

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



═══════════════════════ 2022. Том 26. № 2 ════════════════════════
═══════════════════════
═══════════════════════

*НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC –TECHNICAL
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2022

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. Вайткус Ю.Ю., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Вильнюс, Литва ДУ
2. Тарасенко С.А., ф.-м.ф.д., проф. – С-Пб. ФТИ, РФА
3. Мўминов Р.А., академик, ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ФТИ
4. Сиддиков Б.М., Prof. of Mathem. – Ferris State University, USA
5. Нуриддинов И., ф.-м.ф.д., проф. – Ўз ФА ЯФИ
6. Юлдашев Н.Х., ф.-м.ф.д., проф. – Фар ПИ

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Сиваченко Л.А., академик, д.т.н., проф. – Бел.-Рос. Университет, Белорусия
3. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МКИ
4. Мамаджанов А.М. т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
5. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
6. Тўхтақўзиёв А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ
7. Отакулов О.Х., т.ф.н., доц. – ТАТУ ФФ

Қурилиш:

1. Аббасов Ё.С., т.ф.д. – Фар ПИ
2. Ақромов Х.А., т.ф.д., проф. – Тош АҚИ
3. Одилжаев А.Э., т.ф.д., проф. – Тош ТИТМИ
4. Раззаков С.Ж., т.ф.д., проф. – НамМКИ
5. Шинкова Н.Б. т.ф.д. проф. – Москва Арх. Инст., Россия

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

1. Арипов Н.М., т.ф.д., проф. – Тошкент ТИТМИ
2. Хайридинов Б.Э., т.ф.д., проф. – Қарши ДУ
3. Касымхонува А.М., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
4. Расулов А.М., т.ф.д. – ТАТУ ФФ
5. Эргашев С.Ф., т.ф.д. – Фар ПИ

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. Омонов Т.С., ф.-м.ф.д., проф. – Альберта Университети, Эдмонтон, Канада.
5. Хамдамова Ш.Ш., т.ф.д. – Фар ПИ
6. Хамроқулов З.А., т.ф.д. – Фар ПИ

Ижтимоий-иқтисодий фанлар

1. Ертаев К.Е., и.ф.д, проф. – Тараз ДУ, Қозоғистон
2. Иқромов М.А., и.ф.д., проф. – Тош ИУ
3. Искандарова Ш.М., фил.ф.д., проф. – Фар ДУ
4. Исманов И.Н., и.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Кудбиев 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

У.Р. САЛОМОВ

Редакционная коллегия:

Ё.С. Аббасов, С.А. Абдурахимов, Б.А. Алиматов, Х.А. Ақромов, Н.М. Арипов, Н. Бойбобоев, Ю.Ю. Вайткус, К.Е. Ертаев, А.А. Ибрагимов, О.О. Ибрагимов, М.А. Иқромов, Ш.М. Искандарова, И.Н. Исманов, А.М. Касымхонува, Д. Кудбиев, А.М. Мамаджанов, Р.А. Муминов, И. Нуриддинов, А.Э. Одилжаев, Т.С. Омонов, О.Х. Отакулов, А.М. Расулов, С.Ж. Раззаков, З.М. Сатторов, Б. Сиддиков, Л.А. Сиваченко, С.А. Тарасенко, Р.Ж. Тожиев, А.А. Тухтақўзиёв, Б.Э. Хайридинов, Ш.Ш. Хамдамова, З.А. Хамроқулов, Н.Б. Шинкова, 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, N. Boyboboiev, Yu.Yu. Vitkus, K.E. Ertaev, A.A. Ibragimov, O.O. Ibragimov, M.A. Ikramov, Sh.M. Iskandarova, I.N. Ismanov, A.M. Kasimahunova, D. Kudbiev, A.M. Mamadjanov, R.A. Muminov, I. Nuriddinov, A.O. Odilxajev, T.S. Omonov, O.H. Otakulov, A.M. Rasulov, S.J. Razzakov, Z.M. Sattorov, B. Siddikov, L.A. Sivachenko, S.A. Tarasenko, R.J. Tojiev, A.A. Tuxtakuziev, B.E. Hayriddinov, Sh.Sh. Xamdamova, Z.A. Xamroqulov, N.B. Shinkova, S.F. Ergashev, N.Kh. Yuldashev (Executive Editor)

МУНДАРИЖА

ФУНДАМЕНТАЛЬ ФАНЛАР

Мирзаев В.Т., Юлдашев Н.Х. $CdSe_xS_{1-x}$ каттиқ қоричма асосидаги поликристалл пленканинг фотоўтказувчанлиги	9
Мухамедиева Д.К., Нурумова А.Ю. Ночизикли диффузияли популяция моделини сифатли таҳлил қилиш	15
Мухамедиева Д.Т. Норавшан дифференциал тенгламалар учун муқобил ҳисоблаш алгоритмлари	22

МЕХАНИКА

Қосимов К.З., Мадазимов М.Т., Қодиров Н.У., Султонов Р.Ш. Қишлоқ хўжалигида қўлланиладиган плуг лемехлари ресурсини ўрганиш натижалари	29
Tadjikuziyev R.M. Ishlab chiqarish korxonalarida zamonaviy muandislik tizimlarini joriy qilishni rivojlantirish istiqbollari	34
Teshabayev A.E., Soliyeva D.A., Umarova K.A. Mashinasozlik muhandislarni tadqiqot o'tkazishga tayyorlash	41
Хусанов Ю.Ю. Композицион материалларга механик ишлов бериш	47
Файзиматов Б.Н., Файзиматов У.Б. Автомобилсозликда нуқтали пайвандлаш аппаратларини ишончлилигини баҳолаш усулларининг таҳлили	54
Fayzimatov B.N., Fayzimatov Sh.N., Xusanov Yu.Yu. Polimerik kompozitsion materiallar uchun parmalash sharoitlarini optimallashtirish	61
Тогаев Г. Ш., Раимов С.Х., Ахмедов А.П. Автобуслардан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш усулларини такомиллаштириш. Тошкент шаҳридаги № 60-сонли йўналишда ҳаракатланувчи, мерседес-бенц 0345 автобуси мисолида	66
Абдазимов Ш.Х. Розиков Р.С., Исмаилов Б.И., Мусаев Ш.Г. Темир йўл транспортида халқ истеъмоли молларини ташишда тоғли ва тоғолди ҳудудларда таъсир этувчи табиий офатлар, улардан ҳимоя қилиш усуллари	71
Ахунбаев А.А., Ражабова Н.Р. Ротор барабанли қуритгичларда дисперс материалларни қуритиш	77
Tilabov B.Q., Sherbo'tayev J.A. 45 markali po'latdan quyib olingan quyma lemexlar va chekanka pichoqlarining mexanik xossalari va struktura tuzilishlari	82
Xurramova D.M., Xurramov M.G., Xurramova S.M. Texnologik oqovani dastlabki tozalash jarayonida ketma-ketlikka filtrlash tadqiqoti o'tkazish jihozi	87
Мақсудов Н.Б., Хомидов В.О. Эластик матоларнинг бир даврли хусусиятларини аниқлаш	92
Ахунбаев А.А. Қуритиш барабанида материалнинг ҳаракат параметрлари	97

ҚУРИЛИШ

Ювмитов А.С., Эгамбердиев Б.О. Сейсмик таъсирларда биналарнинг тебранишларига конструкциялар ички ишқаланишининг таъсири	104
Махкамов Й.М., Мирзабабаева С.М. Оширилган ва юқори ҳароратлар таъсир қилувчи шароитларда ишлайдиган эгилувчи темирбетон элементларни кўндаланг кучлар таъсирига янги методика бўйича ҳисоблашга доир	109
Ergashev M.M. Qurilish materiallarida iqtisodiy samaradorlikni oshirish	118
Tojiyev R.J., Yunusaliyev E.M., Abdullayev I.N. Bino va inshootlarning paraseysmik ta'sirlardan barqarorligi	125

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Мўминов Б.Б., Бекмуродов У.Б. Интеллектуал муҳитда сўровларни яратишга кўмаклашувчи модулнинг таҳлили	132
Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д., Хасанов У. Хавфли ҳодисаларни баҳолашни оптималлаштириш усуллари	141

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Хамидов Б.Н., Ганиева С.Х., Мирзаева М.М., Сманов Б.А. Маҳаллий хом ашё асосида сурков мойларни таркибини олиш	146
Давлятова З.М., Мейлиева Л.К., Кадиров Х.И. Полиэтилентерефталат асосли чиқиндиларни қайта ишлаш ва олинган маҳсулотларнинг қўлланилиш янги соҳалари ...	151
Uzoqov O.A., Madaminov O.M., Bazarov A.A., Dehqonov Z.K. Fosfokonstrat va kaliy nitrat asosidagi donadorlangan kompleks o'g'itlar	156

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Хаджаева Ю.М. Жанубий Кореяда таълим тизимининг тадрижий босқичлари	162
ҚИСҚА ХАБАРЛАР	
Абдуқаҳҳоров З. Резбали деталларни ионли кимёвий – термик ишлов бериш усули билан мустаҳкамлигини ошириш технологияси	166
Дадаханов Н.К. Ҳалқали йиғирув машинаси йиғириш линиясининг назарий тадқиқоти	169
Parpiyev M.U., Xolboyeva M.M. Qalin gazlamalarning suv shimish xossalari	173
Дадаханов Н.К. Айланма ҳаракатланаётган механизмлардаги “тепиш” ни ўлчаш қурилмаси .	176
Суванқулов Ш.А. Автомобилларда биометаннинг ҳар хил аралашмасини ёқилғи сифатида қўлланилишини автомобил тезлигига таъсирининг таҳлили	180
Эргашев М.М., Эшматова Г.Қ. Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган ғалтакмолаларнинг таҳлили	183
Umarova M.O. Murakkab o‘rilishli milliy avrli gazlamalarda tanda iplarini to‘qishga tayyorlash jarayonining parametrlarini muqobillashtirish	187
Qayumov O.A., Xakimov K.J., Eshonqulov U.X., Boymurodov N.A. Tog‘ jinslarini siljish zonasini aniqlash usullarini o‘rganish	191
Khomidov V.O., Abdullayev M.M. Aralash to‘qimalarning xom ashyo sarfi kamaytirilgan yangi tuzilmalarini ishlab chiqish	193
Закирова З. Metallar qolish jarayonlarini ishlab chiqarish	196
Эргашева З.В. Контрейнерлардаги юкларни ташишнинг назарий жиҳатилари	200
Раззақов С.Ж., Жўраев Б.Ф. Сейсмоизоляция элементлари қўллашнинг техник иқтисодий аспектлари	203
Бекмамадова Г.А. Ўзанли сув омборларини фойдали сигимларини химоялаш ва хизмат муддатини узайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш	207
Мадалиев Э.Ў., Акрамов А.А. Горизонтал ва вертикал тиндиргичларнинг ишчи параметрларини оптималлаштириш	211
Исоев Ю.А., Абдуллаев.У.М. Инновацион қурилиш материалларидан барпо этилаётган турар-жой биноларининг иссиққа чидамлилигини ошириш	215
Абдурахманов У.А. Туркистондаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси бош пештоқи ҳамда гумбазини қайта тиклаш лойиҳаси	217
Эгамов Д.А., Нуриддинов Н.А. Заҳирани автоматик улаш мобиль қурилмасини функционал схемасини ишлаб чиқиш	221
Тожибоев А.К., Юлдашев М.Д. Интеллектуальные оптоэлектронные сенсоры нового поколения	225
Султонов Ш.Д., Тожибоев А.К. Қуёш батареяли қурилмаларда кузатиш тизимларини қўлланилиши	227
Мамиров И. Ғ., Зокиров Б. С., Хамроқулов З. А., Кучаров Б. Х. Натрий хлорат – роданид моноэтанолламин - сув системасида компонентларнинг эрувчанлиги	231
Раҳманов Ш.В. Қишлоқ хўжалиги узумчиликда зараркундаларга қарши курашиш	234
Мамиров И.Г., Кучаров Б.Х. Натрий хлорат - магний хлорид - сув тизимининг политемик эрувчанлик диаграммаси	236
Раҳимов И.А. Мустақиллик йилларида кўп миллатли, конфессияли маҳаллалар фаолиятини ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари	239
Исаков С.С. Ўргатувчи модулли тизим самарали таълимнинг асоси	242
Жураева Ф.Д. Металлкомплекс қотирувчи ва активлаштирилган тўлдиргичли карбамид-формальдегид композициясини қўллашнинг техник-иқтисодий самарадорлиги	245
Муаллифлар диққатига !	248

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Мирзаев В.Т., Юлдашев Н.Х. Фотопроводимость поликристаллических пленок из твердого раствора $CdSe_xS_{1-x}$	9
Мухамедиева Д.К., Нурумова А.Ю. Качественный анализ популяционной модели с двойной нелинейной диффузией	15
Мухамедиева Д.Т. Экономичные вычислительные алгоритмы нечетких дифференциальных уравнений	22

МЕХАНИКА

Косимов З., Мадазимов М.Т., Кодиров Н.У., Султонов Р.Ш. Результаты исследования ресурса плужных лемехов, используемых в сельском хозяйстве	29
Таджикузиев Р.М. Перспективы развития современных инженерных систем на производственных предприятиях	34
Тешабаев А.Э., Солиева Д.А., Умарова К.А. Исследовательская подготовка инженерных кадров для машиностроения	41
Хусанов Ю.Ю. Механическая обработка композиционных материалов	47
Файзиматов Б.Н., Файзиматов У.Б. Анализ методов оценки надежности аппаратов точечной сварки в автомобильной промышленности	54
Файзиматов Б.Н., Файзиматов Ш.Н., Хусанов Ю.Ю. Оптимизация условий сверления полимерных композиционных материалов	61
Тогаев Г. Ш., Раимов С.Х., Ахмедов А.П. Совершенствование метода оценки эффективной эксплуатации городского автобуса Мерседес-Бенц 0345, маршрута № 60, города Ташкента	66
Абдазимов Ш.Х. Розиков Р.С., Исмаилов Б.И., Мусаев Ш.Г. Стихийные бедствия в горных и предгорных районах при транспортировке товаров народного потребления по железной дороге, методы их защиты	71
Ахунбаев А.А., Ражабова Н.Р. Сушка дисперсных материалов в роторных барабанных сушилках	77
Тилабов Б.Г., Шербутаев Ж.А. Механические свойства и структурное строение литых лемехов и чеканочных ножей из стали марки 45	82
Хуррамова Д.М., Хуррамов М.Г., Хуррамова С.М. Экспериментальная установка для исследования последовательных фильтрований в процессе глубокой доочистки технологических стоков	87
Максудов Н.Б., Хомидов В.О. Определение одноцикловых характеристик эластичных полотен	92
Ахунбаев А.А. Параметры движения материала в сушильном барабане	97

СТРОИТЕЛЬСТВО

Ювмитов А.С., Эгамбердиев Б.О. Влияние внутреннего трения конструкций на колебания зданий при сейсмических воздействиях	104
Махкамов Й.М., Мирзабабаева С.М. К расчету изгибаемых элементов, работающих в условиях воздействия повышенных и высоких температур на поперечную силу по новой методике	109
Эргашев М.М. Повышение рентабельности строительных материалов	118
Тожиев Р.Ж., Юнусалиев Э.М., Абдуллаев И.Н. Устойчивость зданий и сооружений от парасейсмических воздействий	125

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Муминов Б.Б., Бекмуродов У.Б. Анализ модуля, облегчающего создание запросов в интеллектуальной среде	132
Мухамедиева Д.Т., Сотволдиев Д., Хасанов У. Методы оптимизации оценки рисков явлений	141

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Хамидов Б.Н., Ганиева С.Х., Мирзаева М.М., Сманов Б.А. Получение смазочной композиции на базе местных сырьевых ресурсов	146
Давлятова З.М., Мейлиева Л.К., Кадиров Х.И. Переработка отходов полиэтилентерефталатных основ и новые области применения полученных продуктов	151
Узаков О.А., Мадаминов О.М., Базаров А.А., Дехканов З.К. Комплексные гранулированные удобрения на основе фосфоконцентрата и нитрата калия	156

СОЦИАЛЬНО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хаджаева Ю.М. Этап тенденции развития системы образования в Южной Корее	162
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Абдукаххоров З. Технология повышения прочности резбовых деталей с применением ионно-термической обработкой	166
Дадаханов Н.К. Теоретические исследования линии прядения кольцепрядильных машин ..	169
Парпиев М.У. Холбоева М.М. Водоотталкивающие свойства толстых тканей	173
Дадаханов Н.К. Приспособления для измерения биение вращательного движения механизма	176
Суванкулов Ш.А. Анализ влияния использования различных смесей биометана в качестве топлива на автомобили в автомобилях	180
Эргашев М.М., Эшматова Г.К. Анализ конструкций катков, применяемых в составе комбинированных агрегатов	183
Умарова М.О. Оптимизация параметров процесса подготовки основных нитей сложных переплитный авровых тканей	187
Каюмов О.А., Хакимов К.Ж., Эшонкулов У.Х., Боймуродов Н.А. Изучение методов определения зон сдвижения горных пород	191
Хомидов В.О., Абдуллаев М.М. Разработка новых структур смешанных тканей с уменьшенной материалоемкостью	193
Закирова З. Производство процессов формовки металла	196
Эргашева З.В. Теоретические аспекты перевозок грузов в контейнерах	200
Раззаков С.Ж., Жураев Б.Г. Техничко-экономические аспекты применения сейсмолизационных элементов	203
Бекмамадова Г.А. Разработка рекомендаций по защите полезных объёмов русловых водохранилищ и продлению срока их эксплуатации	207
Мадалиев Э.У., Акрамов А.А. Оптимизация рабочих параметров горизонтальных и вертикальных отстойников	211
Исоев Ю.А., Абдуллаев.У.М. Повышение теплостойкости жилых домов, построенных из инновационных строительных материалов	215
Абдурахманов У.А. Проект реконструкции главной кровли и купола гробницы Ходжи Ахмада Яссави в Туркестане	217
Эгамов Д.А., Нуриддинов Н.А. Разработка функциональной схемы мобильного устройства автоматического ввода резерва	221
Тожибоев А.К., Юлдашев М.Д. Интеллектуальные оптоэлектронные сенсоры нового поколения	225
Султонов Ш.Д., Тожибоев А.К. Применение системы слежения в установках с солнечными батареями	227
Мамиров И.Г., Зокиров Б. С., Хамрокулов З.А., Кучаров Б. Х.. Растворимость комонентов в системе хлорат натрия – роданид моноэтанолммония – вода	231
Рахманов Ш.В. Борьба с вредителями в сельскохозяйственном виноградарстве	234
Мамиров И.Г., Кучаров Б.Х. Политермическая диаграмма растворимости системы хлорат натрия – хлорид магния – вода	236
Рахимов И.А. Особенности организации полиэтнических, религиозных общин в годы независимости	239
Исаков С.С. Обучающая модульная система основа продуктивного образования	242
Жураева Ф.Д. Техничко-экономическая эффективность применения карбамидоформальдегидной композиции с металлокомплексным отвердителем и активированными наполнителями	245
К сведению авторов !	249

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

Mirzaev V.T., Yuldashev N.Kh. Photoconductivity of polycrystalline films from $CdSe_xS_{1-x}$ solid solution	9
Mukhamedieva D.K., Nurumova A.Yu. Qualitative analysis of a population model with double nonlinear diffusion	15
Mukhamedieva D.T. Economical computational algorithms for fuzzy differential equations	22

MECHANICS

Kosimov K.Z., Madazimov M.T., Kodirov N.U., Sultonov R.Sh. Results of the study of the ploughshare`s resource used in agriculture	29
Tadjikuziyev R.M. Prospects for the development of modern engineering systems at manufacturing enterprises	34
Teshabaev A.E., Solieva D.A., Umarova K.A. Research training for engineers for mashine-building industry	41
Khusanov Yu.Yu. Mechanical processing of composite materials	47
Fayzimatov B.N., Fayzimatov U.B. Analysis of the methods for assessing the reliability of spot welding machines in the automotive industry	54
Fayzimatov B.N., Fayzimatov Sh.N., Khusanov Yu.Yu. Optimization conditions of drilling polymeric composite materials	61
Togaev G. Sh., Raimov S.Kh., Akhmedov A.P. Improvement of the method for evaluating the effective operation of the city bus Mercedes-Bens 0345, route no. 60, city of Tashkent	66
Abdazimov Sh.Kh. Rozikov R.S., Ismailov B.I., Musaev Sh.G. Natural disasters in mountainous and foothill areas during the transportation of consumer goods by rail, methods of their protection	71
Axunbaev A.A., Rajabova N.R. Drying of dispersed materials in rotary drum dryers	77
Tilabov B.G., Sherbutaev J.A. Mechanical properties and structural structure of cast shares and embossing knives made of steel grade 45	82
Khurramova D.M., Khurramov M.G., Khurramova S.M. Experimental installation for studying sequential filtering in the process of deep treatment of technological waste	87
Maksudov N.B., Khomidov V.O. Determination of single-cycle characteristics of elastic blades	92
Akhunbaev A.A. Experimental drying kinetics of dispersive materials	97

BUILDING

Yuvmitov A.S., Egamberdiev B.O. The effect of internal friction of structures on the vibration of buildings under seismic effects	104
Makhkamov Y.M., Mirzababayeva S.M. To the calculation of bending elements operating under conditions of high and high temperatures on the shear force according to a new method	109
Ergashev M.M. Improving cost-effectiveness in building materials	118
Tojiev R.J., Yunusaliev E.M., Abdullaev I.N. Stability of buildings and structures from paraseismic impacts	125

ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Muminov B.B., Bekmurodov U.B. Analysis of a module that facilitates the creation of queries in an intellectual environment	132
Mukhamedieva D.T., Sotvoldiyev D., Khasanov U. Methods for optimizing the assessment of risk phenomena	141

CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY

Khamidov B.N., Ganieva S.Kh., Mirzaeva M.M., Smanov B.A. Obtaining a lubricant composition based on local raw materials	146
Davlyatova Z.M., Meylieva L.K., Kadirov H.I. Recycling of waste of polyethylene terephthalate bases and new areas of application of the obtained products	151
Uzakov O.A., Madaminov O.M., Bazarov A.A., Dekhkanov Z.K. Complex granulated fertilizers based on phosphoconcentrate and potassium nitrate	156

CONTENTS

SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES

Khadjaeva Yu.M. The stage of the trend in the development of the education system in South Korea	162
--	-----

SHORT MESSAGES

Abdukahhorov Z. Technology for increasing the strength of threaded parts using ion-thermal treatment	166
Dadaxanov N.K. Theoretical studies of the spinning line of ring spinning machines	169
Parpiyev M.U., Xolboyeva M.M. Water-repellent properties of thick fabrics	173
Dadaxanov N.K. Beat measurement devices rotary movement mechanism	176
Suvankulov Sh.A. Analysis of the impact of the use of various mixtures of biomethane as a fuel on cars in cars	180
Ergashev M.M., Eshmatova G.K. Analysis of seams used in combined machines	183
Umarova M.O. Optimization of the process parameters of the preparation of basic threads of complex bindings of auro fabrics	187
Kayumov O.A., Eshonkulov U.X., Xakimov K.J., Boymurodov N.A. Studying methods for determining rock shift zones	191
Khomidov V.O., Abdullayev M.M. Development of new structures of mixed fabrics with reduced material consumption	193
Zokirova. Z. Manufacturing metal forming processes	196
Ergasheva Z.V. Theoretical aspects of cargo transportation in containers	200
Razzakov S.J., Juraev B.G. Technical and economic aspects of the application of seismoilization elements	203
Bekmamadova G. A. Depeloment of recommendations for the protection of useful volumes of riverbed water reservoirs and extension of their service life	207
Madaliev E.O', Akramov A.A. Optimization of working parameters of horizontal and vertical tinking pitchers	211
Isoyev Yu.A., Abdullayev.U.M. Improving the heat resistance of residential buildings built from innovative building materials	215
Abdurakhmanov U.A. Project for the reconstruction of the main roof and dome of the tomb of Khoja Ahmad Yassavi in Turkestan	217
Egamov D.A., Nuriddinov N.A. Developing of a functional scheme of a mobile device for Automatic Input of a Reserve and it's controlling system	221
Tojiboev A.K., Yuldashev M.D. New generation intelligent optoelectronic sensors	225
Sultonov Sh.D., Tojiboev A.K. Use in systems with sunny batteries of four-stage liftly wide pulse converters	227
Mamirov I. G., Zokirov B.S., Xamrokulov Z.A., Kucharov B.X. The solubility of components in the system sodium chlorate - rodanide monoethanolmonium – water	231
Rakhmanov Sh.V. Pest control in agricultural viticulture	234
Mamirov I.G., Kucharov B.X. Polythermal solubility diagram of the system sodium chlorate - magnesium chloride – water	236
Raximov I.A. Peculiarities of organizing the activities of multi-ethnic, religious communities during the years of independence	239
Isakov S. Training modular system is the basis of productive education	242
Juraeva F.D. Technical and economic efficiency of the use of urea-formaldehyde composition with metal-complex hardener and activated fillers	245
Information to the authors !	250

**ФОТОПРОВОДИМОСТЬ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ИЗ
ТВЕРДОГО РАСТВОРА $CdSe_xS_{1-x}$**

В.Т. Мирзаев, Н.Х. Юлдашев

*Ферганский политехнический институт, uzferfizika@mail.ru
(Получена 19.11.2021 г.)*

The influence of thermal treatment on the lux-ampere characteristics of polycrystalline films from the $CdSe_xS_{1-x}$ solid solution obtained by the method of thermal evaporation in vacuum has been studied in the given article, and the experimental results have been interpreted on the basis of a model of a semiconductor film with intergranular potential barriers

Keywords: *solid solutions $CdSe_xS_{1-x}$, polycrystalline film, thermal treatment, lux-ampere characteristic, photocurrent, light intensity.*

Исследовано влияние термической обработки на люкс-амперные характеристики поликристаллических пленок из твердого раствора $CdSe_xS_{1-x}$, полученных с помощью метода термического испарения в вакууме, и интерпретированы экспериментальные результаты на основе модели полупроводниковой пленки с межгранульными потенциальными барьерами.

Ключевые слова: *твердые растворы $CdSe_xS_{1-x}$, поликристаллическая пленка, термическая обработка, люкс-амперная характеристика, фототок, интенсивность света.*

$CdSe_xS_{1-x}$ қаттиқ қоршимадан вакуумда термик буглатиш усули билан олинган поликристалл пленканинг люкс-ампер характеристикага термик қайта ишлов беришининг таъсири тадқиқ қилинган ва экспериментал натижалар яримўтказгич пленканинг гранулараро потенциал тўсиқлар модели асосида тушунтирилган.

Таянч сўзлар: *қаттиқ қоршима $CdSe_xS_{1-x}$, поликристалл пленка, термик қайта ишлов, люкс-ампер характеристика, фототок, ёруғлик интенсивлиги.*

Введение. Поликристаллические пленки из CdSe и CdS обладают высокой фотопроводимостью и фоточувствительностью, фоторезисторы на основе которых широко применяют в качестве фотоприемников, оптических преобразователей в современной электронике и радиотехнике [1–5]. Некоторые фотоэлектрические свойства таких пленок, как сверхлинейность, инфракрасное и температурное гашение фотопроводимости может быть объяснены на основе модели с двумя типами центров рекомбинации в запрещенной зоне [4,5]. Однако вопрос о влиянии зернистости на различные электрофизические характеристики пленок до сих пор остаётся открытым. Поэтому электронные и фотоэлектрические свойства гранулированных полупроводников в настоящее время привлекают большое внимание. Особый интерес вызывает изучение фотопроводимости пленок из твердого раствора $CdSe_xS_{1-x}$ для создания уникальных светочувствительных устройств [6-10]. При этом основное внимание уделяется разработке технологии получения пленок с заданными характеристиками, определяемыми режимом термообработки и оптимизацией среды, а также их влиянию на формирование оксидной пленки на поверхности кристаллических зерен с формированием межгранульного барьерного слоя. Показано, что улучшение микроструктуры и фотоэлектрических свойств ($K=R_{\text{тем}}/R_{\text{св}} \geq 10^7$) пленок $CdSe_xS_{1-x}$ можно достигать за счет активации фоточувствительности (ФЧ) при термообработке в течение 15–30 мин в квазизамкнутой воздушной атмосфере при 550 °С или в течение 5–15 мин при 600 °С с низкой скоростью охлаждения (3 °С/мин) [9].

При изготовлении фоторезистивных пленок основным технологическим фактором является процесс термической обработки (ТО) в различных средах, с помощью которой можно достигать не только нужной степени ($K \sim 10^6 - 10^9$) ФЧ [7], но и целенаправленно воздействовать на многие электрофизические параметры и структуры

пленок. В работах [1-3] с участием одного из авторов была разработана специальная технология получения фоточувствительных поликристаллических пленок селенида кадмия, включающая процессы ТО в вакууме. Люкс-амперная характеристика (ЛАХ) таких пленок при слабых интенсивностях света $L \sim 10$ лк в отличие от типичных объемных фоторезисторов из халькогенидов кадмия с двумя глубокими уровнями [4,5] содержит два характерных участка с разными наклонами вместо одного, а температурная зависимость темновой проводимости обнаруживает аномальный характер [3]. Такие особенности этих явлений, естественно, связаны с влиянием границы раздела кристаллических зерен (интерфейса) на фотоэлектрические и кинетические процессы в поликристаллических полупроводниковых пленках. Цель настоящей работы заключается в исследовании влияния ТО на ЛАХ пленок из твердого раствора $CdSe_xS_{1-x}$, полученных с помощью метода термического испарения в вакууме и интерпретации экспериментальных результатов на основе модели полупроводниковой поликристаллической пленки с межгранульными потенциальными барьерами. При этом с удовлетворением констатируем, что фотоэлектрические свойства пленок $CdSe_xS_{1-x}$ контролируемым образом легко управляются в широких пределах в зависимости от способа, времени, температуры ТО и относительного содержания халькогенов x . Ниже мы ограничиваемся рассмотрением свойств пленок с $x=0$ и $x=0.8$.

Эксперимент. Свежеприготовленные пленочные образцы $CdSe$ и $CdSe_{0.8}S_{0.2}$ с толщиной $d \approx 4.0-5.0$ мкм и площадью 5×20 мм² на стеклянных или кварцевых подложках ($T_n = 300-350^\circ C$) оказались низкоомными с более умеренной ФЧ ($K \sim 10^2$) и подвергались к дополнительной термической обработке: в среде “вакуум+ $CdCl_2$ ” ($\sim 10^{-4}$ мм.рт.ст., 15-25 мин.) в диапазоне температур $350-500^\circ C$; в квазизамкнутом объеме “атмосферный воздух+ $CdCl_2$ ” при $470^\circ C$ в течение 8 мин. После ТО

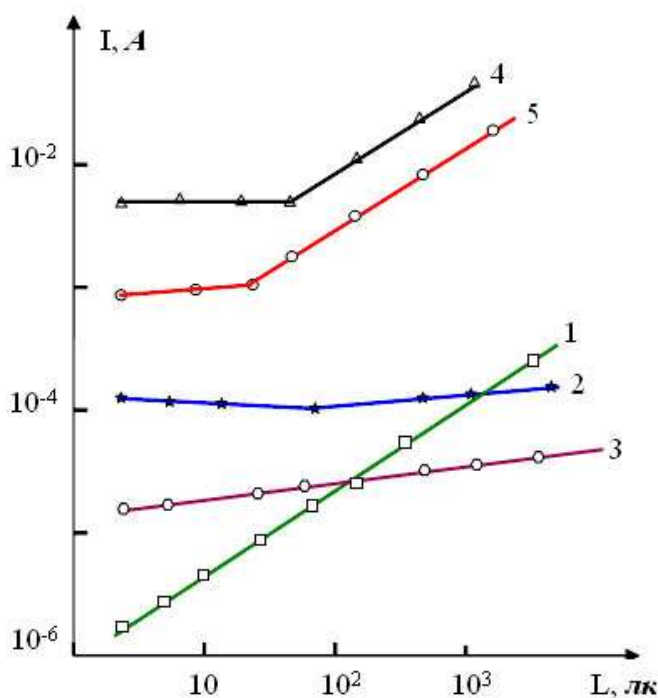


Рис.1. ЛАХ необработанной пленки $CdSe$ при различных температурах и напряжениях: $T = 200$ (кривая 1), 300 (3, 5), 323 (2, 4) К; $U = 5$ (кривая 2, 3), 10 (1, 4, 5) В.

фоточувствительность достигается до значений $K \approx 10^4-10^6$. Электронно-микроскопические и рентгеноструктурные исследования показали, что выращенные слои обладают поликристаллической столбчатой структурой преимущественно с гексагональной модификацией. Размеры отдельных кристаллитов составили $1 \div 2.5$ мкм. Дополнительный отжиг пленок приводит к изменению строения поверхности и, особенно, межкристаллических областей. Исчезает правильная огранка вершин, которые приобретают округленную форму, а столбчатая структура распространяется на всю толщину пленки, что позволяют изготовить светочувствительных устройств большой площади и коммутирующих элементов. Согласно холловским измерениям пленки до и после ТО обладали n -типом электропроводности.

Многочисленные эксперименты, проведенные на различных фоторезисторах, показывают, что в большинстве случаев зависимость фототока I_{ϕ} от интенсивности света L можно аппроксимировать следующим выражением (см. например, [5]):

$$I_{ph} = AL^{\alpha} \quad (1)$$

Показатель α ЛАХ не только в разных образцах, но и для одного и того же фоторезистора в зависимости от диапазона интенсивностей света может принимать различные значения. Различают три случая: $\alpha = 1$ (линейный), $\alpha < 1$ (сублинейный) и $\alpha > 1$ (сверх линейный). Мы изучали ЛАХ поликристаллических пленок $CdSe$, $CdSe_{0.8}S_{0.2}$ в зависимости от технологии изготовления и способа ТО. На рис.1. приведены ЛАХ свежеприготовленного образца в продольном режиме фотопроводимости при различных температурах и напряжениях. Видно, что при всех температурах измерения ЛАХ сублинейна ($\alpha \leq 0.63$ кривая (1), $\alpha = 0.12$ (2); $\alpha = 0.15$ (3); $\alpha = 0.6$ (5); $\alpha = 0.65$ (4)) во всем диапазоне, кроме начального участка, интенсивностей. В начальной области интенсивности света наблюдается квази-насыщение фотопроводимости пленок, причем эта область существенно расширяется с увеличением температуры. Кроме того, с увеличением приложенного к фоторезистору напряжения увеличивается наклон сублинейного участка ЛАХ. Эти два обстоятельства являются следствием влияния уровней прилипания для электронов и высокоомных областей (ВО) пленки на характеристики фотопроводимости пленок. Действительно, известно, что у свежеприготовленного образца $CdSe$ имеются донорные центры, соответствующие собственным дефектам, в частности, вакансиям селена. Уровни этих центров в большинстве случаев являются центрами прилипания.

Известно [4], что наличие уровней прилипания в определенных условиях обуславливает сублинейность ЛАХ полупроводников. С другой стороны эквивалентную схему поликристаллического образца можно грубо представить в виде последовательно включенных ВО и низкоомных областей (НО). Роль ВО может выполнять обедненный приконтактный слой, области пространственных зарядов (ОПЗ) на границах кристаллических зерен, а также та область кристалла, куда не попадает возбуждение вследствие быстрого затухания интенсивности света по мере проникновения его в глубокие слои фоторезистора. Сопrotивление ВО мало зависит от интенсивности света. Низкоомные слои соответствуют квазинейтральным областям кристаллитов и их удельное сопротивление сильно зависит от интенсивности возбуждения. Плотность фототока в продольном фоторезисторе грубо можно представить в виде [5]

$$j_{\phi} = \frac{V_{\phi}}{\rho_e d_e + \rho_n d_n} \quad (2)$$

здесь ρ_e, ρ_n - удельное сопротивление высокоомных и низкоомных областей; d_e, d_n - толщина соответствующих областей. Из этих величин лишь ρ_n существенно зависит от освещения. Как следует из формулы (2), в случае, когда выполняется условие

$$\rho_e d_e \ll \rho_n d_n \quad (3)$$

фототок очень слабо зависит от интенсивности освещения. По-видимому, это обстоятельство имеет место для наших свежеприготовленных образцов при высоких температурах (см. кривые 2, 3 на рис. 1.), когда уровень Ферми находится ниже уровня прилипания и последние в той или иной степени опустошены. Если для образца выполняется условие обратное условию (3), то фототок через продольную структуру зависит от интенсивности света. Этот случай хорошо реализуется при низких температурах и при сравнительно высоких напряжениях V_{ϕ} (кривые 1,4, 5), а также при больших интенсивностях света (см. соответствующие участки кривых 4, 5).

В отличие от свежеприготовленных образцов, у очувствленных с помощью дополнительной ТО пленок, кроме ионизированных донорных центров, играющих роль уровней прилипания, т.е. ловушек, присутствуют еще и рекомбинационные уровни двух типов: r - и s -центры. Это различие должно соответствующим образом отражаться на ЛАХ этих пленок. На рис. 2. приведены кривые ЛАХ очувствленных образцов, отожженных при условии «вакуум + $CdCl_2$ », измеренных при трех температурах (кривые 1, 2, 3), и «воздух + $CdCl_2$ » (4), полученных при комнатной температуре. Как видно из кривых 1, 4, снятых при комнатной температуре, ЛАХ оптимально очувствленных образцов с ТО при различных средах, качественно совпадают. Люкс-амперные характеристики этих фоточувствительных пленок при температурах, при которых наблюдается температурное гашение фотопроводимости (ТГФ), подобно полупроводниковым монокристаллам $CdSe$, состоят из трех участков.

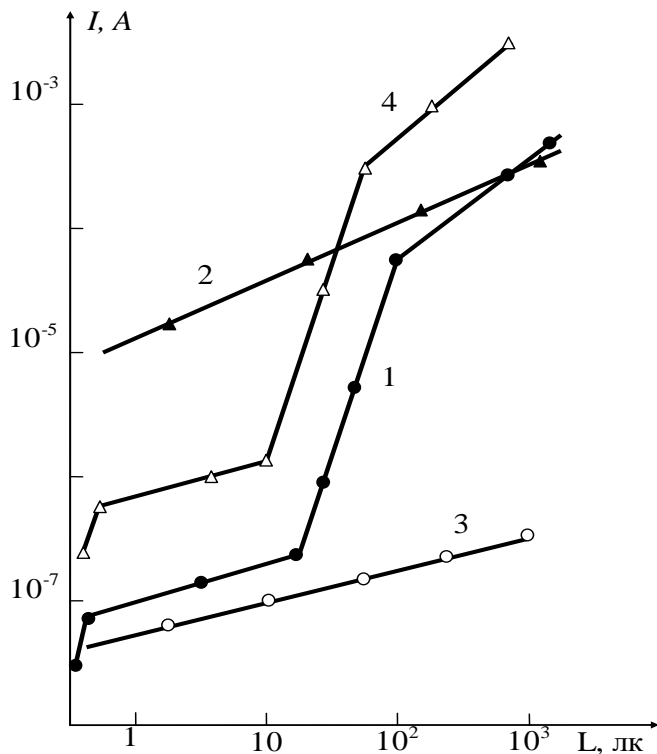


Рис.2. ЛАХ пленок $CdSe_{0.8}S_{0.2}$, очувствленных способами «вакуум+ $CdCl_2$ » (1-3) и «воздух+ $CdCl_2$ » (4) при $T=300$ (1, 4), 210 (2) и 350 (3) К.

При низких освещенностях $L \leq 1.0$ лк наблюдается сначала линейная, а затем сублинейная ЛАХ с $\alpha \approx 0,5$ - область низкой ФЧ. Начиная с определенной интенсивности освещения (например, $L \approx 10$ лк для кривых 1 и 4), фототок резко возрастает с показателем ЛАХ больше единицы (сверхлинейный участок ЛАХ со средней ФЧ для кривых 1 и 4 $\alpha \approx 3,5$). При дальнейшем увеличении интенсивности света ЛАХ переходит в линейную зависимость (линейный участок с высокой ФЧ). Область изменения интенсивности света, соответствующая сверхлинейному участку несколько смещены, но для обеих кривых 1, 4 она распространяется не более чем на один порядок ($10 \leq L \leq 10^2$ лк). Согласно [5], это дает возможность заключить, что для наших очувствленных пленок действительно реализуется случай, когда концентрация вакансий на центрах рекомбинации не зависит от концентрации свободных электронов.

При более низких температурах, когда демаркационный уровень для дырок расположен ниже уровня r -центров, на ЛАХ отсутствуют области низкой и высокой ФЧ (кривая 2), наоборот, при высоких температурах (соответствующих ТГФ) в широком диапазоне интенсивности вплоть до больших значений $L \approx 10^3$ лк ЛАХ сублинейна и ФЧ пленки низкая (кривая 3).

На рис. 3 приведены ЛАХ двух образцов, термически обработанных при условии «вакуум + $CdCl_2$ », для одной из которых время ТО равно оптимальному (кривая 2), а для второй-больше оптимального (кривая 1). Когда время ТО $t > t_{opt}$, в соответствии с результатами работы [3] на рис. 3 видно, что ФЧ пленки сильно уменьшается и это сопровождается, во-первых, смещением сверхлинейного участка

температурах (кривые 1, 2, 3), и «воздух + $CdCl_2$ » (4), полученных при комнатной температуре. Как видно из кривых 1, 4, снятых при комнатной температуре, ЛАХ оптимально очувствленных образцов с ТО при различных средах, качественно совпадают. Люкс-амперные характеристики этих фоточувствительных пленок при температурах, при которых наблюдается температурное гашение фотопроводимости (ТГФ), подобно полупроводниковым монокристаллам $CdSe$, состоят из трех участков.

При низких освещенностях $L \leq 1.0$ лк наблюдается сначала линейная, а затем сублинейная ЛАХ с $\alpha \approx 0,5$ - область низкой ФЧ. Начиная с определенной интенсивности освещения (например, $L \approx 10$ лк для кривых 1 и 4), фототок резко возрастает с показателем ЛАХ больше

единицы (сверхлинейный участок ЛАХ со средней ФЧ для кривых 1 и 4 $\alpha \approx 3,5$). При дальнейшем увеличении интенсивности света ЛАХ переходит в линейную зависимость (линейный участок с высокой ФЧ). Область изменения интенсивности света, соответствующая сверхлинейному участку несколько смещены, но для обеих кривых 1, 4 она распространяется не более чем на один порядок ($10 \leq L \leq 10^2$ лк). Согласно [5], это дает возможность заключить, что для наших очувствленных пленок действительно реализуется случай, когда концентрация вакансий на центрах рекомбинации не зависит от концентрации свободных электронов.

При более низких температурах, когда демаркационный уровень для дырок расположен ниже уровня r -центров, на ЛАХ отсутствуют области низкой и высокой ФЧ (кривая 2), наоборот, при высоких температурах (соответствующих ТГФ) в широком диапазоне интенсивности вплоть до больших значений $L \approx 10^3$ лк ЛАХ сублинейна и ФЧ пленки низкая (кривая 3).

