Г.Михайлов. Математическая модель термонапряженного состояния технологического инструмента при ковке труднодеформируемых материалов. ДЕП.ВИНИТИ. – М.: 1994.
- [5]. В.Г.Михайлов, Г.И.Новожинов, Ю.С.Тилавов и др. Исследование процесса высокотемпературного гидропрессования тугоплавких металлов. Известия вузов «Черная металлургия». 1994., №1, с. 42-44.
- [6]. Л.И.Клячко, И.П.Левтонов, А.М.Уманский. Новое в технологии вольфрама и молибдена. М.: Металлургия. 1979. 184 с.
- [7]. А.П.Коликов, Ю.С.Тилавов, В.В.Негода. Анализ технологических схем производства полуфабрикатов малого диаметра из сплавов тугоплавких металлов. Известия вузов «Черная металлургия». 1993., №3, с. 85-87.
- [8]. А.А. Вардияшвили, Ю.С. Тилавов, К.Х. Уроков. Анализ результатов расчета параметров температурного и термонапряженного состояния в системе заготовка-инструмент при радиальной ковке. Научно-технический журнал ФерПИ. 2020., Том 24. №5. с. 213-216.

ЯССИ ҚУЁШ КОЛЛЕКТОРЛАРИНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Э.Ў.Мадалиев, И.И.Муллаев

Фаргона политехника институту
(Қабул қилинди 3.03.2021 й.)

The article identifies the application of flat solar collectors and their cost-effectiveness.

Keywords: solar energy, collector, electric heater, efficiency, amount of heat

В статье рассмотрены вопросы по применению плоских солнечных коллекторов определени экономическое эффективность установки.

Ключевые слова: солнечная энергия, коллектор, электронагреватель, КПД, количество тепла

Мақолада ясси қуёш коллекторларининг қўлланилиши ва уларнинг иқтисодий самарадорлиги аниқланган.

Таянч сўзлар: қуёш энергияси, коллектор, электр иситкич, самарадорлик, иссиқлик миқдори
 Бугунги кундаги иқтисодий ҳолат ҳамда энергия ташувчиларининг нархлари тинмай ортишини эътиборга олсак, қайта тикланувчан энергиялардан фойдаланиш, жумладан, қуёш энергиясидан фойдаланиш актуал масаладир.

Қуёш энергиясини ҳар қандай иссиқлик зарур бўлган ҳолларда қўллаш мумкин:

- иссиқ сув таъминоти тизимларида;
- яшаш биноларида асосий ёки қўшимча иситиш манбаи мисолида;
- ишлаб чиқариш биноларида, иссиқхоналарда;
- очиқ ва ёпиқ бассейнларни иситиш учун.

Ўзбекистонда деярли йил давомида (300 кун) қуёш коллекторларидан фойдаланиш мумкин. Замонавий қуёш коллекторлари иссиқлик ташувчини 180 °С гача қиздириш имконини беради. Қурилманинг Ф.И.К 30 % дан 60 % гача ўзгариб туради. Қурилманинг техник – иқтисодий кўрсаткичлари ортиб борса ҳам, Ўзбекистонда қуёш коллекторлари кенг тарқалгани йўқ. Жаҳонда эса, улар кенг тарқалган.

Бугунги кунда қуёшли сув иситиш системалари хусусий уйларда, кўп қаватли биноларда, мактаб, шифохона, ресторан, қишлоқ – хўжалик ва саноатда кенг қўлланилмоқда.

Ясси қуёш коллекторлари энг қулай, содда ва самарадордир. Ясси қуёш коллекторларининг нархи юқори эмас, самарадорлиги юқори, монтаж қилиш ва ўрнатиш осон.

Мазкур мақоланинг асосий мақсади ясси қуёш коллекторлари ва электр иситкичнинг иқтисодий самарадорлигини таққослаш. Ишнинг мақсади асосида қуйидагидек вазифаларни бажариш лозим:

- сувни иситиш учун электр энергия сарфини аниқлаш;
- сувни иситиш учун берилган вақт давомида ресурсларни тежаш;
- қуёш коллектори ёрдамида сувни иситишда қурилмани ўз – ўзини қоплаш муддатини аниқлаш

Сувни иситиш учун энергия сарфи иситиш учун қандай энергия сарфланаётганлигига боғлиқ эмас. Тажрибалар асосида биринчи контурнинг иссиқлик ташувчиси қуёш нурлари энергиясидан қанчалик қабул қилганлигини аниқлаймиз.

Ҳисоблаш учун 2020 йилнинг 20 май 12⁰⁰ дан 14⁰⁰ гача бўлган вақтни оламиз.

Биринчи контурнинг иссиқлик ташувчиси томонидан берилган иссиқлик миқдорини аниқлаймиз:

$$Q_1 = G \cdot C_p \cdot (t_1 - t_2) \quad (1)$$

бу ерда: t_1 – иссиқлик ташувчининг бакка киришдаги температураси 62,5 °С; t_2 – иссиқлик ташувчининг бакдан чиқишдаги температураси 31,2 °С;

Иссиқлик ташувчининг ўртача температураси

$$t_{\text{ўр}} = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{62,5 + 31,2}{2} = 46,85 \text{ °С}; \quad (2)$$

бу ерда: C_p – иссиқлик ташувчининг (антифриз) ўртача температурадаги иссиқлик сифими, $C_p = 3361,02 \text{ Ж/кг} \cdot \text{°С}$;

G – иссиқлик ташувчининг ўртача массавий сарфи, $G = \rho \cdot v$;

v – иссиқлик ташувчининг ҳажмий сарфи, 0,8 л/мин ёки $1,33 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг.

ρ – антифризнинг ўртача температурадаги ($t_{\text{ўр}} = 46,85 \text{ °С}$) зичлиги, $1065,41 \text{ кг/м}^3$;

$$G = \rho \cdot v \quad (3)$$

$$G = 1065,41 \cdot 1,33 \cdot 10^{-5} = 0,0142 \text{ кг/сек}$$

У ҳолда иссиқлик миқдори:

$$Q_1 = 0,0142 \cdot 3361,02 \cdot (62,5 - 31,2) = 1493,84 \text{ Вт} = 1,494 \text{ кВт}$$

Иккинчи контурда иссиқлик ташувчи қабул қилаётган иссиқлик миқдори:

$$Q_2 = \eta \cdot Q_1 \quad (4)$$

бу ерда: $\eta = 0,99$ иссиқлик узатишдаги иссиқлик исрофлари.

$$Q_2 = 0,99 \cdot 1,494 = 1,479 \text{ кВт}$$

Дастлаб, қуёш коллектори 1 суткада 6 соат ишлайди ва коллектор 8 ой давомида сувни $50 \text{ }^\circ\text{C}$ гача иситади деб ҳисоблаймиз:

$$Q_{\text{йил}} = Q_2 \cdot \tau \cdot \varphi \quad (5)$$

бу ерда: $\varphi = 0,75$ булутли кунларга боғлиқ тузатиш коэффициентлари.

$$Q_{\text{йил}} = 1,479 \cdot 6 \cdot 240 \cdot 0,75 = 1597,32 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$$

Электр энергиясини насосни ишлатишдаги сарфи:

$$Q_{\text{н}} = P_{\text{н}} \cdot \tau \quad (6)$$

бу ерда: $P_{\text{н}} = 0,1$ кВт – насос қуввати. $Q_{\text{н}} = 0,1 \cdot 6 \cdot 240 = 144 \text{ кВт}$

Қуёш коллектори ёрдамида сарф бўлган энергия нархи:

$$З_{\text{қк}} = Q_{\text{н}} \cdot T_{\text{ээ}} \quad (7)$$

бу ерда: $T_{\text{ээ}} = 295 \frac{\text{сўм}}{\text{кВт} \cdot \text{соат}}$ - электр энергия нархи

$$З_{\text{қк}} = 144 \cdot 295 = 42480 \text{ сўм}$$

Агар сувни электр иситкич билан иситгичдаги иссиқлик миқдори:

$$Q_{\text{эи}} = \frac{Q_{\text{йил}}}{\eta_{\text{эи}}} \quad (8)$$

$$Q_{\text{эи}} = \frac{Q_{\text{йил}}}{\eta_{\text{эи}}} = \frac{1597,32}{0,95} = 1681,4 \text{ кВт} \cdot \text{соат}$$

Демак, электр иситгич билан иситгичдаги энергия сарфи:

$$З_{\text{эи}} = Q_{\text{эи}} \cdot T_{\text{ээ}} = 1681,4 \cdot 295 = 496013 \text{ сўм}$$

Иситилган сувнинг ҳажмини $V_{\text{йил}} = 50 \text{ м}^3$ деб олсак, у ҳолда 1 м^3 сувни қуёш коллектори ёрдамида иситгандаги сарф:

$$Ц_{\text{қк}} = \frac{З_{\text{эи}}}{V_{\text{йил}}} \quad (9)$$

$$Ц_{\text{қк}} = \frac{З_{\text{эи}}}{V_{\text{йил}}} = \frac{42480}{50} = 8496 \text{ сўм}$$

Марказлашган иссиқ сув таъминотида 1 м^3 иссиқ сув нархи 4404 сўмни ташкил этади. Сувни қуёш коллектори ёрдамида иситишдаги сарф марказлашган иссиқ сув таъминотига қараганда анча кам.

Қуёш коллектори ёрдамида сувни иситгичдаги тежамкорлик:

$$\mathcal{E} = З_{\text{эи}} - З_{\text{қк}} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = З_{\text{эи}} - З_{\text{қк}} = 496013 - 42480 = 487517 \text{ сўм}$$

Қурилманинг ўз – ўзини қоплаш муддатини аниқлаш учун капитал сарфларни ҳамда ҳаражатларни аниқлаш лозим. 1 – жадвалда жиҳозлар бўйича асосий катталиклар келтирилган.

Жиҳозлар бўйича асосий катталиклар.

1 – жадвал

Жиҳозлар	Нархи, сўм	Ишлаш муддати, йил	Амортизация
Қуёш коллектори	3 500 000	15	0,07
Бак	8 300 000	10	0,1

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Насос станцияси	1 610 000	10	0,1
Бошқа сарфлар	112 000	15	0,07

Капитал сарфлар:

$$K = \Sigma Q_{\text{жиҳоз}} \quad (11)$$

$$K = 3500000 + 8300000 + 1610000 + 112000 = 13\,522\,000 \text{ сўм}$$

Бошқа харажатлар: $I = \Sigma I_{\text{обор}} \cdot K_{\text{амор}} + I_{\text{бх}}$ (12)

бу ерда: $I_{\text{бх}}$ — бошқа харажатлар (фойдаланилган 1 йиллик сув учун сарфлар 191184 сўм)

$$I = 3500000 \cdot 0,07 + 8300000 \cdot 0,1 + 1610000 \cdot 0,1 + 112000 \cdot 0,07 + 191184 = \\ = 245000 + 830000 + 161000 + 7840 + 191184 = 1435024 \text{ сўм}$$

Ўз – ўзини қоплаш муддати:

$$T = \frac{K}{I} \quad (13)$$

$$T = \frac{K}{I} = \frac{13522000}{1435024} = 9,4 \text{ йил}$$

Адабиётлар

- [1]. Авезов Р.Р., Орлов А.Д. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Тошкент. ФАН. 1988 97 с.
- [2]. Шишко Г.Г. и др. Отопления и вентиляция теплиц. – К.: «Будивельник», 1984. 88 – 89 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ДЗЗ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

О.С. Олимова, Ж.Г. Обидов

Ферганский политехнический институт

E-mail: jamshidobidov19@gmail.com

(Получена 18.02.2021 г.)

This method is to study and propose systematic technologies aimed at solving some of the most pressing problems of agriculture in the current era of modern energy development, as well as technology designed to analyze the ecological status of land.

Key words: soil, pollution, ecological state, analysis, methods of earth remote sensing, photography.

Этот метод предназначен для изучения и предложения систематических технологий, направленных на решение некоторых из наиболее актуальных проблем сельского хозяйства в нынешнюю эпоху развития современной энергетики, а также технологий, предназначенных для анализа экологического состояния земель.

Ключевые слова: почва, загрязнение, экологическое состояние, анализ, методы дистанционного зондирования Земли, съёмка.

Бу усул ҳозирги замонавий энеогетика тараққиёти даврида қишлоқ хўжалигининг айрим, тегишли бўлган долзарб муаммоларини ечишга қаратилган тизимли технологиялар ҳамда ер майдонларини экологик ҳолатини таҳлил қилиш учун мўлжалланган технологияни тадқиқ этиш ва таклифини беришдан иборат.

Калит сўзлар: тупроқ, ифлосланиш, экологик ҳолат, таҳлил, ер майдонини масофадан туриб аниқлаш усуллари, фотосуратлар.

В настоящее время в отрасли сельского хозяйства актуальными вопросами являются сохранение и повышение плодородия почв, решение которых, безусловно, будет способствовать увеличению урожайности и росту производства сельскохозяйственных культур. Однако проявление эрозии, дефляции, засоления, заболачивания, нецелевого

использования сельскохозяйственных угодий и их антропогенное загрязнение негативно воздействует на качественные характеристики почвы.

Чтобы осуществлять качественный анализ экологического состояния сельхозугодий, применяют методы дистанционного зондирования Земли. Цель данной статьи — проанализировать применение методов ДЗЗ для получения актуальной информации об обширных площадях сельскохозяйственных угодий, выявить их достоинства, а также рассмотреть преимущества видов съёмок, применяемых для анализа экологического состояния сельхозугодий.

Применение дистанционного зондирования Земли при анализе экологического состояния сельскохозяйственных угодий с развитием космических технологий, в настоящее время выходит на новый уровень. Анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий — это важная процедура в аграрной отрасли, необходимая для мгновенного выявления и предотвращения имеющихся нарушений сельскохозяйственных земель. Анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий осуществляется в два этапа:

- 1) оценка существующего природного экологического фона;
- 2) оценка антропогенного воздействия.

Именно на втором этапе определяется характер негативных изменений и интенсивность антропогенного воздействия на сельскохозяйственные угодья.

Для эффективного проведения указанной процедуры необходима актуальная и достоверная информация об исследуемых объектах. Источником такой информации служат данные дистанционного зондирования Земли [1]. Дистанционное зондирование Земли представляет собой способ наблюдения за поверхностью Земли с помощью авиационных и космических средств, оснащённых различной съёмочной аппаратурой.

В наши дни ДЗЗ — это многообразие передовых методов получения изображений, начиная снимками с геостационарных спутников, охватывающих практически целое полушарие, заканчивая аэросъёмками участка в несколько сот квадратных метров. Указанные методы носят оперативный характер сбора и обработки информации, они позволяют определять позитивные и негативные стороны воздействия на сельскохозяйственные угодья, а также изучать структуру и динамику изменения их состояния [2]. С помощью методов ДЗЗ возможно получать актуальную информацию об обширных площадях удаленных и труднодоступных участков, при этом полностью исключая любые наземные обследования, основанные на взятии проб почв и установлении их загрязнения (рис. 1).



Рис. 1. Достоинства методов дистанционного зондирования Земли.

Для анализа экологического состояния сельскохозяйственных угодий используют данные ДЗЗ, полученные в результате съёмки с летательных воздушных и космических аппаратов, а также наземных станций [3]. Виды таких съёмок представлены на рис. 2.

Фотографическая съёмка основана на применении фотоаппаратов на фотопленке, которую впоследствии отправляют

на Землю с целью обработки и получения плановых и перспективных снимков. При осуществлении телевизионной съёмки применяют телевизионные камеры или сканирующие устройства. При многозональной съёмке используют фотографические, электронно-оптические сканирующие системы. При этом снимки получают в различных зонах спектра.

Спектрометрическая съёмка выполняется с помощью приборов-спектрографов, которые измеряют коэффициенты спектральной яркости природных объектов относительно эталона. Ультрафиолетовая съёмка основана на использовании специальных источников излучения и фотоумножителей в качестве приемников.

Сущность радиолокационной съёмки заключается в изучении местоположения и свойств объектов Земли, независимо от погодных условий и времени суток. Данная съёмка основана на передаче и приеме сигналов излучающей антенной с последующим преобразованием их в изображения.

Тепловая (инфракрасная) съёмка представляет собой метод дистанционного зондирования Земли, основанный на детекции тепловых аномалий и фиксации теплового излучения поверхности Земли, определяемым как собственной температурой объектов, так и отраженным солнечным излучением.

Радиотепловая съёмка регистрирует излучение природных объектов в микроволновом диапазоне электромагнитного спектра.

В основе лазерной съёмки заложен принцип работы светодальномера без отражателя — лазерная локация, где отражателем является поверхность снимаемого объекта [4].

Для оценки состояния сельскохозяйственных угодий используется телевизионная, радиотепловая, радиолокационная съёмки.

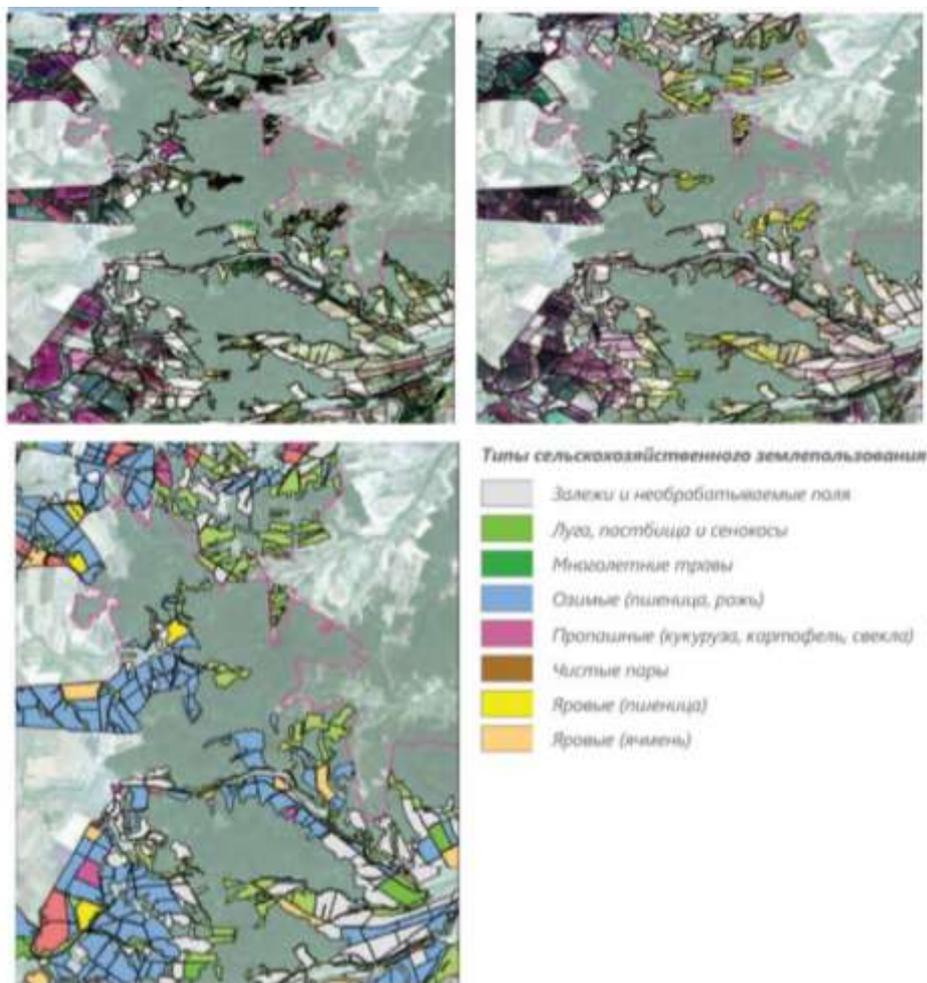


Рис. 2. Примеры выявления и картографирования неиспользуемых сельскохозяйственных земель по разновременным космическим снимкам.

Анализ материалов съёмки дистанционного зондирования Земли осуществляется по аэрокосмическим снимкам. Примеры материалов съёмки дистанционного зондирования Земли, на основании которых выполняется анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий, представлены на рис. 2–4 [5].

Материалы съёмки дистанционного зондирования Земли

представляют собой космические снимки среднего, высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. На рис. 2 представлены результаты космической съёмки, на основе которой осуществляется выявление неиспользуемых (заброшенных) сельскохозяйственных угодий.

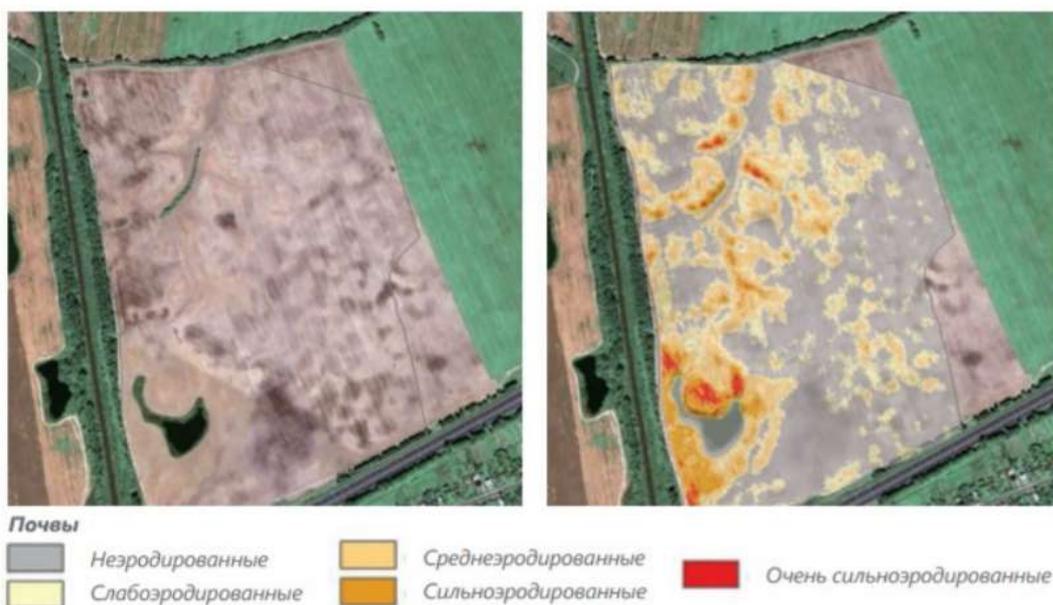


Рис. 3. Пример установления степени эродированности почв с помощью ДЗЗ.

На данном этапе неотъемлемой частью является процесс дешифрирования — распознавания объектов на местности путем выявления их содержания с обозначением в условных знаках качественных и количественных характеристик. Пример выявления неиспользуемых (заброшенных) сельскохозяйственных угодий с помощью ДЗЗ позволяет увидеть результат дешифрирования в виде условных знаков — присвоения цветов залежам и необрабатываемым полям, а также сельскохозяйственным культурам, произрастающим на изучаемом участке (рис. 3). Полученные материалы позволяют своевременно выявлять



Рис. 4. Пример выявления экологических проблем сельскохозяйственного землепользования с помощью ДЗЗ.

нерациональное использование сельскохозяйственных земель и устранять нарушения.

На рис. 3 и 4 представлены примеры космических снимков, на основании которых выявляют экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования. На рис. 4 отчетливо просматривается вид эрозии и направление ее распространения. На рис. 5 по разновременным мультиспектральным космическим снимкам сверхвысокого разрешения

можно определить степень эродированности почв. Очевидно, что на данном примере отчетливо прослеживается негативная тенденция проявления эрозии. На рис. 6 просматривается негативное влияние стоков животноводческих комплексов на сельскохозяйственные угодья, вызванное неэффективными землеустроительными решениями (размещение улавливающих водоемов и очистных сооружений без учета влияния рельефа).

Заключение. Таким образом, на основании приведенных примеров можно сделать вывод, что применение методов ДЗЗ позволяет осуществлять качественный анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий. Кроме того, анализ экологического состояния сельскохозяйственных угодий на основе материалов ДЗЗ является перспективным направлением, так как он в первую очередь обусловлен снижением затрат на получение информации (стоимость ДЗЗ существенно ниже наземных полевых работ) [6].

Список литературы

- [1]. Карашаева, А. С. Использование аэро- и космических снимков при агроландшафтных исследованиях / А. С. Карашаева // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты. Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Западно-Сибирский научный центр. — 2016. — С. 182–184.
- [2]. Применение данных дистанционного зондирования с целью рационального использования земель в Российской Федерации / Г. И. Пенсаков [и др.] [Электронный ресурс] / Научные труды КубГТУ. — <https://ntk.kubstu.ru>
- [3]. Мещанинова, Е. Г. Перспективы использования БПЛА при осуществлении земельного надзора / Е. Г. Мещанинова, В. О. Николукина // Экономика и экология территориальных образований. — 2018. — Т. 2, № 3 (6). — С. 122–128.
- [4]. Методы анализа дистанционного зондирования Земли / Н. П. Лаверов [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2015. — Т. 12, № 6. — С. 145–153.
- [5]. Космический мониторинг в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / Совзонд. <https://sovzond.ru>
- [6]. Мещанинова, Е. Г. Оценка эколого-экономического состояния землепользования: монография / Е. Г. Мещанинова, О. А. Ткачёва. — Саарбрюккен: LAP (Lambert Academic Publishing), 2013. — 104.

УДК 691-492-027.267

ТЕХНОГЕН, ТАБИЙ ВА ЭКОЛОГИК ТУСДАГИ ФАВҚУЛОДДА ВАЗИЯТЛАРИНИНГ ТАСНИФИ

Б.Т. Ибрагимов, У. Хамдамов, И.Ф. Хажиев, А.Б. Сираджитдинов

Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси
(Қабул қилинди 2.02.2021 й.)

The article pays special attention to the causes, disasters and disasters of emergencies that have occurred in our country for many years. Depending on the nature of the emergency, solutions are proposed to prevent its occurrence and prevent the occurrence of emergency situations in the future. Creation of a modern scientifically grounded observation system that allows predicting the possible occurrence of natural, man-made and ecological phenomena and disasters, determining measures for their prevention, control and elimination as much as possible without human casualties, to ensure public safety a new level, issues of prevention, prevention man-made, natural and ecological emergencies and further improvement of engineering protection of the population and regions.