На рис. 3 приведены ЛАХ двух образцов, термически обработанных при условии «вакуум + $CdCl_2$ », для одной из которых время ТО равно оптимальному (кривая 2), а для второй-больше оптимального (кривая 1). Когда время ТО $t > t_{opt}$, в соответствии с результатами работы [3] на рис. 3 видно, что ФЧ пленки сильно уменьшается и это сопровождается, во-первых, смещением сверхлинейного участка

ЛАХ в область высоких интенсивностей освещения, во-вторых, существенным увеличением протяженности этой области, в-третьих, резким уменьшением показателя ЛАХ для участков со средней и высокой ФЧ. По результатам работы [5], ЛАХ типа 2 на рис.3 реализуется в случае, когда $m = const \cdot n^k$, где $k \leq 1$, n и m - концентрации свободных и находящихся на уровнях прилипания электронов. При этом ЛАХ имеет сверхлинейный участок с небольшим показателем степени α в области нескольких порядков изменения интенсивности света.

Анализ результатов эксперимента показывает, что в полученных пленках $CdSe$, $CdSe_xS_{1-x}$ существуют ярко выраженные дрейфовые барьеры. Поскольку в таких случаях подвижность носителей заряда зависит от интенсивности света $\mu = \mu(L)$, то исходя из того, что сила тока $I \sim n(L)\mu(L)$, для показателя ЛАХ α можно записать следующее выражение:

$$\alpha = \beta + \gamma,$$

где β - показатель степени зависимости $n \sim L^\beta$, γ - показатель степени зависимости $\mu \sim L^\gamma$. Поэтому для более детального анализа особенностей ЛАХ, рассмотренных на рисунках 2 и 3, мы дополнительно измеряли подвижности и концентрации электронов в соответствующих пленках в зависимости от интенсивности освещения. Для определения подвижности μ и концентрацию n электронов в пленках $CdSe_{0.8}S_{0.2}$ измеряли э.д.с. Холла на постоянных магнитных и электрических полях.

При измерении эффекта Холла в образцах с продольной ФЧ возникают трудности, связанные принципиальными особенностями этих пленок. Поэтому эффект Холла мы измеряли в основном у образцов с поперечной ФЧ, полученных в едином

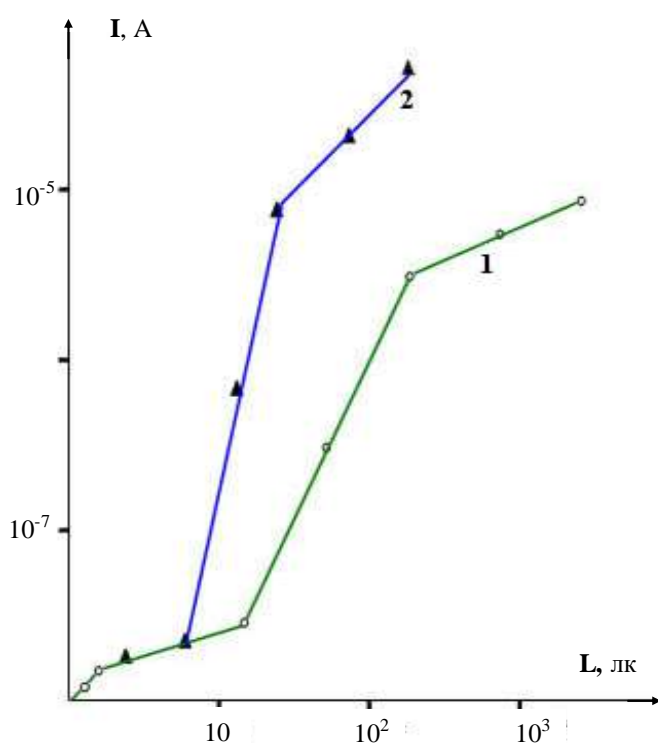


Рис. 3. ЛАХ пленок $CdSe_{0.8}S_{0.2}$, отожженной при условии “вакуум + $CdCl_2$ ” при $t = t_{omn}$ (2) и $t > t_{omn}$ (1).

технологическом цикле с продольными образцами. Как показали результаты опытов, значения μ_H для продольных и поперечных образцов близки друг к другу. Это установлено сопоставлением значений μ_H для продольных образцов, определенных в следующем виде:

$$\mu_H = \sigma \cdot R_H,$$

где R_H - постоянная Холла, измеренная в эксперименте для поперечного образца, изготовленного в едином технологическом цикле с продольным образцом; σ - удельная проводимость продольного образца.

На рис.4. приведены зависимости подвижности (кривые 1, 2) и концентрации (1', 2') электронов от интенсивности

вначале сильно увеличивается, сначала с показателем степени $\gamma \geq 1$, затем с $\gamma \approx 0.5$, а концентрация их почти не меняется. Начиная с интенсивностей 12-15 лк концентрация электронов сильно возрастает ($\alpha \approx 2.8$), а μ достигает высоких значений, но слабо меняется с увеличением интенсивности освещения.

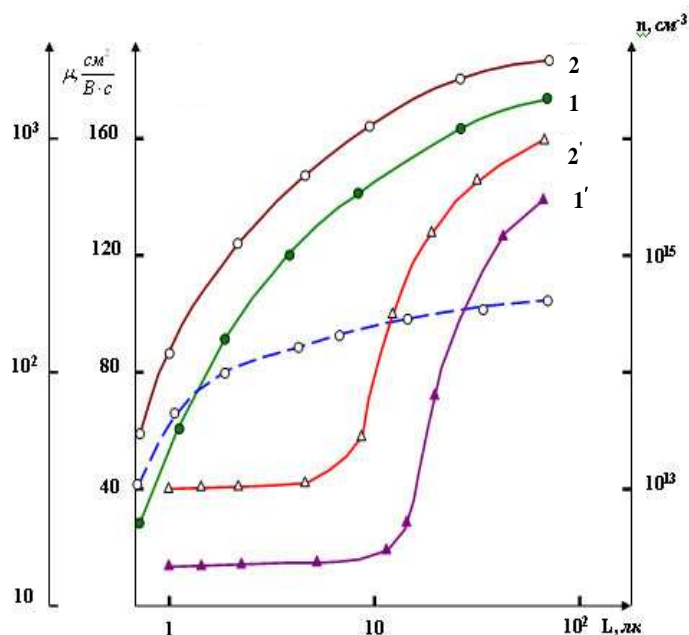


Рис. 4. Зависимости подвижности (1, 2) и концентрации (1', 2') электронов от интенсивности света для пленок $CdSe_{0.8}S_{0.2}$, очувствленных методами «вакуум-+ $CdCl_2$ » (1, 1'), «воздух+ $CdCl_2$ » (2, 2') и зависимость $\mu(L)$ в двойном логарифмическом масштабе (пунктирная кривая) для пленок, очувствленных методом «воздух + $CdCl_2$ ».

На основе анализа результатов зависимостей $\mu(L)$, $n(L)$ на рис. 4 и зависимостей $\mu(1/T)$ и $n(1/T)n(1/T)$ из работы [1] можно заключить, что в темноте и при слабых освещенностях фотопроводимость пленок $CdSe, CdSe_xS_{1-x}$ обусловлена барьерным механизмом, а с увеличением интенсивности фотовозбуждения доминирует концентрационный механизм переноса тока.

Заключение. Исследована фотопроводимость поликристаллических пленочных образцов из $CdSe, CdSe_{0.8}S_{0.2}$ с тремя уровнями в запрещенной зоне при собственном поглощении света. Показано, что ЛАХ оптимально очувствленных поликристаллических пленок отличается от аналогичных

характеристик соответствующих монокристаллов сложным ходом начального участка: сначала наблюдается почти линейная, затем сублинейная зависимость с показателем $\alpha \approx 0.5$. При относительно малых интенсивностях естественного освещения $L \leq 10$ лк фотопроводимость обусловлена наличием межкристаллитных барьеров (μ -механизмом), а при интенсивностях $L \geq 10$ лк превалирует роль непосредственной генерации носителей (n -механизм).

Список литературы

[1]. Айибжанов М., Каримов М.А., Саидов М.С., Юлдашев Н.Х. Аномальная температурная зависимость и инфракрасное гашение равновесной проводимости в поликристаллических пленках $CdSe$ // ФТП. 1996.-№9 (30).- С. 1578 – 1584.
 [2]. Каримов М.А., Юлдашев Н.Х. Инфракрасный фотоприемник излучения на основе легированной поликристаллической пленки $CdSe$ // Узбекский физический журнал – Ташкент. 2004. -№4(6). - С.270 – 275.
 [3]. Юлдашев Н.Х., Каримов М. Люкс–амперная характеристика пленочных поликристаллических фоторезисторов из $CdSe$ с продольной фотопроводимостью // Узбекский физический журнал - Ташкент. 2005. -№ 4 (7). - С. 254-259
 [4]. Рывкин С.М. Фотоэлектрические явления в полупроводниках. – Москва: Физматгиз, 1963.- 262 с.
 [5]. Лашкарев В.С., Любченко Л.К., Шейнкман М.К. Неравновесные процессы в полупроводниках. – Киев.: Наукова думка, 1981.- 270 с

КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИОННОЙ МОДЕЛИ
С ДВОЙНОЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИФФУЗИЕЙ

Д.К. Мухамедиева¹, А.Ю. Нурумова²

¹Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми, Ташкент, Узбекистан, matematichka@inbox.ru

²Национальный Университет Узбекистана
(Получена 26.07.2021 г.)

In this paper, we consider a qualitative analysis of nonlinear equations of a biological population with double nonlinearity based on the nonlinear splitting method. On the basis of the research carried out, the problem of choosing an initial approximation for the iterative process, which leads to fast convergence to the solution of the Cauchy problem, is solved, depending on the value of the numerical parameters and initial data. For this purpose, the asymptotic representation of the solution was used as an initial approximation.

Key words: nonlinear system of differential equations, cross-diffusion, initial approximation, self-similar solutions.

В настоящей работе рассматривается качественный анализ нелинейных уравнений биологической популяции с двойной нелинейностью на основе метода нелинейного расщепления. На основе проведенных исследований решена проблема выбора начального приближения для итерационного процесса, приводящий к быстрой сходимости к решению задачи Коши, в зависимости от значения числовых параметров и начальных данных. Для этой цели как начальное приближение использовались асимптотические представление решения.

Ключевые слова: нелинейная система дифференциальных уравнений, кросс-диффузия, начальное приближение, автомодельные решения.

Ушбу мақолада чизиқли бўлиниши усули асосида икки карра ночизиқли биологик популяциянинг чизиқли бўлмаган тенгламаларининг сифатли таҳлили кўриб чиқилади. ўтказилган тадқиқотлар асосида, Коши масаласи ечимига тез яқинлашишига олиб келадиган итерация жараёни учун бошланғич яқинлашиши танлаш масаласи ҳал қилинди, бу сонли параметрларнинг қиймати ва дастлабки маълумотларга боғлиқ. Шу мақсадда ечимнинг асимптотик кўриниши дастлабки яқинлашиши сифатида ишлатилган.

Калит сўзлар: дифференциал тенгламаларнинг ночизиқли тизими, ўзаро диффузия, дастлабки яқинлашиши, автомодел ечимлар.

1 Введение

Рассмотрим в области $Q = \{(t, x) : 0 < t, x \in \mathbb{R}\}$ параболическую систему двух квазилинейных уравнений реакции-диффузии с двойной нелинейной диффузией

$$\begin{cases} \frac{\partial u_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 u_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_1}{\partial x} \right) + k_1(t) u_1 (1 - u_2^{\beta_1}) \\ \frac{\partial u_2}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 u_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_2}{\partial x} \right) + k_2(t) u_2 (1 - u_1^{\beta_2}) \end{cases} \quad (1)$$

$$u_1|_{t=0} = u_{10}(x), \quad u_2|_{t=0} = u_{20}(x),$$

которая описывает процесс биологической популяции типа Колмогорова-Фишера в нелинейной двухкомпонентной среде, коэффициенты диффузии которых равны

$D_1 u_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2}$, $D_2 u_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2}$, где $m_1, m_2, p, \beta_1, \beta_2$ - положительные вещественные

числа, $u_1 = u_1(t, x) \geq 0$, $u_2 = u_2(t, x) \geq 0$ - искомые решения.

Ниже исследуем качественные свойства рассматриваемой задачи путем построением автомодельной системы уравнений для (1).

2. Автомодельная система уравнений

Автомодельную систему уравнений построим методом нелинейного расщепления [1].

Замена в (1)

$$u_1(t, x) = e^{k_1 t} v_1(t, x), \quad u_2(t, x) = e^{k_2 t} v_2(t, x),$$

приведёт (1) к виду:

$$\begin{cases} \frac{\partial v_1}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 v_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial v_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial v_1}{\partial x} \right) - k_1 e^{[(\beta_1 k_2 - (m_1 + p - 3)k_1)t]} v_1 v_2^{\beta_1}, \\ \frac{\partial v_2}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 v_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial v_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial v_2}{\partial x} \right) - k_2 e^{[(\beta_2 k_1 - (m_2 + p - 3)k_2)t]} v_1^{\beta_2} v_2, \end{cases} \quad (2)$$

$$v_1|_{t=0} = v_{10}(\eta), \quad v_2|_{t=0} = v_{20}(\eta).$$

Выбирая

$$\tau(t) = \frac{e^{[(m_1 + p - 3)k_1]t}}{(m_1 + p - 3)k_1} = \frac{e^{[(m_2 + p - 3)k_2]t}}{(m_2 + p - 3)k_2},$$

получим следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial v_1}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 v_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial v_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial v_1}{\partial x} \right) - a_1 \tau^{b_1} v_1 v_2^{\beta_1} \\ \frac{\partial v_2}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 v_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial v_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial v_2}{\partial x} \right) - a_2 \tau^{b_2} v_1^{\beta_2} v_2 \end{cases} \quad (3)$$

где $a_1 = k_1 ((m_1 + p - 3)k_1)^{b_1}$, $b_1 = \frac{\beta_1 k_2 - (m_1 + p - 3)k_1}{(m_1 + p - 3)k_1}$,

$$a_2 = k_2 ((m_2 + p - 3)k_2)^{b_2}, \quad b_2 = \frac{\beta_2 k_1 - (m_2 + p - 3)k_2}{(m_2 + p - 3)k_2}.$$

С целью получения автомодельной системы для системы уравнений (3) найдём сначала решение системы обыкновенных дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{d\bar{v}_1}{d\tau} = -a_1 \tau^{b_1} \bar{v}_1 \bar{v}_2^{\beta_1}, \\ \frac{d\bar{v}_2}{d\tau} = -a_2 \tau^{b_2} \bar{v}_1^{\beta_2} \bar{v}_2, \end{cases}$$

вида

$$\bar{v}_1(\tau) = \tau^{-\alpha_1}, \quad \bar{v}_2(\tau) = \tau^{-\alpha_2},$$

где

$$\alpha_1 = \frac{b_2 + 1}{\beta_2}, \quad \alpha_2 = \frac{b_1 + 1}{\beta_1}.$$

А затем решение системы (3) ищется в виде

$$v_1(t, x) = \bar{v}_1(t) w_1(\tau, x), \quad v_2(t, x) = \bar{v}_2(t) w_2(\tau, x) \quad (4)$$

а $\tau = \tau(t)$ выбирается так

$$\tau(\tau) = \int_0^\tau \bar{v}_2^{(p+m_1-3)}(t) dt = \int_0^\tau \bar{v}_2^{(p+m_2-3)}(t) dt = \begin{cases} \frac{1}{1-[\alpha_1(m_1+p-3)]} (T+\tau)^{1-[\alpha_1(m_1+p-3)]}, & \text{если } 1-[\alpha_1(m_1+p-3)] \neq 0, \\ \ln(T+\tau), & \text{если } 1-[\alpha_1(m_1+p-3)] = 0, \\ T+\tau, & \text{если } m_1+p=3, \end{cases}$$

если $\alpha_1(m_1+p-3) = \alpha_2(m_2+p-3)$.

Тогда для $w_i(\tau, x)$, $i = 1, 2$ получим систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{\partial w_1}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 w_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial w_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial w_1}{\partial x} \right) + \psi_1 (w_1 w_2^{\beta_1} - w_1) \\ \frac{\partial w_2}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 w_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial w_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial w_2}{\partial x} \right) + \psi_2 (w_2 w_1^{\beta_2} - w_2) \end{cases}, \quad (5)$$

где

$$\psi_1 = \begin{cases} \frac{1}{(1-[\alpha_1(m_1+p-3)])\tau}, & \text{если } 1-[\alpha_1(m_1+p-3)] > 0, \\ \alpha_1 e^{-\alpha_1(m_1+p-3)}, & \text{если } 1-[\alpha_1(m_1+p-3)] = 0. \end{cases} \quad (6)$$

$$\psi_2 = \begin{cases} \frac{1}{(1-[\alpha_2(m_2+p-3)])\tau}, & \text{если } 1-[\alpha_2(m_2+p-3)] > 0, \\ \alpha_2 e^{-\alpha_2(m_2+p-3)}, & \text{если } 1-[\alpha_2(m_2+p-3)] = 0. \end{cases}$$

Рассмотрим автомодельное решение системы (5) вида

$$w_1(t, x) = f_1(\xi), \quad w_2(t, x) = f_2(\xi), \quad \xi = |x| / (T + \tau)^{1/p} \quad (7)$$

Тогда подставляя (7) в (5) относительно $f_1(\xi), f_2(\xi)$ получим следующую систему нелинейных вырождающихся автомодельных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{d}{d\xi} (f_1^{m_1-1} \left| \frac{df_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df_1}{d\xi}) + \frac{\xi}{p} \frac{df_1}{d\xi} + \theta_1 (f_1 - f_1 f_2^{\beta_1}) = 0, \\ \frac{d}{d\xi} (f_2^{m_2-1} \left| \frac{df_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{df_2}{d\xi}) + \frac{\xi}{p} \frac{df_2}{d\xi} + \theta_2 (f_2 - f_2 f_1^{\beta_2}) = 0, \end{cases} \quad (8)$$

где $\theta_i = \frac{1}{1 - \alpha_{3-i}(m_i + p - 3)}$. Займемся построением верхнего решения для системы (8).

3. Построение верхнего решения

Если $\beta_i = [3 - (p + m_{3-i})] / (p - 1)$, $m_i + p - 3 > 0$, $i = 1, 2$

то уравнение (8) имеет локальное решение вида

$$\bar{f}_1(\xi) = A(a - \xi^\gamma)_+^{m_1}, \quad \bar{f}_2(\xi) = B(a - \xi^\gamma)_+^{n_2}, \quad \text{где } (b)_+ = \max(0, b),$$

$$n_1 = \frac{(p-1)}{m_1 + p - 3}, \quad n_2 = \frac{(p-1)}{m_2 + p - 3}, \quad \gamma = p / (p - 1).$$

Отметим, что функции $\bar{f}_1(\xi)$, $\bar{f}_2(\xi)$ обладают свойствами

$$\begin{aligned} \bar{f}_1^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} &= -A^{m_1+p-2} (\gamma\gamma_1)^{p-1} \xi \bar{f}_1 \in C(0, \infty), \\ \bar{f}_2^{m_2-1} \left| \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} &= -B^{m_2+p-2} (\gamma\gamma_2) \xi \bar{f}_2 \in C(0, \infty), \end{aligned}$$

и

$$\begin{cases} \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_1^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right) = -|\gamma\gamma_1|^{p-1} \gamma\gamma_1 A^{m_1+p-3} \left(\bar{f}_1 + \xi \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right), \\ \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_2^{m_2-1} \left| \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right) = -|\gamma\gamma_2|^{p-1} \gamma\gamma_2 B^{m_2+p-3} \left(\bar{f}_2 + \xi \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right). \end{cases}$$

Выберем A и B из решения системы нелинейных алгебраических уравнений

$$|\gamma\gamma_2|^{p-1} \gamma\gamma_2 B^{m_2+p-2} = 1/p, \quad |\gamma\gamma_1|^{p-1} \gamma\gamma_1 A^{m_1+p-2} = 1/p.$$

Тогда функции \bar{f}_1 , \bar{f}_2 являются решением типа Зельдовича-Компанейца [1] для системы (5) и в области $|\xi| < (a)^{(p-1)/p}$ они являются решением автомодельной системы уравнений

$$\begin{aligned} \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_1^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} + \frac{1}{p} \bar{f}_1 &= 0, \\ \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_2^{m_2-1} \left| \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} + \frac{1}{p} \bar{f}_2 &= 0. \end{aligned}$$

в классическом смысле.

Выберем постоянные A и B таковыми, чтобы выполнялись неравенства

$$|\mathcal{N}_2|^{p-1} \mathcal{N}_2 B^{m_1+p-2} \geq \frac{1}{p}, \quad |\mathcal{N}_1|^{p-1} \mathcal{N}_1 A^{m_2+p-2} \geq \frac{1}{p}. \quad (9)$$

Тогда, так как

$$\begin{cases} \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_2^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} = -\frac{1}{p} \bar{f}_1 \leq 0 \\ \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_1^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} = -\frac{1}{p} \bar{f}_2 \leq 0 \end{cases}, \quad \xi < a^{(p-1)/p}$$

то в силу того, что

$$\frac{d\bar{f}_1}{d\xi} < 0, \quad \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} < 0 \text{ при } \xi < a^{(p-1)/p}$$

из (9) имеем

$$\frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_2^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \leq 0, \quad \frac{d}{d\xi} \left(\bar{f}_1^{m_1-1} \left| \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right|^{p-2} \frac{d\bar{f}_1}{d\xi} \right) + \frac{\xi}{p} \frac{d\bar{f}_2}{d\xi} \leq 0, \quad \xi < a^{(p-1)/p}.$$

Тогда в области Q согласно принципу сравнения решений [1,8] имеем

Теорема 1. Пусть $u_i(0, x) \leq u_{i\pm}(0, x)$, $x \in R$. Тогда для решение задачи (1) в области Q имеет место оценка

$$\begin{aligned} u_1(t, x) &\leq u_{1+}(t, x) = e^{k_1 t} \tau^{-\alpha_1} \bar{f}_1(\xi), \\ u_2(t, x) &\leq u_{2+}(t, x) = e^{k_2 t} \tau^{-\alpha_2} \bar{f}_2(\xi), \end{aligned} \quad \xi = |x| / \tau^{1/p}$$

где $\bar{f}_1(\xi)$, $\bar{f}_2(\xi)$ и $\tau(t)$ -определенные выше функции.

Теорема 2. Если $E_{P_i}(x, \tau)$, $i = 1, 2$ решение следующей системы

$$\begin{cases} \frac{\partial u_1}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 u_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_1}{\partial x} \right), \\ \frac{\partial u_2}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 u_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_2}{\partial x} \right), \end{cases}$$

то для решения системы (1) справедливо следующее выражение

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} |u_1(x, \tau) - E_{P_1}(x, \tau)| = 0, \quad \lim_{\tau \rightarrow \infty} |u_2(x, \tau) - E_{P_2}(x, \tau)| = 0 \quad (10)$$

в множестве $\{x \in R : |x| < c\tau^{1/\mu}, c = \max\{c_1, c_2\} > 0\}$.

Доказательство.

Пусть

$$u_i(x, \tau), \quad i = 1, 2$$

решение системы (1). Определим семейство функции

$$u_{ik}(x, \tau) = k u_i(kx, k^\mu \tau), \quad i = 1, 2 \quad k > 0.$$

$$\begin{cases} k^{\mu+1} \frac{\partial u_1}{\partial \tau} = k^{m_1+2p-2} \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 u_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_1}{\partial x} \right) + a_1 \tau^{b_1} k^{\beta_1+1} u_1 u_2^{\beta_1}, \\ k^{\mu+1} \frac{\partial u_2}{\partial \tau} = k^{m_2+2p-2} \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 u_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_2}{\partial x} \right) + a_2 \tau^{b_2} k^{\beta_2+1} u_1^{\beta_2} u_2. \end{cases}$$

Если

$$\mu_i = m_i + 2p - 3, \quad i = 1, 2,$$

то

$$u_{ik}(x, \tau) = k u_i(kx, k^\mu \tau), \quad i = 1, 2$$

являются решением следующей системы

$$\begin{cases} \frac{\partial u_1}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_1 u_1^{m_1-1} \left| \frac{\partial u_1}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_1}{\partial x} \right) - a_1 \tau^{b_1} k^{\beta_1+3-m_1-2p} u_1 u_2^{\beta_1}, \\ \frac{\partial u_2}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_2 u_2^{m_2-1} \left| \frac{\partial u_2}{\partial x} \right|^{p-2} \frac{\partial u_2}{\partial x} \right) - a_2 \tau^{b_2} k^{\beta_2+3-m_2-2p} u_1^{\beta_2} u_2. \end{cases}$$

Из теоремы 1 семейство решений $u_{ik}(x, \tau) = k u_i(kx, k^\mu \tau), \quad i = 1, 2$

является компактным множеством, и

$$u_{ik}(x, 1) = k u_i(kx, k^\mu) = \left[a - |x|^{\frac{p}{p-1}} \right]^{\frac{p-1}{m_i+p-3}} = E_{P_i}(x, 1). \quad i = 1, 2 \quad (11)$$

Если взять

$$kx = x', \quad k^\mu = \tau',$$

то

$$x = \frac{x'}{k}, \quad k = \tau'^{\frac{1}{\mu}},$$

и учитывая (11)

$$\tau'^{\frac{1}{\mu_i}} u_i(x', \tau') = E_{P_i} \left(\frac{x'}{k}, 1 \right) = \tau'^{\frac{1}{\mu_i}} \tau'^{-\frac{1}{\mu_i}} \left[a - \left(\frac{k|x|}{k} \right)^{\frac{p}{p-1}} \right]^{\frac{p-1}{m_i+p-3}} = \tau'^{\frac{1}{\mu_i}} E_{P_i}(x', \tau') \quad i=1, 2 \quad (12)$$

Так как $\tau'^{\frac{1}{\mu_i}} \neq 0$ из (12)

$$u_i(x', \tau') = E_{P_i}(x', \tau') \quad i=1, 2$$

Таким образом, в компактном множестве справедливо следующее выражение

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} |u_1(x, \tau) - E_{P_1}(x, \tau)| = 0, \quad \lim_{\tau \rightarrow \infty} |u_2(x, \tau) - E_{P_2}(x, \tau)| = 0.$$

Теорема 2 доказано.

С учетом теоремы 2, определим a следующим образом.

Утверждение. Если выполнено условие (10), то a определяется следующим образом:

$$a = (P_1 \gamma / B(\gamma, 1 + n_1))^{\frac{\gamma}{n_1}} = (P_2 \gamma / B(\gamma, 1 + n_2))^{\frac{\gamma}{n_2}}.$$

Доказательство.

$$\begin{cases} \tau^{-\frac{1}{\mu_1}} \int_{-\infty}^{\infty} (a - \xi_1^\gamma)_+^{n_1} dx = P_1 \\ \tau^{-\frac{1}{\mu_2}} \int_{-\infty}^{\infty} (a - \xi_2^\gamma)_+^{n_2} dx = P_2 \end{cases}$$

$$\xi_i = \frac{x}{\tau^{1/\mu_i}}, \quad \left[\frac{x}{\tau^{1/\mu_i}} \right]^{\frac{p}{p-1}} = a \eta,$$

$$x = a^{\frac{p-1}{p}} \tau^{\mu_i} \eta^{\frac{p-1}{p}}, \quad dx = a^{\frac{p-1}{p}} \tau^{\mu_i} \frac{p-1}{p} \eta^{\frac{p-1}{p}-1} d\eta.$$

$$\begin{cases} \tau^{-\frac{1}{\mu_1}} \int_{-\infty}^{\infty} (a - \xi_1^\gamma)_+^{n_1} dx = a^{\frac{n_1}{\gamma}} \frac{1}{\gamma} \int_0^1 \eta^{\frac{1}{\gamma}-1} (1-\eta)^{n_1} d\eta = a^{\frac{n_1}{\gamma}} \frac{1}{\gamma} B\left(\frac{1}{\gamma}, 1 + n_1\right) = P_1 \\ \tau^{-\frac{1}{\mu_2}} \int_{-\infty}^{\infty} (a - \xi_2^\gamma)_+^{n_2} dx = a^{\frac{n_2}{\gamma}} \frac{1}{\gamma} \int_0^1 \eta^{\frac{1}{\gamma}-1} (1-\eta)^{n_2} d\eta = a^{\frac{n_2}{\gamma}} \frac{1}{\gamma} B\left(\frac{1}{\gamma}, 1 + n_2\right) = P_2 \end{cases}$$

Отсюда

$$a = [P_1 \gamma / B(\frac{1}{\gamma}, 1 + n_1)]^{\frac{\gamma}{n_1}} = [P_2 \gamma / B(\frac{1}{\gamma}, 1 + n_2)]^{\frac{\gamma}{n_2}}.$$

Заключение. Проведение анализа результатов на основе полученных оценок решений даёт исчерпывающую картину процесса многокомпонентных конкурирующих систем биологической популяции. Для анализа популяционной динамики

взаимодействующих популяций важно совместное изучение процессов рождаемости, смертности, трофических взаимодействий и различных миграций. Введение нелинейности в миграционные потоки - первый шаг в направлении адекватного описания пространственно-временной популяционной динамики. Установлены указанные выше свойства на основе теоремы сравнения решения, получены асимптотики автомодельных решений.

Список литературы

- [1]. Арипов М. Метод эталонных уравнений для решения нелинейных краевых задач Ташкент, Фан, 1988, 137 с.
- [2]. Белотелов Н.В., Лобанов А.И. Популяционные модели с нелинейной диффузией. // Математическое моделирование. –М.; 1997, №12, стр. 43-56.
- [3]. В. Вольтерра. Математическая теория борьбы за существование -М.: Наука, 1976, 288 с.
- [4]. Гаузе Г.Ф. О процессах уничтожения одного вида другим в популяциях инфузорий // Зоологический журнал, 1934, т.13, №1.
- [5]. Aripov M., Muhammadiev J. Asymptotic behaviour of automodel solutions for one system of quasilinear equations of parabolic type. Buletin Stiintific-Universitatea din Pitesti, Seria Matematica si Informatica. N 3. 1999. pg. 19-40
- [6]. Aripov M.M. Muhamediyeva D.K. To the numerical modeling of self-similar solutions of reaction-diffusion system of the one task of biological population of Kolmogorov-Fisher type. International Journal of Engineering and Technology. Vol-02, Iss-11, Nov-2013. India. 2013.
- [7]. Арипов М.М. Мухамедиева Д.К. Подходы к решению одной задачи биологической популяции. Вопросы вычислительной и прикладной математики. -Ташкент. 2013. Вып.129. -С.22-31.
- [8]. Мари Дж. Нелинейные диффузионные уравнения в биологии. М., Мир, 1983, 397 стр.

УДК 681.3

ЭКОНОМИЧНЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ НЕЧЕТКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Д.Т. Мухамедиева

Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хорезми, dilnoz134@rambler.ru (Получена 26.07.2021 г.)

One of the main problems of the theory of numerical methods is the search for economical computational algorithms that require minimal computer time to obtain an approximate solution with any given accuracy. The article considers a fuzzy analogue of alternating directions, combining the best qualities of an explicit and implicit scheme - unconditionally stable (like an implicit scheme) and requiring a small number of actions to switch from layer to layer (like an explicit scheme).

Key words: *finite-difference methods, economical computational algorithms, fuzzy differential equations, alternating direction scheme.*

Один из основных проблем теории численных методов является поиск экономичных вычислительных алгоритмов, требующих минимального машинного времени получения приближенного решения с любой заданной точностью. В статье рассмотрен нечеткий аналог переменных направлений, сочетающую лучшие качества явной и неявной схемы – безусловно устойчивую (как неявная схема) и требующую для перехода от слоя на слой небольшого числа действий (как явная схема).

Ключевые слова: *конечно-разностные методы, экономичные вычислительные алгоритмы, нечеткие дифференциальные уравнения, схема переменных направлений.*

Сонли усуллар назариясининг асосий муаммоларидан бири ҳар қандай аниқликда тақрибий ечимни олиш учун минимал компьютер вақтини талаб қиладиган муқобил ҳисоблаш алгоритмларини излашдир. Мақолада аниқ ва ноаниқ схеманинг энг яхши фазилатларини бирлаштирган ўзгарувчан йўналишларнинг норавшан аналоги кўриб чиқилади - шартсиз

барқарор (ноаниқ схема каби) ва қатламдан қатламга ўтишининг оз сонли ҳисоблашлари (аниқ схема каби) талаб этилади.

Калит сўзлар: чекли айирмали усуллар, муқобил ҳисоблаш алгоритмлари, норавиан дифференциал тенгламалар, ўзгарувчан йўналиш схемаси.

1. Введение. Понятие нечеткого дифференциального уравнения было введено О.Калева в 1987 году. В работе [1] им была доказана теорема существования и единственности решения такого типа уравнений. В дальнейшем в работах [2-6] были получены свойства нечетких дифференциальных уравнений и их решений. Для определения нечеткой производной О.Калева использовал подход М.Л.Пури и Д.А.Рулеску [7] к дифференцируемости нечетких отображений, который, в свою очередь, основан на идее М.Хукухары [8] дифференцируемости многозначных отображений. В связи с этим подход О.Калева перенял все те недостатки, которые свойственны дифференциальным уравнениям с производной Хукухары.

2. Постановка задачи. Рассмотрим начально-краевую задачу

$$\frac{\partial u}{\partial t} - Lu = f(x, t), \quad (x, t) \in Q_T, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = u_0(x), \quad x \in \bar{D}, \quad (2)$$

$$u(x, t) = \psi(x, t), \quad x \in \Gamma, \quad t \in [0, T], \quad (3)$$

$$Lu = \Delta u = L_1 u + L_2 u, \quad L_1 u = \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}, \quad L_2 u = \frac{\partial^2 u}{\partial x_2^2},$$

$$\bar{D} = \{0 \leq x_\gamma \leq l_\gamma; \gamma = 1, 2\},$$

$$Q_T = D \times (0, T], \quad x = (x_1, x_2).$$

Предположим, что $u_0(x), \psi(x, t), f(x, t)$ - нечеткие функции.

$$u_0(x) \in \bigcup_{\alpha \in [0,1]} \alpha [U_0(x)]^\alpha, \quad \psi(x, t) \in \bigcup_{\alpha \in [0,1]} \alpha [\Psi(x, t)]^\alpha, \quad (4)$$

$$f(x, t) \in \bigcup_{\alpha \in [0,1]} \alpha [F(x, t)]^\alpha, \quad \alpha \in [0,1] \quad (5)$$

Опишем нечеткий вариант конечно-разностных методов для задачи (1)-(5).

Заменим дифференциальные операторы конечно-разностными:

$$Lu \rightarrow \Lambda u = \Lambda_1 u + \Lambda_2 u, \quad \Lambda_\gamma u = u_{x_\gamma, x_\gamma}^-, \quad \gamma = 1, 2.$$

Один из основных проблем теории численных методов является поиск экономичных вычислительных алгоритмов, требующих минимального машинного времени получения приближенного решения с любой заданной точностью $\varepsilon > 0$.

Как известно, явная схема требует не большого числа действий, но ее устойчивость имеет место при достаточно малом шаге по времени, неявная схема безусловно устойчива, но она требует большого числа арифметических действий.

Можно построить схему, сочетающую лучшие качества явной и неявной схемы – безусловно устойчивую (как неявная схема) и требующую для перехода от слоя на слой небольшого числа действий (как явная схема).

Одним из первых экономичных схем является схема переменных направлений, построенная в 1955 году Писменом и Рэкфордом.

3. Схема переменных направлений в нечеткой постановке. Схема Писмена и Рэкфорда осуществляет переход со слоя S на слой $S+1$ в два шага, используя промежуточный (дробный) слой.

$$\frac{[y^{s+\frac{1}{2}}]^\alpha - [y^s]^\alpha}{0,5\tau} = \Lambda_1 [y^{s+\frac{1}{2}}]^\alpha + \Lambda_2 [y^s]^\alpha + [\Phi^s]^\alpha, \quad (6)$$

$$\frac{[y^{s+1}]^\alpha - [y^{s+\frac{1}{2}}]^\alpha}{0,5\tau} = \Lambda_1 [y^{s+\frac{1}{2}}]^\alpha + \Lambda_2 [y^s]^\alpha + [\Phi^s]^\alpha, \quad (7)$$

$$[y(x,0)]^\alpha = [U_0(x)]^\alpha, \quad x \in \bar{w}_h, \quad (8)$$

$$[y^{s+1}]^\alpha = [\Psi]^\alpha, \quad n_2 = 0, n_2 = N, \quad (9)$$

$$[y^{s+\frac{1}{2}}]^\alpha = [\Psi]^\alpha, \quad n_1 = 0, n_2 = N. \quad (10)$$

Уравнение (6) является неявным по первому направлению и явным по второму, а уравнение (7) является явным по первому направлению и неявным по второму.

Из (6) и (7) получаем

$$\frac{2}{\tau} [\bar{y}]^\alpha - \Lambda_1 [\bar{y}]^\alpha = [F]^\alpha; \quad [F]^\alpha = \frac{2}{\tau} [y]^\alpha + \lambda [y]^\alpha + [\Phi]^\alpha,$$

$$\frac{2}{\tau} [\hat{y}]^\alpha - \Lambda_2 [\hat{y}]^\alpha = [\bar{F}]^\alpha; \quad [\bar{F}]^\alpha = \frac{2}{\tau} [\bar{y}]^\alpha + \Lambda_1 [\bar{y}]^\alpha + [\bar{\Phi}]^\alpha,$$

$$\frac{1}{h^2} [\bar{y}_{n_1-1}]^\alpha - 2 \left(\frac{1}{h_1^2} + \frac{1}{\tau} \right) [\bar{y}_{n_1}]^\alpha + \frac{1}{h_1^2} [\bar{y}_{n_1+1}]^\alpha = -[F_{n_1}]^\alpha, \quad n_1 = 1, 2, \dots, N_1 - 1,$$

$$[\bar{y}_{n_1}]^\alpha = [\Psi_{n_1}]^\alpha; \quad n_1 = 0, n_1 = N_1.$$

$$\frac{1}{h^2} [\hat{y}_{n_2-1}]^\alpha - 2 \left(\frac{1}{h_2^2} + \frac{1}{\tau} \right) [\hat{y}_{n_2}]^\alpha + \frac{1}{h_2^2} [\hat{y}_{n_2+1}]^\alpha = -[\bar{F}_{n_2}]^\alpha, \quad n_2 = 1, 2, \dots, N_2 - 1,$$

$$[\bar{y}_{n_2}]^\alpha = [\Psi_{n_2}]^\alpha; \quad n_2 = 0, n_2 = N_2,$$

$$x_n = (n_1 h_1, n_2 h_2), \quad [F]^\alpha = [F_{n_1 n_2}]^\alpha,$$

$$[y]^\alpha = [y_{n_1 n_2}]^\alpha.$$

Таким образом, построение дискретного решения задачи (1)-(5) сводится к определению в сетке нечетких чисел $[y^s]^\alpha$, таких, что для точного решения $u(x,t)$ задачи (1)-(3) с любым начальным условием $u_0(x) \in \bigcup_{\alpha \in (0,1]} \alpha [U_0(x)]^\alpha$ и

$$\psi(x,t) \in \bigcup_{\alpha \in (0,1]} \alpha [\Psi(x,t)]^\alpha, \quad \text{справедливы включения } u(x_s, t) \in \bigcup_{\alpha \in (0,1]} \alpha [y^s]^\alpha.$$

Рассмотрим идею метода переменных направлений относящегося к классу экономичных схем, применительно к решению первой начально-краевой задачи для двумерного уравнения теплопроводности.

$$[q(z)]^\alpha \left[\frac{\partial u}{\partial t} \right]^\alpha = \left[\frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial u}{\partial z} \right) \right]^\alpha - [w]^\alpha \left[\frac{\partial u}{\partial z} \right]^\alpha + \left[\frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial u}{\partial y} \right) \right]^\alpha - [au]^\alpha,$$

$$(z, y, t) \in (0, L) \times (-M, M) \times (0, T),$$

$$[u(z, y, 0)]^\alpha = [\psi(z, y)]^\alpha, \quad (z, y) \in [0, L] \times (-M, M) - \text{начальные условия},$$

$$[u(z, y, t)]^\alpha = [\varphi(z, y, t)]^\alpha, \quad (z, y) \in \Gamma, 0 < t \leq T - \text{краевые условия}$$

где $\Omega = (0, L) \times (-M, M)$, Γ - граница области Ω ;

$[\psi(z, y)]^\alpha, [\varphi(z, y, t)]^\alpha$ - α -срезы заданных нечетких функций. L, M, T - заданные числа.

Исходное уравнение аппроксимируется совокупностью двух разностных схем, каждая из которых соответствует только одному пространственному направлению. Каждый элемент суммы аппроксимируется с помощью явных и неявных конструкций.

Для этого наряду со слоем $t = t^n$, расчет которого осуществляется на данном этапе, вводится один дополнительный слой $t = t^{n+\frac{1}{2}}$. Тогда для перехода от слоя $t = t^n$ к слою $t = t^{n+1}$ с использованием слоя $t = t^{n+\frac{1}{2}}$ исходное дифференциальное уравнение аппроксимируется двумя разностными уравнениями, одно из которых связывает слои $t = t^n$ и $t = t^{n+\frac{1}{2}}$, а второе – слои $t = t^{n+\frac{1}{2}}$ и $t = t^{n+1}$.

Первый этап. Переход на дополнительный промежуточный $n + \frac{1}{2}$ - й слой с шагом $\frac{\tau}{2}$. Частная производная по времени аппроксимируется по формуле

$$\dot{u}_t(z_i, y_j, t^n) = \frac{\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} H \hat{u}_{ij}^n}{\frac{\tau}{2}},$$

производная по z аппроксимируется на $n + \frac{1}{2}$ - м слое, производная по y на n - м слое.