Key words: *natural, man-made, ecology, emergencies, accidents, disasters, geological, hydrological, meteorological disasters, megalopolises, industrial facilities.*

В статье особое внимание уделяется причинам, катастрофам и катастрофам чрезвычайных ситуаций, которые происходят в нашей стране на протяжении многих лет. В зависимости от характера аварийной ситуации предлагаются решения для предотвращения ее возникновения и предотвращения возникновения аварийных ситуаций в будущем. Создание современной научно-обоснованной системы наблюдения, позволяющей прогнозировать возможное возникновение природных, техногенных и экологических явлений и катастроф, определять меры по

их предотвращению, контролю и устранению в максимально возможной степени без человеческих жертв, для обеспечения общественной безопасности новый уровень, изучены вопросы предотвращения, предотвращения техногенных, природных и экологических чрезвычайных ситуаций и дальнейшего совершенствования инженерной защиты населения и регионов.

Ключевые слова: природные, техногенные, экология, чрезвычайные ситуации, аварии, катастрофы, геологические, гидрологические, метеорологические катастрофы, мегаполисы, промышленные объекты.

Ушбу мақолада юртимизда кўп йиллар давомида содир бўлган фавқулодда вазиятларнинг келиб чиқиши сабаблари, офатлари ва ҳалокатларига алоҳида эътибор қаратилган. Фавқулодда вазиятларни хусусиятларига қараб бартараф этилиши ва келгусида юзага келиши мумкин бўлган фавқулодда вазиятлар келиб чиқмаслигининг олдини олиши масалаларининг ечимлари келтирилган. Табиий, техноген ва экологик хусусиятли ҳодисалар ва ҳалокатларнинг мумкин бўлган намоён бўлишини башорат қилишга имкон берадиган илмий асосланган замонавий кузатув тизимини яратиши, уларни олдини олиши, назорат қилиши ҳамда юз берганларини имкон қадар қурбонларсиз ва кам талофатлар билан бартараф этиши чораларини белгилаш, аҳоли хавфсизлигини таъминлашни янги босқичга кўтариши, техноген, табиий ва экологик тусдаги фавқулодда вазиятларнинг олдини олиши ва аҳоли ва ҳудудларнинг муҳандислик муҳофазасини таъминлаш ишларини янада такомиллаштириши масалалари ўрганилган.

Калит сўзлар: табиий, техноген, экология, фавқулодда вазиятлар, авария, ҳалокат, геологик, гидрологик, метеорологик офатлар, мегаполис, саноат объектлари.

Юртимиз ва жаҳонда содир бўлиб келаётган глобал муаммолар қаторида табиий, техноген ва экологик хусусиятли фавқулодда вазиятларнинг кўпайиб бораётганлиги, улардан келтирилган зарар нафақат алоҳида регион, балки жаҳон иқтисодиётига хавф солаётганлиги барчамизга маълум. Биргина короновирус пандемияси даврида жаҳон иқтисодиёти 1 трлн 700 миллиард доллар миқёсида зарар келтирганлигини ҳам таъкидлаш жоиз.

Охирги йиллар давомида табиий, техноген ва экологик хусусиятли фавқулодда вазиятлар оқибатида келтирилган умумий зарар миқдори миллиард доллардан ошиб, тарихий максимумга етди. Афсуски бундай офатларнинг сони ошиб бориш тенденциясига эга.

БМТнинг маълумотида кўра, дунё бўйича охирги 100 йил мобайнида сув тошқини ва цунами офатлари оқибатида 9,3 млн, zilzilalar оқибатида 2 млн, ураган ва тайфун офатларидан – 1 млн, ЙТХдан – 10 млн, ёнгинлар оқибатида 5 млн одам вафот этган. Ҳозирги кунда бундай офатларга қарши зудлик билан фаол чоралар кўрилмаса, бирон бир давлат, ҳаттоки инсоният барқарор ривожланишга эриша олмайди.

Офатларни бошқаришда янги ёндашувларни ишлаб чиқиш борасида 2015 йилнинг 14-18 март кунлари Япония давлатида “Бутун жаҳон кўнгилсиз ҳодисалар хавфини камайтириш” бўйича ўтказилган конференция катта аҳамиятга эга. Ушбу Конференцияда қабул қилинган Декларацияда **“Жамиятнинг барқарор ривожланиши офатлар хавфини ҳисобга олмасдан мумкин эмас”**лиги, кейинчалик БМТнинг **“Ҳодисалар хавфини камайтириш бўйича Ҳалқаро стратегияси”**да таъкидлаб ўтилди.

Ўзбекистан Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1998 йил 27 октябрдаги “Техноген, табиий ва экологик тусдаги фавқулодда вазиятларнинг таснифи тўғрисида”ги 455-сонли Қарори билан фавқулодда вазиятларнинг таснифи тасдиқланган.

Бизга маълумки, фавқулодда вазият – бу муайян ҳудудда ўзидан сўнг одамларнинг қурбон бўлиши, одамлар соғлиғи ёки атроф-муҳитга зиён етказиши, кишиларнинг ҳаёт фаолиятига каттагина моддий зарар ҳамда унинг бузилишига олиб келиши мумкин бўлган ёки олиб келган авария, ҳалокат, стихияли офат, эпидемиялар, эпизоотиялар натижасида юзага келган ҳолатдир.

Фавқулодда вазиятлар уларнинг вужудга келиш сабабларига кўра тасниф қилинади ва улар ушбу вазиятларда зарар кўрган одамлар сонига, моддий зарарлар миқдорига ва кўламларига қараб локал, маҳаллий, республика ва трансчегара турларига бўлинади. Маълумотларга кўра сайёрамиз таҳликали даврга қадам қўйди, турли офатлар, эпидемиялар ҳамда озик–овқат хавфсизлигини сусайиши, иқтисодий зарарни кўпайиб бораётганлигини далолатидир.

Ўзбекистон Республикаси ФВВнинг маълумотига кўра, Республика худудида содир бўлаётган табиий, техноген ва экологик хусусиятли фавқулодда вазиятлар давлатимизнинг ҳам барқарор ривожланишига ўз салбий таъсирини кўрсатмоқда.

Техноген хусусиятли фавқулодда вазиятлар – саноат ва транспорт объектларидаги авария ва ҳалокатлар бўлиб, одамлар қурбон бўлишига, уларнинг соғлиғи ёки атроф табиий муҳитга зарар етишига, жиддий моддий талафотлар келтириб чиқаришга ҳамда одамларнинг ҳаёт фаолияти шароити издан чиқишига олиб келиши мумкин бўлган ёки



олиб келган ҳолат ҳисобланади.

Техноген авария ва ҳалокатлар асосий уч турга бўлинади:

- саноатдаги;
- транспортдаги;
- ёнғинлар.

Техноген авария ва ҳалокатларнинг содир бўлиш эҳтимолига мегаполислар ва саноат объектларининг сонини кўпайиши, йирик ва хавfli ишлаб чиқариш объектлари ва улар яқинида яшовчи аҳоли зичлиги ошиши ҳамда мураккаб технологияларни

ўсиши сабаб бўлмоқда.

БМТнинг маълумотига кўра, техноген авариялар юз берган табиий хусусиятли фавқулодда вазиятлар сони билан таққосланганда, гидрометеорологик ва геологик ҳалокатлардан кейин учинчи ўринни эгаллайди. Сўнгги ўн йил ичида транспорт ҳодисалари ҳам тез суръатлар билан ўсиб бормоқда, барча техноген ҳалокатлар орасида ишлаб чиқаришдаги бахтсиз ҳодисалар улуши рўйхатдан ўтган фавқулодда вазиятлар сони бўйича 17,5%ни, вафот етганлар сони бўйича 15,5%ни ташкил этади (транспорт ҳодисаларида эса - мос равишда 68 ва 70%).

Табиий хусусиятли фавқулодда вазият - табиий офат бўлиб, аҳолининг нормал фаолиятига кўпроқ халақит беришга, одамларнинг ҳалок бўлишига, моддий бойликларнинг нобуд бўлиши ва йўқ қилинишига, кўпинча экологик офатга олиб келади.

Табиий офатлар бир неча сония ва дақиқалардан (зилзилалар, қор кўчкилари) бир неча соатгача (тошқинлар), кунлар (кўчкилар) ва ойлар (тошқинлар)гача бўлган вақтга нисбатан намоён бўлиши жиҳатидан ҳар хил давомийлиги билан ажралиб туради.

Табиий офатларнинг асосий турлари: - геологик офатлар (зилзила, вулқон отилиши, ер кўчишлари, тоғ ўпирилишлари, сув тўпланиши ва селлар, қор кўчкилари);

- гидрологик офатлар (сув босишлари, цунами);
- ёнғинлар (ўрмон, торф, дашт).
- метеорологик (торнадо, циклонлар, бўронлар, тўфонлар, дўл, довуллар, жала, курғоқчиликлар);
- космик (метеоритлар).

Статистика шуни кўрсатадики, сўнгги йилларда табиий офатлар ва ҳалокатлар сони кўпайиб, улар тобора кенг тарқалмоқда. Табиий офатлар охириги 30 йилга нисбатан, 4 маротаба кўпроқ юз бериб, оқибатлари аянчли вайронагарчиликларга олиб келган. Охириги йилларда эса қурбонлар сони йилига 4,3%га, жароҳатланганлар сони 8,6%га ошиб, келтирилган иқтисодий зарар ўртача 6%га ўскан. БМТ берган маълумотга кўра, охириги 45 йилда табиий офатлар оқибатида ҳалок бўлганлар сони 3,5 млн одамни, моддий зарар 2,8 трлн долларни ташкил этди.



Хулоса

Ҳозирги кунда юзага келган тизимли глобал инқироз шароитида табиий, техноген ва экологик хусусиятли ҳодисалар ва ҳалокатларнинг мумкин бўлган намоён бўлишини башорат қилишга имкон берадиган илмий асосланган замонавий кузатув тизимини яратиш, уларни олдини олиш, назорат қилиш ҳамда юз берганларини имкон қадар қурбонларсиз ва кам талофатлар билан бартараф этиш чораларини белгилаш – мамлакатимизда аҳоли хавфсизлигини таъминлашни янги босқичга кўтаришда муҳим йўналишлардан бири ҳисобланади. Техноген, табиий ва экологик тусдаги фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва аҳоли ва ҳудудларнинг муҳандислик муҳофазасини таъминлаш ишларини янада такомиллаштириш талаб этилади.

Адабиётлар рўйхати

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси 1998 йил 27 октябрдаги “Техноген, табиий ва экологик тусдаги фавқулодда вазиятларнинг таснифи тўғрисида”ги 455-сонли Қарори.
- [2]. Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг 2020 йилдаги статистик маълумотлари.
- [3]. Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги 2000-2020 йиллар маълумотлар базаси.
- [4]. Бутун дунё статистика маркази “СТІФ”нинг маълумоти.
- [5]. Ўзбекистон Республикаси “Ёнғин хавфсизлиги тўғрисида”ги Қонуни.
- [6]. Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в ЧС: учебное пособие / Я.Д. Вишняков и др. М.: Издательский центр «Академия», 2008.

ИЛМИЙ ТАДҚИҚОТЛАРДА LaTeX

С.М. Абдурахмонов¹, Р.М. Зайнидинов¹, А. Тиллабоев¹, Ш.С. Сайитов²

¹Тошкент ахборот технологиялари университети Фарғона филиали (sulton59_15@inbox.ru)

²Фарғона политехника институти
(Қабул қилинди 18.02.2021 й.)

The article describes the technology of graphical presentation of the results of the experiment, an integral part of the regression analysis experiment, created on the basis of the modern text processing program LaTeX system. Regression analysis issues are clearly explained based on the analysis of research results.

Keywords: regression, linear, nonlinear, result, graph, interpolation, parameter, approximation.

В статье описана технология графического представления результатов эксперимента, составная часть эксперимента регрессионного анализа, созданная на базе современной программы обработки текстовой информации LaTeX system. Вопросы регрессионного анализа четко разъясняются на основе анализа результатов исследования.

Ключевые слова: регрессия, линейная, нелинейная, результат, график, интерполяция, параметр, аппроксимация.

Мақолада замонавий матнли ахборотларни қайта ишлаш дастури LaTeX тизими асосида яратилган регрессион таҳлил ажралмас қисми эксперимент, кузатиш натижаларини график асосида ифодалаш технологияси ёритилган. Регрессион таҳлил масалалари аниқ тадқиқот натижаларини таҳлили асосида тушинтирилган.

Таянч иборалар: регрессия, чизиқли, ночизиқли, натижа, график, интерполяция, параметр, яқинлвиши.

Эксперимент ва кузатиш натижаларини таҳлил этиш учун аргумент ва функция ўртасидаги боғланишни математик ифодасини (аналитик ечимини) аниқлаш зарур бўлади. Бунинг учун математикада регрессион анализ технологияси ишлаб чиқилган. Регрессион таҳлил бўйича назарий ва амалий илмий мақолалар етарли даражада эълон қилинган. Лекин уларда таҳлил аниқ мисоллар асосида аниқ тадқиқот натижасига замонавий инфор­мацион технологиялар воситалари ёрдамида олиб бориш бўйича мақолалар кам сонда эълон

қилинган. Бундан ташқари замонавий матнли маълумотларни қайта ишлаш тизими хисобланган LaTeX да экспериментал тадқиқотлар натижаларини регрессион тахлилни ташкил этиш бўйича деярли мақолалар чоп этилмаган. Тизимни тадқиқот натижаларини қайта ишлашга тадбиқ этиш тадқиқот олиб бориш самарадорлигини ортиришда катта таъсир кўрсатади. Шунинг учун LaTeX тизимини регрессион тахлилга тадбиқ этиш **долзарб** хисобланади [1,2].

Регрессион анализда тадқиқот натижаларини бирор бир боғланишга олиб бориш учун махсус формулалар аниқланган. Фақат олдиндан тадқиқот натижаларини қандай математик боғланишга яқин эканлигини эхтимол қилиш керак бўлади[3].

Регрессияни тахлил қилиш вазибалари:

а) аргумент ва функция ўртасида боғлиқлик шаклини белгилаш. Кузатиш, ўчаш доирасидаги муносабатларнинг табиати ва шакли ҳақида чизиқли ва чизиқли бўлмаган ва тескари чизиқли ва чизиқли бўлмаган регрессияни аниқлаш;

б) регрессия функциясини у ёки бу турдаги математик тенглама шаклида аниқлаш ва келтирилган ўзгарувчиларнинг боғлиқ ўзгарувчига таъсирини ўрнатиш;

с) боғлиқ ўзгарувчининг номаълум қийматларини баҳолаш. Регрессия функциясидан фойдаланиб оралиқ қийматларни интерполяция асосида аниқлаш.

Регрессия функциялари $y=f(x)$ ни қуйдагиларни бири кўринишида бўлиши мумкин:

1. Чизиқли регрессия:

$$y = a + bx + \varepsilon$$

2. Чизиқли бўлмаган регрессия икки хил бўлади. Биринчиси киритилган ўзгарувчига нисбатан чизиқли бўлмаган, лекин баҳоланаётган параметрларга нисбатан чизиқли, иккинчиси баҳоланаётган параметрларга нисбатан ҳам чизиқли бўлмаган. Уларни қуйдагича ифодалаш мумкин:

2.1. баҳоланаётган параметрларга нисбатан чизиқли:

- турли даражали полиномлар $y = a + b_1 \cdot x + b_2 \cdot x^2 + b_3 \cdot x^3 + \varepsilon$

- тенг томонли гипербола $y = a + \bar{x} + \varepsilon$

2.2. баҳоланаётган параметрларга нисбатан чизиқли бўлмаган:

- даражали $y = a \cdot xb \cdot \varepsilon$

- кўрсаткичли $y = a \cdot b^{x \cdot \varepsilon}$

- экспоненциал $y = e^{a+b \cdot x \cdot \varepsilon}$

Юқоридегиларда a, b - коэффициентлар, ε - хатолик.

Регрессия тенгламаларини аниқлаш дейилганда келтирилган тенгламаларни a, b - коэффициентлар ни хисоблаш тушинилади. Мисол учун чизиқли тенгламаларни параметрларини аниқлаш учун кичик квадратлар методидан фойдаланилади. Бу метод қийматни ҳақиқий қийматдан фарқларини квадрати йиғиндиси минимумга интилишини кўрсатади, яъний ўлчанган қийматни назарий қийматдан фарқи минимумга интилади :

$$\sum (y - \bar{y}_x)^2 \rightarrow \min$$

Чизиқли ва чизиқли бўлмаган тенгламалар параметрларини аниқлаш учун қуйдаги тенгламалар системасини ечамиз:

$$\begin{cases} na + b \sum x = \sum y, \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum yx \end{cases}$$

Бу ерда n – ўлчашлар сони.

Тенгламалар системасини ечиб, қуйдагини аниқлаш мумкин:

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}, b = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x^2} = \frac{y \cdot \bar{x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{x^2 - \bar{x}^2} \quad (1)$$

Регрессия коэффициенти ($-1 \leq r_{xy} \leq 1$) оралиқда бўлиши керак:

$$F_{xy} = b \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = \frac{cov(x,y)}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{y \cdot \bar{x} - \bar{y} \cdot \bar{x}}{x^2 - \bar{x}^2}$$

Регрессия индекси:

$$R_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sigma^2}{\sigma_y^2}} = \sqrt{1 - \frac{\sum(y - \bar{y}_x)^2}{\sum(y - \bar{y})^2}}$$

Апроксимация ўртача хатолиги, ўлчаш (аниқлаш) қийматини ҳақиқий қийматдан ўртача четлашиши:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \bar{y}}{y} \right| \cdot 100\%$$

А ни рухсат берилган қиймати 8 – 10 % дан ортмаслиги керак.

Чизиқли боғланишга оид экспериментал натижаларни қайта ишлаш учун. Юқоридаги формулалардан фойдаландик. Бизни холда аргумент билан функция ўлчаш натижалари қуйдагича деб олайлик:

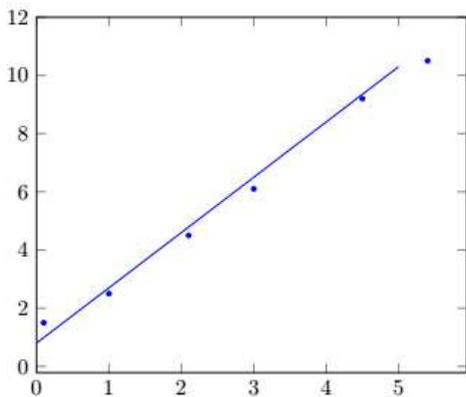
1 – жадвал

Регрессияни ўлчаш натижалари

X	0.1	1.0	2.1	3.0	4.5	5.4	6.9
Y	1.5	2.5	4.5	6.1	9.2	10.5	14.1

Асосий мақсадимиз, ўлчаш натижаларини регрессиясини график ёрдамида ифодалашга қаратилди.

x , y , x^*y , x^2 , y^2 параметрлар суммасини электрон жадвал ёрдамида ҳисоблаб, (1) формуладан фойдаланиб a , b параметрлар қийматларини ҳисоблаймиз ва қуйдаги математик ифодани оламиз: $y = 1.9 * x + 0.8$



1-расм. Графикда аналитик ифода ва реал ўлчаш натижалари биргаликдаги ифодаси.

Экспериментатор ўлчаш натижаларини қай даражада назарий натижа мос келишини кузатиши муҳим аҳамиятни касб этади. Хар қандай ўлчаш, кузатиш натижаларида бир параметрини иккинчи бир параметрга қай даражада боғланишини график асосида ифодалаш тадқиқотлар самарадорлигини ортиради.

Регрессион таҳлил бўйича жуда кўп илмий ишлар эълон қилинган. Бизни асосий эътиборимиз регрессион таҳлил натижаларини инфор­мацион технологиялар стандарт воситалари асосида график кўринишида қаратилди. Шунинг учун битта графикда эксперимент натижалари ва регрессион таҳлил натижасида олинган аналитик ифодани ифодалашга

қаратдик.

Графикда аналитик ифода ва реал ўлчаш натижалари биргаликда ифодаланган. Бу графикни LaTeX тизими асосида олинган бўлиб, график ўрнатилган стандартларга жавоб беради.

Экспериментатор ва тадқиқотчиларга илмий натижаларни таҳлил этишлари учун тайёр дастурий технология, тавсия ишлаб чиқилди. LaTeX тизимида дастур (хужжат) тайёрлашда дастур таркибида иштирок этаётган командаларни моҳиятига тўла етиш талаб этилмайди. Фойдаланувчи дастурга эксперимент, кузатиш натижаларини массив кўринишида, натижалар регрессион таҳлил асосида аниқланган тенглама параметрлари билан киритилиши етарли. LaTeX тизимида тайёрланган дастур қуйдагича:

Биринчи блок (1) дастурда дастур тури, зарурий юкланадиган тайёр дастурий пакетлар, пакет версияси келтирилади. Иккинчи блок (2) график абссиса ва ордината ўқларини эгаллаган майдон ўлчамини белгилаш учун хизмат қилади. Бизни холда “ x ” минимум нолдан, “ y ” максимум “12” бирликгача бўлган ўлчамлар белгиланган. “ x ” максимум, “ y ” минимум қийматларни тизим автоматик белгилаб олади.

Бу ерда шуни айтиб ўтиш лозимки, биз фойдаланган “pgfplots” пакетидан “x” қимати -5.5 дан +5.5 гача қийматларни олишга созланган. Шунинг учун киритилаётган натижаларни шу ораликга мослаш мақсадга мувофиқ. Агар бу ораликдан катта бўлса қийматларни аниқ бир сонга бўлиб, шу ораликга келтириб олиш керак. Бўлинган сонни координата ўқлари белгилашларида кўрсатиб ўтиш мумкин.

Учинчи блок (3) эксперимент, кузатиш натижалари нуқталарини график текслигида қандай кўринишда ифодаланишини белгилайди. У ерда нуқта учун белгиланган символ, символ ранги кўрсатилади. Тўртинчи блок (4) эксперимент, кузатиш натижаларини x ва y ўқлари бўйича қийматларини киритиш учун хизмат қилади. Фойдаланувчи бу қийматларни киритади. Бешинчи блок (5) регрессион таҳлил асосида аниқланган аналитик ифодани белгилайди. Бу ифодани фойдаланувчи киритади.

```

\documentclass{article}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=1.9}
\pgfplotsset{model/.style = {blue, samples = 100}}
%Содержимое документа
\begin{document}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[xmin = 0, ymax = 12]
\addplot[
mark=*,
mark size=1pt,
only marks,
point meta=explicit symbolic,
scatter,
scatter/classes={
a=(blue)
}
]
table [meta=class] {
x y class
0.1 1.5 a
1.0 2.5 a
2.1 4.5 a
3.0 6.1 a
4.5 9.2 a
5.4 10.5 a
6.9 14.1 a
};
\addplot[model](1.9*x+0.8);
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{document}

```

2-расм. Экспериментатор ва тадқиқотчиларга илмий натижаларни таҳлил этишлари учун тайёр дастурий таъминот.

Тадқиқотчи таклиф этилган технологиядан фойдаланиши учун келтириб ўтилган LaTeX тизимидаги дастурни (хужжатни) кўрсатиб ўтилган фойдаланувчи учун мўлжалланган, зарурий блокларига натижаларни киритиши етарлидир. Фақат LaTeX тизими ўрнатилишини талаб этилади. Бу тизимни компьютерга ўрнатиш катта малакани талаб этмайди ва тизимни ташкил этувчи амалий дастурлар интернет тизимида бепул жойлаштирилган.

Келтириб ўтилган графикни чоп этиш вариантга, ўқларга ва графикга ном беришни ташкил этиш мумкин. Бунинг учун қуйдаги ўзгартиришни киритиш етарли:

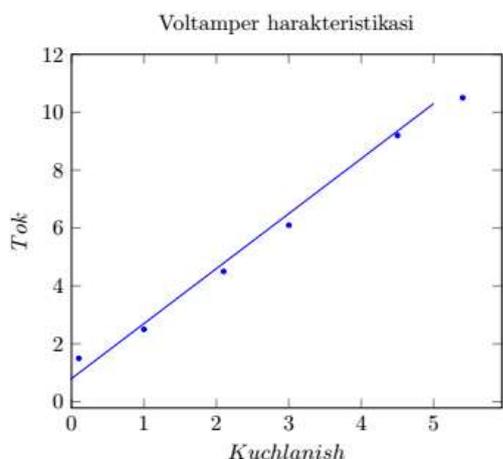
Иккинчи блокда(2) `[title = Voltamper karakteristikasi, xlabel = {$Kuchlanish$}, ylabel = {Tok},xmin = 0, ymax = 12]`.

Хулоса:

Графикдан кўриниб турибдики, тадқиқотчи замонавий ахборот технологиялари воситалари асосида эксперимент, кузатиш натижаларини талаб даражасида ифодаланиши бу билан тадқиқот ўтказиш самарадорлигини ортишига эришиши мумкин.

Адабиётлар

[1]. Алексеев Е.Р. Использование свободных программ в научных исследованиях. Прикладная информатика.2009,№ 6(24), стр.61-79.



3-расм. замонавий ахборот технологиялари воситалари асосида эксперимент, кузатиш натижалари.

- [2]. Степанова А.В. LaTeX в математике. Компьютерные инструменты в образовании. 2008., №1, стр.97-102.
- [3]. Есаян А.Р., Якушин А.В. *LyE* и системы символьной математики. Чебышевский сборник. Материалы 9 – международных конференции. Алгебра и теории чисел. 2012., том.13, выпуск 1, стр.86-91.

ПАНДЕМИЯНИНГ ИҚТИСОДИЁТГА ТАЪСИРИ МАСАЛАЛАРИ

М.Х.Ахунова

*Фаргона политехника институту
(Қабул қилинди 21.05.2021 й.)*

This article discusses the measures taken against the spread of the coronavirus pandemic and its impact on the economy.