Входящая в правую часть исходного уравнения нечеткая функция $[f(z, y, t, q)]^\alpha$ заменяется своим сеточным представлением. Соответствующая разностная схема имеет вид:

$$[q_i]^\alpha \cdot \frac{\left[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha - \left[\hat{u}_{ij}^n \right]^\alpha}{\left[\frac{\tau}{2} \right]^\alpha} = \frac{\left[k_{z_{i-1}} \hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha - \left[(k_{z_{i-1}} - k_{z_i}) \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha + \left[k_{z_i} \hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha}{\left[h_z^2 \right]^\alpha} - [w]^\alpha \frac{\left[\hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha - \left[\hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha}{\left[2h_z \right]^\alpha} +$$

$$\frac{\left[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{i,j+1}^n \right]^\alpha - \left[(k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{ij}^n \right]^\alpha + \left[k_{y_j} \hat{u}_{i,j-1}^n \right]^\alpha}{\left[h_y^2 \right]^\alpha} - \left[\frac{a}{2} \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha, \quad 1 \leq i \leq I-1, \quad 1 \leq j \leq J-1,$$

где $\left[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha = \left[\hat{u}(z_i, y_j, t^n + \frac{1}{2} \tau) \right]^\alpha$ или в традиционной записи

$$\left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_i} + \frac{\tau}{4h_z} w \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha - \left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_i} + \frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_{i-1}} + q_i + \frac{a\tau}{4} \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha +$$

$$\left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_{i-1}} - \frac{\tau}{4h_z} w \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha = \left[F_{ij}^n \right]^\alpha, \quad 1 \leq i \leq I-1, \quad 1 \leq j \leq J-1, \quad (11)$$

где $\left[F_{ij}^n \right]^\alpha = \left[q_i \hat{u}_{ij}^n + \frac{\tau}{2} \frac{k_{y_{j-1}} \hat{u}_{i,j+1}^n - (k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{ij}^n + k_{y_j} \hat{u}_{i,j-1}^n}{h_y^2} \right]^\alpha$.

Для каждого $j = 1, \dots, J-1$ требуется решить трехдиагональную систему нечетких линейных алгебраических уравнений, так как каждое уравнение содержит три

неизвестных значения $\left[\hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha$, $\left[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha$, $\left[\hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha$, остальные значения берутся с n - го

слоя. Иными словами, при таком подходе схема является неявной по направлению z и явной по направлению y . Искомые значения на промежуточном слое вычисляются методом нечеткой прогонки по направлению z , т.е. продольному направлению.

Второй этап. Переход на $(n+1)$ -й временный слой с промежуточного $n + \frac{1}{2}$ -го с шагом $\frac{\tau}{2}$. Частная производная по времени аппроксимируется по формуле

$$\dot{u}_i(z_i, y_j, t^n) = \frac{\hat{u}_{ij}^{n+1} H \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}}}{\frac{\tau}{2}},$$

производная по z аппроксимируется на $n + \frac{1}{2}$ -м слое, производная по y - на $(n+1)$ -м слое. Соответствующая разностная схема имеет вид:

$$[q_i]^\alpha \cdot \frac{[\hat{u}_{ij}^{n+1}]^\alpha - [\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha}{\left[\frac{\tau}{2}\right]^\alpha} = \frac{[k_{z_{i-1}} \hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha - [(k_{z_{i-1}} - k_{z_i}) \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha + [k_{z_i} \hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha}{[h_z^2]^\alpha} - [w]^\alpha \frac{[\hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha - [\hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha}{[2h_z]^\alpha} +$$

$$\frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{i,j+1}^{n+1}]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{ij}^{n+1}]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{i,j-1}^{n+1}]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} - \left[\frac{a}{2} \hat{u}_{ij}^{n+1}\right]^\alpha, \quad 1 \leq i \leq I-1, 1 \leq j \leq J-1,$$

или в традиционной записи:

$$\left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_j}\right]^\alpha \cdot [\hat{u}_{i,j-1}^{n+1}]^\alpha - \left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_j} + \frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_{j-1}} + q_i + \frac{a\tau}{4}\right]^\alpha \cdot [\hat{u}_{ij}^{n+1}]^\alpha +$$

$$\left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_{j-1}}\right]^\alpha \cdot [\hat{u}_{i,j+1}^{n+1}]^\alpha = [Q_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha, \quad 1 \leq i \leq I-1, 1 \leq j \leq J-1, \tag{12}$$

где

$$[Q_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha = [q_i \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha + \left[\frac{\tau}{2} \frac{k_{z_{i-1}} \hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} - (k_{z_{i-1}} + k_{z_i}) \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} + k_{z_i} \hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}}{h_y^2}\right]^\alpha - \left[\frac{w\tau}{2} \frac{\hat{u}_{i+1,j}^{n+\frac{1}{2}} - \hat{u}_{i-1,j}^{n+\frac{1}{2}}}{2h_z}\right]^\alpha.$$

Для каждого $i = 1, \dots, I-1$ требуется решить трехдиагональную систему нечетких линейных алгебраических уравнений, так как каждое уравнение содержит три неизвестных значения $[\hat{u}_{i,j-1}^{n+1}]^\alpha, [\hat{u}_{ij}^{n+1}]^\alpha, [\hat{u}_{i,j+1}^{n+1}]^\alpha$, остальные значения берутся с $(n + \frac{1}{2})$ -го слоя. Иными словами, при таком подходе схема является неявной по направлению z и явной по направлению y . Искомые значения на промежуточном слое вычисляются методом прогонки по направлению y , т.е. поперечном направлении. Диагональные элементы преобладают.

Под реализуемостью в данном случае понимается отсутствие деления на интервал, содержащий нуль на каждом α срезе, а под устойчивостью – ограниченное влияние ошибки, допущенной при вычислении на некотором этапе на конечной результат.

К достоинствам метода, достигнутым благодаря введению промежуточного слоя, следует отнести расщепление исходной задачи на две более простые, решаемые с помощью алгоритма прогонки.

Начальные и краевые условия представляется в виде:
на нулевом слое

$$[\hat{u}_{ij}^0]^\alpha = [\psi_{ij}]^\alpha, \quad 0 \leq i \leq I; \quad 0 \leq j \leq J,$$

на плоскостях, перпендикулярных оси OZ

$$[\hat{u}_{0,j}^n]^\alpha = [\varphi_{0,j}^n]^\alpha; \quad [\hat{u}_{I,j}^n]^\alpha = [\varphi_{I,j}^n]^\alpha, \quad 0 \leq j \leq J; \quad 0 \leq n \leq N,$$

на плоскостях, перпендикулярных оси OY

$$[\hat{u}_{i,0}^n]^\alpha = [\varphi_{i,0}^n]^\alpha; \quad [\hat{u}_{i,J}^n]^\alpha = [\varphi_{i,J}^n]^\alpha, \quad 0 \leq j \leq J; \quad 0 \leq n \leq N,$$

где

$$[\varphi_{i,j}^n]^\alpha = [\varphi(x_i, y_j, t^n)]^\alpha, \quad [\psi_{ij}]^\alpha = [\psi(x_i, y_j)]^\alpha.$$

Для промежуточного слоя требуется значения $[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}}]^\alpha$ на сторонах расчетной области, определяемых уравнениями $x=0$ и $x=L$. Вычитая (12) из (11), получаем

$$\begin{aligned} \left[\hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha &= \left[\frac{\hat{u}_{ij}^n + \hat{u}_{ij}^{n+1}}{2} \right]^\alpha + \left[\frac{\tau}{4q_i} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{i,j+1}^n]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} - k_{y_j}) \hat{u}_{ij}^n]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{i,j-1}^n]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} - \\ &\left[\frac{\tau}{4q_i} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{i,j+1}^{n+1}]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{ij}^{n+1}]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{i,j-1}^{n+1}]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} + \left[\frac{a\tau}{8q_i} \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{ij}^{n+1} - \hat{u}_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha. \end{aligned}$$

Отсюда при $i=0(x=0)$ имеем

$$\begin{aligned} \left[\hat{u}_{0j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha &= \left[\frac{\hat{u}_{0j}^n + \hat{u}_{0j}^{n+1}}{2} \right]^\alpha + \left[\frac{\tau}{4q_0} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{0,j+1}^n]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} - k_{y_j}) \hat{u}_{0j}^n]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{0,j-1}^n]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} - \\ &\left[\frac{\tau}{4q_0} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{0,j+1}^{n+1}]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{0j}^{n+1}]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{0,j-1}^{n+1}]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} + \left[\frac{a\tau}{8q_0} \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{0j}^{n+1} - \hat{u}_{0j}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha. \end{aligned}$$

Аналогично получается соотношение при $i=I(x=L)$

$$\begin{aligned} \left[\hat{u}_{Ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha &= \left[\frac{\hat{u}_{Ij}^n + \hat{u}_{Ij}^{n+1}}{2} \right]^\alpha + \left[\frac{\tau}{4q_I} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{I,j+1}^n]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} - k_{y_j}) \hat{u}_{Ij}^n]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{I,j-1}^n]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} - \\ &\left[\frac{\tau}{4q_I} \right]^\alpha \frac{[k_{y_{j-1}} \hat{u}_{I,j+1}^{n+1}]^\alpha - [(k_{y_{j-1}} + k_{y_j}) \hat{u}_{Ij}^{n+1}]^\alpha + [k_{y_j} \hat{u}_{I,j-1}^{n+1}]^\alpha}{[h_y^2]^\alpha} + \left[\frac{a\tau}{8q_I} \right]^\alpha \cdot \left[\hat{u}_{Ij}^{n+1} - \hat{u}_{Ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^\alpha. \end{aligned}$$

Теорема 1. Предположим, что для системы

$$\begin{aligned} [b_0]^\alpha [\hat{u}_0]^\alpha + [c_0]^\alpha [\hat{u}_1]^\alpha &= [f_0]^\alpha, \\ [a_i]^\alpha [\hat{u}_{i-1}]^\alpha + [b_0]^\alpha [\hat{u}_i]^\alpha + [c_i]^\alpha [\hat{u}_{i+1}]^\alpha &= [f_i]^\alpha, \\ [a_n]^\alpha [\hat{u}_{n-1}]^\alpha + [b_n]^\alpha [\hat{u}_n]^\alpha &= [f_n]^\alpha, \end{aligned}$$

по формулам

$$[x_0]^\alpha = -[c_0]^\alpha / [b_0]^\alpha, \quad [x_i]^\alpha = -[c_i]^\alpha / [b_i + a_i x_{i-1}]^\alpha, \quad i=1, \dots, I-1,$$

$$[y_0]^\alpha = [f_0]^\alpha / [b_0]^\alpha, \quad [y_i]^\alpha = [f_i - a_i y_{i-1}]^\alpha / [b_i + a_i x_{i-1}]^\alpha, \quad i=1, \dots, I-1,$$

$$[u_n]^\alpha = [y_n]^\alpha, \quad [u_i]^\alpha = [x_i u_{i+1}]^\alpha + [y_i]^\alpha, \quad i=I-1, I-2, \dots, 0$$

определены $[u_i]^\alpha$

Тогда имеем

$$\bigcup_{\alpha} \hat{a}_i^{\alpha} \subseteq \bigcup_{\alpha} a_i^{\alpha}$$

$$\text{где } [a_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_j} \right]^{\alpha}, \quad [b_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_j} + \frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_{j-1}} + q_i + \frac{a\tau}{4} \right]^{\alpha},$$

$$[c_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_y^2} k_{y_{j-1}} \right]^{\alpha}, \quad [f_i]^{\alpha} = \left[Q_{ij}^{n+\frac{1}{2}} \right]^{\alpha} \quad \text{в (2) и}$$

$$[a_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_i} + \frac{\tau}{4h_z} w \right]^{\alpha}, \quad [b_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_i} + \frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_{i-1}} + q_i + \frac{a\tau}{4} \right]^{\alpha},$$

$$[c_i]^{\alpha} = \left[\frac{\tau}{2h_z^2} k_{z_{i-1}} - \frac{\tau}{4k_z} w \right]^{\alpha}, \quad [f_i]^{\alpha} = [F_{ij}^n]^{\alpha}.$$

4. Заключение. Введенные аналоги численных решений нечетких дифференциальных уравнений методом переменных направлений обобщают рассмотренные ранее нечеткие дифференциальные уравнения и включения и дают возможность исследовать их свойства.

Список литературы

- [1]. Kaleva, O. Fuzzy differential equations / O. Kaleva // Fuzzy Sets and Systems. — 1987. — Vol. 24, № 3. — P. 301 — 317.
- [2]. Комлева, Т.А. Усреднение нечетких дифференциальных уравнений / Т.А. Комлева, А.В. Плотников, Л.И. Плотникова // Тр. Одес. политех. ун-та. — Одесса, 2007. — Вып. 1(27). — С. 185 — 190.
- [3]. Kaleva, O. The Peano theorem for fuzzy differential equations revisited / O. Kaleva // Fuzzy Sets and Systems. — 1998. — № 98. — P. 147 — 148.
- [4]. Kaleva, O. O notes on fuzzy differential equations / O. Kaleva // Nonlinear Analysis. — 2006. — № 64. — P. 895 — 900.
- [5]. Park, J.Y. Existence and uniqueness theorem for a solution of fuzzy differential equations / J.Y. Park, H.K. Han // Internat. J. Math. and Math. Sci. — 1999. — Vol. 22, № 2. — P. 271 — 279.
- [6]. Park, J.Y. Fuzzy differential equations / J.Y. Park, H.K. Han // Fuzzy Sets and Systems. — 2000. — № 110. — P. 69 — 77.
- [7]. Puri, M.L. Differential of fuzzy functions / M.L. Puri, D.A. Ralescu // J. Math. Anal. Appl. — 1983. — № 91. — P. 552 — 558.
- [8]. Hukuhara, M. Integration des applications mesurables dont la valeur est un compact convexe / M. Hukuhara // Func. Ekvacioj. — 1967. — № 10. — P. 205 — 223.

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ПЛУГ ЛЕМЕХЛАРИ РЕСУРСИНИ
ЎРГАНИШ НАТИЖАЛАРИ

К.З. Қосимов, М.Т. Мадазимов, Н.У. Қодиров, Р.Ш. Султонов

Андижон машинасозлик институти
(Қабул қилинди 1.05.2021 й.)

The article examines the mechanical properties of the soil and the dependence of the working resources of quickly wearing plow shares and manufactured materials used in agriculture as a result of constant friction into the soil.

Key words: *Ploughshare, working resources, wearing, soil, hardness, heat treatment.*

В статье исследуются механические свойства почвы и зависимость рабочих ресурсов быстро изнашивающийся плужных лемехов и изготавливаемые материалы используемых в сельском хозяйстве в результате постоянного трения в почву.

Ключевые слова: *плужные лемеха, рабочие ресурсы износ, почва, долговечность, термическая обработка.*

Мақолада қишлоқ хўжалигида қўлланилиб, тупроқ билан доимий ишқланиш натижасида тез ейиладиган плуг лемехларининг иш ресурсларини тупроқнинг механик хоссаларига ва лемехлар тайёрланадиган материалларга боғлиқлиги тадқиқ қилинган.

Таянч сўзлар: *плуг лемехлари, иш ресурси, ейилиш, тупроқ, мустаҳкамлик, термик ишлов бериш.*

Қишлоқ хўжалик машиналарини ейиладиган деталларининг, айниқса, уларнинг кўп қисмини ташкил этадиган тупроққа ишлов берадиган иш органларидан бири плуг лемехларининг ресурсини ошириш ўта муҳим масалалардан ҳисобланади. Уларнинг оғир тупроқ шароитида ишлаши оқибатида тез ейилиши ва ишлаб чиқариш жараёнида илмий асосланмаган материал ва технологиягадан фойдаланилаётганлига боғлиқ равишда уларнинг иш ресурси 15-20 гектаргача пасайган. Ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатдики фойдаланилаётган лемехларнинг аксари қисми Ст3, Ст3сп, 45 каби тупроқ шароитида ейилишга унча бардошли бўлмаган пўлатлардан тайёрланган (1-жадвал).

1-жадвал

Спектраль таҳлил натижасига кўра намуналарнинг кимёвий таркиби

Намуна №	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Шу таркибга мос стандарт пўлат маркси
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,45	0,19	0,71	0,039	0,031	0,04	0,01	0,08	0,13	45
2	0,33	0,56	0,30	0,034	0,042	0,32	0,01	0,10	0,19	30
3	0,18	0,18	0,47	0,019	0,004	0,09	0,01	0,10	0,19	Ст3сп
4	0,45	0,16	1,15	0,024	0,002	0,33	0,003	0,04	0,02	45Г
5	0,33	0,18	1,28	0,019	0,017	0,23	0,01	0,06	0,06	30Г
6	0,75	0,03	0,73	0,017	0,003	0,28	0,003	0,03	0,02	75ГА

Аслида лемехлар 45Г, Л53, Л65 каби пўлатлардан тайёрлаб сўнгра ейилишга чидамлилигини орттириш учун термик ишлов берилиши лозим эди. Мамлакатимиз шароитида лемехларни ностандарт материаллардан тайёрлаш плугга бўлган эҳтиёжни кескин ошириб юбормоқда. Шунинг учун лемехларнинг иш ресурсларини ошириш устида тадқиқотлар олиб бориш зарур ҳисобланади. Плуг лемехларининг ресурсини ошириш учун

улар аввало стандарт материаллардан тайёрланиши, уларнинг ейилишга қаршилигини оширадиган самарали технологиядан фойдаланиш лозим.

Шу билан бирга, лемехларнинг ейилишга чидамлилигини оширадиган технологияни қўллашда плуг лемехларининг тупроқ билан доимий контактда бўлиб ейиладиган қисмининг ўзига хос хусусиятларини ҳам ҳисобга олиш зарур. Бунда уларнинг ейилиш жадаллиги унга тўғридан-тўғри таъсир этувчи тупроқнинг куйидаги таркибий тузилиши, ундаги абразив доналарининг миқдори, уларнинг геометрик шакли, қаттиқлиги, намлиги каби хоссаларига боғлиқ бўлади [1].

Иш органлар материалининг ейилишга чидамлилиги уларнинг иш шароитига боғлиқлигини ўрганиш устида М.М.Тененбаум, А.Ш.Рабинович, Е.П.Огрызков, Б.Н.Корушкин, Б.И.Костецкий ва бошқа олимлар тадқиқотлар олиб боришган. Ушбу тадқиқотларнинг натижаларини таҳлил қилиш асосида иш органларнинг ейилиш жадаллигига тупроқнинг таркиби, намлиги, зичлиги, қаттиқлиги, зарраларининг ўлчамлари ва шакли каби кўрсаткичлари кўпроқ таъсир кўрсатади деган хулоса чиқариш мумкин [2-6].

Шуларни ҳисобга олган ҳолда биз тадқиқотларни олиб боришда ҳудудлардаги тупроқ хусусиятларини таҳлил қилдик.

Маълумки, Ўзбекистон ер фонди 44.9 млн гектарга тенг бўлиб ундан 9.7% яъни 4.3 млн гектарга яқини суғориладиган ерлар ҳиссасига тўғри келади. Ҳайдаладиган ерларнинг энг катта майдонлари Қашқадарё (16,9 %), Жиззах (11,1 %), Самарқанд (10,9%) вилоятларида ҳамда Қорақолпоғистон Республикасида (10,5 %) га тўғри келса Андижон вилоятида 5,0% ни ташкил қилади [7].

Ўзбекистонда, куёшли кунлар анча узоқ давом этиб, баҳорда кўпроқ ёғингарчилик кузатилади, ёзда ва кузнинг бошида ёғингарчилик анча кам бўлади, суғориш ишлари август ойининг ўрталаридан тўхтатилади, иқлимнинг иссиқлиги туфайли тупроқ юзасидан сув кўп миқдорда буғланиб қаттиқлашиб қолади ва шулар сабабли культиваторлар ва ҳайдов агрегатларининг иш шароити ёмонлашади. Шундай шароитлардан бирига, ёз мавсумида буғдойдан бўшаган ерларга такрорий экинларни экиш учун олиб бориладиган шудгорлаш ишларини мисол кетириш мумкин.

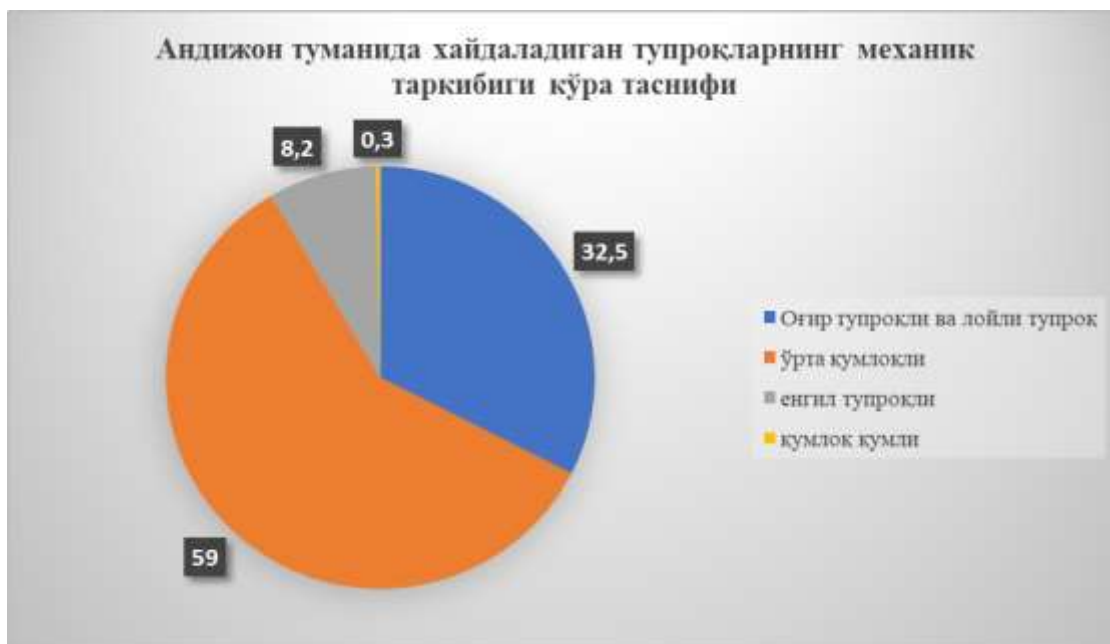
Андижон вилоятида шудгорлаш октябрь ойининг иккинчи ярми, ноябрь ойида ўтказиш энг мақбул ҳисобланади. Ерларни шудгорлашда унинг чуқурлигига алоҳида эътибор бериш керак: у жойнинг тупроқ-иқлим шароитларига, тупроқнинг унумдорлигига, тупроқ қатламнинг чуқурлигига, механик таркибига боғлиқ бўлади. Андижон вилоятининг тоғ олди бўз тупроқларида (Андижон, Жалақудуқ, Қўрғонтепа, Хўжаобод, Пахтаобод, Булоқбоши туманлари) кузги шудгор 30 см, ҳайдалма қатлами қалин оч тусли бўз тупроқлар (Олтинқўл, Балиқчи, Марҳамат, Шаҳрихон, Пахтаобод, Избоскан, Бўз, Асака, Хўжаобод, Булоқбоши туманлари) 35-40 см чуқурликда ағдариб ҳайдалади. Устки қисми ярим метр чуқурликда гипс қатлами бўлган шўрланган тупроқлар (Улуғнор, Бўз туманлари) ва зич ҳайдов ости қаватли барча оғир тупроқли ерлар 50-60 см чуқурликда юмшатилиб, 28-30 см устки қатлами ағдариб ҳайдалади [8].

Избоскан ва Пахтаобод туманларидаги ҳудудларнинг адир зонага хос бўлган қум-шағал ётқизиқлари кўплиги ерга ишлов беришда қаршилиқни ошириб, плуг лемехларининг тез ейилиб ишдан чиқиши ва юқори юкланиш таъсирида лемехларнинг синишигача олиб келади.

Тупроқнинг физик-механик ва технологик хоссалари бўлган намлиги, зичлиги, қаттиқлиги, ташқи ва ички ишқаланиш коэффициентлари тупроққа ишлов берадиган машиналарнинг ишчи кўрсаткичларига сезиларли таъсир кўрсатади ва улар иш органларнинг геометрик шакли ва бошқа параметрларини танлашда ва асослашда муҳим омил бўлиб хизмат қилади.

Вилоятда ҳайдаладиган тупроқларнинг механик таркибига кўра таснифи куйидагича (100 % га нисбатан туманлар кесимида): Андижон туманида оғир қумлоқли ва лойли тупроқ 32,5 %, ўрта қумлоқли 59,0 % ни, енгил қумлоқли 8,2 % ни, қумлоқ қумли 0,3 % ни ташкил қилади. Тупроқнинг механик таркибининг ҳамма туманларда

хам бир хил эмаслигини Улуғнор тумани мисолида кўриш мумкин. Бу ерда оғир қумлоқли ва лойли тупроқлар 7,3 % ни, ўрта қумлоқли 14,0 % ни, енгил қумлоқли 36,7 % ни ҳамда қумлоқ – қумли тупроқлар 42,0 % ни ташкил этади [9].



Тупроқнинг барча ҳудудларда турлича бўлиши тупроққа ишлов берувчи машиналар иш органларининг ейилиши турлича бўлишига олиб келади. Шунинг учун биз тадқиқотларимизда қишлоқ хўжалигида энг кўп қўлланилатган лемехларни танлаб олиб уларнинг ўртача иш ресурсини таққослаб чиқдик. Бунинг учун рельс материалдан (45Г маркали пўлат) тайёрланган лемехни танлаб олдик ва қуйидаги 2-жадвалда кўрсатилган натижаларни олдик.

2-жадвал

Ст 45 маркали пўлатдан тайёрланган лемехларнинг туманлар кесимида иш ресурси

№	Туман номи	Ўртача иш ресурси (га)
1	Андижон тумани	25-30
2	Избоскан тумани	23-28
3	Мархамат тумани	28-32
4	Пахтаобод тумани	18-24
5	Қўрғонтепа тумани	22-26
6	Бўстон тумани	25-30
7	Шаҳрихон тумани	27-32
8	Балиқчи тумани	27-32

Андижон вилоятида жами 80 000 гектарга яқин шудгорланадиган ерлар мавжуд бўлиб бунинг учун 481 дона хайдов тракторлари ишлатилади (3-жадвал) Агар лемехларнинг иш ресурсини ўртача 25-30 гектар деб олинса, бу бир мавсумда 2700-3200 дона лемех ёки масса ҳисобида 20 тоннагача метал сарфланишини билдиради [10].

Лемех тупроқда ишқаланиши натижасида ейилади, унинг массаси 25-30 фоизгача камаяди, ўлчамлари ўзгаради [11,12]. Лемех энининг завод намунасига яъни янгисига нисбатан 30 мм га камайиши ейилишнинг чегараси ҳисобланади, чунки, унинг маҳкамлаш бирикмаси ерга тираниб қолади. Лемехларнинг ейилиши плугнинг тортишга қаршилигини орттириб юборади. Бу ҳолат ейилган лемехларни янгисига алмаштириш заруратини юзага

келтиради. Бундан тупроқни шудгорлашда лемехлар сарфини камайтириш учун уларнинг иш ресурсини ошириш керак деган хулоса келиб чиқади.

3-жадвал

Худудлар базасидаги мавжуд хайдов тракторлар сони

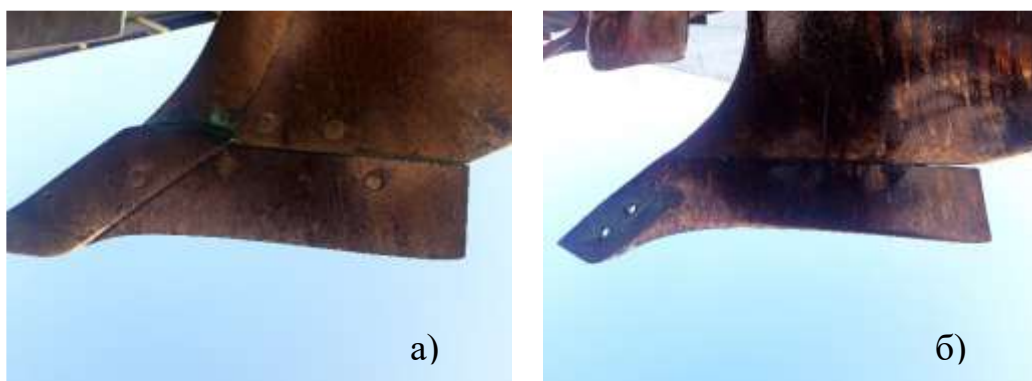
№	Туманлар номи	Ҳайдаладиган ерлар гектар	Ҳайдов тракторлари	
			Жами	Шундан юқори унумли
1	Андижон	4620	32	13
2	Балиқчи	10109	50	25
3	Булоқбоши	2629	23	3
4	Бўстон	5169	34	11
5	Жалақудук	6218	45	8
6	Избоскан	7948	45	25
7	Улуғнор	8534	40	18
8	Мархамат	4927	30	10
9	Олтинқўл	5235	36	18
10	Пахтаобод	6481	45	21
11	Хўжаобод	1753	19	4
12	Шахрихон	7132	32	17
13	Кўрғонтепа	8136	60	33
Вилоят бўйича жами		78891	481	206

Шунинг учун жаҳонда лемехлар ресурсини оширишга олиб келадиган технологиялар яратиш устида олимлар тинмай тадқиқотлар олиб бормоқдалар ва маълум натижаларга эришилмоқда.

Бугунги кунда лемехларнинг ресурсини ошириш учун қуйидаги технологиялар кўлланилади:

- ейилган лемехни қиздириб орқа томонидаги бўртиқ металл заҳирасини болғалаб тиф томонга силжитиш орқали унинг дастлабки кенглигини тиклаш;
- пайвандлаб қошлаш орқали юза қатлами пухталигини ошириш;
- лемехларни ВК-8 металлокерамик пластинани Л-63 кавшари билан кавшарлаб тиклаш ва пухталигини ошириш;
- лемех тиғи юзасини нуқтавий импульслар билан электроконтакт қиздириб ўз-ўзидан чархланадиган хоссали қилиб унинг ресурси ва ейилишга чидамлилигини ошириш;
- ПГ-УС30, ПС-14-80 ва б. Металл кукунларини индукцион пайвандлаб қошлаб ўзи-ўзидан чархланадиган хоссали қилиб ресурсини ошириш.;
- тупроқ шароитини ҳисобга олган ҳолда лемех ва искана параметрларининг мақбул ўлчамларини танлаш орқали ресурсини ошириш.
- Ишчи юзаларга термик ишлов бериб уларнинг пухталигини ошириш

Юқорида келтирилган пайвандлаб қошлаш технологияларида энергиянинг кўп сарф бўлиши, қошловчи материалнинг қимматлиги ва камёблиги, мураккаб технология талаб қилиши ҳамда тўғри материал танлаш учун кўшимча малака талаб қилиши кабилар уларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этилишига тўсқинлик қилмоқда. Аммо, тадқиқотлар Л53, 65Г каби пўлатлардан тайёрланган лемехларни юқори частотали ток ёрдамида термик ишлов бериш орқали уларнинг иш ресурсини бир неча баробарга ошириш мумкинлигини кўрсатди. Қолаверса лемехларга термик ишлов беришда юқори частотали ток детални бир неча сонияда тоблаш температурасигача қиздириш имконини бериб маълум даражада иктисодий самарага эришишни таъминлайди [13,14].



а) ерга ишлов беришдан олдин

б) маълум муддат ишловдан кейинги

Расм 1. Лемехларнинг ейилиши.

Хулосалар

1. Тупроқга ишлов берувчи плуг лемехлари Л53, 45, 65Г, 45Х каби пўлатлардан тайёрланиш кераклигини ҳисобга олсак, бугунги кунда, республикамизда лемехлар, ишлатиш талабларига жавоб бермайдиган, турли хил материаллардан тайёрланаётганлиги аниқланди.

2. Таҳлиллар Андижон вилоятининг Пахтаобод ва Избоскан каби туманларида лемехларнинг ейилиши вилоятнинг бошқа туманларидаги ейилишига нисбатан 1.2-1.4 баробар юқори эканлигини кўрсатди.

3. Лемехлар ресурсини оширишнинг мавжуд технологияларини ўрганиш уларни ишлаб чиқаришда материал таркибини ва унга мос равишда термик ишлов бериш параметрларини тўғри танлаш орқали плуглардан фойдаланиш самарадорлигини орттириши мумкинлигини кўрсатди.

Адабиётлар

- [1]. Гаркунов Д.Н. Триботехника. – М.: Машиностроение, 1995. – 420 с.
- [2]. Тененбаум М.М. Износостойкость конструкционных материалов и деталей машин. – М.: Машиностроение, 1966. – 331 с.
- [3]. Рабинович А.Ш. Самозатачивающиеся плужные лемеха и др. почворезущие детали машин. – М.: – БТИ ГОСНИТИ, 1962. – 106 с.
- [4]. Огрызков Е.П. Физические основы износа лезвий лемехов // Земля сибирская дальневосточная. – 1975. – №7, – С. 28-31.
- [5]. Корушкин Е.Н. Исследование износов лемехов в Новосибирской области. Автореферат дисс. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 1953. – 16 с.
- [6]. Костецкий Б.И. и др. Механохимия процессов изнашивания рабочих органов почвообрабатывающих машин. В сб. Повышение надежности и долговечности сельскохозяйственных машин. Материалы второй Всесоюзной НТК. Под. ред. Клецкина М.И., – М.: 1969. – С. 89-107.
- [7]. У.Тожиев, Х.Намозов, Ш.Нафетдинов. Ўзбекистон тупроқлари. Тошкент-2004. 226 б.
- [8]. Ш.Тешаев, Б.Холиқов ва бошқалар. Андижон вилоятида экилаётган ғўза навларини парваришлаш агротехнологияси. Тошкент-2017. 36 б.
- [9]. М.Мамажонов. Ўлкашунослик. Тошкент-2017. 129 б
- [10]. Қосимов К.К., Мадазимов М.Т., Қодиров Н.У. Омоч лемехларини ишлаб чиқариш синовлари натижалари // Замонавий илм-фаннинг Инновацион ривожланиши: Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. – Андижон, 2019. – Б. 522-525.
- [11]. Фархшатов М.Н., Қосимов К.З., Мадазимов М.Т., Муйдинов А.Ш. Ерларни шудгорлашда қўлланилаётган плуг лемехларининг абразив ейилишга синов натижалари // Замонавий ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. – 4-шўба. – АндМИ, Андижон, 2018. – Б. 15-17.
- [12]. Нуриев К.К., Улуғов Ғ., Мадазимов М.Т., Муйдинов А.Ш., Қодиров Н.У. Ерларни шудгорлашда қўлланилаётган лемехларининг таркиби ва қаттиқлигини аниқлаш натижалари // Замонавий ишлаб чиқаришнинг самарадорлиги ва энерго-ресурс тежамкорлигини ошириш муаммолари: Халқаро илмий-амалий анжумани материаллар тўплами. – 4-шўба. – АндМИ, Андижон, 2018. – Б. 61-63.
- [13]. Қосимова М., Хошимов Х., Йўлдашев Ш., Мадазимов М.Т., Муйдинов А.Ш. Ерларни шудгорлашда қўлланилаётган ва пайвандлаб қопланган плуг лемехларининг хоссаларини ўрганиш натижалари //

ISHLAB CHIQRISH KORXONALARIDA ZAMONAVIY MUHANDISLIK TIZIMLARINI JORIY QILISHNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI

R.M. Tadjikuziyev

Farg'ona politexnika institute, E-mail: r.m.tadjikuziyev@ferpi.uz

(Qabul qilindi 11.02.2022 y)

Ushbu maqolada O'zbekiston Respublikasi hududlarida yangi mahsulotni ishlab chiqarish avlat iqtisodini ko'tarish, bozor talablarini qondirish, mijozlarning talab va istaklarini bajarish, raqobat muhitini yaratish va korxonaning imidji, mahsulot turi va rusumini xalqaro arenalarga olib chiqish bilan maxsulot iashlab chiqaris dolzarb mavzulari yoritilgan.

Kalit so'zlar: *injiniring, ma'murlashtirish, UzAvtoMotors, UzHunday, UzVolsvagen, Akfa, Medikal servis, mahalliyashtirish, logistika, marketing, Beta-test, konstruksiya, konseptsiya, tajriba, sinov, bozor, strategiya, prototip, dizayn, konstruktor, Texnik shartlar, me'yor, g'oya, fikr.*

В данной статье основное внимание уделяется разработке новых продуктов в регионах Республики Узбекистан, развитию экономики государства, удовлетворению рыночного спроса, удовлетворенности клиентов, созданию конкурентной среды и выводу имиджа компании, вида продукции и бренда на международную арену.

Ключевые слова: *инженерия, администрирование, УзАвтомоторс, УзХундай, УзВолсваген, Акфа, Медицинский сервис, локализация, логистика, маркетинг, Бета-тест, дизайн, концепция, эксперимент, тест, рынок, стратегия, прототип, дизайн, конструктор, техническое указание, нормативы, идея, мысль.*

This article focuses on the development of new products in the regions of the Republic of Uzbekistan, the development of the state economy, meeting market demand, customer satisfaction, creating a competitive environment and bringing the company's image, product type and brand to the international arena.

Keywords: *engineering, administration, UzAvtoMotors, UzHundai, UzVolsvagen, Akfa, Medical service, localization, logistics, marketing, Beta test, design, concept, experiment, test, market, strategy, prototype, design, constructor, Terms of reference, standard, idea, thought.*

Kirish

Yangi mahsulotni ishlab chiqarish (YMICH) - bu yangi mahsulot yoki muhandislik mahsulotlarini yaratish, xizmat turini joriy qilish va bozorga mahsulot olib chiqishning butun jarayonini tavsiflash uchun o'rnatilgan atama. Yangi mahsulotni ishlab chiqish jarayoni ikkita parallel yo'ldan boradi: biri g'oyalarni yaratish, sanoat dizayni, konstruksiyasi va muhandislik (Injiniring) infratuzilmasini yaratish, ikkinchisi marketing, iqtisodiyot va transportlashtirish tizimlari tadqiqotlari va tahlillarini o'z ichiga oladi.

Yangi mahsulot turlarini yaratish – muhandislik mahsulotini ma'murlashtirish (Administrirovaniya injenernoy produksii). Mahsulot moddiy (inson qo'li bilan teginishi mumkin bo'lgan jismoniy natija) yoki nomoddiy (inson va natijaga xizmat ko'rsatish yoki nazariy, amaliy va tajriba kabi aralashuvlar orqali natija) bo'lishi mumkin, lekin ba'zida xizmatlar aniq mahsulotda va xizmatlar "ko'rinmas" bo'lishligi isbotlangan. Yangi mahsulotni ishlab chiqarish Davlat iqtisodini ko'tarish, bozor talablarini qondirish, mijozlarning talab va istaklarini bajarish, raqobat muhitini yaratish va korxonaning imidji, mahsulot turi va rusumini xalqaro arenalarga olib chiqishni talab etadi:

- Mavjud mahsulotga o'zgartirishlar va muhandislik texnologiyalarini yaratish;
- Mahsulot turini fundamental qayta ishlash;

- Yangi hududda joylashuvini aniq belgilash;
- Mahsulotlar qatorini tizimli kengaytirish;
- Yangi mahsulot qatori – mahalliyashtirish, logistika va marketing tizimlarini yaratish;
- Yangi mahsulotni moliyalash, sotish va bozorda raqobat o‘rnini egallash.

1. Muhandislik maxsulotlari jarayon monitoringini yaratish

1. G‘oyalarni yaratish ko‘pincha jarayonning "Bosh old tomoni" deb ataladi;
 2. G‘oyalarni tanlash(bir necha raqobatli g‘oyalar jamlamasidan);
 3. Konstruksiya Kontseptsiyasini ishlab chiqish va sinovdan o‘tkazish;
 4. Iqtisodiy monitoring tahlil;
- raqobat va mijozlar fikrini tahlil qilish asosida taxminiy sotish narxini baholash;
 - bozor o‘lchovlari asosida sotish hajmini baholash;
 - rentabellik va zararni yo‘qotish nuqtasini baholash;
5. Homaki tajriba(Beta-test) va ichki va tashqi tajriba(bozor testi);
- jismoniy prototip yoki modelni ishlab chiqarish(donaviy ko‘rinishi);
 - mahsulotni real vaziyatda sinab ko‘rish(Davlat boshqarmalari ishchi guruxi tomonidan);
 - maxsus-guruhlarni yoki iste'molchilar shartlarini o‘rganish;
 - zarur bo‘lganda o‘zgartirishlar kiritish;
 - mahsulotning xaridorlar uchun maqbulligini tekshirish uchun tajriba partiyasini ishlab chiqarish va uni tajriba poligonida sinash.
6. Texnik va texnologik ta‘minotni amalga oshirish;
- mahsulotni ishlab chiqarishga moslash;
7. Tijoratlashtirish;
- mahsulotni ishga tushirish;
 - ishlab chiqarish va reklama;
 - monitoring, marketing va tahlil.

2. Marketing va sotib olish-sotish masalalari

Yangi mahsulotlarni ishlab chiqishda marketing muammolarini tahlil qilish va hal qilishda bir qator yondashuvlar taklif etiladi. Ulardan bir juftligi: Piter Koenning sakkiz bosqichli jarayoni va rivojlanishga interfeys deb nomlanuvchi jarayonlari.

3. Rivojlanishga tadbqiq etish - interfeys:

Noaniq interfeys - bu nisbatan xaotik bo‘lishi mumkin bo‘lgan yangi mahsulotni ishlab chiqarish jarayonlarining boshlang‘ich davri. Bu “Innovatsiyaning oldingi qismi” yoki “G‘oyalarni boshqarish” deb ham ataladi .

Dastlabki bosqichda korxonada ishlab chiqarilayotgan maxsulot kontseptsiyasini shakllantiradi va g‘oyani yanada rivojlantirish uchun resurslarni sarflash yoki rejani barbot bo‘lishini hal qiladi. Bu imkoniyatni birinchi bo‘lib ko‘rib chiqish va uning tuzilgan rivojlanish jarayoniga tayyor bo‘lishi o‘rtasidagi bosqich. Unda g‘oyaning asosini shakllantirish orqali yangi imkoniyatlarni topishdan tortib, to‘g‘ri kontseptsiyani ishlab chiqishgacha bo‘lgan barcha faoliyatni o‘z ichiga oladi.

4. Muhandislik mahsulotlari tarkibini yaratish

Yangi mahsulotni ishlab chiqarish - bu bozorning asosiy tamoyillaridan foydalangan holda yangi mahsulotni bozorga chiqarishni o‘z ichiga olgan tushuncha. Boshqacha qilib aytganda, bu bozor ehtiyojlarini tayyor mahsulot bilan ta‘minlashni amalga oshiradigan g‘oyalar jarayonidir.

Bu qanday amalga oshiriladi? Bozorda foydali bo‘lishi mumkin bo‘lgan, oz xaridoriga ega va raqobatbardosh yangi mahsulot ishlab chiqariladi. Analitik ma‘lumot olib boradi va g‘oyalar tug‘ilishini izchil ta‘minlaydi. Ular sinovdan o‘tkaziladi va konsepsiya yaratadi. Masalan, kompaniya o‘z mijozlari uchun foydali bo‘lgan xizmatni yaratishi va targ‘ib qilishi mumkin. Bu noyob yoki mavjud mahsulotlarning eng yaxshi, ilg‘or va xaridorbob namunasi, rusumi bo‘lishiga erishishdir.

Natijada mahsulot ishlab chiqarilib, ishlab chiqarish korxonalari veb-saytiga joylashtiriladi. Va bu allaqachon talab qilinadigan xizmat bo'lib, sayt mashhur va foydali bo'lib borishi, buning natijasida kompaniya imidji, mahsulot saviyasi o'sib boradi va daromad oladi.