Keywords: *coronavirus, measures, quarantine, restriction, "informal sector", recession.*

В этой статье рассматриваются меры, принимаемые против распространения пандемии коронавируса, и ее влияние на экономику.

Ключевые слова: *коронавирус, меры, карантин, ограничение, «неформальный сектор», рецессия.*

Ушбу мақолада коронавирус пандемиясининг тарқалишига қарши кўриляётган чора-тадбирлар бўйича мулоҳазалар, унинг иқтисодиётга таъсири масалалари муҳокама қилинган.

Калим сўзлар: *коронавирус, чора-тадбирлар, карантин, чеклов, «норасмий сектор», рецессия*

Бутун дунёда глобал муаммога айланган коронавирус инфекцияси жаҳон молиявий тизимига сезиларли даражада зарар етказди. Мамлакатларда касалликни янада кенг тарқалиб кетишини олдини олиш, касалланганларни даволаш ҳамда карантин даврида аҳолига молиявий ёрдам кўрсатиш мақсадида қатор чора-тадбирлар амалга оширилиб келинмоқда. Ўзбекистонда ушбу вирусни кенг тарқалишини олдини олиш мақсадида 2020 йилнинг 16-мартдан карантин ҳолати жорий қилинди. Карантин ҳолати натижасида кўплаб тадбиркорларимиз шу қаторда оддий халқимиз ҳам зарар кўришини инobatга олиб давлат томонидан юридик шахслар ва фуқароларнинг мажбуриятларини енгиллаштириш мақсадида кредит тўловларида, солиқ ва бошқа тўловларни карантин даври тугагунга қадар узайтирилиши ва узайтирилган давр учун пеня ва жарима солинмаслиги тўғрисида қатор ижобий ишлар амалга оширилди.

Бугунги кунда жаҳон ҳамжамиятига хавф солаётган коронавирус пандемияси кундалик ҳаётнинг деярли барча жабҳаларига ўз таъсирини ўтказмоқда. Ўзбекистонга ҳам коронавируснинг кириб келиши кўпчиликда ҳавотир ҳиссини уйғотди. Давлатимиз раҳбари ташаббуси билан вазирлик ҳамда қўмиталарнинг биргаликда тезкор равишда касаллик тарқалишини олдини олиш бўйича кескин чоралар кўрилиши иқтисодиётимизни барқарор ривожланиши учун кенг имкониятларни яратди. 2020 йил 23- март куни қабул қилинган Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 176-сон “Коронавирус инфекцияси тарқалишига қарши кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги қарори ва Президентнинг Ф-5537-сонли фармони қабул қилиниши пандемиянинг салбий оқибатларини олдини олишда муҳим қадам бўлди. Ўзбекистонда коронавирус пандемиясининг иқтисодиётга салбий таъсирини камайтириш мақсадида қиймати 10 трлн. сўм миқдорда махсус жамғарма ташкил этилиши иқтисодий йўқотишларни камайтиришда муҳим аҳамиятга эга. МССИ томонидан берилган статистик маълумотларга кўра айни пайтда коронавирус дунё бозорларида 12 триллион доллар миқдорда зарар етказишига сабаб бўлди. Коронавирус инфекциясини янада тарқалиб кетмаслиги учун ҳар бир шахс шифокорлар томонидан кўрсатилаётган йўл йўриқларни ўз вақтида бажариши лозим.

Дунёнинг етакчи таҳлилий компанияларидан бири Focus Economics коронавируснинг жаҳон иқтисодиётига таъсири ва унинг молиявий оқибатлари бўйича экспертлар орасида ўтказилган навбатдаги сўров натижаларини кўра,

- 71 та экспертнинг 58 фоизи 2020 йилда глобал ЯИМнинг ўсишини 2 фоизли пункт ва ундан кўпроқ миқдорда камайишини, уларнинг тўртдан бир қисми эса бу кўрсаткични 3 фоизли пунктдан кўпроқ миқдорда камайишини прогноз қилишмоқда.
- Иқтисодчиларнинг ярмидан кўпи (56%) коронавируснинг жаҳон иқтисодиётига 2020 йилдан кейин ҳам таъсири бўлиши тахмин қилишмоқда.
- келгуси 12 ой ичида жаҳон иқтисодиётида рецессияни деярли муқаррар деб баҳолади. Уларнинг фикрига кўра, рецессия камида 2 чорак давом этади.
- кўпчилик иқтисодчилар бугунги кунда коронавируснинг салбий иқтисодий оқибатларини бартараф этишда жорий қилинаётган чора-тадбирлар ва молиявий стимулларни етарли эмас деб ҳисоблайдилар.
- жаҳон иқтисодиётида кутилаётган рецессия глобал иқтисодий инқирозга олиб келадими ёки йўқ, деган масалада экспертлар фикри иккига бўлинди: уларнинг бир қисми дунё бўйлаб мисли кўрилмаган кўламда корхоналар фаолиятининг вақтинча тўхтатилиши ва юқори даражадаги қарзлар миқдори молиявий инқирозга сезиларли туртки бўлишини тахмин қилишса, бошқалари фаол жорий қилинаётган чора-тадбирлар ва молиявий стимуллар бундай глобал инқирознинг олдини олишини таъкидлашган. Аксарият экспертларнинг фикрига кўра, бу масалада жорий қилинаётган иқтисодий стимулларнинг самарадорлиги ва пандемиянинг давомийлиги асосий омиллар бўлиб қолади.
- Дунё иқтисодиётига етказилган зарарни инқироз чўққисидан ўтилганидан сўнг, умумий тарзда ҳисоблаш мумкин бўлади. Иқтисодиётга пандемиянинг ўзи эмас, балки у билан боғлиқ чекловлар салбий таъсир қилмоқда.
- Бироқ, амалиёт шуни кўрсатмоқдаки, қатъий чораларни кўрмаслик фалокатли оқибатларга ва кўплаб қурбонларга олиб келиши мумкин. Бундай мураккаб шароитда иқтисодиётни имкон қадар қўллаб-қувватлаш ва унинг тезда тикланиб олишига умид қилиш асосий мақсадга айланади.
- Турли халқаро молия институтлари маълумотларига кўра, Ўзбекистон иқтисодиётининг ўсиш тезлиги пасаяди. Инқироздан олдинги даврда бу кўрсаткич Жаҳон банки томонидан 5,7 фоиз миқдорда бўлиши, Европа ва Марказий Осиё давлатлари ичида энг юқори кўрсаткичга айланиши башорат қилинган эди.
- Энди эса Осиё тараққиёт банки (ОТБ) иқтисодиётни кейинги йилда тикланиб олиш шarti билан бу кўрсаткични 4,7 фоиз деб ҳисобламоқда. Жаҳон банки ўз хулосасида Марказий Осиёда иқтисодий инқироз кескин бўлишини башорат қилган ҳолда, бу кўрсаткични -4,4 фоиз ва -2,8 фоиз деган. Ўзбекистон учун ўсиш 1,6 фоиз бўлиши башорат қилинган, бу эса инқроздан олдинги 5,7 фоиздан анча пастдир. Жаҳон банки ўз башоратида кўпгина омилларнинг ноаниқ бўлиб қолаётганига урғу берган. Яқунда айнан шуларга асосан худуд малакатларидаги иқтисодий ўсишнинг қандай экани маълум бўлади.

Албатта иқтисодий ўсишнинг пасайишига Ўзбекистоннинг асосий савдо ҳамкорлари (Хитой, Россия, Туркия) иқтисодиётидаги пасайиш ҳам таъсир қилади. Яна бир муҳим омил – хомашё бозорларидаги пасайиш билан боғлиқ ишбилармонлик фаоллигининг сустлиги. Шунингдек, нефт нархининг пасайиши ҳам сезиларли даражада таъсир қилади. Кўп жиҳатдан мана шу ташқи омиллар барқарорлашса, Ўзбекистон иқтисодиётида ўсиш бўлиши мумкин. Оптимистик прогнозларга кўра, агар пандемия жilовланса, юқорида тилга олинган мамлакатлар иқтисодиёти учинчи чоракда тикланиб олиши кутилмоқда. Шунда карантин чоралари енгиллаштирилади ва босқичма-босқич бекор қилинади, бу эса иқтисодиёт яна

нормал изига қайтишига имкон беради. Масалан, меҳнат мигрантларидан пул ўтказмаларининг кўп қисми келадиган Россиянинг иқтисодиёти иккинчи ярим йилликда тикланиб олиши башорат қилинмоқда. Таҳлилчилар сўзларига кўра, бунга «захираларни тўлдириб олиш ва товар етказиб беришнинг меъёрадаги тезлигини тиклаб олиш учун тезкор ишлаб чиқариш йўлга қўйилишидан келиб чиқадиган кечиктирилган истеъмол ёрдам беради».

Россия ва Қозоғистондан меҳнат мигрантлари жўнатаётган пул ўтказмалари ҳажмининг пасайиши Ўзбекистон иқтисодиётини қарахт аҳволга солиши мумкин. Биринчидан, Россия ва Қозоғистон хориж фуқароларининг ўз ҳудудига киришини тақиқлади. Иккинчидан, ҳар иккала мамлакат нефт нархининг пасайиши сабабли, оғир аҳволга тушган. Бу ҳолат Ўзбекистонга жўнатиладиган пул ўтказмалари ҳажми пасайишига олиб келиши мумкин. Жаҳон банкининг халқаро миграция ва уй хўжаликлари фаровонлиги масалаларига боғлиқ изланишлари натижасига кўра, пул ўтказмалари тўхтаса, Ўзбекистонда камбағаллик даражаси 16,8 фоизга ошади.

Пул ўтказмаларининг тўхташи истеъмолга ҳам салбий таъсир қилади, чунки уй хўжаликлари уларнинг катта қисмини истеъмолга ва уй шароитларини яхшилашга сарфламоқда. Жаҳон банки маълумотига кўра, пандемия шароитида пул ўтказмалари 50 фоиздан ҳам ортиқ миқдорда пасаяди. Қайд этиш жоизки, карантин чекловлари Ўзбекистоннинг кўплаб соҳаларига салбий таъсир ўтказди. Умумий овқатланиш, туризм ва меҳмонхона, хизматлар соҳаси жиддий талафот кўрди. Чекловлар туфайли зарар кўрмаган соҳа деярли қолмади. Айниқса кичик бизнесга жуда оғир бўлди, чунки бундай шароитда унинг тезда тикланиб олиши осонмас. Шу сабабдан, иқтисодий пасайиш ҳажмини башорат қилиш мушкул. Воқеалар ривожининг ижобий сценарийсида, шунингдек, ҳукумат томонидан иқтисодиётни қўллаб-қувватлаш чоралари кўрилаётгани, муҳтожларга ёрдам берилаётгани шароитида иқтисодиёт шу йилнинг учинчи чоракдан тикланиб олинишини кутиш мумкин. Бироқ, бир қанча салбий таъсирларни ҳам кузатиш мумкин. Масалан, иқтисодиётни қўллаб-қувватлаш, соғлиқни-сақлаш, ижтимоий соҳа учун йўналтирилган харажатлар, шунингдек, божхона божлари ва аксизларни пасайиши, кредитлар бўйича тўловларни кечиктириш билан боғлиқ маблағлар тушумининг камайиши натижасида бюджетнинг молиявий аҳволи оғирлашиши мумкин. Яна бир муаммо Ўзбекистон иқтисодиётининг «норасмий сектори»да меҳнат ресурслари улуши юқорилигида. Бу меҳнатга лаёқатли бўлган 13 миллион кишидан тахминан 7-8 миллионини ташкил қилади. Карантин билан боғлиқ чекловлар натижасида «норасмий сектор»да ишлаётган меҳнат ресурслари ишидан ва иш ҳақидан ажралади. Иқтисодий пасайиш даврида корхоналар ходимларни қискартиришга ҳаракат қилишади, бу эса ўз навбатида ишсизликнинг ўсишига олиб келади.

Шу мақсадда фуқароларга пул тарқатишли, уларнинг пулни ишлатиши эса иқтисодиётни қўллаб-қувватлаши мумкин. Ҳукуматнинг қатъий чоралари – молиявий-иқтисодий қийинчиликлар ва ноаниқлик даврида бизнесга йўлланган муҳим сигналлардир. Аслида чекловлардан дунё иқтисодиёти азият чекмоқда. Блумберг таҳлилчиларининг дастлабки ҳисоб-китобида кўра, зарар 5 триллион долларга баҳоланяпти. Бунда эпидемиянинг иккинчи тўлқини юз бериши эҳтимоли катта. Бу эса озиб-тўзган иқтисодиётга яна бир зарба бўлади. Ўзбекистон ва ҳар қандай мамлакат учун иқтисодиёт учинчи чоракдан бошлаб тикланиб олиш сценарийси мақсадга мувофиқдир. Акс ҳолда камтарона 1,5-1,6 фоиз ўсишга ҳам эришолмаймиз. Бунинг учун чекловлар юмшатилиши ва босқичма-босқич бекор қилиниши лозим. Бу очиқ-ойдин кўриниб турган факт. Бир томондан инфекциянинг тарқалишига тўсиқ қўйиш ва мамлакатдаги санитария-эпидемиологик вазият яхшиланиши керак. Бунинг учун дастлабки босқичда карантин ва ўзини яқкалашга ўтиш, кейинги босқичда тиббиёт соҳасини ривожлантириш тавсия қилинмоқда. Акс ҳолда кўплаб қурбонлар бўлиши, тиббий хизматга юктамалар жуда катта миқдорда ошиб кетиши мумкин.

Бошқа томондан, чекловларнинг узайтирилиши, шунингдек, ўсиш суръатларига чиқиш даврининг узайиб кетиши одамларни ишсиз, даромадсиз ва базавий неъматлардан

маҳрум қилиши мумкин. Бундан ташқари, Ўзбекистоннинг озик-овқат хавфсизлиги ҳам таъминлаши керак, айниқса чекловлар узайтирилган шароитда бу долзарб масалага айланди. Ўз навбатида қишлоқ хўжалиги, хизмат кўрсатиш, қурилиш соҳасига инвестицияларнинг киритилиши истикболдаги иқтисодий ўсиш сабабчиси бўлиши мумкин. Ҳар биримиз вазиятнинг мураккаб эканини англаган ҳолда, карантиннинг чекловчи чораларини олиб ташланишини тезлаштиришимиз, иқтисодиёт ва ҳаётнинг барча соҳаларини нормал изга тушиб кетишига кўмак беришимиз мумкин. Бунинг учун шифокорларнинг тавсияларига амал қилишимиз шарт. Бу чоралар бошқа мамлакатларда ижобий самара берди ва Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) томонидан тавсия қилинган. Жаҳон тажрибасидан келиб чиқиб, коронавирус пандемияси каби камдан-кам кузатиладиган фавқулодда ҳолатларда иқтисодий зарарни камайтириш учун қуйидаги қўшимча чораларни кўриш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз:

- 1) Иқтисодиётни рақамли иқтисодиётга ўтказиш талабидан келиб чиқиб электрон тижорат ва электрон ҳукуматни кучайтириш;
- 2) Карантин даврида ёшларни зарурий билимга эга бўлишлари учун масофавий электрон таълим тизимидан кенг фойдаланиш.
- 3) Аҳоли камбағал қатламини ҳимоя қилиш мақсадида ҳомийлик кўрсатишга кенг имконият яратиш ва уларни келгусида рағбатлантириш ва имтиёзлар бериш тизимини жорий этиш;
- 4) Кичик ва ўрта бизнесни қўллаб-қувватлаш учун солиқ юкини биринчи ярим йиллик учун кескин камайтириш;
- 5) Қайта молиялаш ставкасини инфляция даражаси, истеъмолнинг камайиши ва бошқа омилларни ҳисобга олган ҳолда вақтинча пасайтириш имкониятларини кўриб чиқиш;
- 6) Турли хавотир ва саросимага тушган инсонлар учун психологик ва уларни молиявий қўллаб-қувватлаш масофавий ёрдам марказини ташкил этиш чораларини кўриш.

Эътироф этиш керакки, коронавирус пандемиясига қарши курашиш борасида Ўзбекистон танлаган йўл оқилона. Президентимиз томонидан 2020-йил 19-мартда “Коронавирус пандемияси ва глобал инқироз ҳолатларининг иқтисодиёт тармоқларига салбий таъсирини юмшатиш бўйича биринчи навбатдаги чора-тадбирлар тўғрисида”ги Фармон имзоланди. Ушбу ҳужжат асосида Инқирозга қарши курашиш жамғармаси ташкил этилиб, унинг маблағлари ҳисобидан қайси соҳалар биринчи навбатда молиялаштирилиши белгиланди. Бу эса пандемиянинг иқтисодий асоратларини юмшатиш имконини бериши билан аҳамиятлидир.

Шу ўринда халқаро молиявий ташкилотларнинг Ўзбекистон иқтисодиётига доир прогнозларига тўхталмоқчимиз. Мисол учун, Жаҳон банки томонидан Ўзбекистон ялпи ички маҳсулоти кўрсаткичи 2020-йил якунлари бўйича 1,6 фоиз ўсиши тахмин қилинган. Бу 2019-йилдагига нисбатан 4 фоиз паст кўрсаткичдир. 2021-йилга бориб эса иқтисодиётимиз яна ривожланиш ҳолатига қайтади. Бундан ташқари, Ўзбекистоннинг макроиқтисодий захиралари, хавфсизлик тармоқлари ва давлат муассасалари ҳамда инқирозга қарши сиёсат таъминланган оилалар қатламининг ижтимоий ҳимоясига ёрдам бериши мумкин.

Халқаро валюта жамғармаси прогнозлари ҳам шунга яқин. Яъни Ўзбекистонда ЯИМнинг ўсиш кўрсаткичи 2020-йил якунларига кўра 1,8 фоизни ташкил этиши башорат қилинган. 2021-йил якунига бориб эса ЯИМнинг ўсиш кўрсаткичи 7 фоизни ташкил қилиши кутиляпти.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 6 июлдаги «Рақобат муҳитини янада ривожлантириш ва иқтисодиётдаги давлат иштирокини қисқартириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги ПФ-6019-сон фармони.
- [2]. Dayong Zhang, Min Hu, Qiang Ji. Financial markets under the global pandemic of COVID-19. Finance Research Letters. Available online 16 April 2020. -6 pages. (<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101528>).
- [3]. Badar Nadeem Ashraf. Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities? // Research in International Business and Finance 54 (2020) 101249. (<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101249>).

- [4]. HaiYue Liu, Yile Wang, Dongmei He & Cangyu Wang (2020): Short term response of Chinese stock markets to the outbreak of COVID-19, Applied Economics, DOI:10.1080/00036846.2020.1776837.
- [5]. Alok Kumar Mishra, Badri Narayan Rath, and Aruna Kumar Dash. Does the Indian Financial Market Nosedive because of the COVID-19 Outbreak, in Comparison to after “Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar” ilmiy elektron jurnali. № 4, iyul-avgust, 2020 yil 4/2020 (№ 00048) <http://iqtisodiyot.tsue.uz> 32 Demonetisation and the GST? // Emerging markets finance and trade. 2020, Vol. 56, No. 10, 2162-2180. (<https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785425>).
- [6]. Эгамбердиев Ш. Мутахассис фикри: капитал бозоридаги жиддий муммо ва бўшлиқлар // Ўзбекистон Миллий ахборот агентлиги. 28.04.2020 (<http://uza.uz/oz/business/mutakhassis-fikri-kapital-bozoridagi-zhiddiy-muammo-va-b-shl28-04-2020>). 11. Жумаев Н., Рахмонов Д. Коронавирус жаҳон иктисодиётига таъсир қилади (ми)? (<https://t.me/nodirjumaev>). 12. <http://www.deponet.uz> - «Қимматли қозғалар марказий депозитарийси» унитар корхонаси расмий сайти.
- [7]. <https://finance.yahoo.com>.
- [8]. <https://ru.investing.com>.

МАТНЛАРНИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ ВОСИТАЛАРИ

Б.И. Отахонова

Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ таянч докторанти.

E-mail: bahrixon@mail.ru

(Қабул қилинди 25.02.2021 й.)

The main issues of intellectual analysis of textual data are the classification of texts, the search for and separation of information. Many software tools have been developed to address the problems of intellectual analysis of textual data, but effective methods and software tools for the intellectual analysis of textual data are still relevant. The article discusses open and closed source systems for intelligent analysis of textual data, in which modern software tools for textual analysis and their features.

Key words: *text mining, machine learning, natural language processing, machine learning, information, text, algorithm.*

Основными проблемами интеллектуального анализа текстовых данных являются классификация текстов, поиск и разделение данных. Многие программные инструменты были разработаны для решения задач интеллектуального анализа текстовых данных, но эффективные методы и программные средства интеллектуального анализа текстовых данных по-прежнему актуальны. В статье рассматриваются открытые и закрытые системы интеллектуального анализа текстовых данных, в которых используются современные программные средства анализа текста и их особенности.

Ключевые слова: *интеллектуальный анализ текста, машинное обучение, обработка естественного языка, машинное обучение, информация, текст, алгоритм.*

Матнларни интеллектуал таҳлил қилишнинг асосий масалалари-бу матнларни таснифлаш, ахборотларни қидириш ва ажратиш ҳисобланади. Ҳозирги кунда матнларни интеллектуал таҳлил қилиш масалаларини ечишга йўналтирилган кўплаб воситалар ишлаб чиқилган бўлишига қарамай, бугунги кунда матнли маълумотларни янада самарали ечимларини таъминлай оладиган интеллектуал таҳлил қилиш воситаларига талаб ортиб бормоқда. Шунинг учун ушбу мақола матнларни таҳлил қилиш воситаларининг хусусий, очиқ ва ёпиқ кодли тизимлари таҳлиliga бағишланган бўлиб, унда матнларни таҳлил қилишнинг замонавий воситалари ва уларнинг хусусиятларини ўрганишга бағишланган.

Таянч сўз ва иборалар: *Text mining, Machine Learning, Natural Language Processing, машинали ўқитиш, ахборот, матн, алгоритм.*

Қириш. *Бугунги кунда ахборот дунёда энг қимматли манбалардан бири ҳисобланади. Узатиладиган ва қабул қилинадиган, таҳлил қилиш ва тушуниш лозим бўлган ахборот ҳажми кун сайин ортиб бормоқда. Бунинг натижасида матнли маълумотларни таҳлил қилиш воситаларига бўлган талаб ўсмоқда [1].*

Матнларни таҳлил қилиш воситалари табиий тилда берилган тузилмани ва тузилмани бўлмаган матнли маълумотларни қайта ишлаш имконини беради. Одатда матнли

маълумотлар фикрлар таҳлили, калит сўзлар, тил, мавзулар каби элементлардан ташкил топади. Бу элементлар асосини ҳиссий таҳлил, асосий иборалар, тил объектлари каби тушунчалар ташкил этади. Билимларни ажратиб олиш, содда тушунтириш ва маълумотларни аниқ тақдим этишда табиий тилни қайта ишлаш ва машинали ўқитиш воситаларидан кенг фойдаланади.

Нафақат тузилмалар, балки тузилмалар бўлмаган маълумотларни тушунтириш таҳлил қилишнинг асосий жиҳатларидан бири ҳисобланади. Бу Text mining орқали матнли маълумотларни яхшироқ тушуниш мумкинлигини билдиради. Шунинг учун ҳам ҳозирги кунда матнли маълумотларни қайта ишлашдаги муаммоларни тезкор ва самарали ечимларини таъминлай оладиган Text mining воситаларига талаб ортиб бормоқда [2, 3].

Text mining – бу Data miningни хусусий ҳоли бўлиб, унда матнларни интеллектуал таҳлил қилиш амалга оширилади. Матнларни интеллектуал таҳлил қилишнинг асосий мақсади тузилмалар бўлмаган матнли маълумотларни машинали ўқитиш орқали қайта ишлаш учун қулай бўлган тузилмалар шаклга ўтказиш бўлиб, сунъий интелекtnинг бир йўналишидир. У машинали ўқитиш (Eng. Machine Learning) ва табиий тилларни қайта ишлашнинг (Natural Language Processing) амалий усуллари қўллаш асосида матнли ҳужжатлар тўпламидан маълумот олиш, маълумот қидириш, матнни тушуниш, таснифлаш, тоифалаштириш, визуализация, маълумотлар базаси технологияси ва маълумотларни қидиришни ўз ичига олади [4].