Yangi mahsulotni ishlab chiqishda ko'plab qiyinchiliklar mavjud. Ular orasida - bozor va ehtiyojlarga yo'naltirilgan, iqtisodiy jihatdan foydali bo'lgan talabning samarali, tez va arzonroq natijasi. Biznes uchun oxirgi nuqta bo'lgan eng muhim omil, moliyaviy va iqtisodiy hisob-kitob va audit tizimlarining shaffofligidir.

5. Yangi mahsulotni ishlab chiqarish bosqichlari:

Yangi mahsulotni bozorga chiqarish uzoq davom etadigan jarayon, lekin eng muhimi, aniq tuzilgan kosepsiyaga va uning echimini bera oladigan yo'l xaritasiga bog'liq bo'ladi. Shartli ravishda mahsulotni ishlab chiqarish 7 asosiy bosqichga bo'lib rejalashtiriladi:

1-bosqich: fikrni shakllantirish;

G'oya har qanday mahsulotning rivojlanishidagi asosiy bosqichlaridan biridir. Unda asosan bozor va maqsadli talabgor auditoriyasini baholashdan boshlanadi.

G'oyani yaratish asosiy omil hisoblanib, ayni paytda u ancha dinamikasi yuqori bo'lgan jarayon. Ko'pincha ko'p sonli g'oyalar yaratiladi, ular sinovdan o'tkaziladi, tahlil qilinadi va hatto dastlabki sinovdan o'tkaziladi. Ammo ish jarayonida yangi mahsulotni yanada yaxshiroq talabgor imkonini qondirish, yangi va takomillashtirilgan g'oyalar jamlanmasini fikrlardan o'tkazish lozim bo'ladi.

2-bosqich: G'oya istiqbollarini yaratish;

Saviyali g'oyani yaratish kifoya emas, uni tahlil qilish va bu bosqichda uning hayotga tadbiiq qilishni tushunish muhimdir. Mahsulot tahlili unga talab bo'ladimi yoki yo'qligini oldindan bilish, aniq bashoratlash yordam beradi.

G'oyani tekshirish kelajakda ko'p vaqt va moliyani tejaydi, chunki u nafaqat mahsulotga bo'lgan talabning istiqbollarini baholashga, balki aniqroq ma'lumotlarni to'plashga yordam beradi. Masalan, statistika, amalga oshirishning muayyan moliyaviy xarajatlarini aniqlash va taxminiy daromadni hisoblashni taqazo qiladi.

SWOT tahlili nima va u g'oyani sinab ko'rishda nima uchun kerak:

SWOT tahlili - bu yangi mahsulotning istiqbollarini aniqlash uchun kuchli va zaif tomonlarini o'rganish usuli. Bu sizga raqobatchilar, bozor o'zgarishlari yoki boshqa omillar bilan bog'liq bo'lgan barcha imkoniyatlarni, potentsial tahdid va xavflarni tushunish imkonini beradi.

SWOT tahlilining asosiy vazifasi g'oyaning samaradorligiga ishonch hosil qilish, uni amalga oshirish realmi yoki yo'qligini va uni qanday vositalar bilan amalga oshirish mumkinligini tushunishdir. Ushbu usul tufayli mahsulot marketingi yangi bosqichga ko'tariladi. Ma'lumotlaringizni iloji boricha aniq tahlil qilishga yordam beradigan bir qator ko'rsatmalar mavjud:

- Turli bo'limlardan bir nechta mutaxassislarni jalb qilish. Har bir inson tahlilga o'z hissasini qo'shishi va aniqroq ma'lumotlarni to'plashi mumkin bo'ladi;

- Tahlil natijasiga ta'sir etuvchi har bir omil raqamlar bilan tasdiqlanishi kerak;

- Muayyan bo'shliqlarda baholash. Agar foydalanuvchi maqsadli auditoriyaning bir qismi bo'lmasa, ularni baholashingiz shart emas;

- Potentsial mijozlar bilan chuqur suhbatlar va raqobatchilarni batafsil tahlil qilish. Bu nima muhim va nima ikkinchi darajali ekanligini tushunishga yordam beradi;

- Asosiy narsalarga e'tibor qarating. Tahlil davomida rivojlanish istiqbollari bilan bir qatorda ko'plab xavf-xatarlar mavjudligi aniq bo'ladi.

3-bosqich: Kontsepsiyani ishlab chiqish va sinovdan o'tkazish;

Har bir yangi mahsulot mazmunli va foydali bo'lishi kerak. Bu bor tushuncha. Lekin birinchi navbatda, bu haqiqatan ham bozor ehtiyojlariga javob beradimi, bunday mahsulot talabga ega bo'ladimi yoki yo'qligini tekshirishingiz kerak. Bundan tashqari, kontsepsiya katta talabni shakllantirishni o'z ichiga oladi. Ushbu talab ikkita asosiy savolga javob beradi: yangi mahsulotni muvaffaqiyatli ishga tushirish uchun nima qilish kerak va buni qanday amalga oshirish mumkin. Xatolarga yo'l qo'ymaslik uchun siz uni sinab ko'rishingiz kerak.

Potensial mijozlar nimaga muhtojligini va undan foyda olish uchun ularga nimani taklif qilishingiz mumkinligini etkaza olishingiz muhimdir. Har qanday dori og'riqni yo'qotish uchun yaratilgan. Bunday preparatni ishlab chiquvchilar yoki egalari foyda ko'radilar.

Raqobatchilar tahlili

Raqobatchilar sizning "xazina xaritingiz"dir. Siz ular bilan solishtirishning hojati yo'q, siz boshqacha bo'lishingiz va boshqalarning xatolaridan yaxshi o'rganishingiz kerak. Raqobatchilarning batafsil tahlili muammolar qayerdaligini, ularni hal qilish yo'llarini qanday topishni, raqobatchilaringiz qilgan xatolardan qanday qochish kerakligini tushunishga yordam beradi. Bu vaqt va pulni sezilarli darajada tejash va qorong'uda "xazina" izlamaslik uchun imkoniyatdir.

Mahsulotning asosiy tavsilotini yaratish

Mahsulotni ishlab chiqish asosiy xususiyatlarni aks ettiruvchi batafsil kontseptsiyani yaratishni o'z ichiga oladi. Siz nimani yaratayotganingizni, qanday maqsadlarda, yangi mahsulot qanday vazifalarni hal qilishini, mijozlaringizga qanday yordam berishini va qanday foyda keltirishini aniq tushunishingiz kerak. Ushbu bosqichda mahsulotingizning barcha afzalliklari va xususiyatlari to'liq tasavvuri shakllanadi. Shu davrdan boshlab g'oya va kontseptsiya hajmli va tushunarli narsaga aylanadi.

Qiymat taklifini yaratish

Xususiyatlarni shakllantirishdan so'ng siz qiymat yaratishingiz kerak. Bu aynan yangi mahsulotning "bahosi". Undan oldin bazaviy detallar konstruksiyasi va texnologik jarayonlarini yaratish, keyin tanani(korpus) qismlarini yaratish lozim. Lekin birinchi navbatda, yaratiladigan va qiymat beradigan mahsulotni loyihalashtirish kerak. Mahsulot qiymati yagona tartibda joylashtiriladi. Mahsulotni raqobatdan ajratib turadigan ko'plab afzalliklar haqida tahlillar monitoring qilinib, mijozlarni beradigan yagona qiymati ajratiladi. Qiymatlar aniq va tushunarli tarzda shakllantirilishi kerak.

Tushunchani isbotlash

Kontseptsiya shakllantirilganda mahsulot tahlil qilinadi, yuzaga kelishi mumkin bo'lgan qiymatlar asoslanadi, tahlillar omili o'rganiladi. Kontseptsiyani isbotlash bosqichida to'g'ri yo'l tanlangan yoki yo'qligini asoslab berish muhimdir. Kontseptsiya ishlab chiquvchi kompaniyalarda aqliy hujumlar va munozaralar o'tkazishdan tortib, haqiqiy so'rovlar va maqsadli auditoriyadan, talabgordan tahlil ma'lumotlarni asoslash bo'yicha bir necha usullarda sinovdan o'tkazish chora-tadbirlari rejalashtiriladi.

4-bosqich: Bozor strategiyasi -biznes tahlil

Biznes tahlil - bu yangi mahsulotni tijoratlashtirish istiqbollari dastlabki sarmoyaga nisbatan batafsil baholash. Oddiy qilib aytganda, bozor strategiyasi yangi mahsulotni ishlab chiqish qanchalik foydali ekanligini, hamda qanchalik tez o'zini oqlashini va qancha daromad keltirishi mumkinligini baholash imkonini beradi.

Narxlarga asoslangan baholash modeli

Yangi mahsulotga rejali moliyalash, sarmoya kiritish kerakligi va uning miqdori tez o'z samarasini berishi va o'zini qoplashi narxlarda yoki tannarxda ko'rsatiladi. Bu g'oya shakllanganidan keyin loyihan oldiga qo'yilgan dolzarb vazifa gavdalanishi kerak. Marketing, monitoring va reklama xarajatlari, bozordagi shiddatli talab va o'zgarishlar, bozorga yo'naltirilgan narxlarning o'sishi va boshqa omillar narxlarning baholanishiga ta'sir qiladi. Hech qanday ta'sirlar va inflyatsiyalarga albatta, barcha xarajatlarni hisobga olish va yangi mahsulotni ishlab chiqish narxlarni baholashni tahlil qilib borish maqsadga muvofiq.

Bozorga yo'naltirilgan baholash-narxlash

Bozorga yo'naltirilganlik asosida bozor strategiyasini yaratish mahsulot qanday raqobatbardosh bo'lishini, raqobatchilarning narxi qanday va qanday shartlar taklif qilinishini tahlil qilish imkonini beradi. Misol tariqasida, ishlab chiqarish korxonalarini va xizmat ko'rsatish tizimlarini yaratish, monitoring va marketing xizmatlarini tashkil etish va bozorni to'liq taxlilini nazoratga qaratish lozim. Talabgorlar nimaga qiziqishi, talab-takliflarini va qiymat miqdorini qanday shakllanishini nazoratda ushlashi muhimdir.

Maxsulotning raqobatbardoshligi me'yorlari, narxni baxolash darajasi va narx oshishini bozor talablariga yo'naltirishni to'g'ri savdoga qo'yish kerak. Buning uchun raqobatchilarning kuchli va zaif tomonlari o'rganiladi, savdo taklifi shakllantiriladi, bozorda mavjud bo'lgan ma'lumotlar asosida sotish prognozlarini tahlil qilinadi. Odatda narxlar tannarxga, ham bozorga yo'naltirilganligiga qarab asoslanadi.

5-bosqich: Mahsulotni ishlab chiqarish

Yangi mahsulotni ishlab chiqarish - bu nazariyadan amaliyotga o'tadigan qadamdir. Aynan shu bosqichda mutaxassislar bozorga chiqadigan mahsulotni o'zi yaratishni boshlaydilar.

Mahsulotni ishlab chiqarishning bir qancha usullari mavjud. Tayyor echimlar darhol yaratilishi juda kam uchraydi, chunki keyingi bosqichlarda o'zgarishlar bo'lishi mumkin. Shuning uchun dastlab prototip yoki donaviy miqdor yaratiladi. Bu moliyaviy tejash va bozor uchun qanchalik muvaffaqiyatli va mos ekanligini isbotlovchi bir usul hisoblanadi.

Prototip (namuna)

Mahsulotning namunasi uning minimal miqdordagi konsepsiyasidir. Qoida tariqasida, namuna sxematik tarzda yoki maxsus dasturlar yordamida ishlab chiqariladi. Ba'zida mutaxassislar haqiqiy mahsulotga imkon qadar yaqin bo'lgan ba'zi qismlarni elektron dasturiy ko'rinishlarda yoki shakllarda yaratadilar. Bu qanday ko'rinishini va qanday o'zgarishlar qilish kerakligini tushunishning bir usuli bo'lib, kelgusida yana g'oya va fikrlarni jamlanmasi asosida mahsulotni mukammallashtirishga va o'zgartirishlarga xizmat qiladi.

Prototip bir nechta asosiy muammolarni hal qilishga yordam beradi:

–mahsulotni tahlil qilish, uning qanday ishlashi va maqsadli auditoriya bilan o'zaro munosabatini batafsil o'rganish va tahlil qilishga;

–yuqori darajadagi aniqlik bilan yakuniy mahsulotni yaratish, nuqsonlar, xatolar va to'siqlarni o'z vaqtida aniqlash;

–foydalanish qulayligini tekshirish va foydalanuvchilarga mahsulot bilan o'zaro yondoshish qanchalik qulayligini tekshirish;

–g'oyalarni takomillashtirish, yangi vositalarni joriy etish va ishlab chiqarish uchun qaysi texnologiyani tanlashni aniqlash.

Albatta, bozorda yangi mahsulotning haqiqiy ishlab chiqarilishini amalga oshirmaydi, chunki mahsulotning asli hali mavjud emas. Prototipni ishlab chiqarish mahsulot "qog'ozda" lekin u iste'molchiga taqdim etiladigan shaklga yaqinligi isbotlanadi.

6-bosqich: Tajriba, Sinov

Mahsulotning marketingi bevosita tajriba o'tkazish va sinov natijalariga, shuningdek, ushbu mahsulotni keng bozorga chiqarishga bog'liq. Sinov davomida nafaqat texnik holat va xatolarning mavjudligi, balki foydalanishga yaroqliligi, foydalanuvchi va mahsulotning o'rtasidagi o'zaro ta'sirning samaradorligi, shuningdek, sifat baholanadigan bir qator boshqa mezonlar o'zgarishiga xizmat qiladi. Odatda, sinovning ikki turi mavjud:

Ishlab chiqarish sinovi;

Ishlab chiqarish sinovi(Test) - bu loyiha ustida ishlaydigan mutaxassislar jamoasi tomonidan mahsulotni ichki-kiruvchi sinovlarni o'tkazish. Ishlab chiqarish va yig'uv jarayonlarida, to'liq amaliy rivojlanish bosqichida amalga oshiriladi. Ushbu tekshirish texnik xatolarni aniqlaydi, foydalanish imkoniyatini yaratadi, foydalanishda kelib chiqadigan nuqsonlarni bartaraf etish imkoniyatini yaratadi va dastur yoki boshqa mahsulotdagi vaqt me'yorlarini tekshiradi. Ishlab chiqarish tomonidan, talabgor tomonidan va mustaqil tashqi ekspert guruhlarini ishtirokida tekshirishlarni amalga oshirish mumkin. Ko'pgina xato va nuqsonlar ushbu bosqichda yo'q qilinadi.

Ichki va tashqi(betaraf tomonlar) sinovlari;

Ichki va tashqi(betaraf tomonlar) sinovlari - bu mahsulotni tahlil qilish va uni haqiqiy foydalanuvchilarda sinab ko'rish, tahliliy va meyoriy talablar asosidagi natijalar ishonchli va ishchi guruxlar doirasida amalga oshiriladi. Odatda, ekspertlar, foydalanuvchilar dastlabki bosqichlarda aniqlangan maqsadli auditoriyadan tanlanadi.

Usbu ekspertlarning - vazifasi xatolar, nomuvofiqliklarni aniqlash va jarayonni barqarorligini nazorat qilishdir. Xavfsizlik tizimlarini sinovdan o'tkazish uchun kompaniyalar alohida betaraf tomonlar testerlarini yollashlari odatiy hol emas. Sinovlar va natijalar qanchalik ishonchli, yaxshi o'tkazilsa, yangi mahsulot bozorga shunchalik samarali kiritiladi.

7-bosqich: Bozor - maxsulotni tijoratlashtirish

Bozor - tijoratlashtirish, namuna ishlab chiqarilgandan keyin boshlanadigan eng muhim bosqich. Tabiiyki, mahsulot marketingi oldindan rejalashtirilgan bo'lishi kerak va ko'pincha rasmiy jarayonga tushirishdan oldin faol ravishda targ'ib qilishi boshlanadi. Tijoriylashtirish jarayonida mahsulot kompaniyada o'z o'rnini egallaydi va foydalanuvchi talabgorlarni jalb qilish uchun faol ravishda targ'ib qilinadi.

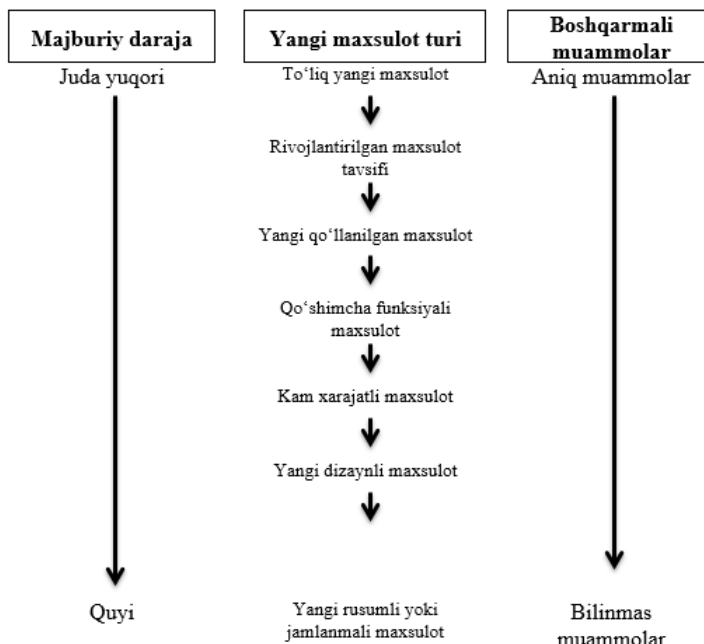
6. Yangi mahsulotni ishlab chiqarishda muxandislik jarayonini tadbiiq etishning hududiy ahamiyati va maqsadi.

Marketing strategiyasi. Mahsulotni sotishni ilgari surish marketing strategiyasini ishlab chiqishni o'z ichiga oladi. Buning uchun maqsadli auditoriya, uning ehtiyojlari aniqlaydi, ham qisqa va uzoq muddatli reja va vazifalarni ishlab chiqishda asosiy mezon hisoblanadi. Reklama kampaniyalari va tashviqot materiallari tayyorlanadi. Marketing strategiyasi mahsulotning bozordagi o'rnini aniqlashga qaratilgan. Bunda qanday joyni egallashi, nimaga e'tibor berish kerakligi isbotlanadi. To'g'ri strategiya nafaqat reklamani tezlashtiradi, balki xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Qoida tariqasida, kompaniyalar strategiyani shakllantirishga yordam beradigan mutaxassislar bilan bog'lanishlari tavsiya etiladi.

Rag'batlantirish. Mahsulotni ilgari surish - bu kompaniya tomonidan xabardorlikni oshirish va mahsulotni tijoratlashtirish uchun aniq, maqsadli harakatdir. Buning uchun to'g'ridan-to'g'ri reklamadan tortib sotishni ilgari suruvchi rag'batlantirish usullaridan oqilon afoydalanish turli xil kanallar va qulayliklarni qo'llash zarur bo'ladi. Strategiya qanchalik samarali ishlashini isbotlash uchun reklama jarayonlariga tahlillarga ahamiyat berish muhimdir.

Yangi mahsulotni ishlab chiqish murakkab jarayon bo'lib, agar siz uni bosqichma-bosqich bajarsangiz, siz ma'lum afzalliklarga ega bo'lasiz:

- bosqichma-bosqich reja imkon qadar kamroq xato qilish imkonini beradi;
- sezilarli xarajatlarni tejash;
- mahsulotga bo'lgan talabni baholash, uning asosiy vazifalarini tushunish oson;
- mahsulot marketingi, uni ilgari surish yo'llari oldindan o'ylab topilgan;
- istiqbollarni baholanadi, yakuniy tannarxga ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan risklar va salbiy omillar aniqlanadi;
- yakuniy natijaning aniq tasavvuri shakllanadi;
- yangi mahsulotni ishlab chiqish vaqti qisqaradi, ayrim bosqichlar parallel ravishda amalga oshiriladi, bu ham jarayonni nazorat qilish va uni tezlashtirish imkonini beradi.

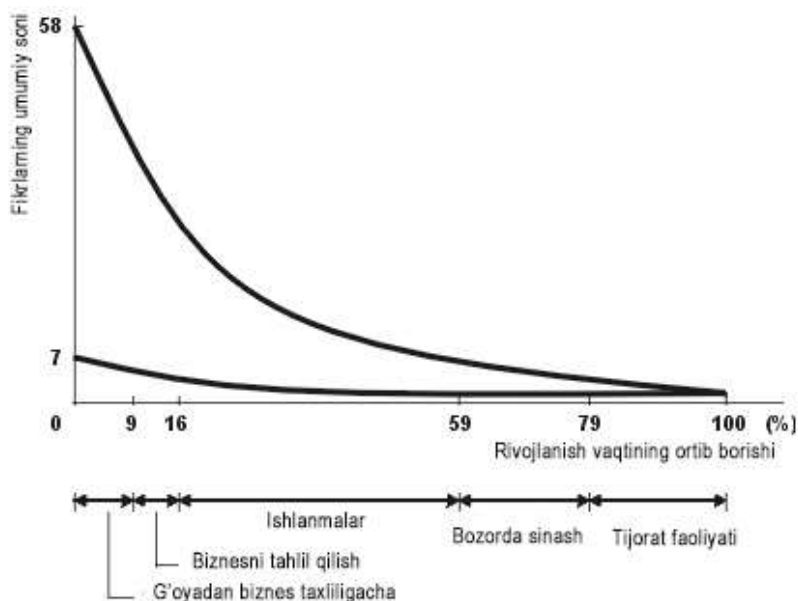


1- Rasm. Mahsulotning yangilik darajalari.

1-rasmda butunlay yangi mahsulotni ishlab chiqarish muhim boshqaruv muammolarining paydo bo'lishiga olib kelishi va yuqori xavflar bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Boshqa yo'l bilan raqobatdosh ustunlikka erishib, juda qiyin bo'lgan yuqori raqobatbardosh bozorlar uchun yangi mahsulotlarni ishlab chiqarish juda ham muhimdir. Aniq muvaffaqiyatga erishish uchun mahsulot

shunchaki yangi bo'lmisligi mumkin, ko'rinish jihatidan dizayni o'zgargan bo'lishi mumkin, ishlatish jihatidan afzalroq bo'lib bozor tanlovi ushbu mahsulotga yuqori bo'lishi mumkin. Ba'zida, yangi mahsulotga "Yangi!" deb yozilmagan, reklama qilinmagan bo'lsada, deyarli hech kim bunga e'tibor bermasligi, mahsulot esa talabgir va xaridorgir bo'lishi mumkin.

G'oyalar va natijalarni ilmiy asoslash – rivojlanishning dastlabki bosqichida istiqbollarni filtrlash uchun yangi mahsulot haqidagi barcha taklif va qilingan g'oyalarni tahlil qilish natijasida, ishlab chiqarish korxonasi bozorga taklif qilishi mumkin bo'lgan mahsulot haqida g'oyalarni tanlab, bozor talabi bilan solishtirish va toqqoslash tushuniladi (2-rasm).



2 rasm. G'oyadan yangi mahsulotni muvaffaqiyatli tijoratlashtirish yo'li.

Yangi mahsulotni yaratishning yakuniy bosqichlaridan biri bozor sinovi yoki marketing sinovidir. Test marketingi - real bozor sharoitida mahsulot va marketing dasturining sinovidir. Sinov marketingining maqsadi mahsulotning o'zini va uning marketing dasturini (narx, reklama, brend, qadoqlash, xizmat ko'rsatish va boshqalar) to'liq miqyosda joriy etish boshlanishidan oldin ham baholash va iste'molchilar va vositachilar qanday munosabatda bo'lishini aniqlashdir.

bularning barchasiga. Marketing sinovi natijalari savdo va foydani prognoz qilish uchun ishlatilishi mumkin.

1-Jadval

Yangi mahsulotning integral (sifatli) bahosi.

Yangi mahsulot tavsifi	Reyting ko'rsatkichi				
	Juda yuqori	Yuqori	Qoniqarli	Past	Juda past
Sotuv hajmi	V (V)*				
Raqobatchilar turi va soni	V				(V)
Texnik imkoniyatlari	V			(V)	
Patent himoyasi		V			(V)
Resurslar imkoniyatlari		V (V)			
Korxonalar yuklanishi		V	(V)		
Qo'shimcha yutuqlar		V (V)			
Asosiy yo'nalishga mosligi	(V)			V	
Ishlab chiqarilayotgan mahsulotga ta'siri	(V)		V		

* V - 1-mahsulotning baholari

7. Mahsulotning yangilik darajalari

Yangi mahsulot - bu ba'zi potentsial mijozlar tomonidan yangi deb qabul qilinadigan mahsulot, xizmat yoki g'oya natijalari bo'lib, ushbu g'oyalar yirik korxonalariga juda katta moliyaviy foyda keltiribgina qolmay, balki uning imidjini ko'plab pog'onalariga ko'taradi. Iste'mol tovarlari uchun sinov marketingida quyidagi usullar qo'llaniladi:

- mahsulotni standart sinovdan o'tkazish;

mahsulotni nazorat sinovidan o'tkazish;

–mahsulotni simulyatsiya testi.

Muntazam maxsulot bozor sinovi - bu bozor bahosi bo'lib, unda yangi mahsulot to'liq miqyosdagi mahsulotni chiqarish sharoitlariga o'xshash sharoitlarda joylashtiriladi. Ular mahsulot uchun ma'lum savdo nuqtalarini topadilar, bu erda tashkilot sotuvchilari to'liq marketing dasturini amalga oshiradilar, do'konlar faoliyatini tahlil qiladilar, iste'molchilar, distribyutorlar va boshqalarning fikrini so'rov o'tkazadilar va hokazo. iste'molchilar ehtiyojlariga mos mahsulot. Standart sinovning maqsadi olingan natijalardan milliy savdoni bashorat qilish va ma'lum bir mahsulotni ishlab chiqarish va sotish bilan bog'liq muammolarni aniqlash uchun foydalanishdir. Bozorni nazorat qilish testi - bu to'lov evaziga mahsulotni sotishning turli usullarini sinab ko'rishga rozi bo'lgan do'konlar uchun maxsus asboblar panelini yaratish. Bozorning nazorat sinovini o'tkazuvchi tashkilot o'z rejalariga muvofiq do'konlarning soni va geografik joylashuvini belgilaydi, mahsulotning savdo hududida joylashganligini, narxlarini, mahsulotni ilgari surishning tanlangan usullarini nazorat qiladi.

Xulosa.

Yangi mahsulotni bozorga chiqarish qiyin jarayon bo'lib va yuqoridagi imkoniyatlar qisqa, sifatli va arzon bo'lishini ta'minlaydi. Har bir bosqich o'ziga xos vazifalarga ega bo'lib, g'oyadan bosqichma-bosqich mahsulotni amalga oshirish va ilgari surishgacha olib boradi. Maqsadli auditoriyani aniqlash, g'oyalarni yaratish, gipotezalarni sinab ko'rish, dastlabki versiyalar va sinovdan o'tkazish - yangi mahsulotni ishga tushirishdan oldin barcha bosqichlardan o'tish kerak.

Odatda, kompaniyalar **YMIChni** rejalashtirish uchun mutaxassislarga yoki yirik ilmiy markazlarga murojaat qilishadi. Bu qimmatga o'xshaydi, lekin oxir-oqibat, moliya va vaqtni sezilarli darajada tejalishi mumkin. Ko'plab mutaxassislar yirik korxonalariga yangi mahsulotni bozorga chiqarishga va foydalanuvchilarni jalb qilishga yordam beradi.

Adabiyotlar

- [1]. K.Kim va S.Wilemon. (2007). Razrabotka i dorabotka novogo produkta.
- [2]. A.Koen va boshqalar. (2001). Product Discovery Team.
- [3]. A.Roadmar. (2022).Product Devoelopment Process.

УДК 378:532.517

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

А.Э. Тешабаев,¹ Д.А. Солиева², К.А. Умарова²

¹ Ферганский политехнический институт,
² Андижанский машиностроительный институт
(Получена 16.06.2021 г.)

Maqolada mashinasozlik uchun muhandis kadrlarni tadqiqot va texnik ijod ishlarini o'tkazishga tayoqlash muammolari yoritilgan va ularning echimlari taqdim etilgan. Talabalarda ilmiy-tadqiqot va texnik ijodkorlik layoqatliligini shakllantirish masalalari va shartlari aniqlangan, texnik oliygozlarda ularni joriy etish modeli taqdim etilgan.

Tayanch so'zlar: tadqiqot ishi, ilmiy-texnika layokalilik, tajriba, elita muhandislik kadrlarni tayyorlash tizimi.

Рассматриваются вопросы подготовки молодых специалистов к исследовательской и творческой деятельности в условиях модернизации и инновационного развития экономики. Определены задачи и условия формирования научно-исследовательских и творческих компетенций, предложена модель их реализации в условиях машиностроительных вузов.

Ключевые слова: исследовательская работа, научно-технические компетенции, опыт, система подготовки элитных кадров.

The article describes the problems of scientific-research training of machine-building' engineers. The research and technical creativity' competencies tasks and conditions and model of their shaping in technical universities is determined.

Key words: *research works, scientific-research competencies, experience, elite engineers education and training system.*

Модернизация экономики и технологическое перевооружение промышленных предприятий Узбекистана, освоение новых передовых технологий и инновации в продукции и технологиях требуют развития и совершенствования персонала предприятий, и прежде всего инженерно-технических работников.

Эта статья посвящена повышению качества подготовки специалистов путем оптимизации системы научно-исследовательских компетенций студентов в технических вузах Узбекистана, поскольку научно-исследовательской и инновационной подготовки молодых специалистов в сложившихся условиях имеет самое высокое значение.

В настоящее время инновации определяют темпы роста и направления развития всех отраслей, особенно, высокотехнологичных отраслей, как, например, автомобилестроение – второй по значению отрасли экономики развитых стран после жилищного строительства.

Автомобилестроение, даже в условиях всяческих ограничений и общего экономического спада быстро развивается, как по объемам производства, так и технологически. Современное мировое автомобилестроение сегодня – это производство в более чем 40 странах автомобилей всех классов и автокомплекующих, самый большой потребитель ресурсов всех видов; по стоимости основных фондов мировое автомобилестроение уступает только четырем наиболее крупным в экономическом отношении государствам.

Ожидается, что при существующих темпах роста общий объем создаваемой стоимости в мировом автомобилестроении вырастет с 3,5 трлн. долл. США в 2017 году до 6,6 трлн. долл. США в 2030 году, а радикальные изменения в мировом машиностроении снизят долю традиционных технологий и бизнес-моделей с 98% до 50%. [2, стр.112]

Изменения в машиностроении вызваны одной стороны, новым витком усложнения продукции и технологий, ускорением их выхода на рынок, а с другой – обусловлены появлением новых подходов к организации процессов и бизнес-моделей.

В США, Германии, Японии приблизительно каждый шестой всех наемных работников заняты в автомобильном производстве, а затраты на создание новой продукции и технологии в мировом автомобилестроении больше затрат на НИОКР в военной и авиационной промышленности вместе взятых, поскольку жизненный цикл продукции составляет 6-10 лет, а стоимость разработки новой модели современного легкового автомобиля может превышать более 2 млрд.долл.США. [5, стр.264, 10]

Уровень расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в автомобилестроении и других инженерных отраслях (машиностроение, энергетика, строительство) находится в диапазоне 3-10% от объема продаж, в фармацевтической и нефтехимической промышленности расходы на НИОКР могут составлять до 15-30% выручки.[2, стр.25-26]

Расходы на исследование и развитие себя оправдывают в виде инноваций - новых продуктов и снижения себестоимости производства. Например, первые 3D принтеры конца 1980-х годов стоили более 300 тыс.долл.США (в ценах 2018 года – более 650 тыс.долл.США), а в настоящее время цены на 3D принтеры начинаются от 100 долл.США, т.е. в 6500 раз меньше.[9]

В автомобилестроении Узбекистана сохраняется отставание от мировых лидеров, в том числе по производительности, продуктам, технологиям и компетенциям.

Ключевыми вызовами для автомобильной промышленности Узбекистана остаются высокая себестоимость продукции и низкая производительность труда, низкий уровень локализации и зависимость от импортных поставок, отсутствие собственной инженеринговой базы и относительно низкий научно-технический потенциал, недостаточная эффективность кадровой политики.

Вместе с тем, ожидается, что до 2035 года инвестиции в автомобильную промышленность Узбекистана могут превысить 50 млрд.долл.США, а количество работников напрямую занятых в отрасли превысит 50 тыс. работников при объеме производства 400 тыс. автомобилей в год.[3, стр.178]

В современном машиностроении, цепочка создания стоимости состоит из большого числа звеньев (НИОКР, технологическая подготовка производства, производство компонентов, программное обеспечение, интеграция производств, сборка, испытания, дилеры, сервисная сеть), круг участников производственного процесса очень широк и значительная часть задач имеет исследовательский характер. Большая часть исследовательских и опытно-проектных работ в автомобилестроении выполняется на предприятиях (в японских автомобильных компаниях на низовом уровне рабочего места, участка, цеха и завода выполняется большинство работ по совершенствованию продукции и технологических процессов) [7].

Поэтому развитие навыков технического творчества и научно-исследовательской работы являются важной частью подготовки современного специалиста, которым посвящены достаточно обширные исследования, как в России, так и в Узбекистане. [1,4,7,8]

Этому есть две причины. В Узбекистане за последние 5 лет отмечается значительный рост количества компаний, занимающихся производством инновационной продукции (темпы ежегодного роста составляют 63%, но на 2016 год их количество не превышало 0,34% от общего числа компаний (в РФ – за аналогичный период – около 9%) [3].

(Следует отметить, что в развитых странах доля финансирования государством в исследованиях и разработках составляет от 29% в США до 16% в Японии, в России – 61% (то есть доля частного бизнеса составляет в России не более 30%), в Узбекистане этот показатель еще больше).

Вторая причина – нехватка инженерного и управленческого кадрового резерва для инновационного развития (в Узбекистане ученые исследователи составляют только 0,21% трудоустроенного населения, на 1 млн населения приходится 540 инженеров и специалистов в естественных науках против аналогичного показателя в развитых странах – 1500-2000), отсутствие взаимосвязи между профильными кафедрами вузов по прикладным наукам и сферами народного хозяйства, хотя многое делается для становления научных кадров, повышения их качества и эффективности подготовки научных кадров [3, стр.352].

То есть, развитие автомобилестроения Узбекистана связано не только с инвестициями в отрасль, его технологическим перевооружением, но и обеспечением отрасли высококвалифицированными инженерными кадрами.

Важнейший вопрос развития отрасли – это качество инженерного образования, то есть соответствие сегодняшних выпускников технических вузов страны современным и перспективным требованиям производства, качества преподавательской, научной и инновационной деятельности преподавателей.

Анализ состояния подготовки инженерных кадров и собственный опыт работы показывает, что современная подготовка инженерно-технических кадров не в полной мере соответствуют современным требованиям по следующим причинам:

1. образовательные программы разработаны без должного учета перспективы развития отраслей и технологий,
2. разрыв между теоретическими знаниями и практической составляющей обучения,
3. низкий уровень взаимодействия с работодателями, подготовка специалистов ведется большей частью без участия работодателей,
4. не решены в должной мере вопросы взаимодействия предприятий и вузов (функционирования филиалов кафедр на предприятиях, совместного использования лабораторно-измерительного оборудования, организации практик и др.),
5. обучение осуществляется на физически изношенном и морально устаревшем оборудовании ввиду нехватки современного учебного и демонстрационного оборудования.

Для кардинального улучшения качества подготовки инженерных кадров необходимо решить вопросы:

1. номенклатуры инженерных специальностей,
2. структуры и качества учебных программ,
3. повышения уровня профессиональной и методологической подготовки преподавателей,
4. инноваций в образовании и других.

Как показывает опыт проведения защиты выпускных квалификационных работ студентов направления обучения 5320200 «Технология машиностроения и автоматизация» и магистерских диссертаций по специальности 5А320201 «Технология и оборудование машиностроения» на кафедре «Технология машиностроения и автоматизация» Ферганского политехнического института, которые являются самой общей и точной оценкой эффективности учебного процесса, осуществляемого кафедрой имеются значительные проблемы с обеспечением качества подготовки специалистов – будущих технологов машиностроительного производства.

Наиболее заметными являются общие проблемы инженерного образования, системные проблемы в подготовке специалистов, присущие большинству выпускников, а именно:

1. недостаточное владение знаниями в областях материаловедения, технических измерений и метрологии, проектирования производственных процессов,
2. недостаточно развитые навыки чтения чертежей, оформления технических документов (неграмотное построение, соблюдение требований и пр.),
3. отсутствие и/или неразвитость самостоятельного и критического практического мышления выпускников, исследовательских тем и практической направленности учебного процесса, выпускных квалификационных и курсовых работ и проектов.

Указанные недостатки в подготовке специалистов машиностроительного производства являются следствием многолетнего накопления нерешаемых проблем, присущих всему отечественному инженерному образованию, а именно:

1. общее отставание инженерного образования от темпов развития современного производства,
2. проблемы развития педагогических коллективов (большое количество работающих пенсионеров и молодых преподавателей без опыта практической работы, низкие показатели остротности преподавателей, их научной работы и знания русского и английского языков, публикационной активности и пр.),
3. низкий уровень развития учебно- лабораторных баз и другое.

Решением указанных проблем могут быть обновление педагогического состава, активизации научно-исследовательской работы, оптимизации структуры учебных курсов и учебной нагрузки преподавателей, формирования базы темы для курсовых и выпускных квалификационных работ только на основе производственных практик, коренного улучшения партнерских связей с лучшими предприятиями отрасли, организации эффективной работы со способными студентами по конструкторскому и технологическому обеспечению машиностроительного производства.

Это значит, что каждая инженерная кафедра обязана вести научные исследования по научному профилю, выполнять инновационные и инжиниринговые работы для предприятий на хоздоговорной основе, активно работать с предприятиями, что бы преподаватели и студенты были на современном уровне в области своих профессиональных знаний.

Внимание к инновационной деятельности, усиление технического творчества молодежи, реализация принципов «опережающего образования через вовлечение в практику реального производства», стимулирование развития молодых специалистов, их мотивации к эффективному и результативному труду должны стать основой развития инженерных кафедр.

В этих условиях необходимо научно проработать проблемы инженерного образования, провести мероприятия, направленные на повышение качества и совершенствование

подготовки инженерно-технических кадров, и организацию новой структуры инженерного образования, нацеленной на подготовку специалистов с развитыми исследовательскими и творческими способностями.

Развитие способностей к творческой работе с исследовательским подходом основано на том, что исследовательская работа рассматривается как инструмент для создания и внедрения новых знаний в технологии и, таким образом, создание инноваций и развитие всего общества, сам характер такой работы формирует компетенции, что обеспечивают повышение уровня знаний и опыта.

Для развития исследовательских наклонностей, получения опыта и формирования необходимых исследовательских и творческих компетенций в прошлом широко использовались студенческие научные общества, научные лаборатории и студенческие научные конференции.

Однако сегодня эта практика требует изменений ввиду изменения среды учебной и научно-исследовательской работы для получения творческих результатов. В основе этих изменений – доступность сети интернет, т.е. к глобальным знаниям, изменения социальных ценностей молодежи, разработка методик обучения техническому творчеству (ТРИЗ), интернационализация и современные информационно-коммуникационные технологии для работы в сетевых структурах.

Основные трудности в развитии обучающихся творчеству инженерных программ:

1. низкий уровень мотивации студентов к исследовательскому труду;
2. отсутствие достаточной финансовой поддержки для исследований;
3. низкий уровень знания русского и английского языков;
4. низкий уровень социальной компетентности.

В этих условиях задачи вузов - вовлечение студентов в исследования уже с первых курсов в форме бизнес-инкубаторов студентов, технопарки, участие студентов в проектах, школы молодых исследователей через обучение основам инженерного предпринимательства.

Заинтересованным, мотивированным и способным студентам необходимо обеспечить бесплатный доступ в Интернет и к информационным ресурсам, участие в научных конференциях, семинарах и конкурсах. Как предметы по выбору предложены учебные курсы ТРИЗ, методологии решения проблем и инженерного предпринимательства, фокусированные на пунктах «как сделать исследование», «как подготовить презентацию/запрос на финансирование/ научную статью/ заявку на участие в конкурсах» и подобные материалы.

Особо важно вовлекать студентов в различные виды международного сотрудничества, что мотивирует их на изучение иностранных языков и научные исследования, обменные студенческие и исследовательские программы и улучшают их навыки общения.

Важнейшим является также связь исследовательской деятельности молодых ученых и студентов с учебным процессом. Например, развитие мирового машиностроения требуют специализацию «Компьютерно-интегрированное машиностроение» как переход на трёхмерное проектирование деталей и сборок изделий. Реализация такого подхода требует использования компьютерных систем проектирования (модуль САД) и изготовления на станке с ЧПУ (модуль САМ), что позволяет работать с единой числовой 3D-моделью детали, узла, изделия. Это уже широко уже применяется на современных автомобильных заводах и обеспечивает рост производительности, улучшение качества проектирования и сборочных работ, и в конечном итоге повышение конкурентоспособности продукции.

Использование объёмного графического проектирования на большинстве современных предприятий становится нормой, но сейчас актуальной становится также задача внедрения систем управления жизненным циклом изделия – PDM и PLM-систем.

В Андижанском машиностроительном и Ферганском политехническом институтах проводится работа в области применения в образовательном процессе современных компьютерных систем в машиностроении - CAD/CAM/CAE на базе программного продукта NX (Siemens PLM Software), предоставленного ЗАО «Дженерал Моторс Узбекистан» на

спонсорской основе. Конечная цель обучения – формирование специалиста, нацеленного на создание конкурентоспособной продукции машиностроения за счёт компьютерно-интегрированного производства (Computer Integrated Manufacturing), а также технологической оснастки с применением современных CAD/CAM/CAE систем. Это – миллионные затраты с учётом разнообразия внедрённых CAD/CAM-систем на предприятиях – как минимум от крупных компаний: Dassault Systemes, Siemens PLM Software, Cimatron Gr, Autodesk.

Благодаря компьютерной подготовке выпускники института могут быстро адаптироваться к различной производственной среде, включая современные машиностроительные предприятия и проектные организации, работая в качестве инженера-технолога, инженера по автоматизации, механика, конструктора, исследователя, руководителя производственных подразделений и служб предприятий по изготовлению, технической эксплуатации и ремонту машин, руководителя собственного инжиниринговой компании.

Вместе с тем, для развития данного направления необходимо при вузах открыть совместный с ЗАО «UZAUTO MOTORS» Центр CAD/CAM/PLM-технологий, призванного не только передавать аккумулированный опыт предприятий студентам, но также в перспективе организовать переподготовку кадров.