Ҳозирги кунда Text mining деярли барча соҳаларда, жумладан, ижтимоий медиа таҳлилида, кайфиятни таҳлилида, биомедик таҳлилда, дастурий жараёнлар таҳлилида ва ҳаттоки хавфсизлик таҳлилида ҳам кенг қўлланилмоқда. Жумладан, Dekhtyar ва Hayes ўзларининг илмий тадқиқотларида Text miningдан табиий тилдаги матнларни қайта ишлаш

1-жадвал

Матнларни таҳлил қилиш воситаларининг қиёсий таҳлили

№	Матн таҳлил қилувчи дастурлар	Бажа радиган хизмат турлари	Хусусиятлари	Тиллар	Ўзбек тилини мавжудлиги	Таҳлил қилиш аниқлиги	Веб-сайт
1	Expert System	Табиий тилни қайта ишлаш ва матн таҳлили.	Матнни таҳлил қилиш	Инглиз тили	йўқ	93%	https://www.predictiveanalytics.today.com/expert-system
2	Google Cloud Natural Language API	Машинали ўқитиш моделлари ва матннинг тузилиши таҳлили.	Тимсолларни таниб олиш ва кайфиятни таҳлил қилиш дастури	Инглиз тили	йўқ	80%	https://www.predictiveanalytics.today.com/google-cloud-natural-language-api/
3	IBM SPSS Text Analytics for Surveys	Матн таҳлили, лингвистик таҳлил ва таснифлаш	Матн таҳлил қилиш ва сўровларни таҳлил қилиш	Инглиз тили	йўқ	88%	https://www.predictiveanalytics.today.com/ibm-spss-text-analytics/

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

			дастури				
4	Luminoso	Тузилмага эга бўлмаган матнни қайта ишлаш, кайфиятни автоматик аниқлаш	Матнни таҳлил қилиш дастури	Инглиз тили	йўқ	77%	https://www.predictiveanalyticstoday.com/luminoso/
5	MeaningCloud	Матнни таҳлил қилиш, таснифлаш ва кайфиятни аниқлаш	Матнни таҳлил қилиш дастури	Кўп тиллик	йўқ	78%	https://www.predictiveanalyticstoday.com/meaningcloud/
6	Microsoft Azure Cognitive Service Text Analytics API	матндаги кайфиятни, асосий ибораларни, мавзуларни ва тилни аниқлайди	Матн таҳлили таснифи, тилни аниқлаш ва n-gramm	Инглиз тили, француз, испан, немис, япон, португал	йўқ	85%	https://www.predictiveanalyticstoday.com/microsoft-azure-text-analytics-api/
7	SAS Text Miner	Маълумотларни таҳлил қилиш ва автоматик аниқлаш	Матн таҳлили дастури	Инглиз тили	йўқ	82%	https://www.predictiveanalyticstoday.com/sas-text-miner/
8	Bitext	Матн таҳлили ва лингвистик таҳлилни аниқлайди	Матн таҳлили дастури	20 dan ortiq til mavjud	йўқ	77%	https://www.predictiveanalyticstoday.com/bitext/
9	YURIDA-ORFO	Матндаги орфографик хатоликни бартараф қилади	Орфографик хатоликни	Ўзбек тили	бор	66%	http://www.yurida.uz/
10	Savodxon.uz	Матндаги орфографик хатоликни бартараф қилади	Орфографик хатоликни	Ўзбек тили	бор	60%	https://savodxon.uz/tahrir

ва муҳандислик дастурий таъминотдан маълумотларни олиш, интеллектуал таҳлил қилишда фойдаланганлар [5].

Асосий қисм. Айни пайтда инглиз ва рус тилидаги матнларни интеллектуал таҳлил қилиш ва қайта ишлаш воситалари узлуксиз такомиллаштирилмоқда. Бу амалий тижорат талаби билан изоҳланади. Масалан, ўрта асрларга оид латин ёзувидаги матнлар яқин вақтларгача таҳлил қилиш учун мавжуд воситаларнинг етишмаслиги туфайли қайта ишланмас эди, бироқ ҳозирги кунда бундай имконият мавжуд [6]. Матнларни таҳлил қилиш воситалари кўплаб йирик коорпорациялар томонидан ишлаб чиқилмоқда ва ривожлантирилмоқда. Масалан, Google, Yandex, IBM, MeaningCloud, ProvalisResearch ва бошқалар. [7]

Одатда матнларни таҳлил қилиш воситалари уч тоифага бўлинади:

Хусусий- ушбу воситалар ишлаб чиқилган компанияга тегишли бўлиб, фойдаланиш учун сотиб олишни талаб қилади. Бунда синов (Демо) версияси бепул, аммо функциялари чекланган бўлади.

Очиқ кодли - ушбу воситалар бепул ва уларни ривожлантиришга ҳисса қўшиш мумкин.

Онлайн- ушбу воситаларни сайтнинг ўзида ишлатиш мумкин. Одатда онлайн воситалар оддий ва чекланган функцияларни бажаради.

Айни пайтда матнларни таҳлил қилиш ва қайта ишлашда фойдаланилаётган кўплаб воситалар мавжуд. Масалан, DiscoverText, Google Cloud Natural Language API, Lexalytics Saliency, IBM SPSS Text Analytics, Provalis Research Text Analytics Software, Expert System, MeaningCloud, Microsoft Azure Text Analytics API, SAS Text Miner, IBM Watson Natural Language Understanding, Twinword, Stratifyd, Semantria for Excel, Luminoso, Bitext, Ascribe, indico, Rosette Text Analytics, Smartlogic, NetOwl, WordStat, Semantria, Keatext, AYLIEN, Pingar DiscoveryOne, Text2data, Angoos KnowledgeREADER, Etuma, Averbis, Megaputer, Aspect NLU, muText, TextualETL, Language Computer, Intellexer, Semantria API, PrediCX ва бошқалар. Ушбу воситалардан 10 та энг машҳурларини танлаб олинди ва уларнинг хосса ва хусусиятларини таҳлил қилинди. Таҳлил натижалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

Хулоса

Юқорида келтирилган матнларни таҳлил қилишнинг замонавий воситалари таҳлили, тузилмага эга бўлмаган маълумотларни қайта ишлаш имкониятига эга, тезкор ва аниқлиги юқори бўлган матнли маълумотларни таҳлил қилиш усул ва воситаларини ишлаб чиқиш зарурлигини кўрсатди.

Адабиётлар

- [1]. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке / Науки об искусственном. 2-е изд. М.: Едиториал УРСС, 2004. 360 с.
- [2]. Feldman, Ronen, and James Sanger. *The textmining handbook: advanced approaches in analyzing unstructured data*. Cambridge University Press, 2007.
- [3]. Roberta Akemi Sinoara*, Joro Antunes and Solange Oliveira Rezende. "Text mining and semantics: a systematic mapping study" *Journal of the Brazilian Computer Society* (2017) DOI 10.1186/s13173-017-0058-7
- [4]. Jurek, Anna, Maurice D. Mulvenna, and Yaxin Bi. "Improved lexicon-based sentiment analysis for social media analytics." *Security Informatics* 4.1 (2015):1-13.
- [5]. Eom, Jae-Hong, and Byoung-Tak Zhang. "Pubminer: Machine learning-based text mining system for biomedical information mining." *Artificial Intelligence: Methodology, Systems, and Applications*. Springer Berlin Heidelberg, 2004. 216-225.
- [6]. Antonio Moreno, Teófilo Redondo "Text Analytics: the convergence of Big Data and Artificial Intelligence" *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, Vol. 3, N°6* DOI: 10.9781/ijimai.2016.369
- [7]. Arvinder Kaur, Deepti Chopra Comparison of Text Mining Tools 2016 5th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (ICRITO) (Trends and Future Directions), Sep. 7-9, 2016, AIT, Amity University Uttar Pradesh, Noida, India 978-1-5090-1489-7/2016 IEEE
- [8]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/discovertext/>
- [9]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/expert-system/>
- [10]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/ibm-spss-text-analytics/>
- [11]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/ibm-spss-text-analytics/>
- [12]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/lexalytics/>
- [13]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/luminoso/>
- [14]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/meaningcloud/>
- [15]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/microsoft-azure-text-analytics-api/>
- [16]. <https://www.predictiveanalyticstoday.com/sas-text-miner/>
- [17]. <http://www.yurida.uz/>
- [18]. <https://savodxon.uz/tahrir>

Худайбердиев Т.Л., Гуломов А.Б.

Наманганский инженерно-технологический институт azizgulyamov98@gmail.com
(Получена 2.03.2021 г.)

The article contains information on modern equipment of a manufacturing enterprise for the initial processing of fruits and vegetables before drying as sorting, selection, calibration, washing, cleaning, cutting and drying.

Keywords: drying, complex line, agricultural products, sorting, selection, calibration, cleaning, cutting.

В статье приведены сведения современных оборудований производственного предприятия для первичной обработки фруктов и овощей перед сушкой как сортировка, отборка, калибровка, мойка, очистка, резка и сушка.

Ключевые слова: сушка, комплексная линия, сельскохозяйственные продукции, сортировка, отборка, калибровка, мойка, резка.

Maqolada meva-sabzavotni quritilishidan oldin dastlabki ishlov berish uchun ishlab chiqarish korxonasining zamonaviy uskunalari, maxsulotni saralash, tanlash, kalibrlash, yuvish, tozalash, kesish va quritish haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar: quritish, kompleks chiziq, qishloq xo'jaligi mahsulotlari, saralash, tanlash, kalibrlash, yuvish, kesish.

Когда производится сушка, удаляется вода из продукта. После этого продукты могут храниться длительное время.

В последнее время для сушки применяют энергию солнца – бесплатного источника тепла. Ценность солнечной сушки на Украине та, что летом и осенью наибольшая интенсивность солнца, тогда, когда сушатся продукты.

Для сушки любых объемов продукции предлагается портативный сушильный агрегат - батарея из нескольких солнечных воздушных коллекторов, объединенных воздуховодом, который подключен к камере сушки. Температуру сушки можно контролировать регулятором температуры от 30° до 70°С по требованию, для сушки различных видов

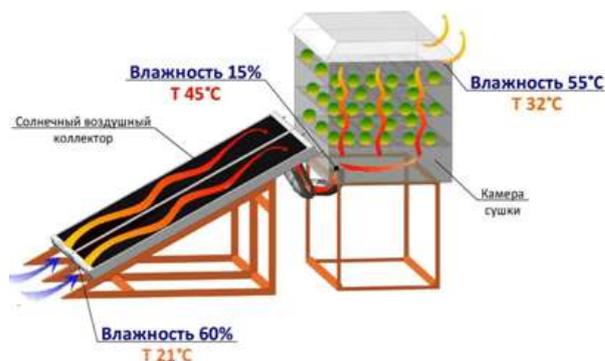


Рис-1. Вид схема работы солнечных воздушных коллекторов и солнечной сушилки

идет в сушилку и обдувает продукт, который теряет влажность. Увлажненный воздух выходит из сушилки на улицу. Коллектор работает без использования стандартной электросети 220в (рис.-1).

В настоящее время учёными Наманганского инженерно-технологического института ведутся научно-исследовательские работы (НИР) по технологии сушки сельскохозяйственных продукции с использованием современных оборудований. НИР

продукции. Идеально для сушки подходит солнечный воздушный коллектор, который является экологически чистым, высокоэффективным оборудованием, которое используется для сушки сельскохозяйственной продукции, как больших предприятий, так и небольших частных хозяйств.

В сушилку размещают на сетки, сита, подвешивают на рейки продукты или другую сельхозпродукцию. Нагретый воздух из коллектора потоком

проводятся в ОАО «AFRUZKAMOLNABI» (г.Наманган) где имеются современные зарубежные оборудования.

ОАО «AFRUZKAMOLNABI» начала свою деятельность с 2008 года и на сегодняшний день специализируется на переработке фруктов и овощей. В ассортименте имеются сушёные овощи-морковь, капуста, свекла, баклажаны, картофель, попка, (красная, зеленая); фрукты-курага(абрикос сушеный) сушеный чернослив, сухофруктовые смеси, кишмиш; орехи-арахис и греческие, а также другие сельскохозяйственные продукты выращенные в экологически чистых условиях солнечного Узбекистана, отвечающие высоко конкурентными качественными свойствами, без добавок ГМО.

С 2011 года переработка продуктов ведется на новом оборудовании, что позволило механизировать весь технологический процесс производства. В конце 2015 года в связи с закупкой и установлением нового современного оборудования мощность переработки на заводе увеличилась более чем на 25 тысяч тонн в год. Это также позволит значительно увеличить качество и ассортимент выпускаемой продукции, отвечающей самым высоким требованиям рынка, а также экспортный потенциал.

Преимущества сушённых фруктов и овощей:

1. Легкость приготовления;
2. Удобство хранения;
3. Простота использования;
4. Экономичность (в отличие от консервированных продуктов, которые после вскрытия банки нельзя долго хранить);

Сушёные фрукты и овощи обладают высокой энергетической ценностью, так как содержат значительное количество сахаров, азотистых веществ, органических кислот, пектиновых и минеральных веществ, а также хорошей сохраняемостью и транспортабельностью. Они требуют меньше площади для хранения, могут быть использованы для обеспечения северных районов, а также использоваться как сырьё для производства пищевых концентратов в других отраслях пищевой промышленности.

Сушёные овощи и фрукты сохраняют все свои вкусовые качества и почти все витамины. Также сохраняется пищевая ценность пищевых продуктов. Кроме того, за счёт испарения влаги усиливается концентрация сахара, отчего фрукты и овощи, содержащие сахар, становятся сладкими. Именно поэтому калорийность сушёных абрикосов в четыре раз выше.

Сушёные продукты занимают значительно меньше места, чем свежие. Масса продуктов также намного ниже. Ведь из них удалена большая часть влаги. Сушёные продукты очень удобны в хранении, так в банке 0,5 л умещаются 40 сушёных помидоров или 50 сушеных перцев.

Предприятие оснащено новым, современным оборудованием для сушки и очистки корнеплодов компании «SHangun Guang FengFood MachinerycoLTD» (Китай), «KRONEN@GMBH» (Германия), а также оборудованием для резки овощей и фруктов производства компании FAMILC 2 (Бельгия). Первоочередной операцией технологического процесса переработки корнеплодов для консервного производства является их первичная обработка.

Сырьё подается на линию при помощи контейнера-опрокидвателя и затем на промывку в овощемоечную машину. Корнеплоды обычно обрабатываются в жестком режиме барабанной моечной машины. Продукт загружается в загрузочное отверстие и направляется на предварительную мойку во вращающемся барабане, после чего, проходя через элеватор на выгрузку моется чистой водой. Подготовка включает также очистку корнеплодов от кожицы паротермическим способом острым паром при температуре 1200С в течении 10-25 минут. При этом продукт бланшируется до готовности. Затем корнеплоды доочищают от кожицы в щеточных и корундовых машинах, измельчают на дробилках на кусочки размером 2-5мм.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Комплексная линия для очистки корнеплодов. Производственная линия предназначена для мойки и полировки плодоовощной продукции с последующей фасовкой в сетке. Производительность линии 3000-5000 кг/час.

Состав линии:

1. Подающий транспортёр;
2. Машина для мойки и полировки плодоовощной продукции;
3. Инспекционный стол;
4. Машина для подсушки продукции.

Универсальная моечная машина, позволяющая мыть и одновременно полировать широкий спектр плодоовощного сырья (картофель, морковь, свекла и др.) перед очисткой. Притеряется также для предпродажной подготовки овощей с последующей сушкой и фасовкой в сетки.

Передающий транспортёр предназначен для передачи продукта от моечной машины к очистительной, от инспекционного транспортёра к машине для сульфитации.



2 – рис. Процесс очистки лука от кожуры



3 – рис. Мойка и обдувка лука



4 – рис. Режущий аппарат



5 – рис. Конвективная сушильная установка

Инспекционный стол предназначен для визуального осмотра продукции, выборки брака и не кондиции, до очистки. Продукция на инспекторский стол из машины для очистки. Машина для сульфитации предназначена для предотвращения потемнения очищаемого картофеля.

Машина для подсушки предназначена для обдува продукции мощным потоком воздуха. Сушильная линия предназначена для сушки овощей и фруктов. Принцип работы сушильной камеры: сушка осуществляется путём рециркуляции горячего воздуха в системе нагнетания и постепенного уменьшения влажности продукта, что является естественным процессом, нацеленным на сохранение свойств и качества сушёного продукта на должном уровне.

Машина состоит из реверсивного нагнетателя и нескольких секций с системой нагрева воздуха. Данный вид сушки позволяет достичь однородного высыхания, составляя среднее уменьшение влажности на 70-90% на конечном продукте.

Сушильная паровая камера для овощей может быть выполнена в виде 3 секционного туннеля с различными температурными режимами внутри секций от 750С до 1350С для обеспечения однородности сушки продукта.

В процессе сушки овощи и фрукты продвигаются по конвейерной ленте из одной секции паровой камеры в другую, постепенно уменьшая собственную влажность.

Котлы паровые применяются для получения насыщенного водяного пара большого давления в производственных процессах.

Учёными Наманганского инженерно-технологического института ведутся научно-исследовательские работы по совершенствованию технологии сушки сельскохозяйственных продуктов с использованием современных оборудований в ОАО «AFRUZKAMOLNABI» (г.Наманган).

Список литературы:

- [1]. Худайбердиев Т.Л., Тажибоев Г.Г. «Сушка сельхозпродукции с использованием современного оборудования». Россия.-Международный научный журнал «Молодой учёный» №23 (209), июнь 2018 г. стр. 278-281 (ISSN 2072-0297).
- [2]. Худайбердиев Т.Л., Тажибоев Г.Г. «Факторы влияющие на процесс сушки плодов и овощей». Сборник материалов Международной научно-технической конференции. Наманган, Наманганский инженерно-строительный институт, 28-30 ноября 2019 года. 278-281 стр.
- [3]. Худайбердиев Т.Л., Обиджонов А.И. «Сушка плодо-овощных продуктов конвективным методом». Polish science journal. International science journal. Issue n1(22). Warsaw: sp.zo.o. "Iscience" 2020. 174 s.

УЎК: 677.051.178.3

ПАХТАНИ АРРАЛИ ЖИНЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Ҳ.Т. Шокиров¹, Ш.С. Худойкулов²
О.Ш. Саримсаков³

¹Наманган муҳандислик институти,

²Наманган давлат университети,

³Наманган муҳандислик-техналагия институти

(Қабул қилинди: 21.09.2021й.)

Аннотация: Аррали жиннинг ишчи органларини такомиллаштириши, ресурсларни тежаш, машина иш унумдорлигини, ишчи органларини мустаҳкамлигини ошириши, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилаш масалалари чет эллик ва мамлакатимизнинг қатор олимлари аррали жин машинасининг иш унумини ошириши, уларни ресурстежамкор ишчи органлар билан жиҳозлаш ва жин машинаси сарфлаётган энергия миқдорини камайтириши бўйича комплекс илмий изланишлар олиб боришган. Шунга қарамай, жин машинасида қайишқоқ элементи бўлган таянчли аррали цилиндр конструкциясини ишлаб чиқиши, юритиш механизмининг такомиллаштириши, параметрларини асослаш бўйича чуқур назарий ва тажрибавий тадқиқотлар олиб борилмаган. Тадқиқотнинг мақсади жин машинаси аррали цилиндри қайишқоқ элементли подшипник таянчининг ресурстежамкор, титрашга барқарор конструкциясини ишлаб чиқиши ва параметрларини асослашдан иборат. Аррали жинларни ишлаш жараёни таҳлили натижасида аниқландики, жинни асосий ишчи органи бўлган аррали цилиндр ишлаш давомида эгилади, бу эса жинлаш технологиясига салбий таъсир кўрсатади. Аррали цилиндрнинг тебраниши ҳисобига таянч подшипниклари тез ишдан чиқади. Қайишқоқ элементли подшипник таянчларининг қўланиши вал тебранишларини сезиларли даражада ютилишини таъминлайди ва арра жин цилиндри ҳамда подшипникларнинг ишлаш муддатини оширади.

Калит сўзлар: пахта, аррали жин машинаси, аррали цилиндр, тебраниш, қайишқоқ элемент, таянч, подшипник.

Аннотация: Ряд зарубежных и отечественных ученых работают над усовершенствованием рабочих органов джин-машины, экономией ресурсов, повышением производительности машины,

повышением прочности рабочего органа, улучшением качества продукции, оснащением их ресурсоэффективной работой. тела и снизить потребление энергии. провели комплексные научные исследования на Однако углубленных теоретических и экспериментальных исследований по разработке конструкции цилиндра базовой пилы с подвижным элементом в хлопковом автомате, совершенствованию приводного механизма, обоснованию его параметров не проводилось. Целью исследования является разработка ресурсоэффективной, виброустойчивой конструкции и обоснование параметров подшипниковой опоры цилиндра пилы волокноотделителя. В результате анализа процесса обработки пил было установлено, что цилиндр пилорамы, являющийся основным рабочим органом пилы, при работе изгибается, что отрицательно сказывается на технологии пиления. Из-за вибрации цилиндра пилы быстро выходят из строя опорные подшипники. Использование подшипников с гибкими элементами обеспечивает значительное поглощение вибраций вала и увеличивает срок службы цилиндра и подшипников пилы.

Ключевые слова: хлопок, волокноочистительная машина, пыльный цилиндр, вибрация, упругий элемент, основание, подшипник.

Abstract. A number of foreign and domestic scientists are working on improving the working bodies of the gin machine, saving resources, increasing the productivity of the machine, increasing the strength of the working body, improving the quality of products, equipping them with resource-efficient work. body and reduce energy consumption. carried out comprehensive scientific research on, however, in-depth theoretical and experimental research on the development of the design of the cylinder of the base saw with a movable element in the cotton machine, improvement of the drive mechanism, justification of its parameters was not carried out. The aim of the study is to develop a resource-efficient, vibration-resistant design and substantiate the parameters of the bearing support of the fiber separator saw cylinder. As a result of the analysis of the saw processing process, it was found that the sawmill cylinder, which is the main working body of the saw, bends during operation, which adversely affects the sawing technology. The vibration of the saw cylinder quickly breaks the thrust bearings. The use of bearings with flexible elements provides significant absorption of shaft vibrations and increases the service life of the saw cylinder and bearings.

Key words: cotton, fiber cleaning machine, saw cylinder, vibration, elastic element, base, bearing.

Кириш

Пахта тўқимачилик саноатининг асосий хом-ашёси бўлиб, ундан тайёрланаётган маҳсулотларга жаҳон бозорида бўлган талаб тобора ортиб бормоқда. Халқаро консультатив қўмита (ICAC) маълумотларига қараганда «2017/18 йил мавсумда пахтанинг нархи мавсум охирига қадар ўртача бир фунт учун 84,63 центдан юқори даражада сақланиб қолди» [1]. Бу ҳолат пахта толаси ишлаб чиқарувчилари учун маҳсулот ишлаб чиқариш рентабеллигини таъминлайди.

Пахта толасини импорт қилиш бўйича сўнги йилларда Бангладеш, Хитой, Туркия, Индонезия каби давлатлар етакчилик қилишмоқда. Бу йўналишда пахта толаси ва уни сифатига бўлган талабларни янада ошириш, пахта маҳсулотлари сифатини яхшилаш ва таннархини камайтириш имкониятини берувчи янги ресурстежамкор техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Шу билан бирга, чет элда пахта толасидан тўқимачилик маҳсулотларни ишлаб чиқаришни кенгайтириш энг муҳим вазифалардан бири бўлиб қолмоқда.

Жаҳонда пахтани дастлабки ишлаш техника ва технологиясини такомиллаштириш ва уларни илмий асосларини яратиш бўйича кенг миқёсда илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада, жумладан пахта тозалаш корхоналарининг асосий машинаси ҳисобланган аррали жиннинг ишлаш самарадорлигини, иш унумдорлигини ошириш, ишчи органларини ресурстежамкор конструкциялари билан жиҳозлаш, уларнинг мустақамлигини ошириш, машинанинг эксплуатация ишончилигини такомиллаштириш, таъминлаш жараёни, математик моделларини ишлаб чиқиш ва оптимизация усуллари ёрдамида олинаётган пахта толасининг табиий сифатини сақлаб қолиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу билан бирга янги конструкциядаги ресурстежамкор жин машинасининг қайишқоқ таянчи бўлган аррали цилиндри конструкциясини ишлаб чиқиш, параметрларини асослаш, тола сифатини сақлаш, титраш ва шовқин даражасини ҳамда энергия сарфини камайтириш муҳим ҳисобланади.

Республикамизда пахта саноатининг ривожлантириш, пахтани қайта ишлаш корхоналарини модернизация қилиш ва қайта жиҳозлаш, пахта хом- ашёсини етиштириш ва қайта ишлаш рентабеллигини ошириш, маҳсулотнинг рақобатбардошлигини таъминлаш вўйича комплекс чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш, ...энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, ишлаб чиқаришга энергия тежайдиган технологияларни кенг жорий этиш» [2] вазифаси белгилаб берилган. Ушбу вазифалар билан боғлиқ равишда, ресурсларни тежовчи, толанинг пишиқлик хусусиятларини оширувчи, тебраниш ва шовқинни камайтирувчи, унумдорликни оширувчи ва толанинг табиий хусусиятларини максимал даражада сақлаб қолишга имкон берувчи жин машинасининг қайишқоқ подшибникли таянчга эга бўлган аррали цилиндрининг янги конструкциясини ишлаб чиқиш масаласи бугунги кунда саноат олдидаги муҳим масалалар қаторига кўтарилди.

1. Муаммонинг қўйилиши

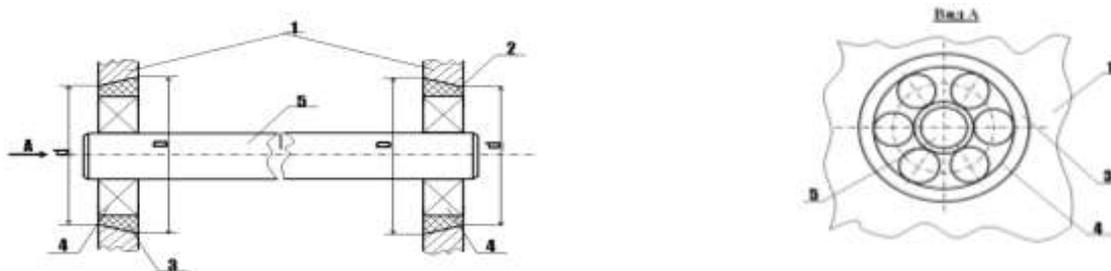
Аррали жиннинг ишчи органларини такомиллаштириш, ресурсларни тежаш, машина иш унумдорлигини, ишчи органларини мустаҳкамлигини ошириш, ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини яхшилаш масалалари чет эллик олимлар E. Whitney, S.Z.Hall, T. Elliot, S.E.Hughs, R.N.Rakoff, A.V.Stanley, R.G.Hardin, P.A.Funk ва бошқаларнинг ишларида кўриб чиқилган.

Мамлакатимизнинг қатор олимлари, жумладан Р.Г.Махкамов, И.Т.Максудов, А.Е.Лугачев, М.Тиллаев, М.Агзамов, Б.М.Марданов, Н.З.Камолов, А.П.Парпиев, Х.Т.Ахмедходжаев, А.Джураев, Р.Муродов, Р.Сулаймонов, О.Саримсаков, К.Собиров, И.Собиров, М.Абдувоҳидов, Ш.П.Алимухамедов, Д.Муҳаммадиев, С.З.Юнусов ва бошқалар аррали жин машинасининг иш унумини ошириш, уларни ресурстежамкор ишчи органлар билан жиҳозлаш ва жин машинаси сарфлаётган энергия микдорини камайтириш бўйича комплекс илмий изланишлар олиб боришган.

Олиб борилган тадқиқотлар асосан, аррали жинлаш технологияси, аррали дисклар диаметри, колосниклар ўлчамлари, ишчи камера ва чигитни ажратиш, толани чиқариш, технологик тирқиш ўлчамларини асослаш, пахтани таъминлашни меъёрлашга бағишланган, бўлиб, жин машинасида қайишқоқ элементи бўлган таянчли аррали цилиндр конструкциясини ишлаб чиқиш, юритиш механизмини такомиллаштириш, параметрларини асослаш бўйича чуқур назарий ва тажрибавий тадқиқотлар олиб борилмаган.

Тадқиқотнинг мақсади жин машинаси аррали цилиндри қайишқоқ элементли подшибник таянчининг ресурстежамкор, титрашга барқарор конструкциясини ишлаб чиқиш ва параметрларини асослашдан иборат.

2. Жин машинаси аррали цилиндрининг тебранишларни сўндирувчи таянчи конструкцияси



а). Айланувчи валлар тебранишларини сўндирувчи таянч схемаси

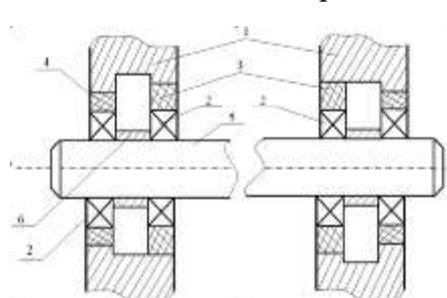
Аррали жин машинасида юритиш механизми ва параметрларини асослаш бўйича олиб борилган чуқур назарий ва тажрибавий тадқиқотлар жин аррали цилиндрининг иш давомида турли даража ва йўналишларда тебраниши ва бу ҳолат жараёнда кўплаб салбий оқибатларни

келтириб чиқаришини кўрсатмоқда. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида бундай тебранишларни сўндиришнинг бир варианты сифатида жин машинаси аррали цилиндри учун қайишқоқ элементи бўлган таянчли конструкцияси ишлаб чиқилди [3 - 5].

Чет элда ва маҳаллий ишлаб чиқаришда аррали жин машиналари 4ДП-130, 5ДП-130, «Continental eagle» ва МУ-171 аррали жинларнинг техник хусусиятларининг таҳлили асосида аррали цилиндрларнинг конструктив элементларини ўрганиш асосида ишлаб чиқилган қайишқоқ таянчли подшипникли аррали цилиндр конструкцион схемалари 1 расмда келтирилган.

1-расм: Аррали цилиндр қайишқоқ элементли подшипниклар таянчлари схемалари.

Технологик жараён давомида айланадиган валга қуйидаги кучлар таъсир қилади:



юритувчи куч моменти, оғирлик кучи, мувозанатланмаган массаларнинг инерция кучи, ишқаланиш кучлари, технологик босимлар ва бошқалар. Натижавий кучни ташкил этувчи кучлар радиал ва ўқ бўйича йўналтирилади. Ушбу кучлар подшипник 4 ва қайишқоқ втулкалар 2 ва 3 орқали корпус 1 га таъсир қилади.

Бунда 2 ва 3 қайишқоқ втулкаларнинг мавжудлиги ушбу кучларнинг корпус 1 га таъсирини сезиларли даражада камайтиради. Бундан ташқари, кучларнинг радиал ташкил этувчиси туфайли вал 5нинг эгилиши сезиларли даражада камайтиради. 2 ва 3- қайишқоқ втулкаларнинг d ва D асосларининг диаметрлари кесилган

б). Айланувчи валлар тебранишларини ютиш учун икки қаторли қайишқоқ таянч схемаси

конус шаклида бажарилиши, ўқ бўйича таъсир кучларини сундиришга имкон беради. Валларнинг қайишқоқ элементлари бўлган таянчлардан фойдаланиш, айланадиган валларнинг тебраниши туфайли тебранишларни тегишли машиналар ва механизмларнинг корпусларига таъсирини камайтиради [5-8]. Шунинг учун ушбу машиналар ва механизмларнинг тебраниш ва шовқин чиқариш хусусиятлари сезиларли даражада камайтиради.

3. Қайишқоқ элементли таянч параметрлари ва уларнинг тебраниш амплитудасига таъсири

Ички подшипник 4 нинг қайишқоқ втулка 2 қалинлиги h_e , ташқи подшипник 4 нинг қайишқоқ втулкаси 3 қалинлигидан ($h_e > h_H$) каттароқ бўлиб, улар қуйидагича аниқланади:

$$h_e = \frac{D_{вн} - D_{ев}}{2}; \quad h_H = \frac{D_{ин} - D_{нев}}{2}; \quad (1)$$

бу ерда $D_{вн}$, $D_{ев}$, $D_{ин}$, $D_{нев}$ - ички 2 ва ташқи 3 қайишқоқ втулкаларнинг ташқи ва ички диаметрлари.

Цилиндрнинг арра тишларига илашган пахта массасини ҳисобга олган ҳолда вертикал аррали цилиндрнинг тебраниш амплитудаси қуйидагига тенг:

$$A = \frac{(m_{\eta} + m_{\chi\epsilon})}{2(c_1 + kc_2) \left| 1 - \frac{\omega_{\eta}^2}{c_0^2} \right|}, \quad c_0 = \sqrt{\frac{c_1 + kc_2}{m_{\eta} + m_{\chi\epsilon}}} \quad (2)$$

k -аррали цилиндр валининг подшипниги конуссимон қайишқоқ таянчи бикрлигининг ночизиклик коэффиценти, c_1 -конуссимон втулка бикрлик коэффицентининг чизикли компоненти, kc_2 — втулка ночизикли компоненти.

Системанинг динамиклик коэффиценти қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$K_{дин} = \frac{R_{дин}}{R_{ст}} = \frac{c_1 + kc_2}{|(c_1 + kc_2) - \omega_{\eta}^2(m_{\eta} + m_{хс})|} \quad (3)$$

Масаланинг сонли ечимига асосланиб, аррали цилиндр бурчак тезлигининг ошиши унинг тебраниш амплитудасининг ночизикли қонуниятда ўсишига олиб келиши аниқланди. Шундай қилиб, ω_{η} 68 с⁻¹ дан 80,2 с⁻¹ гача ўзгарганда, тебраниш амплитудаси 0,205·10⁻³м дан 0,61·10⁻³м га кўтарилади. Бунда тишларга илашган пахта толаси масаси 0,35 кг гача оширилса, агарда бу масса 0,75 кг бўлса, тебраниш амплитудаси 0,42·10⁻³м дан 1,409·10⁻³ м гача кўтарилади [8-10].

Натижаларни ҳисобга олганда, аррали цилиндр валида қайишқоқ элементи бўлган подшипникли таянч қўлланганда максимал эгилиш (0,3÷0,38)·10⁻³м бўлади. Ушбу қийматларни таъминлаш учун тавсия этилган қийматлар куйидагилардан иборат: $m_{хс} = (0,35 \div 0,4)кг$; $\omega_{\eta} = (7,4 \div 7,8) \cdot 10 \text{ с}^{-1}$.

ω_{η} камайиши ва коэффицент $k=0,2$ ва $\omega_{\eta} = 70 \text{ с}^{-1}$ га бўлса, аррали цилиндр тебраниш амплитудаси 0,11·10⁻³м гача пасаяди ва цилиндрнинг тебранишини (0,3÷0,38)·10⁻³м ни оралиғида таъминлаш учун конус шаклидаги қайишқоқ подшипник таянчини ҳисобга олган ҳолда куйидагилар тавсия этилади:

$$c_n = (5,4 \div 6,0) \cdot 10^4 \frac{H}{м}, \quad \omega_{\eta} = (7,4 \div 7,8) \cdot 10 \text{ с}^{-1}; \quad k = 0,2 \div 0,4.$$

ХУЛОСА

1. Аррали жинларни ишлаш жараёни таҳлили натижасида аниқландики, жинни асосий ишчи органи бўлган аррали цилиндр ишлаш давомида эгилади, бу эса жинлаш технологиясига салбий таъсир кўрсатади. Аррали цилиндрнинг тебраниши ҳисобига таянч подшипниклари тез ишдан чиқади. Қайишқоқ элементли подшипник таянчларининг қўланиши вал тебранишларини сезиларли даражада ютилишини таъминлайди ва арра жин цилиндри ҳамда подшипникларнинг ишлаш муддатини оширади.

2. Аррали цилиндр параметрларининг ва таянч бикрлигини тебранишлар амплитудасига таъсири ўрганилганда. Цилиндр тебраниш амплитуда унинг айланиш частотаси ва қайишқоқ подшипникли таянч бикрлигига боғлиқлиги аниқланди, ҳамда аррали цилиндрнинг тебранишини (0,3÷0,38)·10⁻³м оралиғида таъминлаш учун унинг айланиш частотаси $\omega_{\eta}=(7,4\div 7,8) \cdot 10 \text{ с}^{-1}$; бўлганда конус шаклидаги қайишқоқ подшипник таянчининг куйидаги параметрлари тавсия этилади: $C_n=(5,4\div 6,0) \cdot 10^4 \frac{H}{м}$ $k=0,2\div 0,4$. (C_n –қайишқоқ элемент бикрлиги; k -бикрликнинг ночизиклилик коэффиценти).

Адабиётлар

- [1]. Cotton: Review of the World Situation' Articles Address Governance and Cotton Price Trends.– NY. 26 september. 2018. <http://www.ICAC.org>
- [2]. Ўзбекистон Республикас Президентининг 2018 йил 14 июл “Илмий ва илмий-техник фаолиятни молиялаштириш самарадорлигини ошириш чора тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3855-сонли Қарори. <http://www.lex.uz/search/nathactnum 3855>.
- [3]. A. Djuraev, Sh. S. Khudaykulov, A. S. Jumaev. Development of the Design and Calculation of Parameters of the Saw Cylinder with an Elastic Bearing Support Jin. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE) ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-5, January 2020.
- [4]. Джураев А., Юнусов С., Мирахмедов Д., Худайкулов Ш.С. Айланиш валлари тебранишларини йўқотиш учун таянч // Патент FAP 01340, Расмий ахборотнома №11 30.11.2018й
- [5]. Джураев А., Худайкулов Ш.С. Жин аррали цилиндри вали эгилиши ва буровчи моментни тажрибада аниқлаш. ФарПИ илмий-техника журнали. Том 24.№1 2020й. 21-256.

- [6]. Худайкулов Ш.С. Динамика машинного агрегата с приводным механизмом пыльного цилиндра джина. НамМТИ илмий-техника журналы 4-сон. 2019й. 98-103 б.
- [7]. Juraev N.N., Djuraev A., Khudaykulov Sh. Vertical oscillations of the working body installed on an elastic bearing support// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (Indiya). Vol. 6, Issue 12, December 2019. P.12135-12138.
- [8]. Джураев А., Худайкулов Ш.С. Жин аррала цилиндри вали подшипниклари эгилишига камайтирувчи таянчи бўлган конструкция ишлаб чиқиш синовлари натижалари таҳлили: НамМТИ илмий-техника журналы 2-сон. 2019й. 119-123 б.
- [9]. Джураев А., Худайкулов Ш.С. Жиннинг аррала цилиндр вали эгилишини таҳлили // Весник. Туринского политехнического университета в городе ташкенте. 2/2019 сони, 135-138 б.
- [10]. Джураев А., Худайкулов Ш.С. Қайишқоқ втулкали бўлган подшипниклар аррала цилиндр валидаги буровчи моментни ўлчаш // Весник. Туринского политехнического университета в городе ташкенте. 2/2019 сони, 138-141 б.

УЎТ 669.624

ЧОДАК КОНИ ТЕХНОГЕН ЧИҚИНДИЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ИМКОНИЯТЛАРИ.

Ҳасанов А.С., Хакимов К.Ж., Хўжакулов А.М., Шукуров А.Ю.
Мирзанова З.А.

Қарши МИИ
(Қабул қилинди: 21.09.2021й.)

Abstract. This paper analyzes the recovery of gold and silver from tailings at the Chodak gold recovery plant using the cyanide-ammonia thiosulfate leaching method.

Аннотация. В этой работе анализируется извлечение золота и серебра из хвостов на золотоизвлекательной фабрике Чодак с использованием метода цианид-аммиачного тиосульфатного выщелачивания.

Аннотация. Чодак олтин ажратиб олиш фабрикасидаги чиқинди ағдармасида чиқиндилардан цианлаш (цианирование)-аммиакли тиосульфат билан ювиш усулини қўллаб олтин ва кумуш ажратиб олиш таҳлили келтирилган.

Наманган вилоятига қарашли Чодак кон бошқармаси 1945–1950 йиллари аниқланган. Кон–геология тадқиқотларидан сўнг 1969 йил тўлиқ қувватда ишлай бошлади. Асосан олтин кумушли маъдан ер ости усулида қазиб олинган ва ҳозирги кунда ҳам шу усул қўллаб келинмоқда. Ишга тушган кундан бошлаб Чодак кончилари маъдан таркибида ўртача 5 – 8 г/т олтин, 15-25 г/т гача кумуш бўлган. Бу маъданлар 80% d -0.074 мм гача тегирмонларда майдаланиб, сўнг куйқлаштирилгач агитаторердан рН -105 кқтариледи, хаво ёрдамида цианид эритмаси (NaCN) ўртача 0,05% коцентрация ёрдамида сувли эритмага ўтказилган.

Ўртача 80-90 % гача олтин, 70-80 % кумуш эритмага ўтиб қолгани чиқиндида қолиб, чиқиндихонага махсус нейтраллаш (цианид эритмасини кучсизлантириб) жараёнини қаттиқ назорат остида ўтказиб ташлаб юборилган. Бу жараён 1981 йилгача давом этиб, чиқиндихонада 1800 минг тоннадан ортиқ техноген чиқинди йиғилган. Уларнинг таркиби, минерологик бирикмалари илмий тадқиқот қилиниб, қайта мумкинлиги тажрибада синаб кўрилди. Технологик тасвири ишлаб чиқилди ва айнан шу бўйича тажрибалар ўтказилди.

Ҳозирги давргача биздан аввал ҳам бу ерда илмий тадқиқод ишлари олиб борилган.

Тошкент давлат техника университети кон-металлургия факультети, «Казмеханобр», «Средазнипроцветмет», «Олмалиқ КМК ОАЖ МИТЛ» каби корхоналар тадқиқотлари натижалари ушбу техноген чиқинди ағдармасидан олтин ва кумушни ажратиб олиш ва уни

цианлаш усулида ажратиб олиш иқтисодий самара бермаслиги ўз илмий ҳисоботларида келтириб ўтган.[1,2]

№1 ва №2 чиқинди намуналарини анализ натижалари биринчи жадвалда.

Чодак олтин ажратиб олиш фабрикасининг чиқинди ағдармасида гравитацион ва флотацион бойитиш усулида тадқиқот натижалари.

Ўзбекистон Давлат Геология қўмитаси минерал ресурслари институти, Тошкент давлат техника университети кон-металлургия факультети, «Казмеханобр», «Средазнипроцветмет», «Олмалиқ КМК ОАЖ МИТЛ » тажриба-бойитиш фабрикаси томонидан Чодак олтин ажратиб олиш фабрикаси - (**Чодак ОАОФ**) чиқиндиларидан гравитацион ва флотацион бойитиш усулида олтин ва кумуш ажратиб олиш бўйича тажриба тадқиқотлари сифатида лаборатория, ярим саноат, саноат шароитлари ўрганилган.

Ўрганилиш жараёни асосан «Кнелсон» агрегати, гидроциклонда, сепараторда, концентрацион столда тажриба олиб борилган .

Барча гравитацион бойитиш тажрибаларда гравеоцентратлар чиқиши 1,5 – 2,0%, олтин таркиби 7,7–8,0 г/т гача , кумуш 25–30 г/т, флотация усулида бойитилганда 25% дан ошмайди. Бу гарчи яхши натижа бўлсада, умумий олтин ажратиб олиш микдори 50-55% дан ошмаган. Яъни 45-50% олтин яна чиқинди сифатида, ағдарма чиқиндихонасига ташлаб юборилган.

Жадвал.1

Қимматбаҳо металларнинг жойлашиш формаси ва уларнинг руда компонентлари билан боғланиш хусусияти	Au		Ag		Au		Ag	
	№ 1	%	№ 1	%	№ 2	%	№ 2	%
	г/т		г/т		г/т		г/т	
металл кўринишидаги олтин ва кумуш маъдан компонентлари (сульфатлар, оддий сульфидлар)	0,28	74,6	10,7	69,9	0,2	62,4	11,3	68,5
сульфид таркибидаги олтин, кумуш (пирит, арсенопирит ва бош.) (HNO ₃ билан ишлов бериб цианланадиган)	0,05	13,2	2,58	16,9	0,1	31,3	2,85	17,3
кварц таркибидаги олтин, кумуш (алюмосиликат ва бошқа кислотада эрийдиган минераллар)	0,05	13,2	0,42	2,7	0,02	6,3	0,35	2,1
Чиқинди таркибини тажрибагача бўлган умумий микдори	0,38	100,0	15,3	100,0	0,32	100,0	16,5	100,0

Чодак олтин ажратиб олиш фабрикасининг чиқинди ағдармасида гравитацион ва флотацион бойитиш усулида тадқиқот натижалари.

Ўзбекистон Давлат Геология қўмитаси минерал ресурслари институти, Тошкент давлат техника университети кон-металлургия факультети, «Казмеханобр», «Средазнипроцветмет», «Олмалиқ КМК ОАЖ МИТЛ » тажриба-бойитиш фабрикаси томонидан Чодак олтин ажратиб олиш фабрикаси - (**Чодак ОАОФ**) чиқиндиларидан гравитацион ва флотацион бойитиш усулида олтин ва кумуш ажратиб олиш бўйича тажриба тадқиқотлари сифатида лаборатория, ярим саноат, саноат шароитлари ўрганилган.

Ўрганилиш жараёни асосан «Кнелсон» агрегати, гидроциклонда, сепараторда, концентрацион столда тажриба олиб борилган .

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Барча гравитацион бойитиш тажрибаларда гравииоконцентратлар чиқиши 1,5 – 2,0%, олтин таркиби 7,7–8,0 г/т гача, кумуш 25–30 г/т, флотация усулида бойитилганда 25% дан ошмайди. Бу гарчи яхши натижа бўлсада, умумий олтин ажратиб олиш миқдори 50-55% дан ошмаган. Яъни 45-50% олтин яна чиқинди сифатида, ағдарма чиқиндихонасига ташлаб юборилган.

Чодак ОАФ чиқинди ағдармасида бойитишнинг цианлаш (цианирования) усулида тадқиқот натижалари.

Ўзбекистон Давлат Геология қўмитаси минерал ресурслари институти томонидан цианлаш усулида Чодак ОАФ чиқиндиларидан олтин ва кумуш ажратиб олиш ишлари олиб борилган. «Казмеханообр» институти томонидан цианлаш усули қўлланилиши натижалари.

Жадвал 2

Кўрсаткичлар	Au,	Ag, г/т
Чиқиндидаги дастлабки таркиб г/т	0,4	8,7
Чиқиндидаги цианлаш таркиби г/т	0,1	4,7
Цианли эритмада ажралиш таркиби %	75,0	46,0

Цианланиш шартлари:

- концентрация NaCN – 0,05%,
- К:С=1:1,5,
- СаО сарфи – 150 кг/т,
- цианлаш давомийлиги 18 соат.

«Казмеханообр» институти олиб борилган тадқиқотлари натижаларига асосланиб чиқиндиларни қайта янчиш жараёнини қўллашни иктисодий самарасиз деб хулосалади. [3]

Ўзбекистон Давлат Геология қўмитаси минерал ресурслари институти чиқиндилардан цианлаш усулида олтин ва кумуш ажратиб олиш буйича янада чуқурроқ илмий тадқиқотлар олиб борилиб, улар ҳам ўз хулосаларини илмий ҳисобот шаклида келтирган.

Ўзбекистон Давлат Геология қўмитаси минерал ресурслари институти томонидан олиб борилган тадқиқот маълумотларига кўра 85% чиқиндиларни $d - 0.071$ ммгача қайта янчиш орқали майдалаш ҳисобига цианид эритмасида цианлашда олтин ва кумуш ажралиши 10 – 15% га ошади.

Чиқинди таркибидаги кимматбаҳо металларнинг камлиги ва қайта ишлаш жараёни харажатларини юқорилиги қайта янчишни самарасиз эканлигини кўрсатди.

Цианлаш усулини қўллаш натижалари.

жадвал 3

Тажриба шароитлари	Кек таркиби, г/т		Эритманинг ажралиши %		NaCN, Концентрацияси %
	Au	Ag	Au	Ag	
Техноген чиқиндилар. Т:Ж = 1: 1. СаО концентрацияси 02% $\tau = 12$ soat	Намуна № 1				
	0,16	12,0	57,9	28	0,02
	0,12	10,0	68,4	37,5	0,05
	0,12	10,0	68,4	37,5	0,08
	Намуна № 2				
	0,14	12,8	56,3	22,4	0,02
	0,12	10,5	62,5	36,4	0,05
	0,12	10,8	62,5	34,5	0,08
	Техноген чиқиндилар 85%гача майдаланган чиқиндилар - 0,071 Т:Ж=1:2, СаО – 0,02%, $\tau = 6$ соат	Намуна № 1			
0,12		10,0	68,4	37,5	0,1
0,1		10,0	73,7	37,5	0,02
0,1		10,0	73,7	37,5	0,03

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

	0,1	8,0	73,7	50,0	0,05
	0,05	8,0	86,8	50,0	0,08
	Намуна № 2				
	0,1	11,6	68,8	29,7	0,1
	0,08	12,0	75,0	25,0	0,02
	0,08	10,0	75,0	39,4	0,03
	0,08	8,0	75,0	51,5	0,05
	0,08	8,0	75,0	51,5	0,08
	Намуна № 1				
	0,12	8,3	68,4	48,1	0,1
	0,12	8,1	68,4	49,1	0,02
	0,1	6,3	73,7	60,4	0,03
	0,08	6,0	75,0	62,5	0,05
	0,08	5,8	75,0	63,8	0,08
	Намуна № 2				
	0,1	10,0	68,8	39,4	0,1
	0,1	8,5	68,8	48,5	0,02
	0,08	7,0	75,0	57,6	0,03
	0,08	6,5	75,0	60,6	0,05
	0,05	6,0	84,4	63,6	0,08
	Намуна № 1				
	0,1	8,1	73,7	49,4	0,1
	0,1	8,0	73,7	50,0	0,02
	0,08	6,5	75,0	59,4	0,03
	0,08	6,2	75,0	61,3	0,05
	0,05	6,0	86,8	62,5	0,08
	Намуна № 2				
	0,1	9,0	68,8	45,5	0,1
	0,1	8,0	68,8	51,5	0,02
	0,08	7,2	75,0	56,4	0,03
	0,05	6,6	84,4	60,0	0,05
	0,05	6,0	84,4	63,6	0,08

Чодак ОАОФ чиқинди ағдармасида чиқиндилардан цианлаш (цианирования)-аммиакли тиосульфат билан ювиш усулини қўллаб олтин ва кумуш ажратиб олиш таҳлили батафсил келтирилган.[4,5]

2005 йилда Навоий Кон металлургия комбинатининг марказий илмий текшириш лабораторияси тегирмонида перколяция усули билан аммиакли тиосульфатда ювиш бўйича лаборатория ишлари олиб борилди. Аммиакли тиосульфат эритмаси билан олтин ва кумуш ажратиб олиш мос равишда 63,2 ва 52,3 - 62,0% ни , олтингургурт кислотаси билан тозалаш 63,0 - 64,0% олтин ва 53% кумушни ,хлорид кислотаси билан 62,5% олтин ва 76,5 ва 77,0% кумушни ташкил қилди.

Олтинни намуна олинган вақтдаги таркиби:

- ◆ №1 намунада – 0,38 г/т;
- ◆ №2 намунада – 0,32 г/т

Кумушни намуна олинган вақтдаги таркиби :

- №1 намунада – 16,0 г/т;
- №2 намунада – 16,5 г/т

Хулоса :

1.Техноген чиқиндилар учун флотация усуллари қўллаш тавсия этилмайди. Унумдорлиги паст олтинни ажратиб олиш фоизи 60% дан юқори эма.

2. Аммиакли тиосульфатда ювиш усулида иш олиб бориш ижобий имкониятлари мавжуд,бирок тажрибани саноат миқёсида такрорлаш керак.

3. Аммиакли тиосульфат перколяция усулида ювиш 65% олтин ва 40% кумуш ажратиб олиш рентабеллиги аниқланди.
4. Чиқиндилардан олтин ва кумуш ажратиб олишда икки усулни ҳам устиворлиги ҳамда илмий тадқиқотлар олиб бориш зарурлиги тасдиқланди.
5. Аммиакли тиосульфат перколяция усулида ювиш чиқиндиларни ғарамлаб ювиш усулини қўллаш имкониятини яратади, бироқ бунда ҳам олтинни ажратиб олиш фоизи кам.
6. Гравитацион усули билан олтин кумушни ажратиб олиш технологияси тавсия этилади, олинган гравиконцентратни 18 соат мобайнида цианлаш мумки.