В связи с поставленными проблемами считаем необходимым в самые краткие сроки:

1. Разработать концепцию и стратегию развития инженерного образования на долгосрочную перспективу с учетом прогноза потребности национальной экономики в инженерных кадрах нового поколения,
2. Ввести в учебные планы технических вузов учебные дисциплины «ТРИЗ», теории принятия решений, инженерного предпринимательства системного инжиниринга и др.
3. Совершенствовать кооперацию вузов с предприятиями в форме центров и лабораторий коллективного пользования, совместного многоцелевого использования высокотехнологичных объектов и инновационно-технологических центров, совместное проведение инновационных проектов.
4. Разработать и реализовать целевую программу «Инженерные технологии» для совершенствования подготовки инженерно-технических кадров по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития (энергоэффективность, новые технологии и материалы машиностроительного производства, развитые компьютеризованные технологии проектирования и изготовления CAD/CAM/CAE, включая быстрое прототипирование, программное обеспечение производства и телекоммуникации).
5. Повысить эффективность научно-педагогических работников высокой квалификации путем снятия ограничений по их нагрузке и использованию блочной организации учебной деятельности, созданием сетевых кафедр по специальным дисциплинам.
6. Создать механизмы сетевого взаимодействия технических вузов и промышленных предприятий для использования технологического потенциала, например, создание на базе вузов Инновационного центра быстрого прототипирования и промышленного дизайна, оснащённого современными 3D-принтерами и 3D-сканерами нового поколения, что позволит поднять уровень подготовки специалистов на новую ступень, достигаемую в промышленно развитых странах.

Список литературы

- [1]. Завьялов Ф.М., Федорова М.Ф. Система исследовательской подготовки студентов в технических университетах // Омский научный журнал. – 2011- № 1- 222с. – ISSN 1813 – 8225 – С. 89-92.
- [2]. Инновации в России – неисчерпаемый источник роста. М.: Центр по развитию инноваций. McKinsey Innovation Practice.2018. McKinsey & Company. Июль 2018. 112 с. (стр.25-26)

- [3]. Концепция стратегии развития Республики Узбекистан до 2053 г. Buyuk Kelajak/[www.uzbekistan2035.uz/wp-content//201905/концепция развития Узбекистана.pdf](http://www.uzbekistan2035.uz/wp-content//201905/концепция_развития_Узбекистана.pdf)
- [4]. Костылева И. Б., Михелькевич В. Н., Стародубцева Е. Научно-исследовательская работа студентов - ресурс повышения качества подготовки специалистов для высокотехнологичных промышленных предприятий // Вестник Сам. гос. техн. ун-та. 2010. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-issledovatelskaya-rabota-studentov-resurs-povysheniya-kachestva-podgotovki-spetsialistov-dlya-vysokotekhnologichnyh> (дата обращения: 13.03.2020).
- [5]. Ли Якокка. Я – менеджер. Биография менеджера. М.: Экспо, 2008. С.264.
- [6]. Терехова С.В. Трансфер технологий как элемент инновационного развития экономики // Проблемы развития территорий. Вып.4 (50)ю апрель-июнь 2010 г., с. 31-36.
- [7]. Тешабаев А.Э. Модернизация и проблемы инженерного образования Пути усиления привлечения инвестиций в реальный сектор Т.: ФРГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2016. с.219-223.
- [8]. Fedorova M. Developing Supportive Scientific Environment for Technical University Students. Materialy VIII Miedzunarodowej naukowo-practiczney konferencji "Dynamika naukowych badan-2012" Vol.8. Pedagogiczne nauki:Przemisl. Nauka I studia.-96 str.
- [9]. Miller A. The Evolution of 3D Printing: Past, Present and Future//3D Printing Industry 1 August 2018. www.3dprintindustry.com/news/evolution-3d-printing-past-present-future-90605/
- [10]. www.auto.versity.ru/statistic/production/2018.

КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАРГА МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШ

Ю.Ю. Хусанов

*Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 4.07.2021 й.)*

Замонавий машинасозлик, самолётсозлик ва саноатнинг кўплаб бошқа соҳаларининг ривожланишини композицион материалларни қўллашсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Буни шу билан тушунтириш мумкинки, полимер композицион материаллар кам зичликка эга ва шунинг учун юқори бўлмаган мустаҳкамликда юқори солиштирма мустаҳкамликка эга ва бу муҳим кўрсаткич бўйича пўлат, латун ва ҳ.к анъанавий конструкцион материаллардан устунлиги бор.

Таянч иборалар: полимер, сифат, замонавий, материал, зичли, мустаҳкам, пўлат.

Развитие современного машиностроения, авиастроения и многих других отраслей невозможно представить без использования композиционных материалов. Это можно объяснить тем, что полимерные композиционные материалы имеют низкую плотность и, следовательно, имеют высокую удельную прочность при низкой прочности, и по этому важному показателю сталь, латунь имеют преимущество перед традиционными конструкционными материалами.

Ключевые слова: полимер, качественный, современный, материал, плотный, прочный, сталь.

The development of modern mechanical engineering, aircraft construction and many other industries cannot be imagined without the use of composite materials. This can be explained by the fact that polymer composite materials have a low density and, therefore, have a high specific strength at low strength, and for this important indicator steel, brass, etc. have an advantage over traditional structural materials.

Key words: polymer, high quality, modern, material, dense, durable, steel.

Полимер ва композицион материалларнинг технологик хусусиятлари деталлар ва конструкциялар тайёрлашнинг минимал меҳнат талаблигини таъминлашлари керак. Детални технологик ва бошқа турли факторлар таъсирида айтилган шаклни олиши, механик ишланувчанлиги, турли усуллар билан бирикиш қобилияти билан характерланади.

Композицион материалларнинг бошқа муҳим хоссаларига кимёвий турғунлиги, диэлектриклиги, антифрикцион қобилияти ва яхши технологик хусусиятларини киритиш мумкин.

Полимерлардан конструкцион материаллар сифатида фойдаланиш деталлар ва механизмлар узеллари вазнини камайтирибгина қолмай, уларни тайёрлаш меҳнат талаблиги ва таннархини камайтириб, қора ва бошқа материалларнинг тежалишига имкон яратади. Мисол учун машинасозлик ва асбобсозликда полиамиднинг бир тоннаси 12-15 тонна қора ва рангли металлни тежайди, тайёрлаш меҳнатталаблигини 4-5 мартага қисқартиради. 20 аср

ўрталаридан бошлаб пўлатларни қўлланилиш даражаси нисбатан камайиб бошқа материаллар, шулардан полимерлар қўлланиш даражаси ошган. Бундай тенденция минерал хомашё камайиши экологик ҳолатнинг ёмонлашиши шароитида саноатнинг кўп соҳалари ривожланишида анча истиқболли ҳисобланади.

Полимер композицион материаллардан замонавий усулларда деталлар тайёрлашда совитиш вақтида материал қисқариши ҳисоби билан уларнинг ўлчамлари ва шакллари ўзгаради. Берилган ўлчамлардаги деталь ва буюмларни олиш ва ишлов берилган юзалардан талаб қилинаётган параметрлар қийматларини тامينлаш учун деталларни тайёрлашда муҳим ҳисобланган механик кесиб ишлов беришга тавсия қилинади. Механик ишлов берилган композицион материал деталлари юзалари кўпинча техник талаблар даражасида бўлмайди, бу эса деталлар ва механизмлар пухталиги, чидамлилиги ва функциясини бажариш сифатини таъминловчи қўшимча ишлов беришга олиб келади.

Қайшқоқлик, мустаҳкамлик ва бошқа хусусиятларининг турличалиги уларнинг ҳолати ва структуралари билан узвий боғлиқ. Ҳолатларининг ва структуранинг ўзгариши материалнинг технологик хоссаларига, айниқса, уларнинг кесиб ишланувчанлигига таъсир ўтказади.

Кесиб ишланувчанлик деганда мазкур композицион материал заготовкасига ишлов берилиш даражаси тушунилади. Ўз навбатида, у ёки бу полимер материали заготовкасининг ишланувчанлиги – кенг манодаги тушунча, унинг самарадорлиги қуйидаги ташкилловчилардан иборат: асбоб кесувчи қирраси ейилишнинг интенсивлиги, ишлов бериш ўлчамлари аниқлиги, ишлов берилган юза сифат кўрсаткичлари, кесиш жараёнининг энергия – куч параметрлари.

Полимер ва композицион материаллардаги ўзига хос хусусиятлар уларга механик ишлов бериш жараёнининг металлларга механик ишлов бериш жараёнидан кескин фарқлайди, бунда кесиб ишлаш усулларини самарадорлиги асосан кесиш маромларига, кесувчи асбоб ва дастгоҳга боғлиқ, аммо, амалда одатдаги усулларда полимер материаллардан деталлар тайёрлашда талаб даражасидаги сифатга эришишда қийинчиликлар мавжуд.

Капралонга ишлов бериш махсус технологик усуллар етарли эмас ва уларнинг самарадорлиги паст. Бу эса композицион материалларга ишлов беришда кесиш зўнасида яхши кесиш шароитини яратувчи, ишлов берилган юза аниқлиги ва сифатини таъминловчи оригинал усулларни ишлаб чиқиш зарурлигига олиб келади.

Шундай қилиб полимер ва конструкцион материалларга механик ишлов бергандан кейинги сифат кўрсаткичларини, жумладан янги технологик ечимлар асосида ошириш долзарб масала ҳисобланади.

Композицион материалларнинг конструкцион материаллар каби роли муҳимлиги билан уларга ишлов бериш масалалари тобора катта аҳамият талаб этмоқда [1]. Манбалар, амалий тавсияларига кўра, полимер материаллар физик ҳолати, технологик хусусиятларига боғлиқ ҳолда пластмассани деталларга айлантириш йўллари қуйидаги асосий гуруҳларга бўлиш мақсадга мувофиқ деб ҳисобланади:

- 1) Қовушқоқ оқувчан ҳолда қайта ишлаш (пресслаш, босим остида қўйиш, сиқиб чиқариш ва х.к йўллар билан);
- 2) Юқори пластиклик ҳолда қайта ишлаш (пневмовакум – формовкалаш, штамплаш ва х.к йўллар билан);
- 3) Суяқ полимерлардан шакл ҳосил қилишнинг турлича йўллари билан детал олиш;
- 4) Қаттиқ ҳолда бўлаклар штамплаш ва кесиб ишлаш билан;
- 5) Пайвандлаш, елимлаш ва х.к йўллар билан ажралмас брикмалар олиш;

Кўпчилик тадқиқотлар ҳисоблашича, бир қатор сабабларга кўра, пластмассалар қовушқоқ оқувчан ҳолда пресслаш, қуйиш ва сиқиб чиқариш йўли билан қайта ишланади [2]. Компрессион пресслаш реактопластларни деталга айлантиришнинг асосий йўллари билан бири. Мазкур усулнинг моҳияти қуйидагича: материал пресс – форма матрицаси бўшлиғига юкланади, пресс кучи тасирида босим юзага келади, унинг тасирида ва иссиқликдан материал юмшаб пресс формани тўлдиради, у очилиб тайёр детал ечиб олинади.

Компрессион пресслаш билан ўртача мураккаб ва унча катта габаритга эга бўлмаган деталлар терморреактив кукунсимон материаллардан толали тўлдирувчилар билан олинади.

Қуйиб пресслаш компрессион пресслашдан шуниси билан фарқланадики, прессланаётган терморреактив материал пресс форма бўшлиғига эмас балки, махсус камерага юкланади, иссиқлик тасирида материал қовушқоқ оқувчан ҳолга келиб, пуансон босими остида юклаш камерасидан прессформа матрицаси бўшлиғига махсус тешик орқали ўтади, қотгандан сўнг пресс форма ажратилиб, тайёр детал ечиб олинади. Қуйиб пресслаш мураккаб, чуқур тешикли, жумладан резбали деталлар олишга имкон беради.

Сиқиб чиқариш усули бошқа усуллардан узлуксизлиги, жараёнинг юқори унумдорлиги ва бир жихозни ўзида кўплаб деталларни олиш имконияти билан ажралиб туради. Сиқиб чиқариш махсус червякли машиналарда амалга оширилади. Қайта ишланадиган термопласт кукуни ишчи цилиндрга тушиб, у ердан айланувчи червяк суриб бориб уни зичлайди. Иситиш элементидан чиққан ва ишқаланишдаги иссиқлик материални қовушқоқ оқувчан ҳолга келтиради ва материал калибрланган тешикдан сиқиб чиқарилади. Узлуксиз сиқиб чиқариш билан турли профилдаги деталларни олиш мумкин.

Шундай бўлишига қарамай юқорида санаб ўтилган усуллар билан материалнинг нотекис қисқариши, термик кенгайиш, пресслаш режимига боғлиқ ҳолда деталлар юзалари, ўлчамларида ноаниқликлар юзага келади, бази пайтларда аниқликларга эришиш учун кесиб ишлашга тўғри келади.

Экспериментал тадқиқотларнинг мақсади – полимер материаллар заготовкalarини кесиб ишлаш жараёнинг ва комбинациялашган ишлов бериш турининг ишлов берилган юза сифат кўрсаткичларига таъсирини ўрганишдан иборат.

Деталлар ишлов берилган юзасининг хусусиятлари уларни тайёрлаш технологик жараёнларининг сўнгги босқичларида шаклланади. Полимер материаллардан деталлар тайёрлаш технологик жараёнининг сўнгги босқичларида одатда уларга кесиб ишлов берилади. Бундай ишлов бериш қолипланган деталнинг конфигурациясини ўзгартириш, унга керакли ташқи кўриниш бериш, ўлчам аниқликлари ва ишлов берилган юза сифатини таминлаш учун зарур. Ишлов берилган юза сифатига: деталнинг мустахкамлиги; зўриқтириб ўтказилган брикмалар мустахкамлиги; кўзгалувчан брикмалар барқарорлиги; ейилишга бардошлилиги; каррозиябардошлилиги, оптик кимёвий ва антифрикцион хусусиятлари боғлиқ.

Мазкур тадқиқотларда ишлов берилган юза сифати қуйидаги кўрсаткичлар бўйича баҳоланади: ғадир – будурлик параметрлари, қаттиқлик шаклнинг оғиши.

Ўрганилаётган полимер материаллар цилиндрик заготовкalarини дастлабки деформациялаш учун МР-500 ва УММ-20 каби бузиш машиналаридан фойдаланилади. Токарлик ишлов беришни 16К20Ф3 РДБ токарлик дастгоҳида амалга оширилади.

Тадқиқот натижалари асосида кесиш жараёнинг асосий параметрлари ва кесувчи асбоб геометрик параметрларининг рационал қийматлари аниқланди. Асбоб материалларини танлаш ва асбоб кесувчи қисми геометриясини пластмассаларнинг муайян турлари учун тавсиялари 1 – жадвалларда [3] келтирилган.

Кесувчи асбоб кесувчи қирраси ишлов бериш унумдорлиги ва тежамкорлигини белгилаш, полимер материаллар буюмлари юза қатлами сифатига сезиларли тасир ўтказиши, умумий талаблардан ташқари йийилишбардош, иссиққа чидамли, иссиқлик ўтказувчилигидан ҳам ташқари қуйидаги талабларга жавоб бериши керак: кесиш қиррасининг ўткир бўлиши учун майда заррачали бўлиши, замонавий усуллар билан яхши ўткирланиши ва қирра участкаларининг етказилиб ишлов берилиши керак; Ўткирлик бурчаги яни кесиш понасининг кичик бўлиши сабабли етарли даражада мустахкам бўлиши керак.

1- жадвалда умумлаштирилган тавсиялар асосида экспериментал тадқиқотлар ишлов берилаётган материал турига муофик, қуйидаги кесиш жараёни параметрлари билан ўтказилди.

Кесиш маромлари, кесувчи асбоб материали маркалари ва геометрик параметрларининг тавсия қилинаётган малумотлар жамланмаси.

Материал		Кесиш маромлари			Геометрик параметрлари					Аниқлик синфи
Ишлов берилган	Асбоб	$v, м/мин$	$S, мм/айл$	$t, мм$	α°	γ°	φ°	φ_1°	$r, мм$	
Капралон	Тезкесар пўлат	100-300	0,1-0,3	0,5-1	8-10	40-50	-	-	-	
	BK8	800	0,2-0,45	-	15	15	45	-	1-3	5-6
		< 500	0,07-0,2							7
		200-250	0,1-0,2	1,0-2,0						7а-7в
Фторопласт	Тезкесар пўлат	25-300	0,03-0,11	0,25-1						
	P18	150 300	0,03 0,073	1	20	0-10	45	15	0,5	7 6
	BK6M	200 250	0,03 0,11	0,25-0,5						7 6
	Олмос	250 300	0,03 0,11	0,25-0,5						7 6
	BK4, BK6, BK8	20-270	0,013-0,015		10-20	0-15			2-3	
	Олмос	250-300	0,03-0,11		1-12	0	35		0,3-0,5	7-8
Гетинакс	P8	100-200	0,05-0,2	0,5-1	25-30	10	45	12	4	
	BK8	150-300	0,1-0,5	0,5-3	20	10	45	12	4	
	BK8	150-500	0,1-0,6	1-3	20	8	45	45	3	7-8
	P18	40-200			25-30	10	45	10-12	4	
		240-300	0,1-0,15	0,5-2,0						5-6а
Текстолит	P18, BK6	200-400	0,1-0,5	1-3	20	8-12	45	12	1,5	
	BK6	170-300	0,08-0,2	0,5-1,0	20	10	45	45	2	4-5

Фторопласт. Йўниш учун асбоб кесувчи қисми – BK6; кесиш маромлари: $t = 1-3мм$, $v=20-270 м/дақ$, $s=0.013-0.015 мм/айл$; асбоб кесувчи қисмининг геометрик параметрлари: $\alpha = 10 - 20^\circ$, $\gamma = 0 - 15^\circ$, $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$, $r=2-3мм$.

Капралон. Асбобнинг кесувчи қисми – BK6; кесиш маромлари: $t = 1-3мм$, $v=500 м/дақ$ гача, $s=0.07-0.2 мм/айл$; асбоб кесувчи қисмининг геометрик параметрлари: $\alpha = 15^\circ$, $\gamma = 15^\circ$, $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$, $r=1-3мм$.

Текстолит. Асбоб кесувчи қисми – BK6; кесиш маромлари: $t = 1-3мм$, $v=170-300 м/дақ$, $s=0.08-0.2 мм/айл$; асбоб кесувчи қисмининг геометрик параметрлари: $\alpha = 20^\circ$, $\gamma = 10^\circ$, $\varphi = \varphi_1 = 45^\circ$, $r=2мм$.

Гетинакс. Асбоб кесувчи қисми – BK6; кесиш маромлари: $t = 1-3мм$, $v=150-300 м/дақ$, $s=0.1-0.5 мм/айл$; асбоб кесувчи қисмининг геометрик параметрлари: $\alpha = 20^\circ$, $\gamma = 10^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_1 = 12^\circ$, $r=4мм$.

Ишлов берилган юза қаттиқлигини ўлчаш ГОСТ 4670-91 низомларига биноан Бриннел усулида намунага пўлат шарикни ботириш билан амалга оширилади.

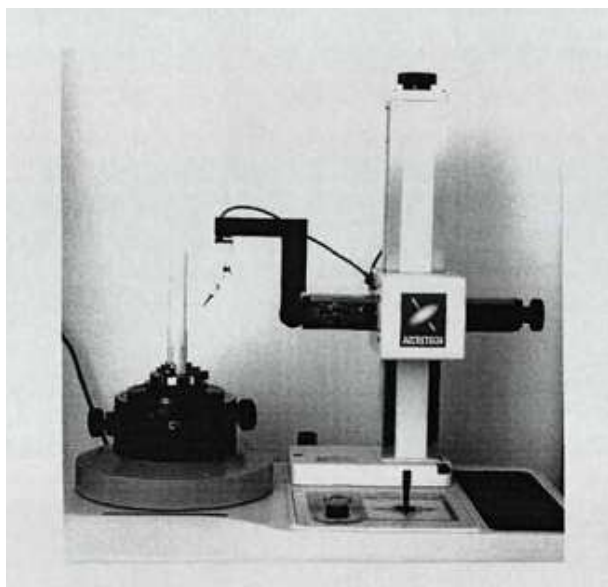
Ишлов берилган юза оғишлари RONDCOM 41C (1–расм) рақамли ўлчов комплексини қўллаб баҳоланади.

Юза оғиши параметрлари сифатида: цилиндрликдан оғиш, ясовчининг тўғри чизиқликдан оғиши, думалокликдан оғиши назорат қилинди.

Юзанинг ғадир будурлиги TR200 профилометри ёрдамида текширилди. Малумотларни ишлаб чиқиш юза профилини экранда тузиш билан ЭХМ учун оригинал дастур ёрдамида бажарилди.

Натижавий параметр сифатида юза ғадир будирликлари олинди: профилнинг ўртача арифметик оғиши R_a , профил энг юқори баландлиги R_y , профил энг баланд чўққиси баландлиги R_p , профил энг паст қисми чуқурлиги R_m , профил нотекикликлар баландлиги ўнта нуқта бўйича R_z , профил нотекикликларининг ўртача қадами S_m , профил ассиметрияси.

Композицион материаллар конструкцияларига ишлов бериш технологияларида биринчи ишланган ва қўлланган технологик ечимларни “кесиш ишлашнинг янги усуллари ва йўллари”



1-расм. Рақамли ўлчов комплекси 41С.

яратиш” дек кесиш жараёнини такомиллаштириш йўналишига киритиш мумкин; кесиш асбоблари ва мосламаларининг янги конструкцияларини ишлаб чиқиш; комбинациялашган энергия тасирлашувидан фойдаланиш; ишлов берилаётган материаллар ва бошқаларнинг мақсадли талаб этилган энергетик ҳолатини яратиш.

Кам бикирликка, мустаҳкамликка эга бўлган (нафис), тўғли ва абразив ишлов бериш билан уларнинг табиий шароитида шакл ҳосил қилиши қийин бўлган материалларга ишлов бериш катта технологик муаммоларни келтириб чиқаради.

Усулнинг моҳияти конструкция бикирлиги ва мустаҳкамлигини уни суяқ технологик муҳит билан тўйинтириш, уни

қотириш ва механик ишлов беришда. Механик ишлов беришдан кейин технологик тўлдирувчилар чиқиб кетади, бундай тўлдирувчиларга: парафин, вуд қотишмаси, бази бир пластмасса турлари, музга айланувчан сув ва бошқа таркиблар киради.

Кесиш ишлов бериш учун қаттиқ тўлдирувчи талаб қиладиган материалларга хусусан углеродли композицион материаллар углероди (УКМ) киради унинг зичлиги кам (1400 кг/м^3). Углеродли композицион материал заготовкеси конструкцион боғловчи моддалар билан тўйинтирилгунча ва карбонизациягача ўлчами 2мм бўлган стерженлар билан бирлашган углерод каркас ҳисобланади. Бу одатдаги механик ишлов бериш имкониятини чиппака чиқаради ва юқоридаги тўлдирувчилар билан сифатли тўйинтирилишини тоқозо қилади.

Углеродли композицион материалларга механик ишлов бериш жараёнида талаб этилган каркас мустаҳкамлигини хусусий технологик усул ҳисобланган „ музлатиб” кесиш ишлаш усули ўзини яхши томонини кўрсатади. Бу жараёнда каркас сув билан вакуум камерасида тўйинтирилиб, суяқ азот (77К) билан тўлдирилган креостатда музлатилади, кейин Т15К6 ёки ВК6 пластинали асбоблар билан кесиш ишлашга тавсия қилинади. Ишлов бериш бўлингач иссиқ сув билан эритиб ювилади ва қиринди ҳамда чангдан тозаланади. Жараён маҳсулотни вакуум печида қуритиш билан тугайди, кейин бошқа технологик операциялар, масалан: боғловчи билан тўйинтириш, карбонизация, қоплама қоплаш, сўнги механик ишлов бериш. 2,3-расмда углеродли композицион материаллардан маҳсулот тайёрлашнинг турли босқичлари кўрсатилган.

Технологик тўлдирувчилар билан стеклопластик, углепластик, органоластик ва углеродли композицион материаллар ва бошқаларни йўниб ишлаш, фрезалаш операциялар кенг тўғли ишлов беришга имкон яратади. Бундай усул меҳнат унумдорлиги ва ишлов бериш сифатини тامينлайди.



2-расм. Маҳсулотни механик ишлов берилгандан кейинги кўринишлари.



3-расм. Тарель деталини қоплама қоплангандан кейинги кўриниши.

Мехнат унумдорлигини ошириш элементларидан ҳисобланаган кесиш жараёнини интенсивлаш икки хил йўл: кесиш тезлигини ошириш ва кесилаётган қатлам кесимини ошириш билан ҳал қилинади.

Полимер композицион материалларга (ПКМ) ишлов беришда режим параметрлари, биринчи навбатда кесиш тезлиги материалда деструкция термоокислители йўқлиги шартидан келиб чиқиб тайинланади, бу маҳсулот юза қатлами сифатли бўлишини таъминловчи талаб ҳисобланади.

Полимер композицион материаллар деструкция оқшининг паст температуралари (250...350°C) га уларнинг кам иссиқ ўтказувчанлиги қўшилган ҳолда (конструкция пўлатлардан 100...600 марта кам) механик ишлов беришда кесишнинг паст тезлигини тақозо қилади. Бу ўз навбатида мехнат унумдорлигини кўп ҳолларда жуда чегаралаб қўяди.

Бизнинг тадқиқотлар кўрсатадики, полимер композицион материаллар термодеструкцияси критик температурасидан (2...2,5 марта) ошадиган температураларда юқори кесиш тезлиги (25...100 м/с) соҳасида юза қатламининг юқори сифатини таъминлайдиган ишлов беришнинг кенг диапазони мавжуд. Буни юқори тезликда ишлов беришда заготовкаига контакт температурасининг термоокислителаниш жараёни тасир қилишига вақт етарли эмаслиги билан изоҳлаш мумкин. Тадқиқотлар натижалари юқори тезликда ишлов бериш усулини полимер композицион материалларни кесиб ишлаш жараёни интенсивлигини 50-100 мартага оширувчи восита сифатида тавсия қилишга имкон беради. Бу усулни қўллаш жихознинг техник имкониятлари, заготовканинг катта габаритлари (инерцион кучлар билан) ёки бикрлигининг камлиги билан чегараланиши мумкин.

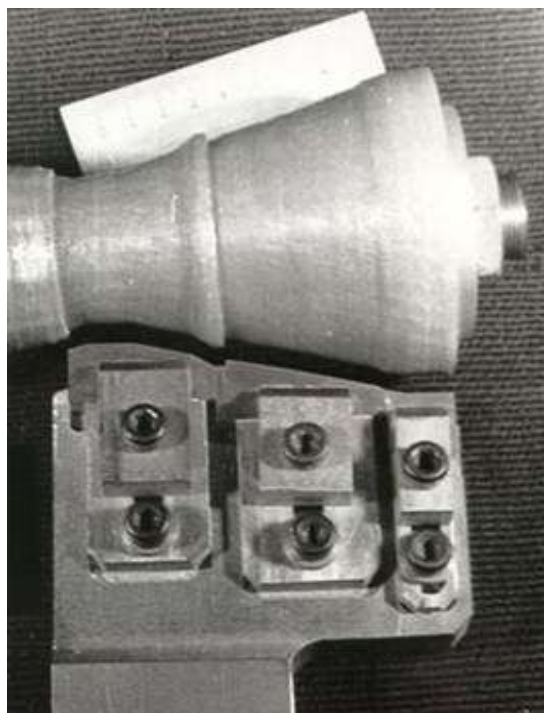
Полимер композицион материалларни кесиб ишлашда ишлов бериш унумдорлигини ошириш кесиб олинаётган қатлам юзасини ошириш асосида кенг кесиш усулини қўллаб амалга оширилди.

Бу усулнинг моҳияти йўниш операциясида кўндаланг суриш билан тангенциал ёки радиал схемада ишлаётган, узунлиги 100-300 ва ундан ортиқ бўлган кесувчи қиррали асбоб заготовкасидан қўйимни тушуришда фойдаланишдан иборат.

Бу усул юзанинг синдирилувчи қисмини (4-расм), бази ҳолларда – бир вақтда барча ишлов берилувчи юзалар, жумладан, ташки, ички ва торец турли конфурацияга ва аниқликка эга юзаларга ишлов бериш имкониятини беради. Бу заготовкадан қўйимни олиб ташлаш жараёни интенсивлигини 100...200 мартагача, механик ишлов бериш унумдорлигини 10...20 мартагача оширади.

Бир вақтнинг ўзида бу усул ишлов берилган юза юқори сифатини таъминлайди: контур ишлов беришда юза қатлами кесувчи асбоб ёрдамчи кесувчи қирранинг қисқа участкалари билан шакллантирилса, кенг тигли ишлов беришда эса буюмнинг бутун профили кесувчи асбоб бош кесувчи қирраси билан шакллантирилади ва юзанинг паст ғадир-будурлигига эришилади.

Ҳар бир деталда кесиш йўлини (100 дан ортиқ марта) қайтариш мувофиқ равишда кесувчи асбоб турғунлигини шунча марта ошириб конфурацияси ва аниқлиги фарқ қилмайдиган деталлар йирик партияларини ишлаб чиқариш мумкин. Асбоб конструкцияси асбоббоп материаллар сарфини қисқартиради. Шундай қилиб, полимер композицион материаллардан маҳсулот тайёрлашда унумдорликни оширишга мўлжалланган кенг



4-расм. Кенг кескич билан ишлов бериш.

кесимлар усули ишлов беришнинг бир қатор юқори характеристикалар ва бошқа натижавий кўрсаткичларни таъминлайди. Бу самарани кўп мартали кенг кесиш ва кесишнинг ўта тезлигини бирга қўллаб қўпайтириш мумкин.

Кўп мартали кенг кесишдан стеклопластик, углепластик ва органоластик қайсики солиштирма кесм кучлари (10...60 марта) металга ишлов беришдагидан бир қанча оз (кесиш соолиштирма босими, МПа; кесувчи қирра узунлигининг бирлигига куч, МН/м) бўлган буюмларга ишлов беришда фойдаланилади. Кесиш турғунлигини бу холларда одатий ишлов бериш тавсияномаларидан олинади, суриш миқдори аниқликдан келиб чиқиб технологик система деформацияси ҳисоби билан олинади. Бу усулни қўллаш серияли ва ялпи ишлаб чиқаришда юқори самара беради.

Бикрлиги юқори бўлмаган валлар ва корпус деталларига ишлов беришда, ўлчамлар хатолигини келтириб чиқарувчи деформацияларни йўқ қилиш учун суриш қийматини камайтириб, ишчи юришларни камайтириш мумкин.

Кенг кесиш усулини стеклопластик контейнер шпангоутлари шаклдор профиллари сериялаб ишлаб чиқариладиган ракеталарнинг турли хил двигателлари кичик габаритли корпусларига ишлов беришда кенг қўлланади.

Материалларнинг термофлукуацион бузулиши механизмини тахлил қилиш асосида полимер ва композицион материаллар заготовккаларига даставвал механик ва иссиқлик тасирини ўтказиш улардаги ички боғлиқликлар узилиши жараёни фаоллаштириш энергиясини камайтириш ва навбатдаги токарлик ишлов бериш сифатини ошириши асосланган. Полимер материаллар деталлари юзалари сифатини дастлабки механик деформациялаш ва заготовккаларни қизитиш ҳисобига ошириш услуби ишлаб чиқилган ва ихтирога патент билан ҳимояланган.

Полимер ва композицион материаллар деформацияси ва бузилиши жараёни кинетикасининг тадқиқотлари кўрсатадики, конструкцион полимер материалларда юк остида зарар кўришнинг тўпланиб қолиши акустик эмиссиянинг қайишқоқ тўлқинлари ҳосил бўлиши билан кузатиладиган, мураккаб кўп босқичли жараён ҳисобланади. Тадқиқот қилинаётган полимер материаллар юкланишининг ҳар бир босқичида турлича ҳодисалар рўй беради, бунга ўхшаганлари акустик эмиссия сигналлари параметрлари тахлилининг воситасида амалга ошади. Намунада даставвал (0.6-0.8) σ ораликда зўриқиш ҳосил қилиш ўрганилаётган полимер материаллар иккиламчи юкланишида мустаҳкамликни камайишига ва материал четланма ҳолатига эришиш вақтини қисқаришига олиб келади. Аниқландики, материалнинг дастлабки юкланишида олинган структура реактопласт учун ўзгармай қолади, термопластлар учун 5 – 20 дақ давомида сақланади.

Экспериментал тадқиқотлар асосида белгиландики, полимер ва композицион материалларда (0.6-0.8) σ оралик миқдорида механик деформациялашда дастлабки зўриқиш ҳосил қилиш ўрганилаётган ғадир-будурлик параметрларини 2.6 дан 4 мартагача камайтиришга, ишлов берилган юзанинг думалоқлик ва цилиндрикликдан оғишмасини 2 мартагача камайтиради; ишлов бериш вариантдан қатий назар тўғри чизиқликдан оғишини бир хил қийматда ёки бироз камаяди.

Назарий ва экспериментал тадқиқотларга асосланиб кесиш зўнасида полимер материалларнинг зўриқтириб деформациялаш параметрлари билан термопласт материаллар ишлов берилган юзалари қаттиқлиги орасидаги алоқа аниқланган.

Экспериментал тарзда аниқланганки, термопласт материаллар заготовккаларига токарлик ишлов бериш юза қаттиқлигини оширишга олиб келади, бунда, заготовккаларни даставвал механик деформациялаб йўнилгандаги юза мустаҳкамланиши ананавий йўнилгандагидан кам.

Ўрганилаётган барча вариантлар учун реактопласт заготовккалари йўнилгандан кейинги юза мустаҳкамланиши ўринли.

Заготовккаларга қайси усулда ишлов беришдан қатъий назар ҳар бир ўрганилаётган материал учун суришнинг 0.084 ÷ 0.28 мм/айл оралиғидаги ўрганилаётган диапазонда

каттиклик суришнинг маълум бир қийматига тахминан ўзгармас бўлиб, суришнинг давомий ошишида ишлов берилган юза қаттиклигининг охишта пасайиши кузатилади.

Адабиётлар

- [1]. Хусанов Ю.Ю. Полимер композицион материаллардаги нотехнологик тешикларни пармалаш жараёнларининг самарадорлигини ошириш/ Фарғона-2020
- [2]. Хусанов Ю.Ю., Файзиматов Б.Н., Файзиматов Ш.Н. Полимер композит материаллардаги нотехнологик тешикларни пармалаш/ Монография Фарғона-2020
- [3]. Файзиматов Б.Н., Хусанов Ю.Ю., Файзиматов Ш.Н. Програмный продукт способа регулирования подачи при входе и выходе сверла из зоны резания позволяющий повысить качество отверстия в деталях, изготовленных из полимерных композиционных материалов // Государственное Патентное ведомство РУз. Свидетельство № DGU 0887. 27.07.2019 г.
- [4]. Чигринец, Е.Г. Влияние геометрии инструмента на процессы стружкообразования и качество отверстий в слоистых композитах типа «металл-стеклопластик / Е.Г.
- [5]. Чигринец, И.К. Самоснов, И.Ю. Семенченко // Фундаментальные и прикладные проблемы современной техники: сб. работ лауреатов конкурса молодых ученых им. акад. И.И. Воровича. – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ ЮФУ, 2014. – с. 70-80.
- [6]. Хусанов Ю.Ю. “Пластмассани пармалаш унумдорлигини ва махсулот сифатини оширишнинг усуллари” Ферганского политехнического института Научно-технический журнал, Фергана, 2019, Том 23 №1
- [7]. Fayzimatov Sh.N., Fayzimatov B.N., Khusanov Yu.Yu. “Perspective drilling methods, non-technological holes in polymeric composite materials” International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering Volume 6, Issue 11, November 2019
- [8]. Husanov Yu.Yu. “Polimer kompozitsion materiallardan tayorlangan detallarni parmalash jarayonini optimallas” Namangan muhandislik-texnoliya instituti ilmiy texnika jurnali, Namangan, 2019, №4
- [9]. Fayzimatov B.N., Fayzimatov Sh.N., Husanov Yu.Yu. Perspective Drilling Methods, Non-Technological Holes in Polymeric Composite Materials. International Journal of Engineering Research and Technology. ISSN 0974-3154, Volume 13, Number 12 (2020), pp. 4823-4831. © International Research Publication House. <http://www.irphouse.com>.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ АППАРАТОВ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ В АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Б.Н. Файзиматов, У.Б. Файзиматов

¹Ферганский политехнический институт, ²UZSUNGWOO LLC, Республика Узбекистан, г. Фергана
(Получена 8.07.2021 г.)

В настоящее время производственные процессы усложняются, и переход от массового производства к бережливому производству устанавливает высокие стандарты качества и надежности для производителей. Как следствие, требования к надежности оборудования повышаются. Поэтому для персонала завода становится сложной задачей выбрать подходящую политику технического обслуживания и стратегию запасных частей. В этом случае правильно построенная система диагностики и расчет надежности системы были бы очень полезны проектировщикам и руководителям предприятий, чтобы значительно сократить количество ненужных тестов и, следовательно, снизить связанные с этим затраты. Для достижения более высокой надежности и высокого качества продукции компании-производители должны внедрять прогностические и аналитические алгоритмы с помощью программного обеспечения и применять их к существующим процессам обслуживания.

В автомобильной промышленности надежность машины играет важную роль.

Ключевые слова: надежность, ремонтпригодность, модель пропорциональной опасности, цепь Маркова, операционная среда, влияющие факторы.

In the present time, the manufacturing processes are becoming complex and the transition from mass production to lean production sets to the manufacturer high standards of quality and reliability. As a consequence, the requirements for equipment reliability is getting higher. Therefore, it is becoming a difficult task to the plant workforce to choose an appropriate maintenance policy and spare parts strategy. In this case, properly constructed diagnostic system and system reliability calculation would be

very useful for designers and plant managers to significantly reduce the number of unnecessary tests and hence reducing the associated costs. To achieve higher reliability and high quality of the products, the manufacturing companies should implement predictive and analytic algorithms by means of software and applying them to existing maintenance processes.

Keywords: *reliability, maintainability, proportional hazard model, Markov Chain,; operational environment, influential factors.*

Введение

Проекционные точечные сварочные машины (PSW) в основном используются в автомобильной промышленности для сварки кузовов автомобилей, где требуется высокое качество сварных швов, а также высокая надежность систем [1]. Современный автомобиль содержит до 3000-5000 точек сварки, изготовленных на машине PSW. Сварочные соединения расположены в критических частях корпуса машины, низкое качество которых может привести к большим финансовым затратам или риску, связанному с безопасностью и жизнью пассажира. Поэтому прочность точечного сварного шва чрезвычайно важна для долговечности и безопасности конструкции автомобилей [2]. Стандарты качества и безопасности, такие как MVSS (Стандарт безопасности автотранспорта) и ISO 9000, уделяют особое внимание качеству автомобильных сварных швов, требуют строгого контроля сварочных процессов со стороны производителей.

В большинстве случаев качество сварочных соединений зависит от эффективной работы сварочного аппарата и его компонентов [3]. В связи с этим обеспечение надежной и эффективной работы аппарата необходимо для соблюдения установленных требований к качеству сварки. Проблема поддержания эффективной работы оборудования в автомобильной промышленности может быть успешно решена путем анализа надежности и ремонтпригодности его работы [4]. Соответствие требованиям к рабочему оборудованию и производимой продукции может быть достигнуто путем анализа надежности оборудования. Этот анализ позволяет определить слабое место системы, установить надлежащие интервалы планирования технического обслуживания, а также определить и сформулировать требования к надежности по отношению к указанным условиям эксплуатации. Анализ надежности был успешно использован в качестве метода проектирования надежности в течение последних десятилетий. От того, чтобы быть предметом для академических исследователей, это выросло до набора хорошо разработанных методологий с широким спектром практических методов [5]. Различные методы анализа надежности включают в себя: анализ режима отказов и последствий (FMEA), анализ дерева отказов (FTA), блок-схему надежности (RBD), анализ доступности и ремонтпригодности (RAM), цепочку Монте-Карло и Маркова, которые часто используются в литературе для анализа надежности различных типов систем и оборудования. Способы обеспечения надежности сварочного аппарата, которые могут быть легко применены в промышленной среде, до сих пор не представлены в литературе. Однако применение анализа надежности сварочного процесса различных сварочных аппаратов (специфических) компонентов было представлено несколькими авторами [6, 7, 8]. Все они основаны на теории вероятности и количественных показателях надежности. В настоящее время как в теории, так и в практике надежности использование вероятностного метода для сложных систем для получения показателей надежности и доступности доказало свою актуальность [9,10]. Разработана аналитическая вероятностная модель для автоматизированной системы с n-машиной в серии. Модель была применена для исследования влияния параметров системы на производительность системы на линии производства круассанов представили модель доступности систем ковочного пресса, основанную на вероятностном подходе [11]. С помощью модели Маркова были проанализированы вероятности системы и подсистем. Одной из основных целей этого метода является повышение надежности и ремонтпригодности системы посредством своевременного профилактического обслуживания. Профилактическое обслуживание - это вид обслуживания, направленный на предотвращение или прогнозирование отказа до полного выхода из строя системы [12]. Процесс прогнозирования (прогнозирования)

профилактического обслуживания - это процесс, который определяет техническое состояние системы и ее компонентов на основе мониторинга отказов оборудования и режимов ремонта в течение определенного периода времени. Поведение при сбое и ремонте RSW имеет случайный процесс. Наиболее мощным и широко используемым методом для анализа и прогнозирования случайных процессов в теории надежности является марковский процесс [13]. Марковский процесс может аналитически описать случайные процессы технического состояния машины PSW.

Чтобы проанализировать и установить стратегию обслуживания PSW, мы исследуем методы марковского моделирования. Процесс деградации системы и прогнозы отказов будут проанализированы с помощью непрерывной по времени однородной цепи Маркова. Информация о сбоях и ремонте систем будет дополнительно изучена для выявления связи между ухудшением состояния системы и качеством продукции. Разработана модель Маркова для анализа надежности, доступности и ремонтпригодности машины PSW. Далее на основе оценочных показателей анализируется эффективность всего процесса. Мы также провели аналитическую и численную экспертизу машины PSW в стохастических рамках. Соответствующие стратегии обслуживания, которые соответствуют техническому состоянию машины PSW и режиму работы, установлены.

Стратегии технического обслуживания в автомобильной промышленности

Производительность производственного процесса во многом зависит от надежной системы. Деградация системы может привести к высоким эксплуатационным расходам и снижению качества продукта. В автомобильной промышленности производство продукции высокого качества является обязательным. Для поддержания стабильности производственного процесса и поддержания хорошего качества используются Реактивное обслуживание (RM), Профилактическое или плановое обслуживание (PM), Техническое обслуживание на основе условий (CBM), Техническое обслуживание, ориентированное на надежность (RCM), Прогностическое обслуживание (PM).

Реактивное обслуживание (RM)

Реактивное обслуживание используется в ситуациях, когда отказ не является критическим и имеет небольшой риск для производственного процесса. Это также известно как корректирующее обслуживание, в основном это попытка восстановить систему до рабочего состояния. RM все еще применяется в программах технического обслуживания, потому что в сложности современного производства автомобилей все еще трудно точно предсказать отказ.