АДАБИЁТЛАР

- [1]. Научно-технический отчет “Извлечение благородных металлов методом ионной флотации на Чадакской ЗИФ”. Кафедра МЦМ ТашПИ, 1974 г.
- [2]. Отчет “Опытно-методические работы по разработке и совершенствованию методики обпробования материала хвотоохранилища Чадакской ЗИФ с целью отбора пробы для технологических исследований в институте Казмеханобр”. Геологический отдел ПО “Ўзбекзолото”, 1987 г.
- [3]. Отчет “Лабораторные исследования на обогатимость лежалых хвостов Чадакской ЗИФ с целью до извлечения золота и серебра”. Казмеханобр, 1986 г.
- [4]. Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals /K.D. Khakimov, U.K. Eshonqulov, T.S. Amanov, A.A. Umirzoqov // The American Journal of Engineering And Technology «IMPACT FACTOR». – 2020. – № 5. – P. 32.
- [5]. Техногенные отходы – перспективное сырье для металлургии Узбекистана в оценка отвальных хвостов фильтрации медно-молибденовых руд // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Хакимов К.Ж. Қаюмов О.А. Эшонқулов У.Х.[и др.]. 2020. 12(81).
- [6]. Features of involvement in the processing of industrial waste from mining and metallurgical industries. 2020 IJCRT | Volume 8, Issue 12 December 2020 | ISSN: 2320-2882 : Khakimov Kamol Djurayevich, Xasanov Abdurashid Soliyevich, Shukurov Azamat Yusupovich, Boymurodov Najmmiddin Abduqodirovich, Nurxonov Farrux Anvarovich

ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ ДВУХВОЛНОВОЙ МЕТОД ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ КОКОНОВ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

С.С. Насриддинов¹, Г.О.Кулдашов²

¹НИИ Физики полупроводников и микроэлектроники при национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека

²Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий (Қабул қилинди: 12.10.2021й.)

Аннотация: Оптоэлектрон икки тўлқинли усул таклиф қилинган ва ипак қурти пилласининг намлигини ўлчайдиган оптоэлектрон қурилманинг блок-схемаси келтирилган. Оптоэлектрон қурилмада термо-совутгичли икки рангли ёруғлик диодлари ишлатилган. Ўлчов аниқлигини ошириш ва дастлабки таянч ва ўлчаш нурланиш оқимларининг тенглигини таъминлаш учун иккита тўлқинли схема ва қўшимча фотодиод ҳамда LF 398 аналогли хотира микросхемаси киритилган.

Калит сўзлар: оптоэлектроника, ёруғлик диоди, фотодиод, қурилма, ўлчов, барқарорлик, аналогли хотира.

Аннотация: Предложен оптоэлектронный двухволновый метод и представлена блок-схема оптоэлектронного устройства для измерения влажности коконов тутового шелкопряда. В оптоэлектронном устройстве использован двухцветный светодиод со встроенным термохолодильником. Для повышения точности измерения и обеспечения равенства начальных опорных и измерительных потоков излучения в двухволновую схему введен дополнительный фотоприемник и микросхема аналоговой памяти LF 398.

Ключевые слова: оптоэлектроника, светодиод, фотодиод, устройства, измерение, стабильность, аналоговая память.

Annotation: An optoelectronic two-wave method is proposed and a block diagram of an optoelectronic device for measuring the moisture content of silkworm cocoons is presented. The optoelectronic device uses a two-color LED with a built-in thermocooler. To improve the measurement accuracy and ensure the equality of the initial reference and measurement radiation fluxes, an additional photodetector and an LF 398 analog memory microcircuit are introduced into the two-wave circuit.

Key words: optoelectronics, LED, photodiode, devices, measurement, stability, analog memory.

Введение

В настоящее время в технике происходит интенсивное использование электромагнитных колебаний оптического диапазона длин волн. Разработка оптоэлектронных приборов является одной из важнейших задач приборостроения. Она даёт возможность получать, передавать и обрабатывать информацию, во всех областях оптического спектра, в результате преобразования оптических сигналов в электрические, а также позволяет автоматизировать управление различными объектами и технологическими процессами [1]. Бурное развитие элементов оптоэлектроники, её новейшие достижения открывают широкие возможности для решения практических задач, имеющих важное народно-хозяйственное значение [2].

В ФТИ им. А.Ф. Иоффе разработан светодиод для средней инфракрасной области спектра, которое включает в себя два светодиодных чипа с максимумами излучения на разных длинах волн [3]. Реализация двухканального термостабилизированного излучателя для средней ИК области спектра позволяет улучшить надежность и срок службы двухволновых оптоэлектронных устройств неразрушающего контроля.

Основная часть

Оптоэлектронные двухволновые устройства позволяют исключить такие факторы, как влияние неинформативных параметров контролируемого объекта, нестабильность фотоприемника, старение светодиода и фотоприемника.

Нами предложен оптоэлектронный двухволновой метод, который рассчитан для измерения влажности коконов тутового шелкопряда, принцип действия которого заключается в следующем: коконы тутового шелкопряда облучаются двумя потоками $\Phi_{0\lambda_1}$ и $\Phi_{0\lambda_2}$ на опорной ($\lambda = 2.2 \mu\text{m}$) и измерительных ($\lambda = 1.94 \mu\text{m}$) длинах волн соответственно. Прошедший поток от контролируемого объекта описывается выражением:

$$\begin{cases} \Phi_{\lambda_1=\lambda_2} \cdot \Phi_{0\lambda_1} \\ \Phi_{\lambda_2=\lambda_2} \cdot \Phi_{0\lambda_2} \cdot \exp(-km) \end{cases}$$

где: $\gamma_{\lambda_1}, \gamma_{\lambda_2}$ – коэффициенты пропускания опорной и измерительных длинах волн, k – коэффициент поглощения, m – масса влаги.

Пусть $\Phi_{\lambda_1=A \cdot e^{-t/\tau}}$ тогда $\begin{cases} \Phi_{\lambda_1=\lambda_2} \cdot \gamma_{\lambda_2} \cdot A \cdot e^{-t/\tau} \\ \Phi_{\lambda_1} = \gamma_{\lambda_2} \cdot \Phi_{0\lambda_2} \cdot e^{-km} \end{cases}$

В момент сравнения потоков опорной и измерительной длин волн, т.е. $\Phi_{\lambda_1} = \Phi_{\lambda_2}$ или $\gamma_{\lambda_1} \cdot A \cdot e^{-t/\tau} = \gamma_{\lambda_2} \cdot \Phi_{0\lambda_2} \cdot e^{-km}$, обычно $\gamma_{\lambda_1} = \gamma_{\lambda_2}$, тогда $m = -\frac{1}{k \cdot \tau} \ln \left(\frac{A \cdot e^{-t/\tau}}{\Phi_{0\lambda_2}} \right)$, т.е. масса влаги коконов пропорционально сравнению временных интервалов.

Блок схема оптоэлектронного двухволнового устройства для измерения влажности коконов тутового шелкопряда приведено на рис. 4.2, который работает следующим образом: генератор – ЗГ вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов с частотой

повторения $f=1900$ Гц, которые подаются на вход триггера Т и на выходе последнего формируется симметричные прямоугольные импульсы с частотой повторения $f=950$ Гц, соответствующая минимальному шумовому напряжению фотодиода ФД.

Прямоугольные импульсы с одного из противофазных выходов триггера Т подаются на вход последовательно соединенных делителей частоты ДЧ1 и ДЧ2 с коэффициентами деления $K1=100$ и $K2=2000$ соответственно.

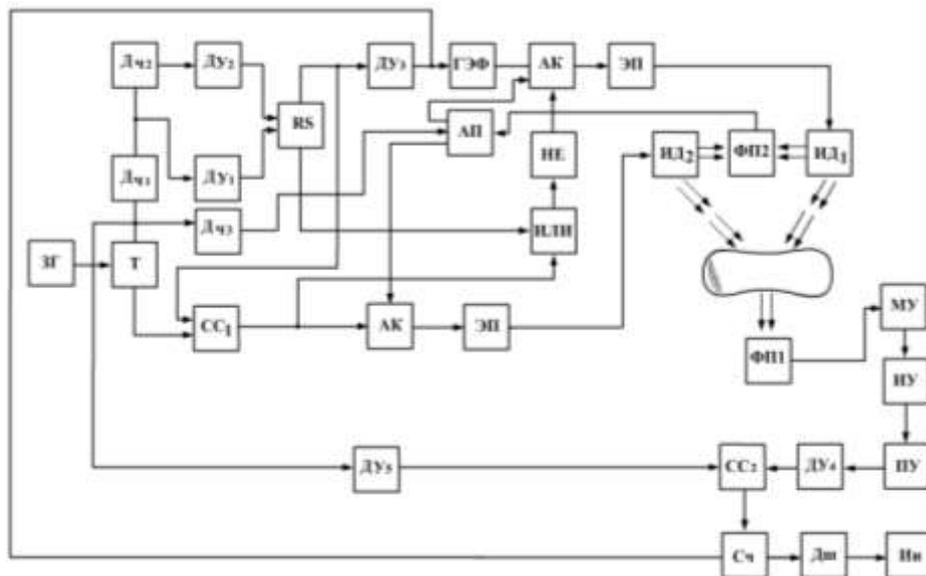


Рис.1. Блок схема оптоэлектронного двухволнового устройства для измерения влажности коконов тутового шелкопряда

Так как ДЧ2 формирует сигналов «Начало цикла», при таких значениях $K1$, и $K2$, длительность измерительного цикла состоит из 20 импульсов, получаемых из ДЧ1. Прямоугольные импульсы с выходов делителей частоты ДЧ1 и ДЧ2 через соответствующие, дифференцирующее устройство ДУ1 подается на вход RS –

триггера. При этом сигнал, поступающий на RS – триггер с выхода дифференцирующее устройство ДУ2 производить установку «1» на выходе RS – триггера, который дифференцируется дифференцирующем устройстве ДУ3 и подается на запускающий вход генератора экспоненциальной функции ГЭФ. Импульсы экспоненциальной функции подаются на вход аналогового коммутатора АК, управляемого инвертированным сигналом элемента ИЛИ, на один из входов которого поступает прямоугольный импульс с выхода RS – триггера, а на другой вход-поток противофазных прямоугольных импульсов с выхода схемы совпадения СС, сформированный при воздействии двух сигналов: сигнала с противофазного выхода триггера Т и сигнала с выхода RS – триггера.

Таким образом, на выходе аналогового коммутатора АК формируется поток прямоугольных импульсов, амплитуда которых изменяется по спадающему экспоненциальному закону. Этот сигнал с помощью эмиттерного повторителя усиливается по току и подается на излучающий диод на опорный длине волны. А излучающий диод ИД2 измерительной длине питается противофазными импульсами током с выхода электронного коммутатора ЭК управляемый выходным сигналом схемы совпадение СС1. Потоками излучения опорной и измерительной длины волны облучаются коконы. Прошедшие от контролируемого объекта излучения принимаются одним и тем же фотоприемником. Выходной сигнал фотоприемника усиливается с начала малошумящим усилителем, а затем избирательным усилителем и подается на вход порогового устройства, на выходе которого формируется прямоугольные импульсы. Сигнал с выхода порогового устройства дифференцируется на дифференцирующем устройстве ДУ4 и подается на один из входов схемы совпадения СС2, на другой вход которого поступает дифференцированные сигналы с выхода триггера Т. В результате на выходе СС2 формируется поток дифференцированных импульсов, количество которых пропорционально промежутку времени, соответствующий с начала экспоненты до момента сравнения. Этот сигнал записывается в счетчике Сч и

запоминается. Через некоторое время с выхода ДУЗ поступает сигнал установки «0» в счетчике, далее цикл повторяется.

Главным условием оптоэлектронных двухволновых устройств неразрушающего контроля является равенства начальных опорных и измерительных потоков излучения, который определяет точность измерения.

Для повышения точности измерения и надежности двухволновых оптоэлектронных устройств контроля влажности коконов тутового шелкопряда в схему введен дополнительный фотоприемник ФП1, электрические сигналы выход, который подключен на входы F0 микросхемы аналоговой памяти LF 398 (рис.2) в начале измерительного цикла запоминается аналоговыми памятьми АП1 и АП2 до конца измерительного цикла. Цикл хранения управляется сигналом «Начало цикла», подключенный на управляющий вход микросхемы OFF/ADJ. Сигналы с выходов АП1 и АП2 служат для формирования питания аналоговых ключей АК измерительного и опорного каналов, посредством которых стабилизируются потоки от ИД1 и ИД2, в протяжении всего измерительного цикла, тем самым достигается стабилизация работы излучающих диодов на

опорной и измерительной длине волне и соблюдается условия равенство начальных потоков.

Здесь: U0- порядковый номер микросхемы LF 398; F0 –входной аналоговый сигнал которого необходимо запоминать; V+, V- питание микросхемы; OFF/ADJ– управляющий вход, куда подключен сигнал “начало цикла” посредством которой уровень сигнала полученной

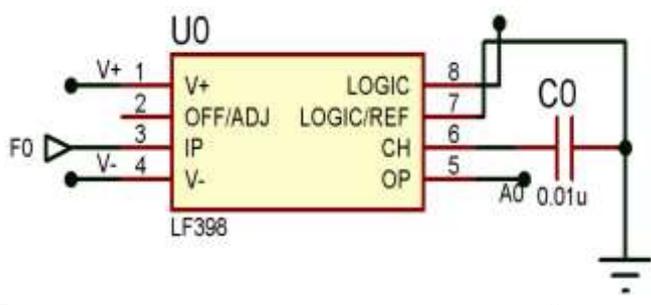


Рис.2. Принципиальная схема одного канала аналоговой памяти

по входу F0 запоминается в течение всего периода измерительного цикла;

LOGIC–сигнал отключение и включение выхода микросхемы, который позволяет отключит влияние выхода на начале цикла, во время измерения нулевом такте величин начальных потоков измерительного и опорного каналов; LOGIC/REF–опорный уровень; C0 – ёмкость для хранения максимального уровня входного сигнала; AO – выходной аналоговый сигнал.

Заключение

Предложен оптоэлектронный двухволновый метод и представлена блок-схема оптоэлектронного устройства для измерения влажности коконов тутового шелкопряда. В оптоэлектронном устройстве использован двухцветный светодиод со встроенным термохолодильником. Для повышения точности измерения и обеспечения равенства начальных опорных и измерительных потоков излучения в двухволновую схему введен дополнительный фотоприемник и микросхема аналоговой памяти LF 398, которое выполняет главное условие оптоэлектронных двухволновых устройств неразрушающего контроля и определяет точность измерения.

Литература

- [1]. Алферов Ж.И. // Успехи физических наук. 2002. С. 1068–1086.
- [2]. Rakovics V., Именков А.Н. , Шерстнев В.В., Серебrenникова О.Ю.,Ильинская Н.Д., Яковлев Ю.П. ФТП. 2014.Т.48.с.1693-1697.
- [3]. Молчанов С.С., Яковлев Ю.П., Стоянов Н.Д., Журтанов Б.И., Кижаяев С.С., Астахова А.П., Гурина Т.И. RU 73126. 10.05.2008.

УДК 629.113

АВТОМОБИЛЬ ҲАРАКАТ РЕЖИМЛАРИНИ АНИҚЛАШ СИНОВ МАЖМУАСИНИ ЯРАТИШ

К.З.Зияев

Тошкент давлат транспорт университети, [komoliddin28@mail.ru](mailto:kamoliddin28@mail.ru)
(Қабул қилинди: 29.10.2021й.)

This article presents the development of a test complex for determining the modes of movement of cars in urban traffic conditions, as well as an assessment of the reliability of the results of test equipment.

Keywords: motion modes, traffic intensity, 5-wheel, GPS, encoder sensor.

Мақолада шаҳар ҳаракат шароитида энгил автомобилларнинг ҳаракат режимларини, ҳамда уларнинг кўрсаткичларини аниқлаш синов мажмуасини яратиши ва уларнинг аниқлик даражасига баҳоси келтирилган.

Таянч сўз ва иборалар: ҳаракат режимлари, ҳаракат интенсивлиги, 5-гилдирак, GPS жиҳози, Энкодер датчиги.

В данной статье приведена разработка испытательного комплекса для определения режимов движения автомобилей в условиях городского движения, а также оценка достоверности результатов испытательных оборудований.

Ключевые слова: режимы движения, интенсивность движения, 5-колесо, GPS, датчик энкодера.

Шаҳар шароитида автомобилларнинг ҳаракат режимлари кўрсаткичлари уларнинг ҳаракати интенсивлиги, зичлиги, ўрнатилган йўл ҳаракат ҳавфсизлиги қоидалари, ҳайдовчи малакаси ҳамда автомобиль турига боғлиқ равишда турли қийматларни ташкил қилади [1]. Шаҳарда автомобилларнинг зичлиги ва ҳаракат интенсивлигининг ортиши сабабли ҳаракатланиш кўрсаткичлари автомобиль туридан қатъий назар ҳаракат оқимида боғлиқ бўлади [2-3].

Меъёрий шаҳар ҳаракат циклини куриш автомобиль ҳаракатини барча ҳаракат режимлари қирқимида таҳлил қилишни тақазо этади. Ҳаракат циклини куриш бўйича синов тадқиқотлари Spark, Gentra ва Cobalt энгил автомобилларида ўтказилади. Ҳаракатланиш режими автомобиль туридан қатъий назар оқим зичлигига боғлиқлиги аниқлаш мақсадида синов автомобилларининг ҳаракат параметри кўрсаткичлари такқосий баҳоланади.

Меъёрий шаҳар ҳаракат циклини куриш ва ҳаракат шароитида автомобиль двигателини иш режимини таҳлил қилиш мақсадида қуйидаги параметрлар йўлда синов йўли билан аниқланади [4-6]:

- автомобиль тезлиги, V_a [км/соат];
- босиб ўтилган йўл, S [км];
- двигатель тирсақли валининг бурчак тезлиги, ω_e [айл/мин].

Қўлланиладиган синов жиҳозлари. Меъёрий ҳаракат циклида автомобилларнинг ҳаракат кўрсаткичлари ва режимларини аниқлаш синов тадқиқотларида GPS мониторинг тизими ҳамда Teltonika FM 1000 терминал жиҳозидан фойдаланилади. Ушбу синов жиҳозларида аниқланадиган автомобилнинг тезлиги, V_a ва босиб ўтилган йўл, S қийматлари аниқлик даражаси автомобилнинг тортиш тезлик хусусиятини аниқлашга мўлжалланган 5-



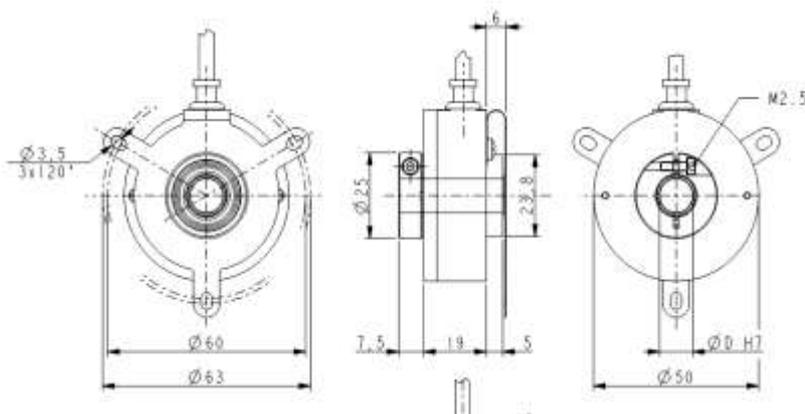
1-расм. Автомобилнинг тортиш тезлик хусусиятини аниқлашга мўлжалланган 5-гилдирак синов жиҳози

ғилдирак синов жиҳози (1-расм) ёрдамида баҳоланади ва синов жиҳози сифатида қабул қилинади.

5-ғилдирак электрон тизими ғилдирак ўқиға ўрнатилган Энкодер датчиги орқали унинг бурчак тезлигини аниқлашга асосланган (2-расм).

Ҳар секундда аниқланган ғилдиракнинг бурчак тезлиги орқали автомобилнинг тезлиги, тезланиши ва босиб ўтилган йўл қийматлари аниқланади ва натижалар таҳлил учун EXCEL дастурида сақланади.

5-ғилдиракни калибровка қилиш. 5-ғилдиракнинг йўл билан таянч юзаси бошланғич белгига қўйилади. Ноутбукда калибровка дастури ишга туширилади ва автомобиль ихтиёрий тезликда ўлчанган масофани босиб ўтади. 5-ғилдиракнинг йўл билан таянч юзаси ўлчанган масофани



2-расм. Бурчак тезликни аниқловчи Энкодер датчигининг габарит ўлчамлари

иккинчи чизиғида тўхташи аҳамиятли ҳисобланади. Калибровка даврида 5-ғилдиракнинг датчиги ёрдамида аниқланган тишли ғилдиракнинг саналган тишлар сони орқали ғилдиракнинг ғилдираш радиуси аниқланади ва дастурга юклатилади. Калибровканинг аниқлик даражаси ўлчанган масофада автомобилни юқоридаги услубда ҳаракатлантириб, дастур кўрсаткичлари билан солиштирилади. Кўрсаткичлар мос келса, автомобилда синовни давом эттириш мумкин, акс ҳолда калибровка қайтадан ўтказилади. Кўрсаткичлари созлангандан сўнг синов юқорида келтирилган услубда ўтказилади.

1 - жадвал

Энкодер датчигининг аниқлик даражаси кўрсаткичлари

Йўл ва тезликнинг хатолиги (%)	Тезланиш хатолиги (%)	Тезлик (км/с)	t вақт бирлиги (сек)	t вақт бирлигидаги импульслар сони
0.270837194	0.54167	5	0.1	369.2255066
0.027083719	0.05417	50	0.1	3692.255066
0.01354186	0.02708	100	0.1	7384.510133
0.011284883	0.02257	120	0.1	8861.412159

Шаҳар шароитида автомобилларнинг ўртача тезлигини аниқлаш ҳамда меъёрий шаҳар ҳаракат циклини қуриш узлуксиз мониторинг синов тадқиқотлари Teltonika FM 1000 терминал жиҳози ёрдамида амалга оширилади. Teltonika FM 1000 терминал жиҳозида GPS тизими ҳамда автомобилда мавжуд датчиклар кўрсаткичларини электрон бошқаруви тизими орқали аниқлаш имконлари мужассамлаштирилган.

GPS – global position systems яъни глобал ҳолатлар тизими сунъий йўлдоши автомобилнинг ҳаракат координатлари ҳақидаги маълумотларни транспорт воситаларида ўрнатилган GPS жиҳози орқали уяли алоқа терминалларига юборади. Олинган маълумотлар GPRS тизими ҳамда Интернет тармоғи орқали электрон ҳисоблаш машинасига келиб тушади ва бу маълумотларни кўриш, кузатиш, сақлаш ва таҳлил қилиш имконини беради.

Teltonika FM 1000 жиҳози GPS/GLONASS ва GSM тизими орқали автомобилнинг жорий координатлари ёрдамида автомобилнинг вақт бирлиги ичида босиб ўтган йўли ва

двигателнинг ишлаш даври ҳақидаги маълумотларни аниқлаш имконини беради. Аниқланган маълумотлар эса GSM тармоғи орқали серверда жамланади (3-расм).

Шу билан бирга Teltonika FM 1000 жиҳози автомобилнинг тезкор ва оператив электрон бошқарув блокадаги OBDII маълумотларини ўзгарувчан вақт бирлиги ичида аниқлаш ва серверда жамлаш имконини яратади.

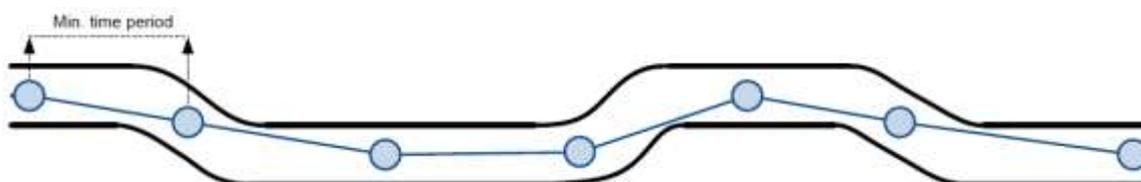
Маълумотларни серверга жўнатиш даврида GSM ёки GPRS фаолият доирасидан чиққан даврда 8000 гача бўлган маълумот Teltonika FM 1000 терминал жиҳози хотирасида сақланади. GSM ёки GPRS тизими фаолият доирасига кирган вақтда маълумотлар тўла серверга жўнатилади.



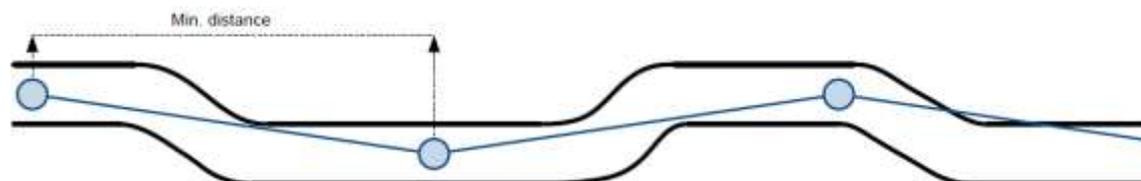
3-расм. Teltonika FM 1000 терминал жиҳози маълумотларини узатиш схемаси

Teltonika FM 1000 терминал жиҳози йўл бўйича маълумотларни қуйидаги 3 усулда аниқлайди ва сақлайди.

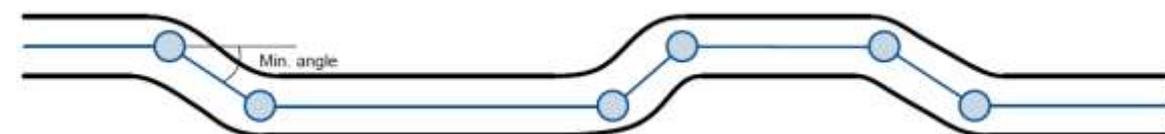
- Маълумотларни белгиланган вақт оралиғи асосида сақлаш (min давр). Вақт оралиғи қиймати 0 га созланса вақт оралиғи бўйича сақлаш тизими ўчади.



- Маълумотлар белгиланган масофа оралиғи асосида сақлаш (min масофа). Масофа оралиғи қиймати 0 га созланса масофа оралиғи бўйича сақлаш тизими ўчади.



- Маълумотлар белгиланган бурчак фарқи асосида сақлаш (min масофа). Бурчак фарқи қиймати 0 га созланса бурчак фарқи бўйича сақлаш тизими ўчади.



№	Параметр номи	Ўлчов бирлиги	Стандарт коди (ўлчанган қийматни параметр қийматига ўтказиш)	Ўлчаш диапазони
1	Автомобиль тезлиги	км/соат	A	0-255
2	Двигатель бурчак тезлиги (Engine RPM)	rpm	$((A*256)+B)/4$	0-16383.75

Автомобилларнинг ҳаракатланиш режимларини аниқлаш ҳозирги кунда кенг қамровли фойдаланишдаги GPS мониторинг тизими ёрдамида амалга оширилмоқда. Ушбу тизимнинг аниқлик даражасига баҳо бериш орқали автомобилларнинг ҳаракатланиш режимларини аниқлашда GPS мониторинг тизимидан фойдаланиш имконини кўриб чиқамиз.

Синов мақсади: Лойиҳаланган жиҳозларнинг ишлаш ва калибровка услубларини ўзлаштириш ҳамда уларнинг аниқлик даражасига баҳо бериш ва яхшилаш.

Синов ўтказиш учун керакли жиҳозлар: 5-ғилдиракни ўрнатиш

мосламаси билан жиҳозланган Нексия автомобили; 5-ғилдирак; GPS жиҳози; ноутбук; масофа ўлчагич (дальномер); 5-ғилдиракни ўрнатиш учун керакли усқуналар.

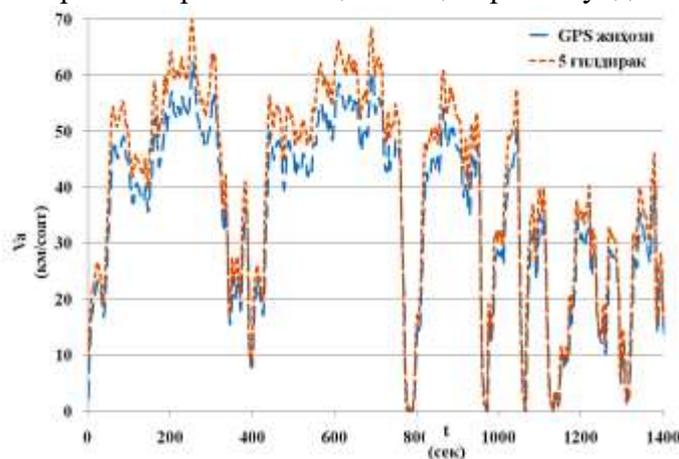
Синов шароити ва жойи: Синов автомобиллар қатнови кам ва текис йўл шароитида ўтказилади. GPS жиҳозининг аниқлик даражасига автомобилнинг бурилиши ва йўлнинг қиялиги таъсир этганлиги сабабли, синов участкаси бурилишлардан ва турли қияликлардан ташкил топиши зарур.

Синов ўтказиш тартиби:

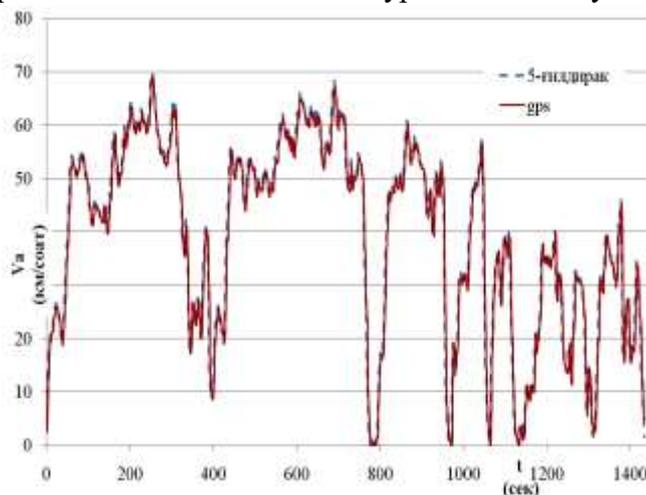
– Автомобилни синовга тайёрлаш (5-ғилдирак ва GPS жиҳозини ўрнатиш);

– 5-ғилдиракни калибровка қилиш учун ўлчанган масофали текис горизонталь йўлни (шароитга қараб 500 м) тайёрлаш. Текис йўлнинг бошланиш жойига масофа ўлчагич ёрдамида керакли масофа ўлчаниб белги қўйилади;

– 5-ғилдиракни қолибровка қилиш – 5-ғилдиракнинг йўл билан таянч юзаси бошланғич белгига қўйилади. Ноутбукда калибровка дастури ишга туширилади ва автомобиль ихтиёрий тезликда ўлчанган масофани босиб ўтади. 5-ғилдиракнинг йўл билан таянч юзаси ўлчанган масофани иккинчи чизиғида тўхташи аҳамиятли ҳисобланади. Калибровка даврида 5-ғилдиракнинг датчиги ёрдамида аниқланган тишли ғилдиракнинг саналган тишлар сони орқали ғилдиракнинг ғилдираш радиуси аниқланади ва дастурга юклатилади.



4-расм GPS жиҳози аниқлик даражасини баҳолаш бўйича дастлабки синов натижалари



5-расм GPS жиҳози аниқлик даражасини баҳолаш бўйича синов натижаларини коррекция коэффициентлари орқали ростлаш

Калибровка аниқлик даражаси ўлчанган масофада автомобилни юқоридаги услубда ҳаракатлантириб, дастур кўрсаткичлари билан солиштирилади. Кўрсаткичлар мос келса, автомобилда синовни давом эттириш мумкин, акс ҳолда калибровка қайтадан ўтказилади.

– Асосий синовни ўтказиш – автомобиль синов йўлида турли режимларни, бурилишларни ва сезиларли ҳамда давомий қияликларни (автомобилни бурилиш ҳамда қияликлардаги ҳаракати вақти қайд этилади) қамраб олган ҳолда 30 дақиқа давомида ҳаракатланади. 5-ғилдиракнинг калибровка параметрлари сақланганлигини текшириш мақсадида такроран ўлчанган масофали йўлда автомобиль ҳаракатлантирилади.

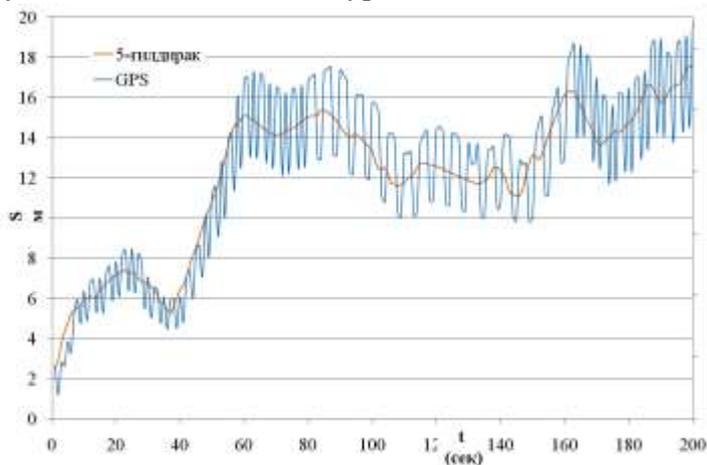
Синов натижалари таҳлили

– GPS жиҳози аниқлик даражасига дастлабки баҳо бериш, синов дастури кўрсаткичи бўйича умумий босиб ўтилган йўл масофаси қиймати орқали амалга оширилди ва олинган маълумотлар Excel дастурига юкланди.

Ўтказилган синов натижалари вақт бўйича автомобилнинг тезлиги ҳамда босиб ўтилган йўли бўйича таҳлил қилинди (4-расм).

4-расмдан кўриниб турибдики, GPS жиҳози маълумоти бўйича автомобилнинг тезлиги кичик, лекин ўзгариш характери 5-ғилдирак билан аниқланган тезлик билан ҳамоҳанг. Шунинг учун GPS жиҳози натижалари коррекция коэффициенти орқали ростланди (5-расм).

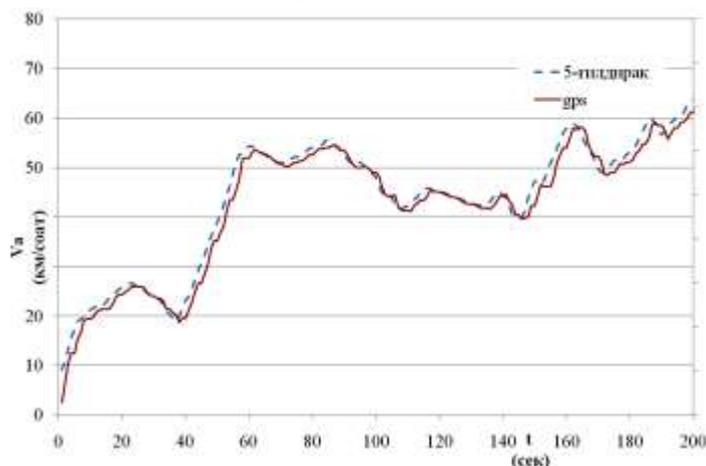
GPS тизими тезлик кўрсаткичи ростланиб вақт бўйича масштаб катталаштирилгандан сўнг GPS тизими таҳлил натижалари маълум вақтга кеч келаётгани маълум бўлди (6-расм) ва жиҳозлар вақт бўйича мувофиқлаштирилди. Юқорида келтирилган ростлаш тадбирларидан сўнг GPS тизими тезлик кўрсаткичи хатолиги 2 % дан камлиги маълум бўлди.



7-расм GPS жиҳози натижаси кўрсаткичларини тебраниши

Юқорида келтирилган ростлаш тадбирларидан сўнг GPS тизими бўйича автомобилнинг босиб ўтилган йўли кўрсаткичи хатолиги 3 % дан камлиги маълум бўлди.

Шунга асосан шаҳар эксплуатация шароити тезлик кўрсаткичларини ўрганишда GPS жиҳозини қўллаш мумкин. Бу эса шаҳар эксплуатация шароитини ифодаловчи меъёрий ҳаракат цикллари яратиш синов жараёнида фойдаланишда тавсия этилади.



6-расм GPS жиҳозининг вақт бўйича реал натижадан фарқланиши

Автомобилнинг босиб ўтган йўли бўйича икки жиҳознинг маълумотлари юқорида ўтказилган ростлаш натижасида мувофиқлаштирилди.

Лекин, синов натижаларининг катта масштабдаги таҳлили бўйича GPS жиҳози натижалари тебранаётганини кўришимиз мумкин (7-расм). Бу эса GPS жиҳозининг ҳар миллисекундда маълумотни ўлчаши ва ҳар секундда маълумотларни умумлаштириб дастурга юбориши билан боғлиқ. Автомобилнинг босиб ўтган йўли натижаларини ростлаш учун дастурга филтр ишлаб чиқилди.

Адабиётлар

- [1]. Kulmukhamedov Zh., Khikmatov R., Saidumarov A., Kulmukhamedova Y. [2021]. Training neural networks using reinforcement learning to reactive path planning. Journal of Applied Engineering Science, 19(1) 68 - 76. DOI:10.5937/jaes0-27851;
- [2]. Abdurazzokov U., Sattivaldiev B., Khikmatov R., Ziyaeva Sh., [2021], Method for assessing the energy efficiency of a vehicle taking into account the load under operating conditions, CONMECHYDRO – 2021, E3S Web of Conferences 264, 05033, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405033>
- [3]. Mukhitdinov A., Ziyaev K., Omarov J., Ismoilova Sh., [2021], Methodology of constructing driving cycles by the synthesis, CONMECHYDRO – 2021, E3S Web of Conferences 264, 01033, <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126401033>
- [4]. Shi, J., Li, X., Lu, T. and Zhang, J. [2012]. Development of a new traction control system for vehicles with automatic transmissions. *Int. J. Automotive Technology* 13,5, 743–750.
- [5]. Ichiro K., [2016], Addressing Energy Efficiency in the Transport Sector Through Traffic Improvement. ERIA Research Project Report 2016, No.04. https://think-asia.org/bitstream/handle/11540/7439/RPR_FY2016_04.pdf?sequence=1
- [6]. Liang, Z., Chen, L., Alam, M. S., Rezaei, S. Z., Stark, C., Xu, H. and Harrison, R. M. [2018], Comprehensive chemical characterization of lubricating oils used in modern vehicular engines utilizing GCxGC-TOFMS. *Fuel*, 220, 792–799.

EXPERIMENTAL DRYING KINETICS OF DISPERSIVE MATERIALS

Akhunbaev A.A., Tojiyev R.J., Mirsharipov R.X.

Ferghana polytechnic institute

Abstract: *The article discusses the experimental kinetics of the process of thermal drying of dispersed materials. Experimental methods for determining the periods of drying and kinetics of the process have been studied.*

Key words: *drying process, drying kinetics, drying periods, drying speed.*

Аннотация: *В статье рассмотрена экспериментальная кинетика процесса термической сушки дисперсных материалов. Изучены экспериментальные методы определения периодов сушки и кинетики процесса.*

Ключевые слова: *процесс сушки, кинетика сушки, периоды сушки, скорость сушки.*

Аннотация: *Мақолада дисперс материалларни термик қуритиш жараёнининг тажрибавий кинетикаси таҳлил қилинган. Қуритишнинг даврлари ва кинетик чизиқларни аниқлашнинг тажриба методларитаҳлил қилинган.*

Калит сўзлар: *қуритиш жараёни, қуритиш кинетикаси, қуритиш даврлари, қуритиш тезлиги.*

The results of the rate of evaporation of moisture from the material, ie the kinetics of drying, are obtained experimentally without changing the parameters of the drying agent (temperature, moisture storage and speed) during the experiment. During the experiment, the moisture content of the material is determined by weighing it continuously or intermittently (by sampling). The temperature of the material must also be measured continuously.

Kinetically determined drying kinetic lines can provide accurate information for a specific material, including various physical factors of drying under given conditions for a specific material. However, these kinetic lines are considered reliable for the conditions under which the experiment was performed.

The appearance of the drying lines is shown in Figure 1. In most cases of these lines there is a short heating period of the material to the wet bulb thermometer temperature.

During this period, the moisture content of the material remains virtually unchanged, and at the end of the heating period, the moisture content of the material is assumed to be equal to the initial material moisture. When the material reaches the temperature of the wet bulb thermometer, the first period, which does not change the rate of drying, begins. During this period, the parameters T_m , T , W , and X remain constant, and the amount of heat transferred to the material is expended to completely evaporate the liquid. This period is a constant period of drying speed

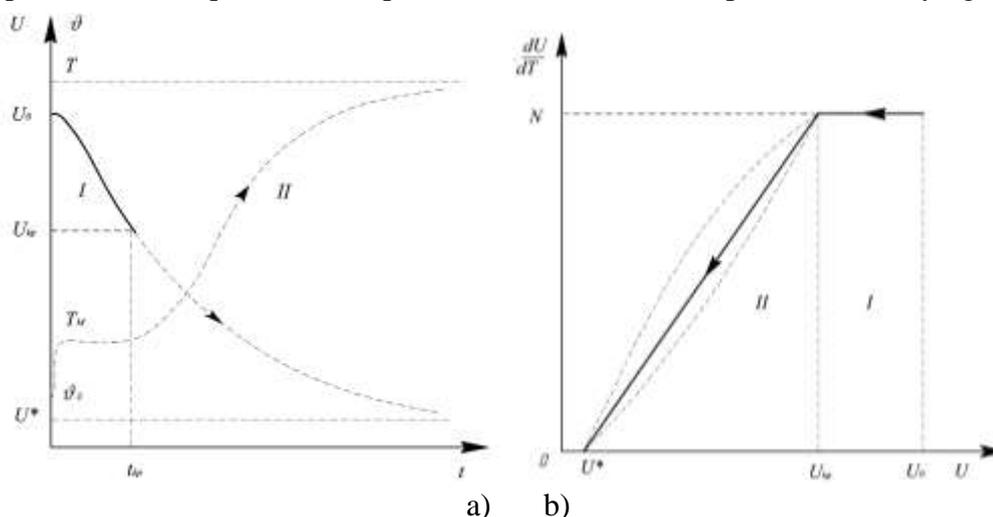


Figure 1. Experimental drying lines and drying speed lines of the material.

$(-\frac{dW}{dt} = const)$ is calculated.

The diffusion resistance of water vapor formed on the surface of the material during the first period of drying to the flow of the drying agent determines the drying rate. During this period, as the large capillaries are filled with fluid, the resistance to movement of the fluid in the capillaries within the capillary-porous material is small.

During drying, the moisture in the large capillaries evaporates, reducing their liquidity, and in the process of evaporation, the liquid begins to evaporate in the small capillaries with high hydraulic resistance. As the movement of the liquid in the capillaries cannot provide the flow of the evaporating liquid, the drying rate decreases and the internal resistance of the moisture movement in the capillary-porous material structure increases. The drying boundary extends to the inner layers of the material. In the second stage of drying, the temperature of the material being dried increases and asymptotically approaches the temperature of the drying agent. The moisture retention of the material is also asymptotically close to the equilibrium moisture retention of the drying agent (Fig. 1). The moisture retention at the end of the drying period constant is critical U_{kr} , where the internal and external resistances of moisture transfer are equal. The initial drying line (Fig. 1, a) is changed to the drying speed line (1, b) so that the appearance is clear. In this figure, the horizontal line during the drying period does not change, the period of decrease of the second-drying rate varies depending on the structure of the capillary-porous material. The numerical value of the drying time during this period depended on the structure and thickness of the material. If we set the drying rate in the second cycle of drying as a straight line, we obtain the following equations for the drying duration and the current moisture retention. The numerical value of the drying time during this period depended on the structure and thickness of the material. If we set the drying rate in the second cycle of drying as a straight line, we obtain the following equations for the drying duration and the current moisture retention. The numerical value of the drying time during this period depended on the structure and thickness of the material. If we set the drying rate in the second cycle of drying as a straight line, we obtain the following equations for the drying duration and the current moisture retention.

$$U = U_0 - Nt, U_{KR} \leq U \leq U_0 \quad (1)$$

$$U = U^* + (U_{KR} - U^*) \exp(-Kt), U_{KR} \leq U \leq U_0 \quad (2)$$

The drying coefficients N and K are found experimentally.

Critical Ukr wet storage value depends on the parameters of the drying agent in addition to the porous structure and thickness of the material. The parameters of the drying agent are affected by the internal and external resistance to moisture transfer. The total drying time is the time t_{kr} of the first drying period and the time from the beginning of the second drying period to the U moisture content of the material.

$$t_{um} = t_{kr} + t_k = \frac{1}{N} \left[(U_0 - U_{KR}) + (U_{KR} - U^*) \ln \frac{U_{KR} - U^*}{U_K - U^*} \right] \quad (3)$$

where: The coefficient K is determined by N from the condition of equality of drying speeds at the end of the first cycle and the beginning of the second cycle. Experimental results are not always in a straight line. Therefore, for cases not in the first period, we can set the drying rate in a more complex way as follows:

$$-\frac{1}{N} \frac{dU}{dt} = \frac{(U - U^*)^m}{A + B(U - U^*)^m} \quad (4)$$

where: A, V, and m are approximation coefficients. The value m depends on the moisture contact methods of the material and the moisture permeability. The coefficients A and B depend on the shape and size of the material being dried. To generalize the experimental drying lines for different external parameters and for the same initial wet storage material, the single coordinates (U - U*) - Nt are given and a single drying line for the material is obtained.

$$N_1 t_1 = N_2 t_2 = \dots = N_n t_n = const \quad (5)$$

where: t₁, t₂, ..., t_n are the drying intervals for the various drying modes of the material from the U_{bosh} wet storage to the specified humidity. For each mode, the constant N = exact value corresponds.

In the absence of the first drying period (U_{bosh} < U_{kr}), there is the following way to generalize the experimental results:

$$\frac{t_1}{t_{m1}} = \frac{t_2}{t_{m2}} = \dots = \frac{t_n}{t_{mn}} = const \quad (6)$$

where: t_{m1}, t_{m2}, ..., t_{mn} is the drying time of the material under various external conditions from U_{bosh} to U_{ox}.

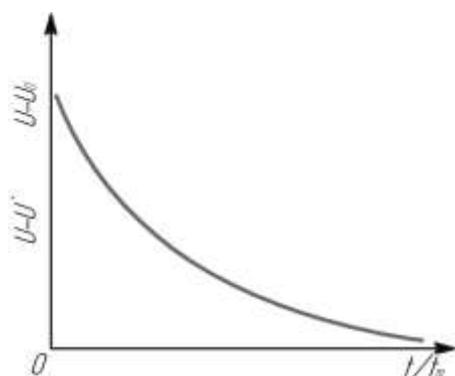


Figure 2. Generalized drying lines of the material during the drying rate decrease.

Experimental determination of the numerical values of the constant in Equation (5) allows the calculation of the drying process by generalized drying lines in different temperature, moisture storage and velocity indicators of the drying agent for the studied material.

Some researchers give the moisture storage value as a fractional function: $U = U_0 - \frac{t}{A_1 + B_1 t}$. Here, the experimental coefficients A₁ and B₁ depend on the material and drying modes [1,5].

The following view is given for cases where the drying rate line in the second period is S-shaped [2].

$$-\frac{dU}{dt} = K_c (U_{muv} - U)(U - U^*) \quad (7)$$

where: O_m is the equilibrium moisture retention of the material equal to water vapor at the wet bulb thermometer temperature K_s is the experimentally determined constant. Equation (7) was used by researchers for polymeric materials.

The heating of the wet material depends on the drying kinetics. Heat transferred to the material $q(t)$ is used to evaporate moisture and to heat the wet material. The amount of heat expended for evaporation is equal to the product of the evaporation heat and the drying

rate: $r_k \left(-\frac{dU}{dt} \right)$. The amount of heat expended to heat the dry content of the material and the

remaining moisture in the material: $(C_T + C_E U) \left(\frac{d\mathcal{G}}{dt} \right)$, where the heat capacity of the dry material and the liquid. In this case:

$$q(t) = r_k p_m R_v \left| \frac{dU}{dt} \right| \left(1 + \frac{\bar{c}}{r_k} \frac{d\mathcal{G}}{dU} \right) \quad (8)$$

here: $\bar{c} = st + svU$ - heat capacity of wet material; $R_v = \frac{V}{S}$ - the ratio of the volume of material to be dried to its outer surface.

Dimensionless complex $(c_T + c_E U) \frac{d\mathcal{G}}{r_k dU} = Rb$ - The number of rebinders is the ratio of

the amount of heat used to heat the wet material to the amount of heat of moisture evaporated from it. In the first period of drying, the value of the Rebind number is $Rb = 0$ when the material temperature T_M does not change. The value of Rb number for the second drying period is found from the experimental results. As a result of the decrease in moisture in the wet material, Rb

and $\frac{d\mathcal{G}}{dU}$ the reason for the increase in the values is that the amount of heat for evaporation of

moisture at small values decreases, and the amount of heat expended to increase the temperature of the material increases. The criterion is in the following approximate form with $Rb = U$ and the drying agent temperature T : $Rb = A_2 \exp[-n(U - U^m)]$ where n depends on the properties and shape of the material. A_2 is dependent on the temperature of the drying agent [3,4]. The value of the Rb number found experimentally makes it possible to find the wet material temperature at any time during the drying process, giving the relationship between the moisture content of the material being dried and the temperature of the drying agent. Knowledge of the heating kinetics and drying kinetics of the wet material allows the calculation of any industrial dryer.

[5] states that for a one-dimensional problem with an internal x -coordinate, when calculating the linear relationship between its moisture retention and temperature over the entire thickness of the material being dried:

$$\mathcal{G}(x, t) = \mathcal{G}_b + b_T U(x, t) \quad (9)$$

here: \mathcal{G}_b - basic indicator of material temperature, binding coefficient. If the linear bond (9) is not correct over the entire range of moisture change, linear approximation is performed for small parts [5].

According to connection (9), the problem of non-stationary humidity and temperature in a wet material can be reduced to the non-stationary equation of thermal conductivity:

$$\frac{d\mathcal{G}}{dt} = \alpha_{skv} \left(\frac{d^2 \mathcal{G}}{dx^2} + \frac{\Gamma}{x} \frac{d\mathcal{G}}{dx} \right) \quad (10)$$

here: $\alpha_{ekv} = \frac{\lambda}{c_{ekv} \rho T}$ - equivalent thermal conductivity of wet material; $c_{ekv} = c_T + E \frac{r_k}{b_T} = c_T \frac{Rb+E}{Rb}$ - equivalent heat capacity of wet material (taking into account the heat of vaporization); $E = \frac{dU_v}{dU_t}$ - evaporation coefficient, the ratio of evaporated moisture to total moisture.

If $G = 0$; When 1 and 2 (10), the body shape is infinite plate, infinite, and is for a sphere. For Rb and E , the experimental value of which is constant, solutions of the special properties of equation (10) are given in [6].

For cases where temperature-humidity bonds are defined for thin materials, the solution is simplified by assuming that the surface temperature is equal to the average temperature of the material [7].