Техническое обслуживание по состоянию (CBM)

CBM включает в себя техобслуживание, которое запланировано на основе информации мониторинга. Эта стратегия технического обслуживания контролирует фактическое состояние системы и решает, какое техническое обслуживание необходимо выполнить. CBM указывает, что техническое обслуживание должно выполняться только тогда, когда система указывает на признаки ухудшения или предстоящего отказа. Если в PM обслуживание выполняется на основе определенных интервалов расписания, CBM выполняется, когда системы сигнализируют о том, что PM необходимо перепланировать. Это идеальный тип PM, который планируется на основе реального состояния системы.

Техническое обслуживание, ориентированное на надежность (RCM)

RCM - это тип стратегии обслуживания, который определяет наиболее эффективный подход к обслуживанию. Философия RCM использует много инструментов, таких как профилактическое обслуживание (PM), прогнозное обслуживание (PM), мониторинг в реальном времени (RTM), чтобы проанализировать стратегию обслуживания, которая будет использоваться в производственном процессе. Другие инструменты для анализа подходящего процесса обслуживания. Режимы отказов и анализа эффектов, методы вероятностей, статистические методы - SPC включены. Стратегии обслуживания оптимизируются и анализируются с использованием этих методов. Основная философия RCM заключается в обеспечении необходимой надежности и доступности при

минимальных затратах [14]. RCM требует, чтобы решение о техническом обслуживании было основано на требованиях к техническому обслуживанию и обосновано экономически. Базовая структура РКМ представлена на рисунке 1-1. Решение RCM основано на четырех категориях: скрытые отказы безопасности и последствия для окружающей среды.

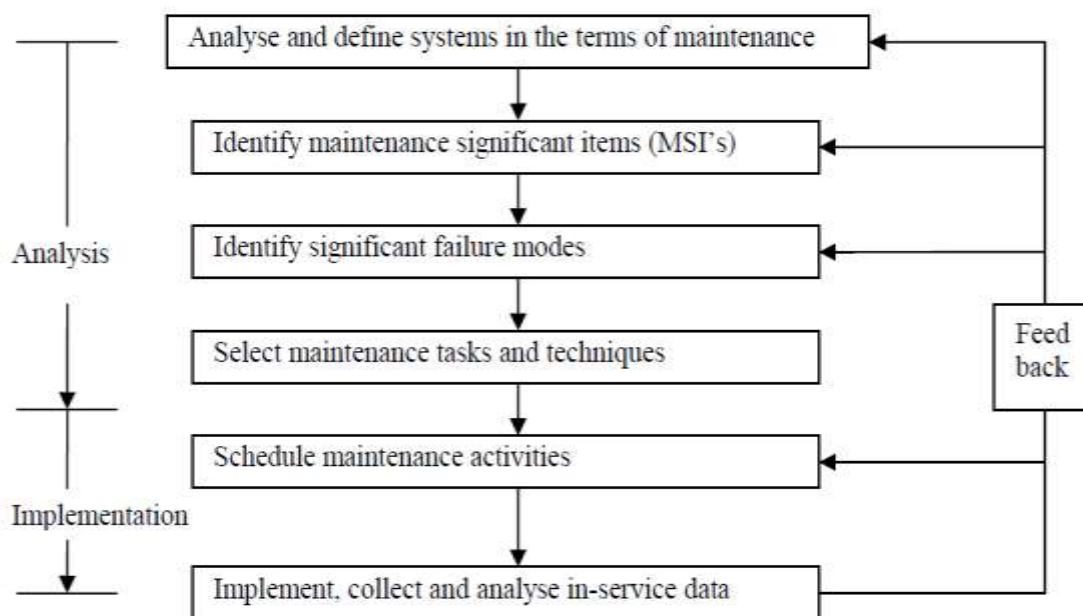


Рис.1. Базовая структура РКМ

Корректирующее обслуживание

Корректирующее обслуживание: Корректирующее обслуживание может быть определено как: Акт восстановления неисправного устройства до его ранее рабочего состояния. Этот тип обслуживания не может быть запланирован, и, следовательно, обычно занимает много времени для системы и может быть очень дорогостоящим. Объем необходимого корректирующего обслуживания сильно зависит от надежности, так как надежность определяет количество отказов

Профилактическое обслуживание

Профилактическое обслуживание используется для предотвращения возникновения неисправности. В зависимости от типа системы, этот тип обслуживания обычно выполняется, когда система не работает или не используется. Этот тип обслуживания требует планирования и, следовательно, будет более экономичным и менее затратным по времени в системе.

Мониторинг состояния

Мониторинг состояния используется при мониторинге процесса с целью выявления значительных изменений в процессе, которые указывают на развивающуюся неисправность. СВМ является одной из лучших стратегий профилактического технического обслуживания в автомобильной промышленности и имеет широкий спектр применения. Использование мониторинга состояния позволяет планировать техническое обслуживание или принимать другие меры для предотвращения косвенных повреждений и предотвращения их последствий.

Системы контактной точечной сварки

В автомобильной промышленности для сварки деталей кузова используются сварочные швы. В RSWS можно четко различить электрические и механические части. Механическая часть RSWS может широко варьироваться в зависимости от конструкции и сварочных работ, которые выполняет машина. Согласно этой особенности, десятки различных типов RSWS используются в промышленности. Механическая часть машины состоит из рамы машины (на которой закреплены нижняя и верхняя консоли), системы

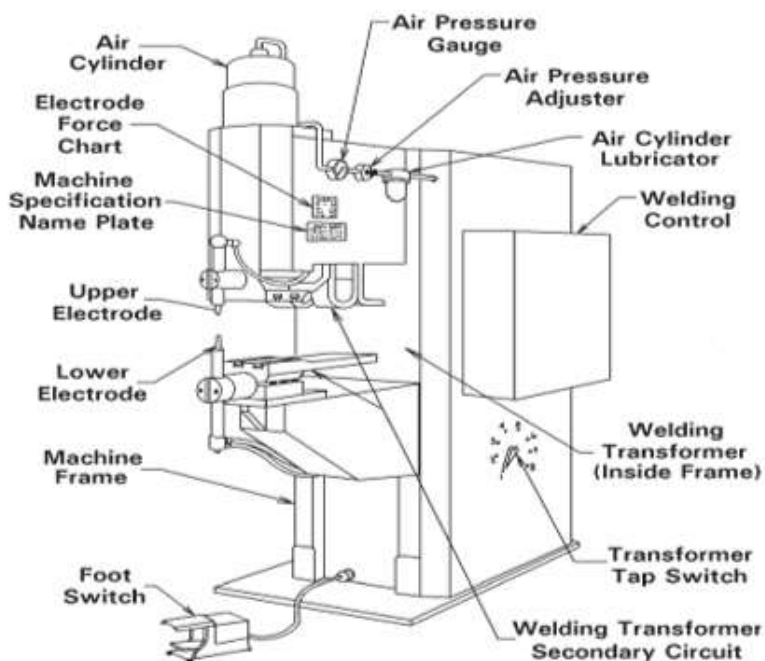


Рис. 2. Машина для контактной сварки

сил привода (для замыкания электродов) и системы водяного охлаждения (для токоведущих частей машины). Система сил привода, также может быть пневматической (воздушный цилиндр), гидравлической и электромеханической (серводвигатель) или гибридной формой, комбинацией двух вышеуказанных механизмов. Среди них пневматическая система в основном используется благодаря простоте конструкции. Система движущей силы сварочного аппарата при исследовании данной бумаги является пневматическим

приводом. Система силового привода с пневматическим приводом состоит из трехкамерного цилиндра с двумя поршнями, системы фильтрации и системы смазки. Система охлаждения (будем называть гидравлической) PSW предназначена для отвода тепла от токоведущих частей машины. Он состоит из насоса, водяных трубок, шлангов, клапанов, гидравлических реле и фильтров для воды. Электрическая часть машины PSW по своей структуре ничем не отличается от механической. Электрическая часть очень похожа на другие машины точечной сварки [15]. В основном он состоит из 4 частей: трансформатора, выпрямителя с конденсаторными батареями, преобразователя и контроллера сварки. Электроды и держатели электродов также относятся к электрической части машины, но они являются сменными деталями и имеют гораздо более короткий полезный жизненный цикл, поэтому они не будут рассматриваться в этом исследовании. Машина PSW и ее иерархическая структура представлены в Рис.2 и 3.

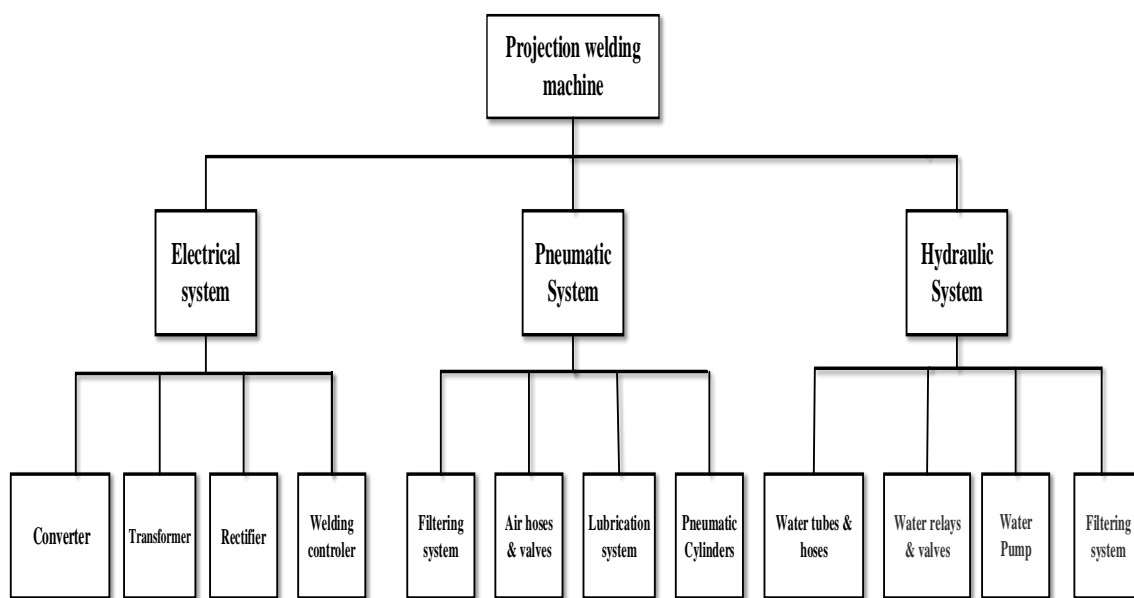


Рис.3. Иерархическая структура машины PSW.

Проблемы сварки стыков в автомобильной промышленности

Проблема контроля качества свариваемых изделий чрезвычайно затратна. Процесс выявления и устранения неконвертируемой продукции существенно влияет на себестоимость продукции. Однако экономически целесообразно снизить вероятность образования дефектов за счет повышения надежной функции эксплуатации оборудования и обслуживания персонала.

Основной задачей контроля качества в сварочной промышленности является прогнозирование несоответствия продукта путем применения процедуры проверки сварки, которая четко описана в международных стандартах ISO 16949 [16]. Эти процедуры проверки в значительной степени основаны на статистической информации об отказе оборудования или процесса. В отраслях с массовым серийным производством проблема обеспечения качества достаточно успешно решается на основе методов математической статистики. Разработка и интеграция таких методов / процедур в сборочном и сварочном

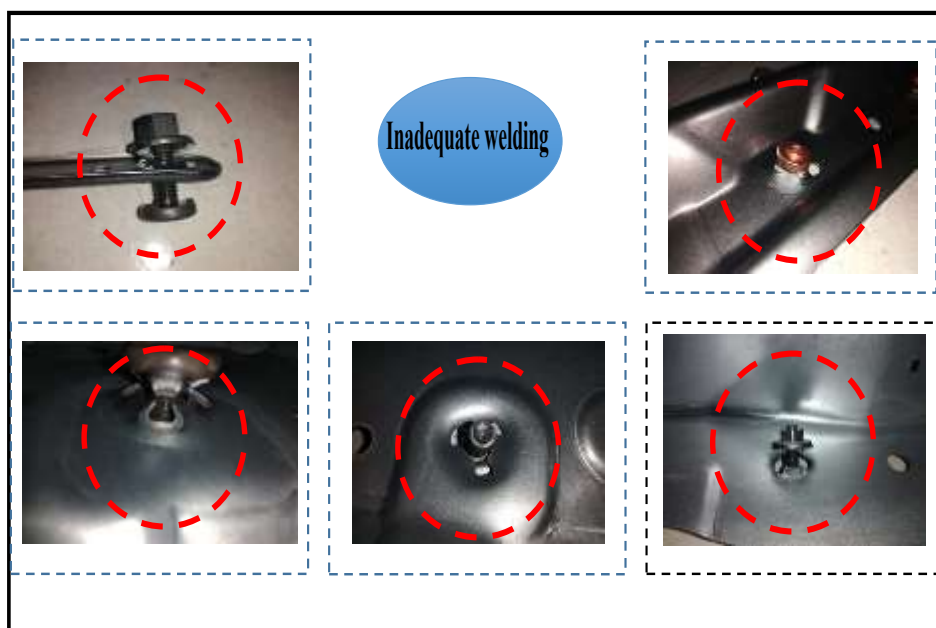


Рис.4. Дефекты сварных соединений.

производстве считается чрезвычайно сложной по ряду причин. Как показала практика, проблема обеспечения качества сварочных работ и сварных соединений может быть решена только при факторы, влияющие на надежность системы. Основная проблема реализации этих процедур заключается в том, что надежная работа сварочного аппарата

и качество сварных соединений зависят от многих факторов. Основные из них: процесс сварки, сварочные материалы, сварочное и вспомогательное оборудование, нарушение ритма работы, квалификация инженерно-технических работников, дефектоскопия, организация работ, условия сварки, сезонность.

Таким образом, чтобы обеспечить надежную работу системы и качество сварных соединений в автомобильной промышленности, необходимо решить ряд последовательных и взаимосвязанных задач. На фотографиях видны дефекты проекционной сварки. Это главная проблема, с которой сталкиваются многие автомобильные компании. Автомобильные катастрофы, происходящие из-за неадекватной сварки, происходят по всему миру. Для повышения качества Продукта необходимо повысить Надежность Оборудования.

Представленная методика контроля качества основана на сборе исторических данных о несоответствиях в сварочных работах. Для оценки уровня качества сварного шва в автомобильной промышленности используются разные методы. Анализ качества сварных соединений описан в [17]. Одним из них является статистический контроль процесса (SPC). SPC - это метод статистического контроля, который использует статистические методы для управления процессом. Приложение SPC включает в себя три основных вида деятельности

- Понимание технологического процесса
- Устранение изменений в процессе, поэтому процесс стабилизируется.
- Мониторинг процесса с помощью контрольных карт.

Выявление факторов, влияющих на техническое состояние сварочного аппарата, является важной частью обеспечения качества сварного шва. Сварочное оборудование подвергается различным вредным воздействиям различных факторов во время работы. Устранение вредного влияния факторов может значительно повысить надежность машины и улучшить качество продукта. Эти факторы обсуждаются в следующем разделе.

Оптимальная политика обслуживания с учетом рисков

Подход, основанный на оценке риска, основан на оценке риска, вызванного отказом систем / компонентов машины. В первой части риск сбоя оценивается с помощью методики оценки риска. Затем оценивается совокупный риск отказа и стоимость технического обслуживания. Наконец, оптимальная политика технического обслуживания и планирование технического обслуживания с главной целью - добиться полного снижения рисков и снижения затрат. Этот подход полезен при краткосрочном планировании технического обслуживания и распределении ресурсов [20]. Компоненты машины и подсистемы рассматриваются и классифицируются с точки зрения важности и приоритета действий по техническому обслуживанию. Это также должно включать приоритет закупок запасных частей. Политика обслуживания достигается на уровне количественного определения обслуживания на уровне компонентов. Этот подход может быть улучшен в дальнейшем путем расчета стоимости замещения.

Анализ на основе рисков - это метод, используемый для определения возможных событий, которые могут произойти, оценки вероятности их возникновения и оценки возможных последствий. В результате риск может быть оценен качественно или количественно для конкретного сценария сбоя

Риск = вероятность отказов x Последствия отказов

Существует много разных подходов в количественном анализе рисков для оценки вероятности отказов и связанных с ними последствий. Анализ дерева отказов (FT) и дерева событий (ET) широко использовался при моделировании аварий для оценки вероятности причин и последствий

$Risk = Likelihood\ of\ failures \times Consequence\ of\ the\ failure$

Существует много разных подходов в количественном анализе рисков для оценки вероятности отказов и связанных с ними последствий. Анализ дерева отказов (FT) и дерева событий (ET) широко использовался при моделировании аварий для оценки вероятности причин и последствий

ВЫВОДЫ

Факторы, влияющие на надежность машины PSW

Опыт эксплуатации показывает, что надежность PSW и его элементов зависит от различных эксплуатационных факторов. Факторы эксплуатации включают те, которые появляются за пределами стадии проектирования и производства [18]. В зависимости от типа PSW классификация факторов эксплуатации, влияющих на надежность, может варьироваться. При поддержке инженеров по техническому обслуживанию и контролю качества была выявлена, разработана и продемонстрирована классификация факторов и их отказов на рис. 1-6. Применительно к сварочному оборудованию в данном исследовании факторы эксплуатации можно разделить на две категории: объективные (механические факторы и факторы окружающей среды) и субъективные или связанные с человеком (низкий уровень организации труда и низкая квалификация персонала). Механическое воздействие - из-за основного возвратно-поступательного движения подвижного зажима сварочного аппарата возникает сильная вибрация, которая может значительно снизить надежность отдельных элементов и всей машины. Под воздействием вибраций многочисленные механические повреждения причиняются элементам конструкции и ослабляют их электрические соединения. Обслуживающий

персонал предприятий должен следить за параметрами вибрации и устранять ее вредное влияние на сварочное оборудование.

Связанные с человеком - Согласно литературе, около 30% отказов различных технических систем прямо или косвенно связаны с человеком [19]. В основном это связано с неадекватными навыками и опытом рабочих и обслуживающего персонала. Внедрение в производство таких методов, как полное управление качеством (TQM), как раз вовремя (JIT), непрерывное совершенствование кайдзен, может помочь повысить квалификацию работников, укрепить технологическую дисциплину и стандартизировать организацию производственных процессов, связанных со сваркой.

Окружающая среда - Сварочное оборудование в основном эксплуатируется в закрытых помещениях; поэтому влияние факторов окружающей среды на это должно быть ограничено. Однако во многих случаях в полуоткрытых помещениях оборудование подвергается воздействию климатических и атмосферных явлений. Загрязненный воздух, влажность, а также высокие и низкие температуры окружающей среды оказывают существенное влияние на уровень надежности элементов и всего оборудования в целом [20]. В южной части Узбекистана, где эксплуатируется оборудование, климатические условия являются резко суровыми и суровыми с большими колебаниями амплитуды в диапазоне температур от -20 до + 45 ° С.

Список литературы

- [1]. A. N. Qarahasanlou, R. Khalokakaie, M. Ataei, B. Ghodrati, "Maintainability measure based on operating environment, a case study: Sungun copper mine". *Journal of Failure Analysis and Prevention*, vol. 17 no.1, pp.56–67, 2016.
- [2]. D. Kumar and U. Westberg, "Some reliability models for analyzing the effect of operating conditions ." *International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering*, vol. 04 no. 02, pp.133–148. 1997.
- [3]. M. Samrout, E. Châtelet, R. Kouta, N. Chebbo, "Optimization of maintenance policy using the proportional hazard model". *Reliability Engineering & System Safety* vol. 94, pp. 44-52. 2009.
- [4]. S. Furuly, A. Barabadi, J. Barabady, "Reliability analysis of mining equipment considering operational environments: a case study". *International Journal of Performability Engineering*, vol. 9 no. 3, pp. 287-294. 2013.
- [5]. A. Jardine, P. Ralston, N. Reid, J. Stafford, "Proportional Hazards Analysis of Diesel Engine Failure Data". *Quality and Reliability Engineering International*, vol. 5, pp. 207-216. 1989.
- [6]. L. Li, D. Ma, Z. Li, "Cox-Proportional Hazards Modeling in Reliability Analysis-A study of Electromagnetic relays data". *Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology* vol. 5, no.11, pp. 1582–1589. 2015.
- [7]. D. Adhikary, G. Bose, D. Bose, S. Mitra, "Semiparametric Reliability Model In The Failure Analysis Of A Coal-Fired Boiler Used In A Thermal Power Plant—A Case Study". *Quality Engineering*, vol. 27, pp.353-360. 2015.
- [8]. D. Kumar and B. Klefsjö, "Proportional Hazards Model: A Review". *Reliability Engineering & System Safety*, vol.44, pp.177-188, 1994.
- [9]. J. Ansell and M. Philipps, "Practical aspects of modeling of repairable systems data using proportional hazards Models". *Reliability Engineering & System Safety*, vol. 58, pp. 165-171. 1997.
- [10]. B. Ghodrati and U. Kumar, "Reliability and operating environment-based spare parts estimation approach". *Journal of Quality in Maintenance Engineering* vol. 11, pp. 169-184. 2005.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ СВЕРЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Б.Н. Файзиматов, Ш.Н. Файзиматов, Ю.Ю. Хусанов

Ферганский политехнический институт
(Получена 4.07.2021 г.)

The article discusses the issues of improving productivity and quality when drilling non-technological holes in polymer composite materials. Systematization of non-technological holes was carried out, promising

methods of drilling with varying cutting modes when inserting and entering the drill were developed and introduced into production, as well as a method of grinding outgoing chips and removing it and the cutting zone.

Key words: speed, feed, quality, polymer, hole, drill

В статье рассмотрены вопросы повышения производительности и качества при сверлении отверстий в полимерных композиционных материалах. На основании проведенных исследований разработаны и внедрены в производство перспективные способы сверления с изменяющимися режимами резания при врезании и входе сверла, а также способ измельчения сходящей стружки и отвода ее из зоны резания.

Ключевые слова: скорость, подача, качество, полимер, отверстие, сверло

Maqolada polimer kompozit materiallarda teshiklarni parmalashda samaradorlik va sifatni oshirish masalalari muhokama qilinadi. Amalga oshirilgan tadqiqotlar asosida parmalashning kirishi va chiqishi paytida o'zgaruvchan kesish sharoitlari bilan parmalashning istiqbolli usullari hamda chiqayotgan qirindilarni maydalash va ularni kesish hududidan olib tashlash usuli ishlab chiqildi va joriy etildi.

Kalit so'lar: tezlik, so'rish, sifat, polimer, teshik, parma.

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) являются наиболее сложными задачами из-за условий обработки, обуславливающих различные требования к режимам резания и режущему инструменту.

В работе авторами с целью определения оптимальных условий сверления полимерных композиционных материалов (ПКМ) проведены исследования процесса сверления отверстий Ø10 мм глубиной 30 мм в деталях изготовленных из материала углепластика.

Внедрение новых способов для обработки отверстий, рациональный выбор режущего инструмента и режимов резания способствует достижению необходимого качества отверстий, минимизации их себестоимости повышение точности отверстий из углепластиков.

Нами предложен способ сверления отверстий [4,5] согласно которому, сверлу сообщается вращение и осевое перемещение с регулируемой подачей и скорости резания при врезании, сверление отверстия и выхода сверла из зоны резания.

Предлагаемый способ осуществляется в следующей последовательности. Сверло совершает вращательное и осевое перемещение и в процессе сверления после быстрого подвода сверла при врезании изменяется скорость резания и величина подачи сверла. После входа режущей части сверла в зону резания, подачу и скорость резания автоматически корректируют в соответствии с рекомендациями для сверления ПКМ. Далее, при выходе сверла из зоны резания, опять автоматически корректируется величина подачи и скорости резания. (рис 1)

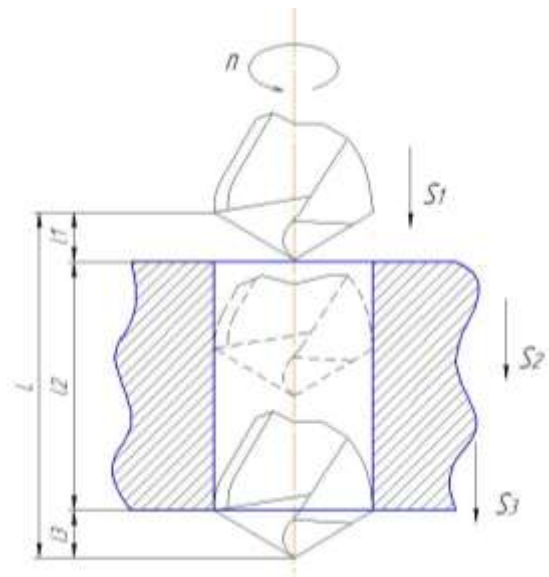


Рис.1. Рекомендаций способ сверления отверстий с переменной скоростью резания и подачей.

С целью предотвращения заклинивания сходящей и спрессованной стружки из зоны резания, в процессе сверления, для их дробления предлагается периодически останавливать осевую подачу сверла, что приведет к разделению на мелкие части стружек, предотвращая заклинивание сходящей стружки между инструментом и отверстием, предотвращает спрессованные стружки (рис 2) [6].

Этот способ сверления полимерных композиционных материалов, заключается в том, что сверлу сообщают вращение и осевое перемещение с периодическим остановом осевого перемещения сверла, как минимум, в течение одного оборота сверла, что позволяет стабилизировать динамические характеристики процесса обработки, улучшить показатели качества обрабатываемых отверстий за счет дробления стружки, исключения с прессования

при отводе стружки по канавкам сверла, улучшения отвода стружки особенно при обработке на автоматических линиях [4,5].

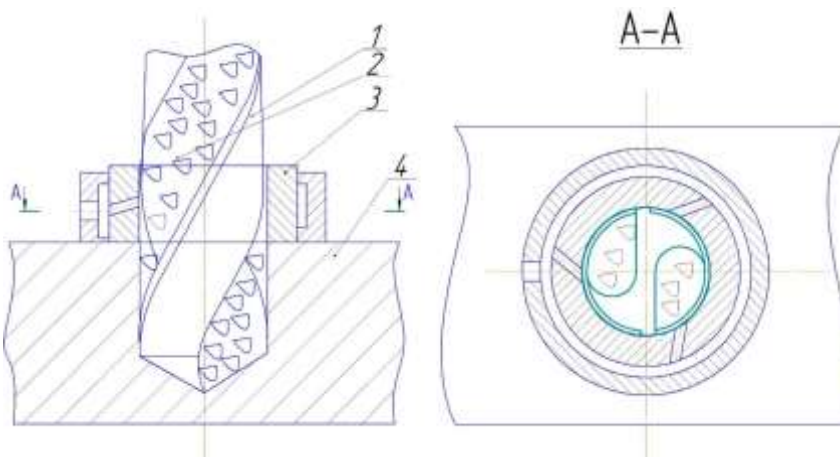


Рис.2. Расчетная схема устройства аэродинамического действия.
1-сверло, 2-стружка, 3-выхровое устройство, 4-деталь (ПКМ).

следующих режимах обработки: $V=7.5$ м/сек, $S=0,2$ мм/об; $V=7.5$ м/сек, $S=0,6$ мм/об; $V=12$ м/сек, $S=0,2$ мм/об; $V=12$ м/сек, $S=0,6$ мм/об.

В процесс обработки определялся характер стружкообразования и степень ее пакетирования. После окончания процесса сверления с помощью микроскопа МИМ определялись размеры расслоений как максимально поврежденный диаметр относительно номинального диаметра отверстий. Полученные размеры дефектов сравнивались с величиной расслоений при традиционном способе сверления. Шероховатость поверхности обработанного отверстия определялась контактным способом с помощью профилометра. Износ сверла оценивался после завершения обработки всей серии отверстий с помощью инструментального микроскопа.

Для изучения сложных технических систем максимальной эффективностью обладают методы планирования эксперимента. Основной задачей планирования эксперимента является получение максимума данных о системе при минимальном количестве опытов. Суть планирования эксперимента позволяет одновременно варьировать всеми факторами, влияющими на исследуемый процесс.

В настоящем исследовании был использован трехуровневый факторный план 3 с двумя главными факторами и с числом опытов равным $N=9$, с числом повторении $n=3$. Использование такого плана позволит выявить линейные и квадратичные эффекты для всех факторов, а также эффекты взаимодействий главных факторов. План строился с применением программного продукта Statistica 7 [1].

Скорость резания и подача оказывают существенное влияние на процесс формирования микрогеометрии обрабатываемого отверстия и на его точность. Глубина резания при сверлении является постоянной величиной.

В классическом варианте поиск модели многофакторного дисперсионного анализа ведется в два этапа: методом наименьших квадратов и методом максимального правдоподобия. На первом этапе поиска уравнений регрессий используем метод наименьших квадратов [1].

Переменными технологическими параметрами эксперимента являются скорость резания и подача, дополнительным параметром является «состояние режущего инструмента», выраженное в влияние длине резания.

С учетом рекомендаций по назначению режимов резания, с диапазоном допустимых подач можно считать величины не более 0,06 мм/об. Из ряда подач, обеспечиваемых в данный диапазон, входят значения 0,025; 0,03; 0,05 мм/об, которые и были утверждены в качестве уровней фактора подачи. Ряд уровней частот вращения шпинделя более широкий. Для диаметра сверления 10 мм этот ряд соответствует следующему ряду скоростей резания.

Эффективность предложенного способа сверления, по сравнению с известными аналогами, оценивалась по качеству обработанных отверстий и стойкостью сверла. Кроме того при обработке изделий известными способами в зонах выхода сверла из обрабатываемого изделия даже визуально обнаружены сколы и разломчивая.

Операция сверления отверстий выполнялась при

В качестве верхнего уровня фактора выбрана скорость 13,2 м/мин, в качестве нижнего уровня – 4,2 м/мин, в качестве среднего уровня – значение наиболее близкое к среднему между верхним и нижним уровнем – 10,2 м/мин.

По четырем зафиксированным значениям шероховатости определялось среднее значение, которое в дальнейшем использовалось для всех расчетов. Измерение шероховатости в полимерных композиционных материалах (ПКМ) контактным методом не позволяет получить информативную картину, т.к. поверхность ПКМ после механообработки значительно отличается от металлической. Она представляет собой совокупность микровзрывов волокон, в которые щуп даже с минимальным радиусом может не попасть из-за их глубины, а также несрезанных волокон, которые щуп при измерении будет пригибать и раздвигать. Данных недостатков лишен оптический метод измерения шероховатости, т.к. в процессе измерения нет прямого контакта с образцом. Шероховатость в ПКМ контролировалась методом оптической интерференционной микроскопии на профилометре Bruker ContourGT-K1.

По результатам испытаний установлено, что применение предлагаемого способа сверления с периодическим остановом инструмента за счет лучшей дробления и эвакуации стружки из зоны резания и снижения степени её пакетирования позволяет уменьшать размеры расслоений до 0.3-0.6 мм против 1.05-1.3 мм при существующем способе сверления. Шероховатость снижена с Ra 7-8.5 мкм до Ra 5.5-6.2 мкм. [4]

Влияние подачи на Ra отсутствует, а вот скорость резания оказывает значительное влияние. С ростом скорости резания шероховатость снижается, поскольку более динамичный процесс резания способствует чистому срезанию волокон ПКМ.

Максимальное значение шероховатости наблюдается при максимальной подаче $s=0,055$ мм/мин и минимальной скорости $v=6,33$ м/мин, а также при максимальной скорости $v=13,1$ м/мин и минимальной подаче $s=0,031$ мм/об. Область минимальных значений отклика лежит в области средних значений скоростей, при этом влияние подачи для первого слоя отсутствует, для второго минимально. Поверхность отклика для отклонения профиля продольного сечения показывает, что, максимум наблюдается при максимальных значениях подачи $s=0,055$ мм/мин и скорости резания $v=13,1$ м/мин, минимум соответствует сочетанию максимальной скорости $v=13,1$ м/мин и минимальной подачи $s=0,031$ мм/мин, что вполне соответствует сложившимся представлениям о резании ПКМ (максимум скорости, минимум подачи).

Дальнейшее испытание заключались в последовательной обработке сквозных отверстий на фиксированных режимах резания $v=8,8$ м/мин, $s=0,050$ мм/об. Целью испытаний было сравнение способов сверления по стойкости и качеству получаемых отверстий [11].

Измерение диаметров отверстий производилось в одном центральном сечении. На графике (рис.5) указаны отклонения диаметров отверстий от диаметра сверла.

По результатам опытных испытаний при сверлении обеспечивается стабильность диаметров отверстий на уровне менее 0,27%. Размах вариации диаметров отверстий составляет 26 мкм, при максимально допустимом значении 30 мкм, что соответствует обработке отверстий 9-го качества точности.

Предлагаемый способ сверления обеспечивает лучшую шероховатость в ПКМ.

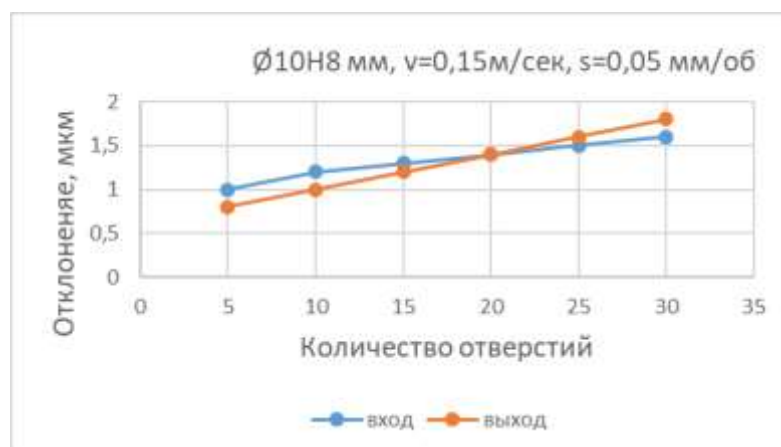


Рис. 3. Влияние количества просверленных отверстий на величину отклонений.

Отклонения цилиндричности – от факторов скорости резания, подачи, длины сверления обнаружить не удалось. Интервалы варьирования отклонений от круглости отверстия в представлении на рисунке 4.



Рис. 4. Отклонения диаметров отверстий от диаметра сверла.

Соответствие шероховатости поверхности отверстий допускам является одним из основных критериев их качества. Шероховатость влияет на долговечность, усталостную прочность и коррозионную стойкость сопряженных деталей. Микрорельеф отверстий в ПКМ сложен в изучении и прогнозировании.

Коэффициенты детерминации для $Ra_{ПКМ}$ равны соответственно 0,95; 0,43; 0,78. Механизм резания ПКМ менее предсказуем, чем механизм резания металла. Это связано с особенностями строения композиционного материала и анизотропией его свойств.

Выводы

1. Минимальное отклонение профиля продольного сечения соответствует подаче $s=0,023$ мм/об и скорости резания $v=10,18$ м/мин. При необходимости повышения производительности с минимальным влиянием на отклонение профиля необходимо рассматривать увеличение подачи.

2. Диаметр продольного сечения отверстия ПКМ практически не изменяется, но в сечениях близких выходу сверла наблюдается некоторое увеличение диаметра.

3. Отклонения от круглости от скорости резания, подачи и длины сверлений не обнаружены.

4. Наиболее значимыми факторами, влияющими на параметры точности отверстия, являются скорость и подача. Доминирующим фактором, влияющим на качество поверхности в отверстий ПКМ является скорость резания, увеличение которой сопровождается снижением шероховатости.

6. Способ регулирования подачи при входе и выходе сверла из зоны резания позволяет повысить качество отверстия в деталях изготовленных из полимерных композиционных материалов.

7. Способ получения стружки с предварительно заданной длиной который достигается сообщением вращения с периодически остановом осевого перемещения сверла в течение одного оборота позволяет в 1,4 раза повысить производительность, а шероховатость поверхности сверления улучшить на 20%.

Список литературы

- [1]. Дрейпер Н.Р. Прикладной регрессионный анализ / Н.Р. Дрейпер, Г. Смит. М.: Вильямс, 2007. 912 с.
- [2]. Шеффе Г. Дисперсионный анализ / пер. с англ. М.: Физматгиз, 1980. 628 с.
- [3]. Файзиматов Б.Н. Файзиматов Ш.Н., Хусанов Ю.Ю. Улуғхожаев Р.С. Шокиров А.Х. “Програмный продукт способа регулирования подачи при входе и выходе сверла из зоны резания позволяющий повысить качество отверстия в деталях изготовленных из полимерных композиционных материалов” // Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин №DGU 06970, 30.09.2019 г.
- [4]. Файзиматов Б.Н. Файзиматов Ш.Н., Хусанов Ю.Ю. Шокиров А.Х. “Програмный продукт способа получения стружки с предварительно заданной длиной при сверления для станков программным управлением” // Свидетельство об официальной регистрации программы для электронно-вычислительных машин №DGU 07520, 20.01.2020 г.
- [5]. Файзиматов Ш.Н., Файзиматов Б.Н., Хусанов Ю.Ю. «Перспективные методы бурения нетехнологических отверстий в полимерных композиционных материалах» // International Journal of

- [6]. Б.Н.Файзиматов, Ш.Н.Файзиматов, Ю.Ю.Хусанов. Международный журнал инженерных исследований и технологий. ISSN 0974-3154, Volume 13, Number 12 (2020), стр.4823-4831©International Research Publication House. <http://www.irphouse.com>).

УДК 656.072.6

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРОДСКОГО АВТОБУСА МЕРСЕДЕС-БЕНЦ 0345, МАРШРУТА № 60 ГОРОДА ТАШКЕНТА

Г.Ш. Тогаев, С.Х. Раимов, А.П. Ахмедов

Ташкентский государственный транспортный университет,

e-mail: golibjon.togaev@mail.ru, тел.94 654 77 00

(Получена 26.07.2021 г.)

Bus passenger transportation in large cities of the Republic of Uzbekistan is the main mode of transport in urban conditions, allowing passenger allows moving in a given direction.

The presence of a large number of routes and buses in the city of Tashkent poses the task of optimizing the efficient maintenance of passenger bus transportation.

This article discusses the issues of reducing the fuel consumption of buses on the route, taking into account all parameters to obtain economic and environmental efficiency.

Key words: *operational properties, rolling resistance coefficient, travel speed, turning radius, fuel consumption*

Автобусные пассажирские перевозки в крупных городах Республики Узбекистан, являются основным видом транспорта, позволяющим пассажиропотокам передвигаться в заданном направлении. Наличие большого количества маршрутов и автобусов в городе Ташкенте, ставит задачу оптимизации эффективной эксплуатации автобусных перевозок. В данной статье рассматриваются вопросы, снижения расхода топлива автобусами на маршруте, с учетом всех параметров, позволяющих получить экономическую и экологическую эффективность.

Ключевые слова: *эксплуатационные свойства, коэффициент сопротивления качению, скорость движения, радиус поворота, расход топлива.*

Ўзбекистон Республикасининг йирик шаҳарларида автобусларда йўловчиларни ташиш шаҳар шароитидаги транспортнинг асосий тури ҳисобланиб, бу ўз навбатида йўловчиларни маълум йўналишларда актив ва қулай ҳаракатланишлариغا имкон беради. Тошкент шаҳрида кўплай йўналишлар ва уларда тўхтовсиз ҳаракатланувчи автобусларнинг мавжудлиги, соҳа масъулари зиммасига автобусларда йўловчилар ташиш самарадорлигини доимий тизимли равишда ошириб бориш вазифасини юклайди.

Ушбу мақолада иқтисодий ва экологик самарадорликни ошириш учун автобуслар иш жараёнларидаги барча параметрларни ҳисобга олган ҳолда, йўналишидаги автобусларда ёқилги сарфини камайтириш масалалари муҳокама қилинади.

Калит сўзлар: *эксплуатацион хусусиятлар, гилдирашга қаршилик коэффициенти, ҳаракат тезлиги, бурилиш радиуси, ёнилги сарфи.*

Целью исследований являлось: определение основных значений параметров эксплуатационных свойств, городского автобуса Мерседес-Бенц 0345 маршрута № 60, города Ташкента. При определении эксплуатационных свойств, топливной экономичности автобуса, взяты за основу, методы изложенные в трудах Литвинова А.С. и других авторов [1,2,3]. Построение экономической характеристики при установившемся движении автомобиля, при различных сопротивлениях дороги, позволяют решать важные для эксплуатации автомобиля вопросы, определять время движения автомобиля на заданном маршруте, скорость, необходимое количество топлива.

Весь маршрут движения автобуса Мерседес-Бенц 0345 маршрута № 60, разбивается на участки дорог: прямолинейные, криволинейные, повороты, круговое движение, отдельно учитываются остановки на светофорах, перекрёстках, на остановках. При правильной

организации дорожного движения и существующих дорожных коммуникациях, пробки в городе Ташкенте практически не должно быть.

При определении потери энергии автобусов на маршруте, сопротивление дороги на каждом отдельном участке дороги, будет учитываться через значения коэффициента сопротивления движению Ψ , с учетом V_a -скорости движения, прямолинейных участков, радиусов закругления, повороту, круговому движению, при этом будет определяться необходимое количество топлива для движения на каждом участке маршрута. Зная скорости движения автобуса Мерседес- Бенц 0345 на каждом участке дороги, легко подсчитать и время, которое он затрачивает на движение по каждому участку.

Для каждого значения скорости V_a , имеется определенная зависимость между временем t , путем движения автомобиля S , которая позволяет определять экономический параметр, как расход топлива Q_s . Для учета всех параметров сопротивлений движению, проведём в упрощенном варианте, расчеты с учетом всех параметров коэффициента сопротивления дороги ψ , который определяется по формуле;

$$\psi = f \pm i \quad (1)$$

i – углы подъема, спуска участков дороги

Где: f - коэффициент сопротивления качению, приводимый в справочных таблицах и относящийся к малым скоростям движения, из литературных источников [2].

Для практических расчетов зависимость коэффициента сопротивления качению от скорости движения автомобиля, можно учесть по эмпирической формуле [3]

$$f = f_0(1 + AV_a^2) \quad (2)$$

Где: A -постоянная величина, приблизительно равная (4:5) 10^{-5}

V_a - скорость движения автомобиля (км/час).

Все это показывает, что коэффициент сопротивления качению f , зависит от большого количества отдельных и не связанных один с другим факторов и не может быть определен точно.

По этому, для определения потери энергии автобуса Мерседес-Бенц 0345 на примере маршрута №60 г. Ташкента, проведем аналитический расчет коэффициента ψ с учетом V_a и радиуса поворота R_n , на каждом отдельном участке дороги маршрута, а также определяем расход топлива Q_s , при каждом расчете ψ . Исходя из выше изложенного для расчета коэффициента сопротивления дороги ψ , используем экспериментальные значения коэффициента сопротивления качению $-f_0$ для городских дорог города Ташкента:

Цементобетонное и асфальтобетонное покрытие в отличном состоянии.	0,014-0,018
Цементобетонное и асфальтобетонное покрытие в удовлетворительном состоянии.	0,018-0,022

При движении автобуса Мерседес-Бенц 0345 по маршруту №60, по дороге с твердым покрытием, шины передних и задних колес, также работают не в одинаковых условиях, несмотря на это различие, принято рассматривать только общую силу сопротивления дороги:

$$P_\psi = \psi \cdot G_a \quad (3)$$

Как известно, при движении автобуса на маршруте, кроме прямолинейных участков дороги, есть и криволинейные участки дороги, круговое движение, по этому при определении коэффициента сопротивления дороги ψ , необходимо учитывать и эти криволинейные участки дороги, через центробежную силу P_u – которая возникает при криволинейной движении. Эта сила зависит, от ряда факторов таких как: V_a – скорость

движения, веса автобуса G_a , радиуса поворота $R_{п}$. Центробежная сила определяется по известной формуле:

$$P_{ц} = \frac{G_a \cdot V_a^2}{g \cdot R_{п}} \quad (4)$$

от куда можем определить скорость:

$$V_a = \sqrt{\frac{P_{ц} \cdot g \cdot R_{п}}{G_a}} \text{ м/с} \quad (5)$$

Из литературных источников [3], при определении радиусов поворота и радиусов закруглений, воспользуемся формулой, после преобразования получаем см. Рис-1:

После преобразования получим радиус поворота $R_{п}$

$$R_{п} = \frac{S_{п} \cdot 180^{\circ}}{\pi \cdot \alpha_1} \text{ (м)} \quad (6)$$

Подставляя полученные данные в формулу определения скорости движения автобуса (5), получим скорость V_a , в зависимости от радиуса поворота, которая влияет на определение коэффициента сопротивления качению f , коэффициента сопротивления дороги ψ и в конечном итоге будет определяться расход топлива Q_s , с учетом всех закруглений $R_{п}$, скорости движения V_a , на всех участках маршрута. Топливную экономичность автобуса Мерседес-Бенц 0345, при установившемся движении V_a , можно полностью оценить, зная зависимость топливной экономичности от V_a скорости движения, сопротивления дороги и нагрузки.

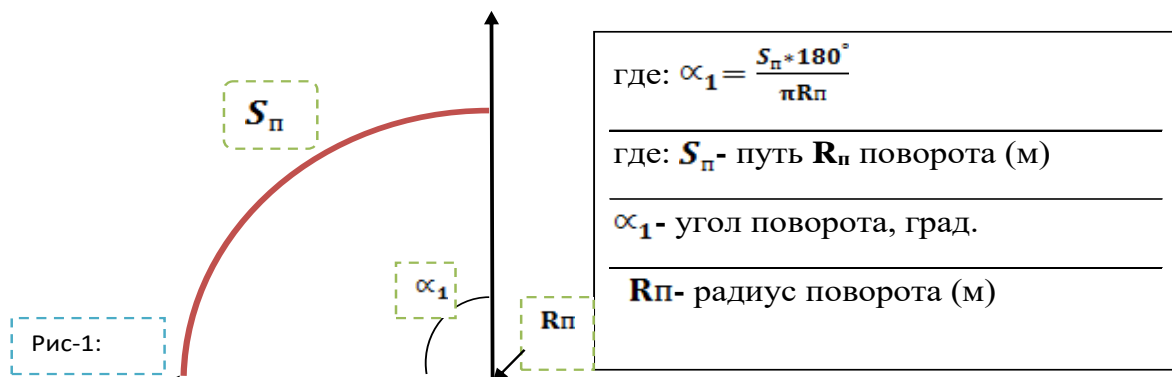


Рис.1. Схема определение радиуса поворота автобусом Мерседес-Бенц 0345 на маршруте.

Используя известную формулу [1,2,3], которую называют уравнением расхода топлива:

$$Q_s = \frac{g_e (N_g + N_B + N_{п})}{36 V_a \cdot P_{т} \cdot \eta_{тп}} ; \frac{\text{л}}{100 \text{ км}} \quad (7)$$

После преобразований получаем:

$$Q_s = \frac{g_{eN} K_{\omega} \cdot K_v (N_{\psi} + N_B)}{36 V_a \cdot P_{т} \cdot \eta_{тп}} ; \frac{\text{л}}{100 \text{ км}} \quad (8)$$

где: g_{eN} -удельный расход топлива, при $N_{e \max} \left(\frac{\text{л}}{\text{кВт, час}} \right)$

K_{ω} - коэффициент учитывающий зависимость $\frac{\omega_e}{\omega_{eN}}$ к g_e

K_v - коэффициент учитывающий зависимость использования мощности двигателя N_e от $N_{e_{max}} \cdot g_e$

N_ψ – мощность затрачиваемая двигателем, для преодоления силы сопротивления дороги P_ψ , в зависимости от скорости движения V_a .

N_B – мощность затрачиваемая двигателем, для преодоления силы сопротивления воздуха P_b , в зависимости от скорости движения V_a .

Определим значения Q_s для всех участков маршрута, при различных коэффициентах сопротивления дороги ψ и скоростях движения V_a , на различных участках маршрута №60 г. Ташкенте. Рис-2.

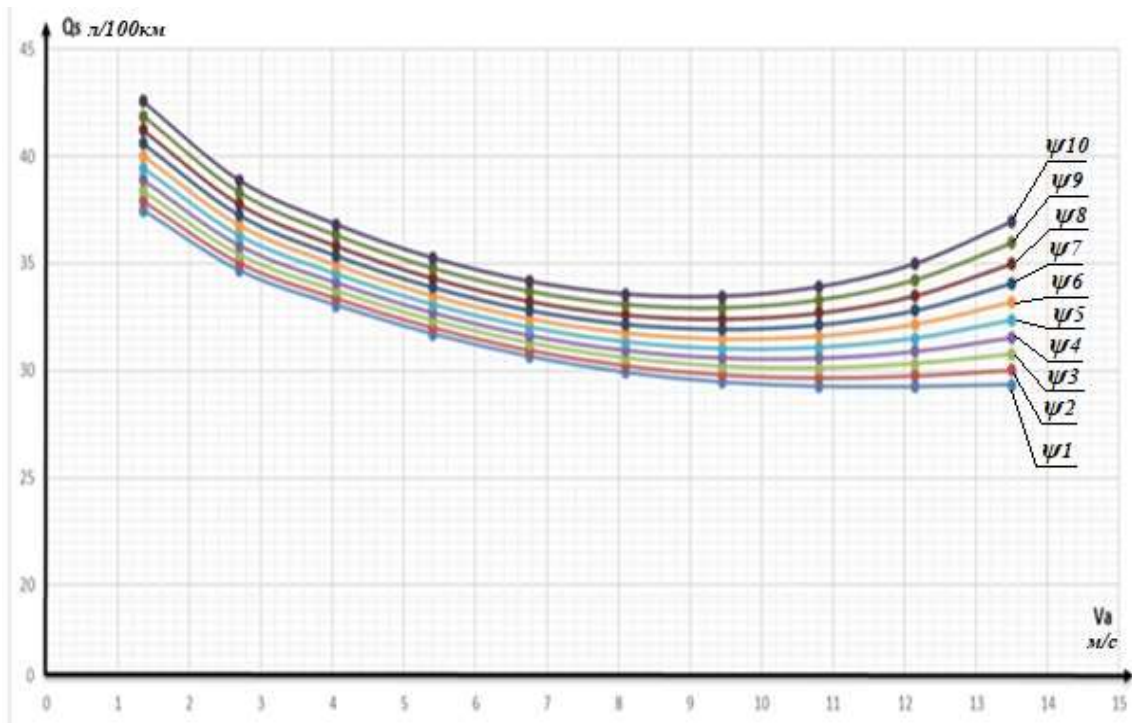


Рис-2 Зависимость расхода топлива Q_s от ψ и V_a , при различной криволинейности дороги .

Показатели	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_3	Ψ_4	Ψ_5	Ψ_6	Ψ_7	Ψ_8	Ψ_9	Ψ_{10}
	0,014	0,015	0,016	0,017	0,018	0,019	0,02	0,021	0,022	0,023

Анализируя полученные графические зависимости расхода топлива Q_s , автобусом Мерседес-Бенц 0345, от параметров сопротивления дороги P_ψ , через коэффициент сопротивления ψ дороги и скорости движения V_a , автобуса Мерседес-Бенц 0345, можно сказать, что при не больших скоростях движения V_a от 5 км/ч до 10 км/ч, приращение расхода топлива Q_s в пределах 15 %, зависит в основном от сопротивления дороги P_ψ .

При скоростях движения V_a от 40 км/ч до 60 км/ч, приращение расхода топлива Q_s в пределах 30%, зависит от двух параметров ($P_B + P_\psi$), но для данного исследования силу сопротивления воздушной среды P_B принимаем за const при V_a const и получаем, что с изменением скорости движения V_a изменяется и P_ψ и все это влияет на расход топлива Q_s .

Изменение силы сопротивления дороги P_ψ зависит, от параметров дороги на маршруте, прямолинейное движение, криволинейное, круговое, все это влияет на коэффициент ψ и

силу сопротивления дороги P_{ψ} , что следовательно влияет на расход топлива Q_s . Как известно у автобуса Мерседес-Бенц 0345, гидродинамическая трансмиссия, следовательно топливная экономичность автомобиля должна определяться с учетом гидродинамической передачи. Влияние бесступенчатого изменения передаточного числа трансмиссии, на топливную экономичность автомобиля, были рассмотрены в литературных источниках [1,2,3].

Улучшение тягово-скоростных свойств и топливной экономичности Мерседес-Бенц 0345, на маршруте № 60 города Ташкента, связано с возможностью бесступенчатой трансмиссии в случае необходимости, использовать $N_{e_{max}}$, для получения различных значений скорости V_a на маршруте, изменяя передаточные числа трансмиссии по гиперболическому закону. При бесступенчатом изменении $U_{тр\text{гп}}$ по гиперболическому закону, увеличивается скорость V_a движения, на предельных мощностях $N_{e_{max}}$ двигателя, возрастает ускорение при разгоне, в результате чего уменьшается время и путь разгона. При наличии гидромеханической трансмиссии, нельзя для расчета топливной экономичности автобуса Мерседес-Бенц 0345, использовать методику применяемую для механической трансмиссии, так как гидропередача не обеспечивает однозначной зависимости, между частотой вращения коленчатого вала двигателя и турбины, жестко связанной с ведущими колесами.

По этому, для расчета топливной экономичности Q_s , при наличии гидромеханической трансмиссии, используется методика предложенная Литвиновым А.С.[3]. Наличие дополнительных потерь в гидропередаче, отсутствие жесткой кинематической связи между частотой вращения коленчатого вала двигателя и ведущими колесами, при наличии гидротрансформатора, автомобиль приобретает свойство автоматически приспосабливаться к изменению внешних сопротивлений движению, в сравнительно широких диапазонах, создает некоторую специфику в методике расчета расхода топлива Q_s . С учетом потерь мощности в гидротрансформаторе, уравнение расхода топлива можно записать так:

$$Q_{sr} = \frac{g_{\epsilon} N K_{\omega} * K_v (N_{\psi} + N_B)}{36 V_a * P_T * \eta_{тр} * \eta_{гп}} ; \frac{\text{л}}{100} \text{ км} \quad (9)$$

где: $\eta_{тр}$ – КПД трансмиссии

$\eta_{гп}$ – КПД гидропередачи. ($n_{zn} = 0,88-0,92$)

P_T – плотность топлива

Пользуясь описанной выше методикой, можно построить топливно-экономическую характеристику с гидромеханической трансмиссией, автобуса Мерседес-Бенц 0345, на отдельных участках маршрута с учетом всех факторов влияющих на расход топлива.

Список литературы:

- [1]. А.Ш.Хусаинов, «Эксплуатационные свойства автомобиля», - Ульяновск: УлГТУ, 2011.
- [2]. В.К.Вахламов, «Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей», - М. : «Академия», 2009 г.
- [3]. А.С.Литвинов, Я.Е.Фаробин., «Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств». - М.: «Машиностроение», 1989 г.
- [4]. Н.А.Яковлев, Н.В.Диваков., «Теория автомобиля». Минск.: «Звезда» 1976 г.
- [5]. G.Togaev., “Methodological Approach to the Formation and Evaluation of the Quality of Operation of Urban Public Transport Services”. India. www.ijemr.net. 2021.
- [6]. Т.У.Кодиров., Г.Ш.Тогаев., Ф.Х.Рахманкулов., «Шаҳар автобус йўналишларида йўловчилар оқимининг ёқилги сарфига таъсири баҳолаш». Тошкент. ТИПСЭАД. 2019 г.

ТЕМИР ЙЎЛ ТРАНСПОРТИДА ХАЛҚ ИСТЕМОЛИ МОЛЛАРИНИ ТАШИШДА
ТОҒЛИ ВА ТОҒОЛДИ ҲУДУДЛАРДА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ТАБИЙ ОФАТЛАР,
УЛАРДАН ҲИМОЯ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ

Ш.Х. Абдазимов, Р.С. Разиков, Б.И. Исмаилов, Ш.Г. Мусаев

Тошкент Давлат Транспорт Университети,
тел: +99893:384-22-48 abdazimov61@bk.ru
(Қабул қилинди 6.09.2021 й.)

Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикасининг тоғли ва тоғолди ҳудудларидан ўтган темир йўллар, уларга таъсир кўрсатувчи табиий ҳодисалар ҳақида сўз юритилади. Шунинг билан бирга республиканинг барча вилоятларида тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган корхоналар ҳақида маълумотлар берилади. Бу корхоналарда ишлаб чиқарилган маҳсулотлар истеъмолчиларга етиб бориши учун транспорт воситалари кераклиги ҳақида тушинчалар берилади. Ҳозирги кунда темир йўл транспорти ҳаракатининг хавфсизлигини таъминлаш долдзарб масалалардан бири бўлиб келмоқда. Айниқса, уларни тоғли ва тоғолди ҳудудларда ҳаракатланишига ҳар томонлама табиий тусдаги офатлар хавф солиши ҲОЛАТлари тез-тез учраб турибди. Темир йўлларда хавфсизликни таъминлаш бу бир вақтнинг ўзида халқ хўжалиги иншоотларини тўхтовсиз ишлаб, халқ истеъмол товарларини ўз вақтида етказиб беришига омил бўлади.

Калит сўзлар: тоғли ҳудудлар, тўқимачилик маҳсулотлари, аҳоли, ҳимоя иншоотлари, темир йўл, муҳофаза, етказиб бериш, селлар, ер сурилиши, хавфсизликни таъминлаш, эҳтиёт чоралари.

В статье рассматриваются железные дороги, проходящие через горные и предгорные районы Республики Узбекистан, природные явления, влияющие на них. При этом представлена информация о текстильных предприятиях во всех регионах страны. Этим предприятиям дано представление о том, что транспортные средства необходимы, чтобы добраться до потребителей. В настоящее время обеспечение безопасности железнодорожного транспорта - один из самых актуальных проблем. Их передвижению, особенно в горных и предгорных районах, часто угрожают стихийные бедствия любого рода. Обеспечение безопасности на железных дорогах одновременно обеспечит бесперебойную работу хозяйственных объектов и своевременную доставку товаров народного потребления.

Ключевые слова: горные районы, текстиль, население, защитные сооружения, железные дороги, охрана, доставка, наводнения, оползни, безопасность, меры предосторожности.

The article discusses the railways passing through the mountainous and foothill regions of the Republic of Uzbekistan, natural phenomena that affect them. At the same time, information is provided on textile enterprises in all regions of the country. These businesses have been given the idea that vehicles are needed to get to consumers. Currently, ensuring the safety of railway transport is one of the most pressing problems. Currently, ensuring the safety of railway transport is one of the most pressing problems. Their movement, especially in mountainous and foothill areas, is often threatened by natural disasters of any kind. Ensuring safety on the railways will simultaneously ensure the uninterrupted operation of economic facilities and the timely delivery of consumer goods.

Key words: mountainous areas, textiles, population, protective structures, railways, security, delivery, floods, landslides, safety, precautions.

Ҳозирги кунда биз турмуш тарзимизни тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларисиз тасаввур эта олмаймиз. Масалан, оддий уйимизнинг бирор хонасини мисол қилсак, хонадаги кўп буюмлар тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларидир. Тўшалган гилам, осилган парда, ёзилган дастурхон, эгнимиздаги кийимимиз, тахмондаги кўрпа-кўрпачаларимиз, болиш ва шунга ўхшаган буюмларни санаб ўтиш мумкин. Шунга ўхшаган кўп мисолларни келтириш мумкин. Буларнинг асосида пахта толаси, ҳайвон жуни, сунъий толалар ётади. Бу маҳсулотларни республиканинг бир вилоят марказида ишлаб чиқилмайди. Демак, бир вилоятда хом ашё тайёрланса, бошқа вилоятда қайта ишланиб, тайёр маҳсулот яратилади. Бу маҳсулотларни хом ашёсини корхоналарга етказиб беришни ва халқ хўжалиги учун зарур бўлган маҳсулотларни транспорт воситаларисиз тасаввур қилиб бўлмайди.

Тайёр маҳсулотларни кам-кўстсиз ўз вақтида истеъмолчига етказиб бериш ҳам транспорт корхоналарининг муҳим вазифаларидан биридир.

Тўқимачилик ва енгил саноат (хом ашё ва тайёр) маҳсулотларини ташишда республика ҳудудидаги корхоналарга ва қўшни давлатларга етказиб беришда автомобиль ва темир йўл транспортининг аҳамияти катта. Бу транспорт воситалари ичида энг кўп юк таший оладиган ва хавфсиз етказиб берадигани темир йўл транспортидир. Масалан: ёпиқ вагонларни ҳар бирига 60 тоннадан юк жойласак, вагонларимиз сони 60 дона бўлса ҳам, замонавий электровозлар вагонларни тортиб, керакли манзилларга етказиб беради [1].

Шунинг билан бирга ҳозир республика темир йўллари кўп қисми электрлаштирилган. Бу эса юкларни етказиб бериш таннарҳини арзонлаштирилади. Масалан: “КАМАЗ” ёки “МЕРСЕДЕС”, “MAN” русумли 20 тоннагача юк торта олувчи юк машиналарига Қўқон шаҳридаги оёқ кийим фабрикасида тайёрланган маҳсулотни ортиб, Навоий шаҳрига етказиб бериш керак бўлса, ёки Сурхандарё вилоятининг Қумқўрғон туманидан пахта толасини Тошкентдаги қўшма корхонага етказиб бериш керак бўлса, автопоездларда юк ташиш вақтида қуйидаги салбий ҲОЛАТлар юзага келади: - ҳаракат вақтидаги автопоездларни хавфсизлиги;

-ҳайдовчиларни тўхтовсиз йўл босиши;

- ёнилғи маҳсулотларини қимматлиги (айниқса дизел ёнилғисини);

- бир қатнови вақтида 20 тоннагача юк олиб келиши ва шунга ўхшаш ҲОЛАТларни санаб ўтиш мумкин. Тўғри, қачонки корхоналарга кам миқдорда маҳсулот керак бўлса, корхона темир йўл станциясидан узоқда жойлашган бўлса, маҳсулот оладиган корхоналари ўзидан қисқа масофада жойлашган бўлса, маҳсулотни тез етказиб келиш керак бўлса юк ташувчи автопоездлардан фойдаланиш афзал.

Юқорида санаб ўтилган транспорт воситаларига юкларни ташиш вақтида Республиканинг тоғли ва тоғолди ҳудудларида қандай табиий офатлар таъсир этиши мумкин. Булар фавқулодда вазиятларнинг табиий тусдаги кўринишлари- селлар, кўчкилар ва баъзи ҳолларда ер силкинишидир [13].

Яна шуларни айтиб ўтиш керакки, Республиканинг тоғли ва тоғолди ҳудудларидан темир йўллар ва автомобил йўллари ўтган. Бу йўлларга баҳор ва кеч куз ойларида турли хилдаги селлар ва кўчкиларнинг таъсири катта.

Тошкент шаҳридан Термез шаҳрига боргунча темир йўл таркиби Тошгузар- Бойсун – Қумқўрғон темир йўл йўналишидаги Сурхондарёнинг Бойсун тоғларидан ва тоғли ҳудудлардан ўтиб боради [1].

Таркиб вагонларда у ерлардаги тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотларини ишлаб чиқарадиган қўшма корхоналарга мато, матоларни бўйаш учун бўёқлар, тайёр маҳсулотлар ва бошқа ҳалқ хўжалиги корхоналарини юкларини олиб бориб, пассажир ташувчи таркиб эса аҳолини ўз манзилига еткази.

Таркибнинг

ҳаракатланиши вақтида кучли селлар бўлиши ер силжишини олиб келиши ёки тош кўчкилари темир йўлдаги ҳаракатни вақтинча тўхтатиб қўйиши мумкин.

Ёки Тошкент- Андижон йўналишида ҳаракат қиладиган таркиб “Қамчик” давонидан тоғли йўлларни босиб ўтиб боради (1-расм).

Табиий тусдаги фавқулодда вазиятлар доимо темир йўлларга хавф туғдириб туради. Ер силкиниши, ер кўчиши-сурилмалар ва кучли



1-расм. Тоғлар орасидан ўтиб келаётган таркибга ҳар томонлама хавф солувчи қияликлар. (Ангрен-Поп темир йўл йўналиши).

селлар республикамизнинг тоғли, тоғ олди, дарё бўйлари зоналарида яшайдиган аҳоли ва иқтисодий объектларига транспорт йўлларига катта хавф туғдирадиган табиий офатлардир. Республикамиз ҳудудида юзага келаётган ер кўчкиларининг асосий сабаби гидрометеорологик шароит билан боғлиқдир.

Шу сабабли бу жараён мавсумий хусусиятга эга, яъни атмосфера ёгинлари қанчалик кўп бўлса, ер кўчиши хавфи шунчалик юқори бўлади. Ер кўчиши - ер юзаси бўлагининг ёнбағир бўйича гравитация кучи таъсирида сурилиши, силжишига айтилади. Ер кўчишига асосий сабаб гидрометеорологик шароитнинг мураккаблашуви, атмосфера ёгинларининг ҳаддан зиёд бўлиши оқибатида ёнбағирларнинг заифлиги кучайиб кетганлиги, қадимдан ҳосилдор ерлар ҳисобланган тоғ олди зоналарида хўжалик фаолиятининг кенгайтирилишидир. Яъни, тоғ олди адирликларида кўндалангига техник ишлов берилиши натижасида ёнбағирнинг турғунлиги пасайиб кетади ва бу ҳол аввалига маҳаллий, кичик-кичик, сўнг йирик кўчкилар пайдо бўлишига олиб келади. Айниқса, бундай жойлар аҳоли яшайдиган қишлоқларга яқин бўлса жуда катта хавф туғдиради [3].

Ер кўчиши аҳоли турмуш тарзига хавф солиши, айниқса қишлоқ хўжалик истеъмолида бўлган майдонларга катта зарар етказиши оқибатида кўпгина иқтисодий талафотларни юзага келтиради (2-расм).



2-расм. Кучли селлар натижасида кучли кўчки бўлиш жойлари.

Бошқа вилоятлар ҳудуди каби Сурхондарё вилоятида ҳам кўчкилар икки сабабдан юзага келиб, қайд қилинган тоғларнинг ёнбағирларида кенг тарқалган. Вилоятдаги энг йирик Жанубий Сурхон сув омбори атрофида ҳам жарлик билан кўчкилар уйғунлашиб кетганлигини кўрамиз. Сув омборининг шимоли-ғарбий томонида бу ҳодисаларнинг аксарият кўпроқ учрашини кузатишимиз мумкин [3].

Вилоятлар ичида Сурхондарё Орол ҳавзасидаги йирик дарё (Амударё) атрофидаги қирғоқни ювиш ва ўпирилиш ҳодисалари нисбатан кўпроқ учраши билан ажралиб туради. Кўчкиларнинг ерга техник ишлов бериш натижасида юзага келадиган тури Шеробод ботиклигининг марказий ва шимолий қисмларида кўпроқ учрайди. Ҳозирги вақтда воҳадаги автомобил йўлларини қуриш ва мавжуд йўлларни кенгайтириш ишлари натижасида ҳам кўчкиларнинг бироз кўпайганини кўриш мумкин. Ўпирилиш-кўчки жараёни Қайроқсойнинг жануби-ғарбий томонларида кенг тарқалган (*Тошкет – Термез йўналишидаги Тошгузар-Бойсун-Қумкўргон темир йўли шу йўналишидан ўтган*). Бу жойлардаги лёсс қатламлари дарёнинг (Сурхондарё) ўнг қирғоғида нисбатан кўпроқ бўлгани учун намгарчилик таъсирида ер кўчиши тез ривожланади (3-расм).

Фарғона водийси Республиканинг шарқий қисмини ташкил этиб, табиий тузилиши, муҳандис-геологик шароити бошқа вилоятлардан тубдан фарқ қилади.

Фарғона водийсининг ҳамма томони тоғлар билан ўралган: шимолий-шимоли-ғарбда Қурама, шарқда Таласс-Фарғона, жанубда Туркистон тоғ тизмалари ўраб туради. Республиканинг энг ҳаракатчан зоналаридан бири Фарғона водийси ҳисобланади. Маълумки, водий учта: Наманган, Андижон ва Фарғона вилоятларидан ташкил топиб, кўчки жараёнлари Наманган ва Фарғона вилоятларида кўпроқ учрайди [3].

Водийнинг шимолий қисмидаги Наманган вилоятида кейинги вақтларда олиб борилаётган йўл қурилиши (Қамчик довони) натижасида нисбатан техноген сабабга кўра кўчкилар бўлиши мумкин.

Албатта ҳозирги кунда “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ ривожланган хорижий давлатлар технологиясига асосан замонавий машиналар ёрдамида туннеллар ва кўприклар қурилган.

Бу иншоотлар хорижий ҳамкорлар билан биргаликда лойиҳалаштирилиб биргаликда қурилган. Масалан “Қамчик” довонидаги туннелни қазишда тоғни ичи 19,2 км ни ўйиб чиқилди. Хитой Халқ Республикаси мутахассислари қуриб беришган (Тошкент – Андижон йўналишидаги Ангрэн- Поп йўли шу ерлардан ўтган) [3].



3-расм. Тоғ олди ҳудудларда учрайдиган хавфли қатламлар.

Хавфли жойларда ҳаракатланаётган поездларга ҳар доим табиий тусдаги фавқулодда вазиятлар хавф солиб туради (4-расм). (Тошгузар-Бойсун-Қумқўрғон ва Ангрэн-Поп электрлаштирилган темир йўллари қурилишларида “ЎТЙ” АЖ нинг ишчи ва хизматчиларининг хизматлари жуда катта. Уларнинг кўпчилиги матонатли меҳнатлари учун Давлат мукофотларига сазовор бўлишган).



4- расм. Хавфли зоналарда ҳаракатланаётган таркиблар.

Сел - сувнинг механик фаолиятидан юзага келадиган мураккаб жараён бўлиб, турли омилларнинг (иқлим, гидрологик, геоморфологик, геологик ва бошқ.) ўзаро таъсири натижасида вужудга келади. Унинг тарқалишида маҳаллий шароит алоҳида ўрин эгаллайди

[3]. Сел вужудга келадиган ёки содир бўлиш эҳтимоли юқори бўлган жойларни сел ўчоғи деб юриталади. Сел ўчоғи пайдо бўлишининг асосий кўрсаткичи гидрометеорологик шароит ҳисобланади. Узоқ муддатли жала ёғиши ва музликларнинг қисқа муддатда кучли эриши оқибатида дарё ўзанларидаги сув миқдори кескин кўпайиб кетади.

Натижада сув билан аралашган (кум, шағал, дағал бўлакли жинслар) оқим пайдо бўлиб, кўпгана кўпоровчилик ишлари содир бўлади. Шу сабабга кўра селлар икки гуруҳга бўлинади: гляциал - музлик ва қорларнинг жадал эриши ва кўп миқдорда ёмғир ёғиши натижасида пайдо бўлади. Уларнинг пайдо бўлишида жойнинг геоморфологик тузилиши ва чўқинди жинслар миқдори ҳам алоҳида ўрин эгаллайди. Республикамизнинг тоғ олди ҳудудлари ва унга туташ текисликларида кўп ёмғир ёғиши натижасида пайдо бўладиган селлар кенг тарқалган. Йирик қор ва музлик қатламлари тарқалган тоғли зонада эса гляциал тури кўпроқ учрайди. Селларнинг жалали тури аҳоли ва ҳудудларга, транспорт йўлларига катта хавф солиб кўп миқдорда иқтисодий зарар келтиради [3]. (*Айниқса, Тошгузар-Бойсун-Қумқўрғон ва Ангрэн-Поп электрлаштирилган темир йўлларда сел бўлиш, ер силжиши ва тош тушиб, ҳаракатни тўхтатиб қўйиш хавфи бор*).

Сел оқимлари ҳаракат хусусияти бўйича *турбулент* ва *структурали* турларига бўлинади. *Турбулент* селлар ўзан бўйлаб, дарё ва сойлардаги сув миқдори ортиб кетиши натижасида оқим ҳаракати қонунига мувофиқ водий йўналиши бўйича бўлади [3].

Структурали селлар майдон бўйлаб, турли тош бўлақларининг бутун ёнбағир бўйича ёппасига бостириб келиши натижасида бўлади. Ҳар иккала хусусиятга эга бўлган селлар дарё ўзанлари ва ёнбағирларни бузиши билан бирга кенг экин майдонларига катта миқдордаги оқова оқимини олиб келади. Ватанимизни ўраб турган тоғлар ва тоғ олди ҳудудлари селга хавfli ҳудудларга киради.

Сел айниқса, Қашқадарё, Наманган, Жиззах, Фарғона, Сурхондарё ва Тошкент вилоятларида кўпроқ учрайди. Республикамизнинг сел хавфи бор жойларидан аҳолини хавфсиз жойларга кўчириш бўйича Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, “Ўзгидромет” ҳамда Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги ходимлари ва “ЎТЙ” АЖ нинг минтақавий темир йўл узелларини йўл хўжалиги бўйича мутахассислари жойлардаги маҳаллий ҳукумат органлари билан махсус дастурлар асосида хавфсизликни таъминлаш бўйича амалий ишлар олиб борадилар.

Тоғли ва тоғолди ҳудудларда хавфсизликни таъминлашда кўчки ва сел оқимлари бўладиган ҲОЛАТларда, хавф юзага келадиган омилларни ўз вақтида аниқлаш, қайд этиш ва бундан аҳолини ва транспорт корхоналари раҳбарларини ва диспетчерларни хабардор қилиш тадбирлари муҳим ўрин эгаллайди.

Сел ҳодисасини олдиндан айтиб бериш анча мушкул, одатда сел хавфи бор жойлардаги аҳоли ўн дақиқа, кўпи билан 1-2 соат аввал огоҳлантирилади.

Жойларда сел хавфи бўлишига меъеридан ортиқ жала қуйиши ёки мавсумга хос бўлмаган ҳароратнинг бирдан кўтарилиши сабаб бўлади. Яна бир муаммо ҳозирги вақтда қир-адирларни ўзлаштириб суғорма ерларга айлантуриш ҳоллари кўп учрамоқда [4].

Республика тўқимачилик ва енгил саноат корхоналари орасида маҳсулотларни бир-бирларига узатишларида, машина механизмлар учун захира ашёларини етказишларида, тайёр маҳсулотларин савдо ташкилотларига юборишларида темир йўлнинг ҳиссаси катта. Бу транспорт воситаси кўп миқдорда юк олиши, манзилга беҳатар етказиши ва иқтисодий жихатдан арзон бўлиши билан ажралиб туради. Темир йўл вагонларига ортилган юкларни ўз вақтида, кам-кўстсиз эгаларига етказиб бериш ёки пассажирларни манзилларига ўз вақтида соғ-омон етказиш “ЎТЙ” АЖ нинг энг муҳим вазифаларидан биридир.

Хулоса қилиб айтсак юқорида қайд этилган ҲОЛАТлар юз беришини олдини олиш учун нималарга эътибор беришимиз ва қаттиқ назорат остига олишимиз керак:

1. Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, “Ўзгидромет” хизмати мутахассислари, гидрогеология ташкилотлари мутахассислари ва темир йўлларнинг йўл хўжалиги бўйича мутахассислар доимий равишда тоғли ва тоғ олди ҳудудлардаги аҳоли пунктларида, автомобиль транспорти йўлларини шу қатори темир йўллар ўтган жойларни ўрганишлари,

кўчки хавфи бор жойларда хавфсизлик чораларини кўришлари. Керак бўлса зудлик билан химоя воситаларини маҳкамлаш, бу ишлар қаттиқ назорат остида туриши керак. Об- ҳаво кескин ўзгариб, кучли селлар кутиладиган бўлса, аҳолини хатарсиз жойларга вақтинча кўчириш, транспорт ҳаракатларини кучли таъсир кўрсатиши кутилса, қатновни вақтинча пасайтириш керак.

2. Сел хавфи тўғрисидаги ахборот бериш хизмати ишини жонлантириш. Агар хавфлар туғилиши кутилса, барвақт селлар ёки бошқа табиий офатлар ҳақида аҳолига етказиш, транспорт ҳаракати диспетчерларига зудлик хабар бериш керак.

3. Тоғлик водийларда аҳоли ҳаёти ва моддий бойликлар сақланиб қолиши учун сел оқими пайдо бўлиши тўғрисидаги ахборотнинг барвақт берилиши ва сел оқими йўлида жойлашган аҳолини, турли корхоналар, дам олиш уйлари, тўқимачилик ва енгил саноат кичик корхоналари ёки халқ хўжалигининг бошқа иншоотлари, шунинг билан бирга ГЭС ва бошқа объектлар хизматчиларини сел оқими келиши тўғрисида огоҳлантириш хизмати ташкил этилиши ва уни фаол ишлаши муҳим аҳамиятига эга.

4. Тоғ ва тоғолди ҳудудларда темир йўл транспорти ҳаракатини хавфсизлигини таъминлашда селлар, кўчкилар ёки ўпирилишларни йўлга таъсирини олдини олиш учун замонавий дронлар ёрдамида йўллар доимий назорат қилиб турилиши керак. *(Барча станциялар йўл хўжалиги хизматчилари ўзларига тегишли бўлган темир йўлларни махсус ўлчагичлар ёрдамида темир йўл излари орасини талаб қилинган масофа бўлишини тегиштириб турадилар. Дронлар ёрдамида тегиштириш бу темир йўлни барча линиясида табиий офат таъсири йўқлигини билиш. Агар бирор ҲОЛАТ юз берган бўлса, олдиндан билиб, эҳтиёт чораларини кўриш, тезда авария тиклаш ишларини бажариш).*

5. Темир йўл ўтган тоғли ва тоғолди ҳудудларни қиялик ва кўчки бўлиш хавфи бор жойларига ер сурилишини сезадиган замонавий мосламалар ўрнатиш. Бу мосламаларга ер сурилиши ҳақида станция диспетчерларига ахборот берувчи воситалар ўрнатиш.

6. Тоғли ва тоғолди ҳудудларига яқин жойларга фавқулодда вазият юз берганида (кучли сел натижасида кўчки бўлиши, темир йўлни ювиб кетиши, вагонларни қулаши ёки йўлни кўчки босиб қолганида) тезлик билан авария – қутқарув ишларини олиб бориш учун махсус гуруҳларни ташкил қилиш. Бу гуруҳларни замонавий қутқарув ва тиклаш ишлари учун мўлжалланган техникалар билан таъминлаш, махсус кийим, навбатчилик қилиш учун шароит яратиш керак бўлади.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистанская железная дорога. Текущая версия, проверено 3 сентября 2017 г. Интернет материалы.
- [2]. Боқиев М., Қодирова М. “Селларга қарши гидрогеологик иншоотлар”. Т.2018 й. ТИМИ.
- [3]. Сапаев М.С., Қодиров Ф.М. Ўзбекистон республикаси алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникациялар Давлат Қўмитаси. Тошкент ахборот технологиялари университети “Фавқулодда вазиятларда ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” маърузалар матни. Т.-2013 й. 40- 62 б.
- [4]. Ўзбекистон Республикасининг 1999 йил 20 августдаги “Аҳоли ва ҳудудларни табиий ва техноген тусдаги фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш” тўғрисидаги Қонуни. Т.1999 й.
- [5]. Маккамбаев П.А., Разиқов Р.С. «Чрезвычайные ситуации и гражданская защита в железнодорожном транспорте» Т. ТашИИТ 2018 г.
- [6]. Ўзбекистон Республикаси «Аҳолини ва ҳудудларни табиий ҳамда техноген хусусиятли фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш тўғрисида»ги Қонуни. 20 август 1999 й.
- [7]. Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълими вазирлиги Низомий номидаги Тошкент давлат педагогика университети “Фуқаро муҳофазаси фанидан маъруза” матнлари. Тошкент – 2006 й.
- [8]. Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Фан ва технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштириш Қўмитаси. ФВВни “Фуқаро муҳофазаси” институти. Аҳолини ва ҳудудларни фавқулодда вазиятлардан муҳофаза қилиш соҳасида фан ва технологиялар ютуқлари” Илмий семинар-кўргазма материаллари тўплами 28 февраль, 2017 йил.
- [9]. “Тошқинлар, сел оқимлари, қор кўчиши ва ер кўчки ҳодисалари билан боғлиқ фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларнинг оқибатларини тугатиш борасида чора-тадбирлари тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2007 йил 19 февралдаги ПҚ-585 сонли Қарори.
- [10]. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг “Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар, уларни олдини олиш ва ҳаракат қилиш давлат тизими тўғрисида” ги Қарори (1997 йил 23 декабр, 558-сонли);

РОТОР БАРАБАНЛИ ҚУРИТГИЧЛАРДА ДИСПЕРС
МАТЕРИАЛЛАРНИ ҚУРИТИШ

А.А. Ахунбаев, Н.Р. Ражабова

Фаргона политехника институту
(Қабул қилинди 9.09.2021 й.)

The article analyzes the mechanism of movement of dispersed materials in rapidly rotating rotary drum dryers, analyzes the time of contact of particles with a heated wall, the average residence time of the material in the apparatus, the obtained equations of the diffusion state. To study the hydrodynamic process in the apparatus, the coefficient of longitudinal mixing was determined by the method of impulse action and equations for calculating the continuous operation of the apparatus were given.

Key words: dispersed material, contact dryer, rotary apparatus, blades, longitudinal mixing, residence time, continuous mode.

В статье проанализирован механизм движения дисперсных материалов в быстровращающихся роторных барабанных сушилках, проанализировано время контакта частиц с нагретой стенкой, среднее время пребывания материала в аппарате, полученные уравнения диффузионного состояния. Для исследования гидродинамического процесса в аппарате был определен коэффициент продольного перемешивания методом импульсного воздействия и приведены уравнения для расчета непрерывного режима работы аппарата.

Ключевые слова: дисперсный материал, контактная сушилка, роторный аппарат, лопатки, продольное перемешивание, время пребывания, непрерывный режим.

Мақолада дисперс материалларни тез айланувчи ротор барабанли қуритгичларда харакатланиш механизми тахлил қилиниб, зарраларнинг аппарат куракчалари билан таъсири натижасида унинг қиздирилган девор билан контакт вақти, материалнинг аппарат ичида бўлишининг ўртача вақти, хосил бўладиган диффузион ҳолат тенгламалари тахлил қилинган. Аппаратдаги гидродинамик жараёни ўрганиш учун бўйланма аралаштириш коэффициентини импульс таъсири методи орқали аниқланган ва аппаратнинг узлуксиз режимни ҳисоблаш учун тенгламалар берилган.

Калит сўзлар: дисперс материал, контакт қуритгич, роторли аппарат, куракчалар, бўйланма аралаштириш, материални аппаратда бўлиш вақти, тўхтовсиз режим.

Кириш

Дисперс материалларни қуритиш - бу барча технологик чизиғларда термик ишлов беришнинг энг кўп энергия талаб қиладиган жараёнлардан бири бўлиб, тайёр маҳсулотларининг сифатини белгилаш учун зарур жараёндир. Шунинг учун юқори самарали, энергияни тежайдиган қуритиш режимларини яратиш ва қуритиш аппаратлари энг аввало иссиқлик алмашиниш жараёнларини тартибга солиш ва оптималлаштириш йўли билан ҳал қилиниши долзарб вазифа бўлиб қолмоқда [1]. Юқори самарали, энергияни тежайдиган қуритиш режимлари ва қуритиш аппаратларини яратиш энг аввало иссиқлик алмашиниш жараёнларини тартибга солиш ва оптималлаштириш йўли билан ҳал қилинади. Қуритиш қурилмаларнинг энг кўп тарқалган тури бу конвектив қуритиш усули бўлиб, бу жараёнда қўлланиладиган барабанли қуритгичлар конструкциясининг оддийлиги, юқори иш унумдорлик ва универсаллиги билан алоҳида ўрин тутди. Шу сабабли, ушбу қуритиш агрегатларидан халқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланиш кўлами кенгайиб бормоқда. Аммо бу турдаги қуритгичларнинг ҳам ўзига хос камчиликлари мавжуд. Конвектив қуритгичларнинг иккиламчи ҳавони материал зарраларидан тозалаш қурилмаларининг ноэффektivлиги оқибатида, материалнинг бир қисми иккиламчи ҳова билан аппаратдан чиқиб кетади ва атроф мухитни ифлосланишига олиб келади. Дисперс материалларни қуритишда қўпол ва ноэффektiv чанг тозалаш системасининг йўқлиги учун тез айланувчи роторли контактли аппаратлардан фойдаланиш самарали ҳисобланади [2].

Аналитик тадқиқот усули

Дисперс материалларни қуритиш жараёни унинг намлигига, материал заррачаларининг ўлчамлари катталигига ва уларни барабанда ҳаракатланиш усулига, қуритиш агенти билан заррачаларнинг ҳаракатланиш гидродинамик шароитига ва муҳит параметрларига боғлиқ.

Лекин адабиётларда дисперс материал оқимининг тез айланувчи ротор куракчалари билан ўзаро таъсирининг гидромеханик назарияси ва экспериментал маълумотлар турлича булиб, бир-бирига мос келадиган ва кузатилаётган ходисаларга зид бўлмаган маълумотлар йўқ.

Айланувчи роторли аппаратдаги дисперс материалнинг ҳаракатланиш механизми жуда мураккаб ва ҳозирги кунда шу турдаги аппаратларда дисперс материал ҳаракатининг ягона гидродинамик назарияси мавжуд эмас. Оқим ва қатлам тузилиши, заррачалар феъли ва уларнинг айланувчи куракчалар билан ўзаро таъсири тўғрисида-билимларнинг етарли эмаслиги, иссиқлик алмашинуви назариясига таъсир этади. Контакт иссиқлик алмашинуви (контакт вақти, заррачалар структураси, контактдаги заррачалар сони ва х.к) жараёни аппаратдаги гидродинамик шароит билан ўзаро боғлиқ [3]. Заррачалар ҳаракатланиш параметри кўпинча куракчалар геометрияси, роторнинг бурчакдаги тезлиги ҳамда аппарат ишлаш режимига боғлиқ бўлади. “Винулет” типдаги “секин ҳаракатланувчи” дисперс материаллар иссиқлик алмашинуви ва гидродинамикасидаги адабиётларда ўрганилган [4].