References

- [1]. Mirsharipov R.X., Axunbayev A.A. Research of Hydrodynamic Parameters of Drum Dryer. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 7, Issue 11 , November 2020.
- [2]. Тожиев Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Термическая сушка дисперсных материалов в барабанных сушилках. // ФарПИ Илмий-техника журнали. 2019 й. Махсус сон №3. 129-132 б.
- [3]. Тожиев Р. Ж. и др. Оптимизация конструкции сушильного барабана на основе системного анализа процесса // Universum: технические науки. – 2020. – №. 11-1 (80).
- [4]. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., Миршарипов, Р. Х., Муллажонова, М. М. К., & Йигиталиев, М. М. У. (2021). АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАРАБАННОМ АППАРАТЕ. Universum: технические науки, (8-1 (89)), 31-36.
- [5]. Tojiev R., Mirsharipov R., Axunbaev A., Abdusalomova N. “Optimized dryer design based on system process analysis”. Universum: технические науки: научный журнал. - №2 11(80). Часть 1. М., Изд. «МЦНО», 2020. - 96 с. - <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/1180>.
- [6]. Тожиев, Р. Ж., Ахунбаев, А. А., & Миршарипов, Р. Х. (2018). Сушка тонкодисперсных материалов в безуносной роторно-барабанном аппарате. Научно-технический журнал ФерПИ,-Фергана, (2), 116-119.
- [7]. Ахунбоев, Адил Алимович; Хабибуллаевич, Миршарипов Рахматилло. Барабанли аппаратда дисперс материални қуритиш жараёни статикаси. 2020. Фарғона политехника институти Илмий-техника журнали. 5, 1. 268-272.
- [8]. Тожиев, Расулжон Жумабоевич; Садуллаев, Хамидулло Мансурович; Хабибуллаевич, Миршарипов Рахматилло. Аэрофонтан усулида фосфор кукунини пуркаш орқали ўғит доналлар сиртини коплаш ва қуритиш технологияси. 2018. Фарғона политехника институти Илмий-техника журнали. 4, 4. 239-243.
- [9]. Тожиев, Расулжон Жумабоевич; Ахунбоев, Адил Алимович; Хабибуллаевич, Миршарипов Рахматилло; Туйчиева, Шоира Шухратбековна. Термическая сушка дисперсных материалов в барабанных сушилках. 2019. Фарғона политехника институти Илмий-техника журнали. 3, 3. 129-132.
- [10]. Тожиев, Расулжон Жумабоевич; Садуллаев, Хамидулло Мансурович; Миршарипов, Рахматилло Хабибуллаевич. Аммоний нитрат олиш ва қуритиш жараёни параметрларини тадқиқ қилиш. 2020. Наманган мухандислик-технология институти Илмий-техника журнали. 5, 2. 108-113.

К 75-летию юбилею профессора Александра Викторовича Селькина

Юлдашев Н.Х.

Ферганский политехнический институт, uzferfizika@mail.ru

12 августа 2021 г. доктору физико-математических наук, профессору Александру Викторовичу Селькину исполнился 75 лет. А.В. Селькин — известный ученый в областях физики конденсированного состояния, оптической спектроскопии экситонов и является достойным продолжателем научных наследий всемирно признанных академиков Е.Ф. Гросса, А.А. Каплянского и профессора С.А. Пермогорова. Поздравляем с 75-летним юбилеем Александра Викторовича, а также его родных, коллег, друзей и многочисленных учеников от имени узбекских физиков, воспитанников Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН.

Нам- Носиру Юлдашеву, Махмуду Сабирову, Абдувахиту Абдукадирову и Келдибаю Исмаилову посчастливилось выполнять диссертационные работы в тесном сотрудничестве с Александром Викторовичем Селькиным. Меня всегда вдохновляли его научный энтузиазм, простота общения, глубокое понимание сущности научных проблем и высокое педагогическое мастерство собеседования с учениками. Хорошо помню как мы не раз увлеченно обсуждали материалы совместных новых статей, анализи-ровали теоретических и экспериментальных результатов целыми днями у него в квартире в Старом Петергофе по улице Халтурина дом 11/ 8.



Я часто посещал лаборатории Селькина А.В. в корпусе А Физико-технического института имени А.Ф. Иоффе АН СССР. Он всегда был занят очень важными спектральными измерениями или обсуждал со своими коллегами и учениками проблемы по оптической спектроскопии экситонов. Тогда в лаборатории “Оптика твердого тела” под руководством Каплянского А.А. собрались очень талантливые молодые ученые, как А.В. Селькин, В.В. Травников, Киселев В.А., Разбирин Б.С., Старухин А.Н., Уральцев И.Н.,



Профессор Селькин А.В. и академики Ивченко Е.Л., А.Г. Мамадолимов на заседании III Международной конференции “Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниковых микро- и наноструктурах” в г. Фергане (2014г., Фер ПИ).

которые сотрудничали теоретиками Пикусом Г.Е., Ивченко Е.Л., Криволапчуком В.В., Кособукиным В.А. В результате такой замечательной совместной деятельности опубликовались оригинальные статьи в известных научных журналах “Physic status solids”.(b), “Solid State Communication”, “Physical Review Letters”, “Journal of Luminescence“, “Physical Review B”, “Журнал экспериментальной и теоретической физики”, “Письма в ЖЭТФ”, “Физика твердого тела”, “Оптика и спектроскопия”, которых мы с большим интересом встречали, целиком изучали и на них ссылались в своих работах.

которого впервые были исследованы эффекты естественной оптической активности в полупроводниках со структурой вюрцита и поляритонной люминесценции с учетом

Весьма продуктивным оказалось сотрудничество Селькина А.В., Ивченко Е.Л. и Юлдашева Н.Х., в результате

диссипативного затухания механических экситонов в условиях нарушения кинетического приближения Больцмана. Нам удалось блестяще описать экспериментальные спектры кристаллов ZnP_2 и CdS . Впервые были рассчитаны парциальные вклады поперечных поляритонов и продольного экситона в спектры экситон-поляритонной люминесценции, а также спектры смешанных мод. Предсказаны и экспериментально подтверждены эффекты интерференционной люминесценции вблизи частоты продольного экситона и гигантская интерференция смешанных мод при критическом значении затухания. По этим работам опубликованы наши оригинальные статьи в журналах ЖЭТФ, Письма в ЖЭТФ, Оптика и спектроскопия.

Следует особо отметить научной деятельности Селькина А.В. совместно с коллегами и учениками. Так, он с Ахмедиевым Н.Н., Кособукиным В.А., Певцовым А.Б., Сажиным М.И. и др. выполнил пионерские работы по исследованию отражения, пропускания и переноса на границах кристаллов с пространственной дисперсии и проблемы дополнительных граничных условий для экситона Ванье-Мотта-Гросса, упругих рассеяний света на шероховатой поверхности кристалла и от одиночных квантовых ям в многослойных полупроводниках в спектральной области экситонного резонанса. Развивал спектроскопии брэгговского отражения опалоподобных фотонных кристаллов, методы возмущений в теории экситонного отражения света от статистически шероховатых поверхностей полупроводников и исследовал сверхбыстрых оптических переключений в трехмерных фотонных кристаллах.

Многие результаты, полученные А.В. Селькиным, стали классическими и вошли в учебники и монографии. Тесное и исключительно плодотворное сотрудничество его с учеными ФТИ и многих других российских, зарубежных научных центров и университетов внесло значительный вклад в развитие оптической спектроскопии полупроводниковых структур.

Ещё раз поздравляю с юбилеем Александра Викторовича, желаю ему совместно с близкими крепкого здоровья, долгих лет жизни и дальнейших научных успехов.

Список научных статей Юлдашева Н.Х., опубликованных совместно или под влиянием Селькина А.В.

1. Абдукадыров А.Г., Ивченко Е.Л., Селькин А.В., Сажин М.И., Юлдашев Н.Х. Поляритонная люминесценция в окрестности частоты продольного экситона с учетом затухания. // Оптика и спект.я., т. 67, вып. 10, 1989, сс. 845-851.
2. Абдукадыров А.Г., Сажин М.И., Селькин А.В., Юлдашев Н.Х. Интерференционное излучение поляритонных состояний в кристаллах с пространственной дисперсией. // Письма в ЖЭТФ 1989, т.50, в.9, сс.382-384.
3. Абдукадыров А.Г., Сажин М.И., Селькин А.В., Юлдашев Н.Х. Поляритонная люминесценция смещанных мод в кристаллах с пространственной дисперсией. ЖЭТФ, 1990, т. 97, вып. 2, сс. 644-662.
4. Сажин М.И., Селькин А.Н, Юлдашев Н.Х. Эффекты пространственной дисперсии и экситонного затухания в спектрах поляритонной люминесценции. Препринт №1533 ФТИ АН СССР: Ленинград 1991, 37 с.
5. A.V.Sel'kin, N.Kh.Yuldashev. Effects of spatial dispersion and exciton damping in polariton luminescence spectra. In "Semiconductor and insulators: optical and spectroscopic research", Yu.I.Koptev (ed.), Ioffe Physico-technical Institute Research Studies, Nova Science Publishers, Inc. 1992, pp.55-84.
6. Юлдашев Н.Х. Временная кинетика поляризованного вторичного излучения при резонансном импульсном возбуждении экситонов. Препринт № 1572 ФТИ РАН: Санкт-Петербург 1992, 31 с.
7. Юлдашев Н.Х. Временная кинетика поляритонной люминесценции при резонансном импульсном возбуждении // ФТТ, **34** (10), 1992, сс.3266-3269.

8. Юлдашев Н.Х. Экситон-поляритонная люминесценция и перенос резонансного излучения в кристаллах. Монография. Фергана, “Фаргона”, 2001. 216 с.
9. B.Zh. Akhmadaliev, B.Z. Polvonov, N.Kh. Yuldashev. Influence of Exciton Decay on the Polariton Luminescence Spectra of CdTe Crystal. // Optics and Spectroscopy, 2014, Vol. 116, No. 2, pp. 244–248.
10. Полвонов Б.З., Юлдашев Н.Х. Спектры низкотемпературной фотолюминесценции тонких поликристаллических пленок CdTe. // ФТП, 2016, Т.50, №8, сс.1021-1024 4.
11. B.J. Akhmadaliev, O.M. Mamatov, B.Z. Polvonov, N.Kh. Yuldashev. Correlation between the Low-Temperature Photoluminescence Spectra and Photovoltaic Properties of Thin Polycrystalline CdTe Films. // Journal of Applied Mathematics and Physics, 2016, 4, pp.391-397.
12. B.Zh. Akhmadaliev, N.Kh. Yuldashev. Adiation of exciton-polariton mixed modes in crystals of type CdS in a vicinity of critical value of decay mechanical excitons. // Norwegian Journal of development of the International Science. - Oslo, Norway, 2017. Vol.1, No. 12, pp.72-77.
13. B.J. Akhmadaliev, O.M. Mamatov, B.Z. Polvonov, N.Kh. Yuldashev. Low-Temperature Photoluminescence of Fine-Grained CdTe Layer in n-CdS/p-CdTe Film Heterostructure. // International Journal of Modern Physics and Application. Vol. 4, No. 5, 2017, pp. 28-33.
14. B.J. Akhmadaliev, N.Kh. Yuldashev, I.I. Yulchiev. Surface –Radiative Modes and Longitudinal Excitons in the Spectra of Exciton-Polariton Luminescence. // Optics and Spectroscopy. 2018, vol.125, No.3, pp. 343-352.
15. B.J. Akhmadaliev, N.Kh. Yuldashev, I.I. Yulchiev. The Role of Radiative Surface Modes and Longitudinal Excitons in the Formation of Exciton-Polariton Luminescence Spectra of CdS-Type Crystals. // Optics and Photonics Journal. Vol.8.No.3, 2018, pp.50-65.

Александр Викторович Селькин¹

Дата рождения 12.08.1946, научное звание – профессор. Должность профессор, Учёная степень – доктор физ.-мат. наук. Область деятельности – физика конденсированного состояния. Основное место работы – Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН, ведущий научный сотрудник, член диссертационного совета Д 002.205.01 при ФТИ им. А.Ф. Иоффе. Окончил Ленинградский государственный университет в 1970 году и поступил в аспирантуру ФТИ им. А.Ф. Иоффе, защитил кандидатскую диссертацию в 1974г., а докторскую- в 1991 г. на тему “Оптическая спектроскопия кристаллов в области экситонных резонансов с учетом границ раздела”. Дополнительно работает профессором Санкт-Петербургского Федерального университета.

Самые важные и оригинальные научные публикации:

[1] A.Selkin. Energy transfer by the normal modes in the exciton resonance region. Phys.stat.sol.(b), 1977, v.83, pp.47-53.

[2] Е.Л.Ивченко, А.В.Селькин. Естественная оптическая активность в полупроводниках со структурой вюрцита. ЖЭТФ, 1979, т.76, вып.5, сс.1837-1855).

[3] А.Б.Певцов, А.В.Селькин. Эффект Брюстера в спектрах экситонного отражения. ЖЭТФ, 1982, т.83, вып.2(8), сс.516-531).

[4] V.A.Kosobukin, A.V.Sel'kin. Elastic scattering of light from a rough crystal surface in spectral region of exciton resonance. Solid State Commun., 1988, v.66, No.3, pp.313-318.

¹ Настоящий материал получен из сайта <https://www.famous-scientists.ru/7545/> с небольшим авторским добавлением.

- [5] Н.Н.Ахмедиев, М.И.Сажин, А.В.Селькин. Неоднородные граничные условия для экситонов Ванье-Мотта. ЖЭТФ, 1989, т.96, вып.2, сс.720-734).
- [6] А.Г.Абдукадыров, М.И.Сажин, А.В.Селькин, Н.Х.Юлдашев. Поляритонная люминесценция смешанных мод в кристаллах с пространственной дисперсией. ЖЭТФ, 1990, т.97, вып.2, сс.644-662).
- [7] A.V.Sel'kin, N.Kh.Yuldashev. Effects of spatial dispersion and exciton damping in polariton luminescence spectra. In "Semiconductor and insulators: optical and spectroscopic research", Yu.I.Koptev (ed.), Ioffe Physico-technical Institute Research Studies, Nova Science Publishers, Inc. 1992, pp.55-84.
- [8] А.С.Батырев, Б.В.Новиков, А.В.Селькин. Формирование спектров экситонного отражения света кристаллов CdSe, подвергнутых облучению низкоэнергетическими электронами. Письма в ЖЭТФ, 1995, т.61, вып.10, сс.791-795).
- [9] В.А.Кособукин, А.В.Селькин. Метод возмущений в теории экситонного отражения света от статистически шероховатых поверхностей полупроводников. Препринт 1732, Физико-технический ин-т им. А.Ф.Иоффе РАН, С.-Петербург 2000, Россия, 66 стр.).
82. V.A. Kosobukin, A.V. Sel'kin. Resonant elastic scattering of light from single quantum wells in semiconductor multilayers. Physica E, v.18 (2003) 452-458.
- [10] D.A.Mazurenko, R.Kerst, and J.I.Dijkhuis, A.V.Akimov, V.G.Golubev, D.A.Kurdyukov, A.B.Pevtsov, and A.V.Sel'kin. Ultrafast Optical Switching in Three-Dimensional Photonic Crystals. Phys. Rev. Letters, V.91, No.21, 2003, pp.213903-1-4.
- [11] G.M.Gajiev, V.G.Golubev, D.A.Kurdyukov, A.V.Medvedev, A.B.Pevtsov, A.V.Sel'kin, and V.V.Travnikov. Bragg reflection spectroscopy of opal-like photonic crystals. Phys. Rev. B 72, 2005, 205115, pp. 1-9.
- [12] A.V.Baryshev, A.B.Khanikaev, M.Inoue, P.B.Lim, A.V.Sel'kin, G.Yushin, and M.F.Limonov. Resonant Behavior and Selective Switching of Stop Bands in Three-Dimensional Photonic Crystals with Inhomogeneous Components. Phys.Rev.Letters, v.99, 063906, 2007, pp.1-4.
- [13] А.Г.Баженова, А.В.Селькин, А.Ю.Меньшикова, Н.Н.Шевченко. Поляризационное подавление брэгговских рефлексов при отражении света от фотонных кристаллов. ФТТ, т.49, вып.11, 2007, стр. 2010-2021.

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журналы” (“Научно – технический журнал ФерПИ”, “Scientific – Technical Journal FerPI”) саҳифаларида фундаментал ва техника фанлари соҳасида янги илмий натижаларга эга бўлган ва 50 % дан ортиқ қисми илгари эълон қилинмаган ўзбек, рус, инглиз тилларида тайёрланган мақола ва қисқа хабарлар қуйидаги бўлимлар бўйича чоп этилади: **физика-математика фанлари; механика; қурилиш; энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялари; кимёвий технология ва экология; ижтимоий-иқтисодий фанлар; қисқа хабарлар.**

2. Мақола стандарт А4 ўлчамдаги оқ қоғознинг бир томонида чапдан 30 мм, ўнгдан 15 мм, юқоридан ва пастдан 20 мм кенгликда жой қолдириб, **Times New Roman** шрифтида, **12 pt** ўлчамда, қаторлар ораси **бир оралик** билан ёзилади ва икки нусхада тақдим қилинади. Мақолалар ҳажми чизмаларсиз **саккиз саҳифадан**, қисқа хабарлар эса **уч саҳифадан** ошмаслиги ва иккинчи нусхасида барча муаллифлар фамилияси, исми ва шарифларини кўрсатиб имзо чекишлари лозим.

3. Мақолага қуйидагилар илова қилинади: иш бажарилган **ташкilot йўлланмаси**; ўзбекча, русча ва инглизча **аннотациялар** (бир хил мазмунда ва 5-6 қатордан ошмаслиги зарур), **таянч сўзлар, мақола номлари; эксперт хулосаси; муаллифлар тўғрисида маълумот** (иш жойи, лавозими, телефони, e-mail). Муаллифлар орасида фан доктори бўлмаган тақдирда, шу соҳа ихтисослиги бўйича **фан докторининг тавсияси** тақдим этилади.

4. Формулалар компьютерда Word формулалар муҳаррирининг Math Type версиясида ёзилади. Чизмалар ва диаграммалар стандарт қоидаларга риоя қилинган ҳолда 10×10 см дан катта бўлмаган ўлчамда тайёрланиши, ёзувлар имкони борича сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 тагача**, қисқа хабарларда эса **2 тагача** рухсат этилади.

5. Мурोजат қилинган адабиётлар рўйхати мақола охирида қуйидаги тартибда келтирилади: муаллифнинг фамилияси, исми, шарифи, китоб (журнал)нинг номи, нашриёт (китоблар учун) йили, журнал номери, саҳифа (журнал учун). Мақола саҳифаларида адабиётларга илова рақам билан тартибли равишда квадрат қавс ичида (масалан [7] кўринишида) берилади.

6. Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўткир диққат билан ёндошиш тавсия этилади. У илмий ва грамматик жиҳатдан юқори даражада талабчанлик билан илмий мақола мақомида таҳрирланган бўлиши лозим: саёз мазмундаги, ғализ ва узундан-узоқ жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар катъий кетма-кетликда равон тилда баён қилиниши лозим.

7. Таҳририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни таҳрир қилиш ҳуқуқига эга. Улар сўзсиз таҳририят аъзоларига ёки бошқа тегишли мутахассисларга тақризга берилади.

8. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охириги кўриниши олинган кундан бошлаб мақола таҳририятга тушган ҳисобланади.

Журнални чоп этишда doc. MS Word 97 (2003) таҳририда ишловчи дастурлардан фойдаланилади.

Мақолаларини ўз вақтида чоп этилишини истаган муаллифлар таҳририятга ана шу дастурдан фойдаланган ҳолда компьютерда терилган электрон вариантини тақдим этишлари мақсадга мувофиқдир.

9. **Журналнинг электрон вариантларини ФерПИ веб-сайти <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal) дан топиш мумкин.**

Кўрсатилган қоидалар асосида тайёрланмаган мақолалар таҳририят томонидан қабул қилинмайди.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ !

1. На страницах «Научно-технического журнала ФерПИ» публикуются статьи и краткие сообщения в области фундаментальных и технических наук, содержащие новые или более 50 % ранее не опубликованные научные результаты, на узбекском, русском или английском языках по следующим разделам: **фундаментальные науки; механика; строительство; энергетика, электротехника, электронные устройства и информационные технологии; химическая технология и экология; социально-экономические науки; краткие сообщения.**

2. Статья представляется в двух экземплярах на белой бумаге стандартного формата А4 с полями: слева 30 мм, сверху и внизу по 20 мм, справа 1,5 мм; шрифт Times New Roman 12 pt, междустрочное расстояние один интервал. Общий объем статьи не должен превышать восьми страниц, не считая рисунков, кратких сообщений же не более трёх страниц. Второй экземпляр статьи представляется с подписями всех авторов.

3. К статье прилагаются: **направление учреждения**, в котором выполнена работа; **экспертное заключение** (для авторов из Республики Узбекистан); на узбекском, русском и английском языках **аннотация** (из 5-6 строк одинакового содержания), **ключевые слова, название статьи; сведения об авторах** (место работы, должность, телефон, e-mail). В случае отсутствия среди авторов доктора наук представляется рекомендация доктора наук в области этой специальности.

4. Для написания формул в тексте необходимо пользоваться редактором Word Math Type. Формулы нумеруются в сквозном порядке. Для обозначения физических, математических и химических величин, включая индексы, применяются исключительно латинские и греческие буквы. Нельзя обозначать различные величины одной и той же буквой. Подготовленные рисунки и диаграммы должны соответствовать стандартным требованиям и не превышать размеры более чем 10x10 см, надписи, индексы или буквенные обозначения, желательно указать и пояснить на страницах статьи или в приложениях к рисункам.

5. Список литературы представляется в конце статьи в следующем порядке: Ф.И.О. авторов, название книги (журнала), год издания (для книг), номер журнала, страницы (для журналов). На страницах статьи ссылки на цитируемую литературу представляются в порядке упоминания арабской цифрой в квадратных скобках, например: [1].

6. Внимательно относитесь к стилю своей статьи, который должен отвечать требованиям высокой степени редактирования, как в отношении научности, так и грамматики. Избегайте длинных фраз поверхностного содержания. Для лучшего восприятия большой статьи читателями рекомендуется разбить текст на разделы: например, 1. Введение, 2. Методика эксперимента, 3. Экспериментальные результаты, 4. Заключение. Следует обязательно указать основную цель работы, постановку задач, актуальность и современность проблемы, методы и способы решения, полученные новые научные результаты и их анализ, а также конкретные выводы.

7. Представленные в редакцию статьи направляются для рецензирования членам редакции или другим соответствующим специалистам. Определяются, соответствует ли статья тематике журнала, есть ли в ней четко сформулированные новые научные результаты, достаточно ли надёжно обоснованы выводы, понятно ли изложен материал. При необходимости статья может быть отредактирована.

8. В случае возврата статьи авторам для доработки срок её поступления в редакцию, считается со дня поступления последнего её варианта.

При печати материалов журнала применяется текстовый редактор doc.MS Word 97 (2003). Для своевременного опубликования статьи, авторам необходимо представить электронный вариант статьи, набранный на компьютере с использованием указанной программы.

9. Электронные версии журнала доступны на веб-сайте ФерПИ <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

Статьи, не оформленные согласно вышеуказанным правилам, редакцией не принимаются.

INFORMATION TO THE AUTHORS !

1. On pages “Scientific – Technical Journal Fer.PI” are published articles and short messages in the field of the fundamental and technical science, containing new or more than 50% earlier not published scientific results, in Uzbek, Russian or English languages according to the following sections: fundamental sciences; mechanics; construction; power, electrical equipment, electronic devices and information technologies; chemical technology and ecology; social and economic sciences; short messages.

2. Article is submitted in duplicate on white paper of the standard A4 format with fields: at the left 30 mm, above and below on 20 mm, on the right 1,5 mm; Times New Roman 12 pt font, interlinear distance one interval. The total amount of article shouldn't exceed eight pages, apart from drawings, the short messages, no more than three pages. The second copy of article is submitted with signatures of all authors.

3. To article are applied: the direction of establishment in which work is performed; the expert opinion (for authors from the Republic of Uzbekistan); in Uzbek, Russian and English languages the summary (from 5-6 lines of the identical contents), key words, article name; data on authors (work place, position, phone, e-mail). In case of absence among authors of the doctor of science the recommendation of the doctor of science in the field of this specialty is submitted.

4. For writing of formulas in the text the Word Math Type editors need to use. Formulas are numbered in a through order. For designation of physical, mathematical and chemical quantities, including indexes, exclusively Latin and Greek letters are applied. It is impossible to designate various sizes the same letter the Prepared drawings and charts have to conform to standard requirements and not exceed the sizes more than 10x10 cm, inscriptions, indexes or alphabetic references, it is desirable to specify and explain on pages of article or in annexes to drawings.

5. The list of references is submitted at the end of article in the following order: First name, middle initial, last name authors, the name of the book (journal), year of the edition (for books), the issue of the journal, pages (for Journal). On pages of article of the link to quoted literature are represented as a mention in the Arab figure in square brackets, for example: [1].

6. Consider to the style of the article attentively which has to meet the requirements of high extent of editing as concerning scientific character, and grammar. Avoid long phrases of the superficial contents. For the best perception of big article readers recommend to break the text into sections: for example, 1. Introduction, 2. Experiment technique, 3. Experimental results, 4. Conclusion. It is necessary to specify surely a main objective of work, statement of tasks, relevance and the present of a problem, methods and ways of the decision, the received new scientific results and their analysis, and also concrete conclusions.

7. Articles presented to edition go for reviewing to members of edition or other corresponding experts. Are defined, whether there corresponds article to journal subject, whether there are accurately formulated according to new scientific results in it, whether it is enough reliably valid conclusions, whether the material is clearly stated. If necessary article can be edited.

8. In case of article return to authors for completion, the term of its receipt in edition, is considered from the date of receipt of its last option.

At the press of materials of the journal the text editor of doc.MS Word 97 (2003) is applied. For timely publication of article, authors need to present the electronic version of article gathered on the computer with use of the specified program.

9. The electronic version of the journal is available on the FarPI website, <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАХРИРИЯТИ:

Масъул муҳаррир
Мусахҳиҳ
Мусахҳиҳ
Компьютерда саҳифаловчи

Н.Х. Юлдашев
А.Ш. Нигматуллина
Д.Н. Марайимова
С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: 241-13-54.
Факс: 241-12-06.
Бизнинг сайт: <http://www.ferpi.uz>
E-mail: jurnalferpi@mail.ru

Ўзбекистон Республикаси Президенти администрацияси ҳузуридаги
Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан
Оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилиб,
2020 йил 6 августда № 1081 рақамли гувоҳнома олинди.

Босишга рухсат этилди: 22.10.2021 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табоғи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Dadaхон Nur Print» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар Б. Марғилоний кўчаси 62-уй.
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.