Роторли барабан қуритгичлар кенг фойдаланилади, лекин шу кунга қадар уларнинг ишончли ҳисоблаш усули мавжуд эмас. Экспериментал маълумотларни умумлаштириш натижасида олинган усул бирдан бир қадимги ва кенг тарқалган усулдир [5].

Куракчали ротор тебраниш тезлиги оширилганда дисперс материал ҳаракатланиши ва иссиқлик алмашинув шароитлари ўзгача характерда бўлади. Биринчидан, ротор айланиши бурчак тезлиги оширилганда материалнинг ротор билан бирга айланиш жараёнида материалда ҳосил бўладиган марказдан қочма куч бурчак тезлиги квадратига пропорционал равишда ошади: $G \approx \omega^2$ ва $G \geq g$ шarti бажарилганда, дисперс материал барабан сиртига тўлиқ тақсимланади. Демак, иссиқлик алмашинуви жараёнида барабан ички сирти тўлиқ иштирок этади. Иккинчидан, ротор ҳаракатининг бурчак тезлиги ортирилганда унинг куракчалар билан биргаликдаги ҳаракати яхшиланади, бу эса ўз ўрнида иссиқлик алмашинуви интенсификацияси, ротор айланиш сонини кўтариш “секин ҳаракатланувчи” аппаратларга нисбатан иссиқлик узатиш коэффициенти қийматини 2-4 баробар ўсишига олиб келади.

Адабиётларда тез айланувчи роторли барабанлар гидродинамикаси ҳақида маълумотлар оз ва берилган фикрлар бир-бирига қарама-қарши [4-8]. Бу ерда икки турли йўналишларни яққол кўринади. Биринчи йўналишлар материални айлантириб турувчи паррак ва барабаннинг ички диаметри орасидаги зазорда жойлашган сийраклаштирилган зарралар қатлами сифатида қабул қиладилар. Шу билан иссиқлик узатиш коэффициенти юқориликни изохлайдилар.

Иккинчи йўналишдагилар материални зазордаги зич қатлам сифатида қабул қиладилар. Буни қуйидагича асослайдилар: тез айланувчи роторли аппаратларда гравитацион кучларга нисбатан марказга қочувчи куч юқори бўлганда сийрак жойлаштириш табиатини изохлаш қийин [6]. Зич қатлам тарафдорларининг аргументлари: тебраниш вақтида паррак четда пайдо бўладиган “валик” - сочилувчан жисмлардан йўғонлашиши. Бунда қатлам ҳаракатланиши ўта қаттиқ жисм ҳаракатланиши сифатида кўрилади, яъни зарраларнинг қатламдаги ҳаракатланиши парракларнинг ҳаракатланиш сони билан “валик” ва қатлам ўртасидаги энергия ҳисобига амалга ошади; парраклар ўтиб бўлган қатламда заррачаларнинг нисбий кўчиши кузатилмайди.

Контактли иссиқлик алмашинуви назариясига асосан иссиқлик узатиш коэффициентини ҳисоблашда заррачаларнинг иссиқлик узатувчи юза билан контакт вақти қуйидаги тенглама билан аниқланади [10]:

$$\tau_k = \frac{\tau_0}{2} \cdot \frac{1 + \exp(-j\tau_0 / \rho V_{кат})}{1 - \exp(-j\tau_0 / \rho V_{кат})} \quad (1)$$

Бу ерда: τ_0 -дисперс материалнинг ротор парраклари орасидан ўтиш вақти, с; j - заррачалар оқими, ρ - қатлам зичлиги, кг/м³; $V_{кат}$ - қатлам ҳажми, м³.

Бундай дисперс системанинг иссиқлик узатиш эффективлиги қуйидаги тенгламага асосан аниқланади [7]:

$$\lambda_s = \lambda_H \left[1 + \frac{(1 - \varepsilon)(1 + \lambda_H / \lambda_\partial)}{\lambda_H / \lambda_\partial + 0,25 \varepsilon^{0,63} (\lambda_H / \lambda_\partial)^{0,18}} \right] \quad (2)$$

Бу ерда: ε - қатлам бирларнинг алоҳида - алоҳида жойланиши; λ_∂ - қуритилаётган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлиги; λ_H - ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги.

Материалнинг аппарат ичида бўлишининг ўртача вақти, қатламнинг барабан ташқи юзаси ва парракнинг ташқи четидаги зазорда зич жойланиши билан аниқланади:

$$\tau_{пр} = \pi D L \varphi_{кз} / V \quad (3)$$

Бу ерда: $\varphi_{кз}$ - зазор тўлдирилиши коэффиценти.

Тез айланувчи ротор барабанли аппаратда контактли иссиқлик алмашиш пакетли назариясини қўллаш икки сабабга тўғри келмайди. Биринчидан, юқорида айтилгандек, пакетларнинг девор билан оз контактида пакетли назария доирасида олинган маълумотлар экспериментал натижалардан анча фарқ қилади. Лекин маълум вақт оралиғида контактида пакетли назария иссиқлик алмашиш жараёнини қониқарли изоҳлайди. Бу изоҳ секин ҳаракатланувчи аппаратларга мос. Лекин ротор айланиш тезлиги бурчаги кўпайтирилганда заррачаларнинг қизиган сирт билан контактида вақти камайди ва демак, Миклей Фейрбенхнинг назариясини тез айланувчи роторли аппаратларнинг иссиқлик алмашиши контактини тасвирлаш нотўғри натижаларга олиб келади.

Иккинчидан, пакетли назария заррачалар диаметрини иссиқлик узатиш коэффицентиға таъсирини инобатга олмаган. Экспириментал маълумотлар тахлили инобатга олиш зарурлигини кўрсатади.

Тез айланувчи роторли аппаратларда иссиқлик узатишни ўрганишдан олдин аппаратнинг гидродинамикасини ўрганиш зарур.

А.М. Сомов аппаратнинг даврий ишлаш режими учун гидродинамик моделини ишлаб чиқди. Дисперс материалнинг тўхтовсиз ишлаш режимида қатлам структураси ва ҳаракатланиш гидродинамикаси тўғрисида савол очиқ қолган. Чунки қуритгичлар тўхтовсиз ишлаши афзал ҳисобланади, демак, бу муаммони тадқиқот қилиш талаб этилади [8].

Адабиётида узлукли материални аппарат узунлиги бўйича сезиларли аралаштириш қайд қилинган. Агар аппарат ички деворини зич жойлаштирилганлиги ҳисобга олинганда юқоридаги фикрни тушунтириш қийин. Аппарат узунасига аралаштириш ҳисоби дисперс оқимлар гидромеханикасини ўрганишда зарур, чунки охир-оқибатда тўхтовсиз қуритиш кинетикасига таъсир қилади [9].

Аппарат узунасига аралаштиришни қуритишға таъсирини дисперс материалларнинг сийраклаштирилган қатламли системаларда кўриб чиқилган. Тўхтовсиз қуритишда диффузион аралаштиришни ўрганишға бағишланган тадқиқотлардан биринчиси ҳисобланади. Унда таъкидланишича, дисперс каттик фазанинг сийраклашган қатламдаги ҳолатини кимёвий реакторлар назариясидаги таъсирчан оқимларға аналогик равишда кўриб чиқиш мумкин [9,10].

Шунда қуритиш жараёнида материалдаги намлик баланси тенграмаси қуйидаги кўринишда бўлади:

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial l} \left(D_r \frac{\partial U}{\partial i} \right) - v \frac{\partial U}{\partial i} + \frac{\partial}{\partial U} (rU) \quad (4)$$

Бу ерда $U(\tau, u, l)$ - материалда заррачаларнинг намлик ўлчамига қараб тақсимланиш зичлиги; r — зарраларнинг қуриш тезлиги; U - дисперс материалнинг ҳаракат тезлиги ҳаражати; D_T - материал йўналиши бўйича заррачаларнинг квадидиффузион эффектлик коэффициентлари.

(4) тенглама учун чегаравий шартлар кимёвий реакторлар назариясидагига аналогик равишда шакллантирилади:

$$\mathcal{G}U_0 = \mathcal{G}U \Big|_{l=0} - D_T \frac{\partial U}{\partial l} \Big|_{l=0} \quad (5)$$

$$\frac{\partial U}{\partial l} \Big|_{l=L} = 0 \quad (6)$$

(4) тенглама (5) ва (6) чегара шартлари билан ЭХМда сон ҳисобидаги усул билан олинган. Гидродинамик моделнинг маълум экспериментал параметрларида перхлорвинил елим қуриш жараёнини тасвирлашда фойдаланилган. Бу гидродинамик модел учун заррачалар қуриш тезлиги учун аниқ корреляционлар экспериментал шароитда олинган.

Шуни таъкидлаш керакки, (4) тенглама дисперс оқимининг мумкин қадар энг юқори табиатини ўз ичига олган. Масалан, $UL/D \rightarrow \infty$ шароитида (4) тенглама идеал ўрин алмашиниш реакцияси тенгласига айланади.

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = -U \frac{\partial U}{\partial l} + \frac{\partial}{\partial U}(rU), \quad (7)$$

$UL/D \rightarrow 0$ да (4) тенглама дисперс материалнинг тўлиқ аралашиниш тенгласига айланади:

$$\frac{\partial U}{\partial \tau} = -\frac{U}{L}(U_{куп} - U) + \frac{\partial}{\partial u}(kU) \quad (8)$$

Дастлабки кинетик экспериментлардан аниқланган сийраклаштирилган материал ҳажм бирлигини қуриш кинетикаси назарда тутилган модел энг соддалаштирилган модел ҳисобланади:

$$\frac{1}{Pe} \cdot \frac{d^2 u}{d\xi^2} - \frac{du}{d\xi} \tau K(\theta) u = 0 \quad (8)$$

$$\frac{1}{Pe} \cdot \frac{d^2(\theta)}{d\xi^2} - \frac{d^2(c\theta)}{d\xi^2} + \frac{cG(l)}{C_T M_T} (t_0 - \theta) - \frac{\tau_c}{C_T} \tau K(\theta) u = 0 \quad (9)$$

Горизонтал сийраклаштирилган қатламга кириш ва чиқишда чегаравий шартлар Данквертснинг шартлари кўринишида қайта шаклланади:

$$\frac{1}{Pe} \cdot \frac{du}{d\xi} \Big|_0 = u \Big|_0 - u_0 \quad (10)$$

$$\frac{1}{Pe} \cdot \frac{d(c\theta)}{d\xi} \Big|_0 = c\theta \Big|_0 - c_0 \theta_0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial u}{\partial \xi} \Big|_1 = 0 \quad (12)$$

$$\frac{d(c\theta)}{d\xi} \Big|_1 = 0 \quad (13)$$

Бунда $Pe=UL/D$ дисперс материалнинг тезликда ҳаракатланиши учун Пекле критерияси $\xi = l/L$ — материал сийраклаштирилган қатламнинг ҳаракатланиш йўналишининг

нисбий горизонтал координатаси; $\tau = L/U$ – материалнинг қатламда бўлишининг ўртача вақти; $C = 1 + u(C_B / C_m)$ нам материалнинг нисбий иссиқлик сиғими.

[6] тадқиқотда дисперс материал ва қуритувчи агент оқимининг ички структураси ҳақидаги модел тасаввурлар асосида қуритиш жараёни модели яратилган.

Тадқиқотда сонли моделлаштиришда қуритишнинг тўхтовсиз ўтиш жараёни билан характерланувчи иссиқлик тарқатувчи ва дисперс материалнинг табиий ўлчамлари ва жараённинг экспериментал маълум параметрларни ҳисоблаш йўллари берилган. Экспириментал йўл билан дисперс материал вибросийраклаштирилган қатламнинг қуйидаги параметрлари аниқланган: материалнинг диффузион аралаштириш коэффициенти D_m , қуритишнинг хажмий тезлиги M_y , p, c материалнинг ЭХМда олинган ечимлар модели бўйича материалнинг табиий хусусиятлари. Аралаштириш модели параметрларини экспериментал аниқлашда ва қуритгичда бўлиш вақтини аниқлашда оқимнинг маълум бир кесим кўзғатиш ва бунга системанинг жавобини қайд қилиш усуллари кенг тарқатилган. Импульсли ва поғонали кўзғатиш шакллари кенг тарқатилган бўлиб, циклик турдаги сигнал кўзғатиш нисбатан кам қўлланилади. Сигнал сифатида оқимга муҳит билан кимёвий ўзаро таъсирланмайдиган ва масса алмашишда қатнашмайдиган трассер (индикатор: бўёк модда, тузли эритма ва х.к) киритилади. Сигналга жавоб функциялари размерсиз ўзгарувчан миқдорда концентрация ва вақт импульсли метка киритилганда объёмда оқим элементларининг қуритгичда бўлиш вақтининг тақсимланиш функциясига мослиги аниқланди. Трассер концентрациясининг назарий ва экспериментал тақсимланишини қабул қилинган оқим структурасига солиштириш билан бўйлама аралаштириш параметрлари ҳисоби чиқарилади.

Хулоса

Роторли аппаратларда дисперс материални тўхтовсиз қуритиш муаммоларини ёритиш ҳолатидан келиб чиқиб қуйидаги хулосани қилиш мумкин: майда дисперсли материалларни қуритиш учун тез айланувчи ротор контактли аппаратлардан фойдаланиш перспектив ҳисобланади. Лекин ҳозирги кунда адабиётларда дисперс оқимнинг тез айланувчи ротор куракчалари билан ўзаро таъсирининг гидромеханик назария ва экспериментал маълумотлар бир-бирига мос келиши ва кузатилаётган ходисаларга зид бўлмаган маълумотлар йўқ. Иссиқлик алмашилишда эса пакетли назария асосида барабанли контакт қуритгичлар Миклей ва Фейрбенх томонидан тўлиқ ва батафсил ўрганилган. Лекин бу назариядан тез айланувчи роторли аппаратларда иссиқлик алмашилиш жараёнларни тадқиқот қилиш юқорида кўрсатилган сабабларга кўра мушкул.

Бундан ташқари, таъкидлаш жоизки, дисперс материалнинг тўхтовсиз қуритиш режимида ҳаракатланиши амалда ўрганилмаган. Бизнингча, сийраклаштирилган қатлам учун ишлаб чиқилган тўхтовсиз қуритишнинг математик моделини тўхтовсиз қуритишнинг назарий тахлили асоси сифатида кўриш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Романков П.Г., Фролов В.Ф. Массообменные процессы химической технологии. Л.: Химия, 1990, 388 с.
- [2]. Красников, В.В. Кондуктивная сушка / В.В. Красников. – М.: Энергия, 1973. – 288 с.
- [3]. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. // Л., Химия, 1987, 208 с.
- [4]. Протасов С.К., Боровик А.А, Вилькоцкий А.И., Матвейко Н.П. Исследование массоотдачи в конвективной сушилке. // Хим. Пром., 2015, № 5, с. 120-122
- [5]. Лабутин, В.А. Математическая модель процесса сушки с контактным подводом тепла. / В.А. Лабутин, Ю.Ю. Михайлов // Химическая промышленность. – Москва, 2009. – №3 – С. 54-56.
- [6]. Фролов В.Ф., Круковский О.Н., Ахунбаев А.А. Сушка высоковлажных тонкодисперсных материалов // Минский международный форум «Тепломассообмен в химико-технологических устройствах» Тез. докл. – Минск, 1992. – С. 83.
- [7]. Schliinder E.V. Fortschritte in den wissenschaftlichen Grundlagen zur Auslegung von Kontakttroknern fiir grob – und feinriselfahiges Trocknungsgut // Chem. Ing. Tech. – 2003. – Т. 75. №. r 12. – s. 940 – 949.
- [8]. Сомов А.М. Термообработка дисперсных материалов в барабанно-центробежной сушилке: Дис.... Канд. Техн. Наук / ЛТИ им. Ленсовета. – Л., 1980, - 190 с.

- [9]. Павлыш В.Н., Назимко Е.И., Тарабаева И.В., Науменко В.Г., Перинская Е.В. Математическое моделирование процессов обезвоживания обогащенного минерального сырья. / Монография // под общ. ред. проф. Павлыша В.Н., проф. Назимко Е.И. – Донецк: «ВИК», 2013. – 289 с.
- [10]. Ахунбаев А. А., Туйчиева Ш. Ш., Хурсанов Б. Ж. Учёт диссипации энергии в процессе сушки дисперсных материалов //Universum: технические науки. – 2020. – №. 12-1 (81).

UO'T 666.017; 621.78.011

45 MARKALI PO'LATDAN QUYIB OLINGAN QUYMA LEMEXLAR VA CHEKANKA PICHQQLARINING MEKANIK XOSSALARI VA STRUKTURA TUZILISHLARI

B.Q. Tilabov, J.A. Sherbo'tayev

*Toshkent davlat texnika universiteti
(Oabul qilindi 21.01.2022 y.)*

This article presents the results of scientific research of cast steel plowshares of deep-ripper of tillage machines, as well as chasing cotton knives made of locally produced grade 45 carbon steel. The chemical composition, mechanical properties and parameters of the macro- and microstructure of the studied steels have been studied. The optimal modes of heat treatment were applied: hardening at 810-825°C and low tempering at 160-180°C, as well as hardening of knives with high-frequency currents at 820°C, followed by low tempering. The hardness and microhardness of the samples were determined before and after heat treatment, and the abrasive wear on the working surface was also tested. It is shown that the wear resistance of cast parts after optimal heat treatment increases by 2-3 times.

Key words: *composition and properties of grade 45 steel, hardness and microhardness of cast samples, optimal heat treatment hardening and low tempering, macro- and microstructure, abrasive wear resistance and durability of cast parts.*

В данной статье представлены результаты научных исследований литых стальных лемехов глубокихрыхлителя землеобрабатывающих машин, а также чеканочных ножей хлопчатника, изготовленных из углеродистой стали марок 45 местного производства. Изучен химический состав, механические свойства и параметры макро - и микроструктуры исследуемых сталей. Применены оптимальные режимы термической обработки закалка 810-825°C и низкий отпуск 160-180°C, а также закалка ножей токами высокой частоты при 820°C с последующим низким отпуском. Определены твердость и микротвердость образцов до и после термической обработки, а также испытано абразивное изнашивание на рабочей поверхности. Показано, что износостойкость литых деталей после оптимальной термической обработки увеличивается в 2-3 раза.

Ключевые слова: *состав и свойства стали марки 45, твердость и микротвердость литых образцов, оптимальная термическая обработка закалка и низкий отпуск, макро - и микроструктура, абразивная износостойкость и долговечность литых деталей.*

Ushbu maqolada o'zimizda ishlab chiqariladigan uglerodli 45 markali po'latlardan tayyorlangan erga ishlov beruvchi mashinalarning quyma erni chuqur yumshatuvchi lemexlari hamda paxta g'o'zasining tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlarining ilmiy izlanish natijalari tavsifiy etilgan. Po'latlarning kimyoviy tarkibi, mexanik xossalari, makro va mikrostrukturalarining parametrlari o'rganilgan. Termik ishlov berishning toblash 810-825°C va past haroratli bo'shatish 160-180°C optimal rejimlari hamda yuqori chastotali tok bilan toblash 820°C va keyingi bo'shatish qo'llanilgan. Namunalarning termik ishlovgacha va termik ishlovdan keyingi qattiqligi va mikroqattiqligi aniqlangan hamda ishchi yuzasi bo'yicha abraziv eyilishga sinalgan. Optimal termik ishlov berilgandan keyin quyma detallarning eyilishga chidamliligi 2-3 barobarga oshganligi ko'rsatilgan.

Kalitli so'zlar: *45 markali po'latlarning tarkibi va xossalari, quyma namunalarning qattiqligi va mikroqattiqligi, optimal termik ishlov berish toblash va past haroratli bo'shatish, makro va mikrostrukturasi, quyma detallarning abraziv eyilishga chidamliligi va uzoq muddatga ishlashligi.*

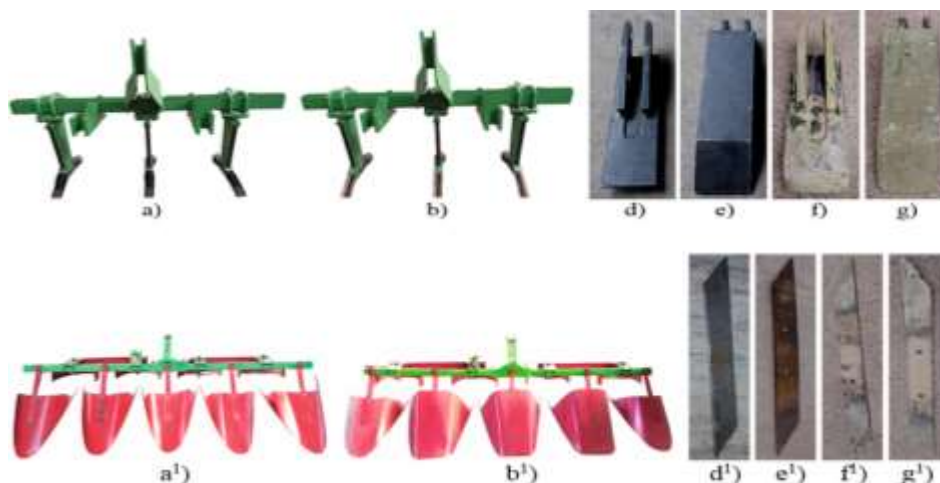
Kirish. *Ma'lumki, hozirgi kunda respublikamizning turli viloyatlari va tumanlarida juda ko'plab dehqon fermer xo'jaliklari va tadbirkorlari o'z faoliyatlarini jadal sur'atlar bilan olib bormoqda. Bunga misol qilib aytish mumkinki, qaysi bir fermer xo'jaliklarida g'alla yoki bug'doy, makkajo'xori va shularga o'xshash ekinlar ekilsa, boshqa fermer xo'jaliklarida esa turli navli paxta chigitlari, mevali ekinlar, bog'lar va boshqa manzarali ko'chatlar ekiladi [1-3]. Lekin urug' yoki*

ko‘chat ekish jarayonlarini boshlashdan oldin shudgor qilingan yerlarni tekislash, boronalash, erni to‘liq ekishga tayyorlash va chuqur yumshatish ishlari bajarilishi kerak. Buning uchun fermerlarga uch yoki to‘rt qatorli erlarni chuqur yumshatuvchi mexanizm lemexlari va ularni tortuvchi traktorlari ham kerak [3,4]. Bu yerda shuni aytib o‘tish kerakki, respublikamizning barcha viloyatlari, tumanlari va qishloqlaridagi dala ekin er maydonlaridagi tuproqlar – yumshoq, qattiq, qumli, toshli va boshqa holatlarda bo‘ladi, ularni yumshatish uchun esa chuqur yumshatuvchi po‘lat lemexlar kerak bo‘ladi. Bu lemexlar yer maydonlarini ekin turlariga qarab, 20-30, 40-60 va 70 sm gacha chuqurlikgacha yumshatadi. Ilmiy-tadqiqot izlanishlari natijasida ishlab chiqilgan yerni chuqur yumshatuvchi po‘lat lemexlar mexanizmlari 1-rasm,a,b da ko‘rsatilgan.

Ilmiy-tadqiqot ishining maqsadi shuki, respublikamizda mavjud xom-ashyolardan foydalangan holda paxta ekin er maydonlarini chuqur yumshatuvchi lemexlar va paxta ko‘chatini eng tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlarini 45 markali po‘latdan optimal tarkib bilan quyib olish, mexanik xossallari va struktura tuzilishlarini yaxshilash, ishqalanib eyilishga bardoshlilikini oshirish va uzoq ishlash muddatini 2-3 martaga oshirish uchun esa optimal termik ishlov berish rejimlarini ishlab chiqishdan iboratdir.

Ilmiy ishdagi birinchi muammo shundan iboratki, bugungi kunda ham paxta ekin maydonlaridagi yerlarni chuqur yumshatuvchi mexanizm lemexlari asosan Rossiya federatsiyasi zavodlaridan import sifatida respublikaga olib kelinadi [5]. Bu lemexlar (1-rasm,d,e) qimmatbaho 65G, 70G markali marganetsli po‘latlardan tayyorlanadi. Demak, dehqon fermer xo‘jaliklari va tadbirkorlari uchun bunday qimmatbaho defitsit marganetsli po‘latlarni sotib olish iqtisodiy tomondan juda qimmatga tushadi. Bundan tashqari, bu lemexlar qimmatbaho po‘latlardan tayyorlansa-da, ammo ularning ishlash muddati uncha ko‘p emas [6], fermer xo‘jaliklarining ma‘lumotlariga qaraganda, pichoqlar maksimum 50-60 g ishlagandan so‘ng uchi ingichkalashib, tez eyilib [7] qiyshayib ishdan chiqa boshlaydi, ba‘zi hollarda esa lemexlarning sinishi ham kuzatilgan (1-rasm,f,g), buning sababi shuki, aslida bu detal yaxshi qimmatbaho po‘latdan tayyorlangan, lekin uning ishchi uchi qismi juda ingichka va yupqaroq bo‘lib, puxtaligi uncha yuqori emas. Puxtaligi yuqori bo‘lmagan lemexlar [8] uzoq muddatga ishlay olmaydi, bunday holatlar aslida, ma‘lum bir kamchiliklarni va muammolarni keltirib chiqaradi, ya‘ni ish mexanizmini to‘liq to‘xtashiga olib keladi.

Ilmiy ishdagi ikkinchi muammo shundan iboratki, respublikamizning asosiy boyliklaridan biri bu paxtachilik sohasi hisoblanib, bunda asosan paxta urug‘ini ekish, parvarishlash, o‘stirish, sug‘orish, chekanka qilish va yig‘im-terim ishlarini o‘z ichiga oladi. Paxta urug‘larini ekishda jo‘yalar 60 sm yoki 90 sm qilib olinadi. Ekilgan paxta ko‘chatlari asta-sekin o‘nib-o‘sib chiqadi, 1chi va



1-rasm. Paxta ekin er maydonlarini chuqur yumshatuvchi mexanizmlarida 45 markali po‘lat lemexlarining o‘rnatilgan holatlari (a,b), import sifatida olib kelinadigan qimmatbaho 65G markali marganetsli po‘latidan tayyorlangan lemex old tomoni (d), orqa tomoni (e), lemex uchi ishqalanib-tirnalib ingichkalashib tez eyilgan holati (f), lemexni sinish joyi holati (g) hamda paxta ko‘chatini eng tepa qismini chekanka qiluvchi mexanizmlari: a¹-60 sm li jo‘yalar uchun; b¹-90 sm li jo‘yalar uchun; d¹,e¹-qimmatbaho 65G markali marganetsli po‘latidan tayyorlangan qalinligi 2-2,5 mm bo‘lgan juda yupqa pichoqlar; f¹,g¹-chekanka sinovidan keyin uchlarining sinishi va tez ishdan chiqishi hamda ishga yaroqsiz bo‘lib qolgan ko‘rinishlari.

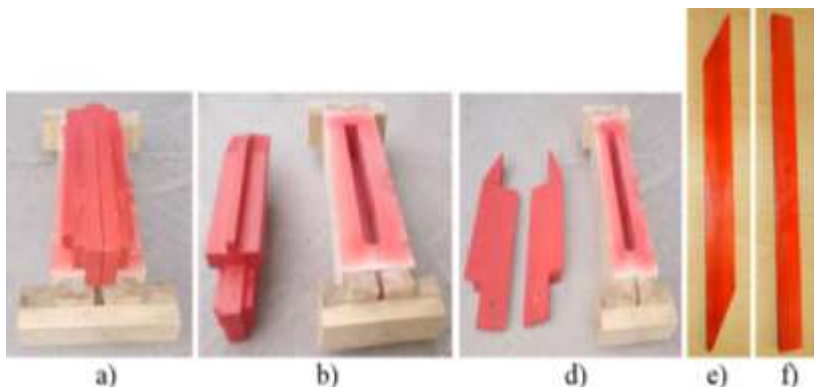
ayniqsa, 2^{chi} yoki 3^{chi} sug‘orishdan keyin eng tepa ustki uchini chekanka qilish kerak bo‘ladi, ammo yuqorida aytilganidek, chekanka qiluvchi mexanizmlari (1-rasm,a¹,b¹) ham chekanka pichoqlari

ham Rossiya federatsiyasi zavodlaridan olib kelinadi [5]. Chekanka pichoqlari qimmatbaho defitsit 65 G, 70 G markali marganetsli po‘latlardan yasaladi va import sifatida respublikaga olib kelinadi va ishlatiladi. Bu ham iqtisodiy tomondan fermerlarni yoki tadbirkorlarni hech qanaqasiga qoniqtirmaydi, buning ustiga-ustak bu pichoqlar materiali juda yupqa qalinligi 2-2,5 mm bo‘lib (1-rasm, d¹, e¹), ishlash vaqtida uchlari sinib, tez ishdan chiqadi, ya’ni 60-70 g paxtani chekanka qilgandan keyin ishga yaroqsiz (1-rasm, f¹, g¹) bo‘lib qoladi [3].

Endi ularni almashtiradigan bo‘lsak, bitta traktor chekanka qiluvchi mexanizmiga to‘rtta qimmatbaho pichoqlar (2-rasm, a, b ga qarang) o‘rnatiladi, lekin ular juda qimmat turadi. Qimmatbaho pichoq bo‘lishi bilan bir qatorda, ularning erga kiruvchi uchki qismi juda yupqa qalinlikda (2-rasm, a, b ga qarang) bo‘ladi va ish jarayonida tez eyilib ishdan chiqadi [7].

Respublikamizdagi ba’zi bir fermerlarning ma’lumotlari ko‘ra ayrim pichoqlar paxtani chekanka qilish vaqtida sinib uchib ketadi, ayrimlari esa asosiy qotirilgan otverstiya joylaridan sinib ketadi, bunday holatlar fermerlarning dala ishlarini ancha orqaga suradi, ya’ni chekanka qilinmagan paxta ko‘chatlari vaqti kelib paxta yig‘im-terimiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun fermerlarimizga va umuman tadbirkorlarimizga asosan uncha qimmat bo‘lmagan, respublikamizda ishlab chiqariladigan arzon, qulay va sifatli detallar yoki buyumlar va chidamli maxsulotlar kerak bo‘ladi. Shundagina ularning barcha ishlari unumli bo‘ladi. Aslida ishning maqsadi ham fermer xo‘jaliklari va tadbirkorlari uchun respublikamizda mavjud xom-ashyolardan foydalangan holda quyma chuqur yumshatgich lemexlari va chekanka pichoqlarini optimal kimyoviy tarkibli, mexanik xossalari, strukturali va ishqalanib eyilishga bardoshlilikini oshirish uchun termik ishlov berish rejimlarini ishlab chiqish hamda uzoq muddatli ishlashini 2-3 martaga [9] oshirishdan iborat.

Ilmiy-tadqiqot o‘tkazish usullari. Ilmiy ishning maksadiga asoslanib, birinchi navbatda yerni chuqur yumshatuvchi lemexlar (2-rasm, a, b, d) va paxta ko‘chatini eng tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlar (2-rasm, e, f) yog‘och-taxtali modellari Toshkent «Temirchilik» MCHJ da kesib



2-rasm. Eksperimental usul bilan tayyorlangan erni chuqur yumshatuvchi lemexlar va chekanka qiluvchi pichoqlarining yog‘och-taxtali modellari: **a**-lemex modelini yopiq turgan holati; **b**-ochiq turgan holati; **d**-bo‘laklarga bo‘lingan holati; **e, f**-chekanka pichoqlari modelining ikki xil ko‘rinishlari.

maxsus ishlovlar berilib tayyorlandi. Qolgan asosiy ilmiy-tadqiqot ishlari va eksperimental izlanishlari esa Toshkent «Agregat zavodi» AJ da olib borildi.

Quymakorlik usulining yer formasida asosan erlarni chuqur yumshatuvchi lemexlar (3-rasm, a, b, d) va paxta ko‘chatini eng tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlar (3-rasm, e, f) po‘lat zagotovkalarini quyib olindi [9]. Mexanika sexida esa alohida lemex zagotovkalariga va alohida chekanka pichoqlari

zagotovkalariga barcha kerakli mexanik ishlovlar berildi. 45 markali po‘latdan quyib olingan yerni chuqur yumshatuvchi lemexlar va paxta ko‘chatini eng tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlarga alohida-alohida zarur ishlovlar berildi.

Mexanik ishlov berilgan lemexlarga alohida optimal termik ishlov berish rejimlar qo‘llanildi (3-rasm, a¹, b¹), chekanka qiluvchi pichoqlarga esa alohida yuqori chastotali tok bilan toblandi (3-rasm, d¹, e¹) [10]. Termik ishlov berish rejimlari va turlaridan ko‘rinib turibdiki, ikkala nomli detalga ham alohida-alohida termik ishlov berish usullari berildi.

Termik ishlov berish rejimlari erni chuqur yumshatuvchi lemexlar uchun [9,10] quyidagi tartibda olib borildi:

1-45 markali po‘latdan tayyorlangan lemexlarini toblash uchun S-105 elektr pechi tanlandi va unda termik ishlov berish turlari bajarildi;

a-toblash 810-825°S;

b-past haroratli bo'shatish 160-180°S;

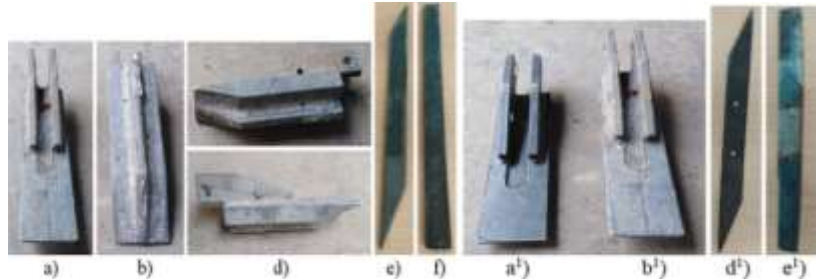
2-45 markali po'latdan tayyorlangan chekanka qiluvchi pichoqlarini toblash uchun TVCH yuqori chastotali tok bilan toblash moslamasi tanlandi va unda chekanka pichoqlarining faqat kesuvchi qismi toblandi [10];

a-qizdirish harorati toblash 815-820°S;

b-past haroratli bo'shatish 160-180°S.

Oldin toblab, keyin past haroratda bo'shatilgan lemexlarni qattiqligi HRC 57-60, yuqori chastotali tok bilan toblangan chekanka pichoqlarining qattiqligi esa HRC 56-58 ga ko'tarildi [10]. Buning uchun ikkala detaldan ham 15x20, 20x20, 20x22 mm o'lchamli po'lat namunalari kesib olindi va barcha termik ishlov berish turlari alohida-alohida maxsus konteynerlarda va YUCHT induktorlarida olib borildi.

Ma'lumki, quymakorlik usuli shunday rang-barang keng qamrovli usulki, unda turli xil shaklli va o'lchamli quyma zagotovkalarini yoki detallarni quyib olish mumkin bo'ladi. Ana shunday detallar qatoriga quymakorlik usulining er formasida quyib olingan erni chuqur yumshatuvchi lemexlar (3-rasm, a, b, d ga qarang) va paxta ko'chatining tepa qismini chekanka qiluvchi pichoqlar (4-rasm, e, f ga qarang) kiradi. Masalan, lemexlarning uzunligi 2,90 sm, metallning qalinligi 30 mm, chekanka pichoqlarining uzunligi 0,50 sm, listining qalinligi 3,5-4 mm, qattiqligi esa 56-58HRC ga teng [10] bo'ladi.



3-rasm. Quymakorlik usulining er formasida 45 markali po'latdan quyib olingan erni chuqur yumshatuvchi lemexlar (a, b, d), paxta ko'chatini chekanka qiluvchi pichoqlari (e, f) hamda optimal rejimlar bilan termik ishlov berilgan lemexlar (a', b') va yuqori chastotali tok bilan toblangan chekanka pichoqlari: d'-agregat zavodi pichoqi; e'-yangi shakl va o'lchamda tavsiya etilgan, termik ishlov berilgan ikki tomonlama charxlangan pichoqning ko'rinishlari.

Fermer xo'jaliklari dala amaliyotidan ma'lumki, juda ko'pchilik qishloq xo'jalik mashinalari va traktorlarining detallari va ishchi qismlari ishqalanishga ishlasa, ayrimlariniki esa faqat abraziv eyilishga ishlaydi. Bunday detallarning eyilishga bardoshlilik po'latlarning tarkibiga, mexanik xossalari va ichki struktura tuzilishlariga bog'liq bo'ladi. Shu sababli bu detallar o'rta va yuqoriuglerodli sifatli po'latlardan tayyorlanishi kerak, aks holda uzoq muddat ishlashi anchaga cheklanadi. Ekuv traktorlari doimo texnik jihatdan ishga soz holatda bo'lishi kerak. Buning uchun ular ta'mirlanib tayyorlanadi, barcha detallari, qismlari va mexanizmlari to'liq tekshiriladi, baholanadi va traktorlarning bajarayotgan ishlari doimiy nazorat qilinadi. Quyma lemexlarda erlarni yumshatish uchun kultivatsiyasimon seyalkali mexanizm va baquvvat uch yoki to'rt g'ildirakli traktorlar kerak bo'ladi, sababi bu traktorlardan deyarli yil mavsumlari davomida unumli foydalaniladi.

Olingan natijalar tahlillari. Yuqorida aytib o'tilganidek, lemexlar va pichoqlar hamda ularning namunalari barcha eksperimental tekshiruvlardan va tahlillardan o'tdi. Statistik ma'lumotlarga qaraganda, yerga vaqtida ishlov berish, ag'darish, tekislash, boronlash, kerakli kenglikdagi jo'yalarni olish, paxta urug'larini ekish, chopiq qilish, qotqoloqdan saqlash yoki uni yumshatish, sug'orish va vaqtida chekanka qilish paxta yig'im-terimi hosildorligini yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Buning uchun puxta va mustahkam yerni chuqur yumshatuvchi lemexlar va chekanka pichoqlari kerak bo'ladi. Yangi innovatsion texnologiya bo'yicha mualliflar tomonidan ishlab chiqilgan lemexlar va pichoqlar [9] har tomonlama puxta va sifatli talabga javob beradigan detallar hisoblanadi.

Yuqorida aytib o'tilgan kamchiliklar va muammolar Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali «Mashinasozlik texnologiyasi» kafedrasida professor-o'qituvchilari va mustaqil-izlanuvchilari hamda Toshkent «Agregat zavodi» AJ bilan hamkorlikda

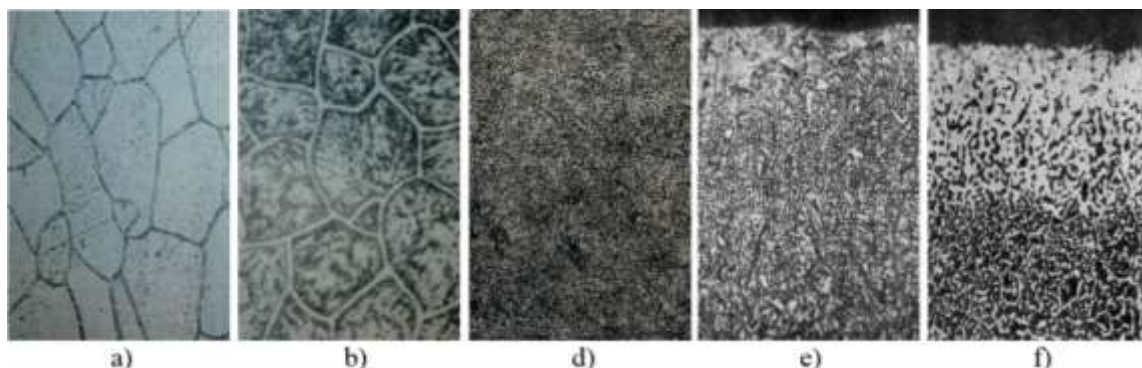
tuzilgan №111-raqamli xo'jalik shartnomasi asosida to'liq bajarildi va muammolar hal qilindi. Shartnoma bo'yicha zavodning quymakorlik sexi yer formasida 45 markali o'rta uglerodli po'latdan quyib olishning yangi innovatsion texnologiyasi ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan detallar va maxsus namunalar zavodning markaziy laboratoriyasida tekshirildi va barcha tahlillardan o'tkazildi hamda olingan natijalar amalga oshirildi. Olib borilgan murakkab va qiyin eksperimentlar hamda ilmiy izlanishlar natijasida «Agregat zavodi» AJ uchun lemexlar va pichoqlar ishlab chiqarish muammolari hal qilindi.

Quyma detallarni tahlil qilishda asosan ularning kimyoviy tarkiblari, mexanik xossalari, qattiqliklari, ichki struktura tuzilishlari hamda termik ishlovgacha va termik ishlovdan keyingi barcha xossalari o'rganildi, optimal variantlar va usullar tavsiya qilindi [10]. Bu erda shuni aytib o'tish kerakki, lemexlar va pichoqlar yangi innovatsion texnologiya bo'yicha respublikada mavjud bo'lgan xom-ashyolardan foydalangan holda ishlab chiqildi va qo'llashga tavsiya etildi. 45 markali po'latlar namunalarning struktura tuzilishlari MIM-8M va zamonaviy optik va elektron mikroskoplarda o'rganildi, po'latning qattiqliklari yumshatilgan holati Brinellda (NV), toblangan holati Rokvellida (NRC), mikroqattiqliklari PMT-3 (HV) o'lchandi va kutilgan natijalar olindi.

Toblangan holatdagi po'lat namunalarning qattiqligi yuqori bo'lganligi uchun ular tashqi kuchlar ta'siriga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, ya'ni bu po'latlarning mexanik xossalari yuqori ekanligini bildiradi.

Odatda, turli xil markali po'latlar yoki qotishmalardan tayyorlangan detallar yoki buyumlar tashqi kuchlar ta'siriga yaxshi qarshilik ko'rsatishi kerak, chunki ularning mexanik xossalari har xil kuchlar ta'siriga doimo sinab ko'riladi.

Puxta va mustahkam erni chuqur yumshatuvchi lemexlar va chekanka pichoqlari ma'lum bir ichki struktura tuzilishlariga ega. Masalan, lemexlar yumshatilgan holatda ferrit, ya'ni ferrit-perlitdan, austenit va martensitdan iborat bo'lsa (4-rasm,a,b,d), chekanka pichoqlarining struktura tuzilishlari esa faqat martensitdan iborat bo'lib, uning tashqi yuza sirtida 1-2 mm gacha qatlam qalinligi bo'ladi (4-rasm,e,f) [10].



4-rasm. Uglerodli po'latlardan tayyorlangan quyma detallarning mikrostrukturalari: **a**-ferrit; **b**-ferrit-perlit; **d**-austenit-martensit; **e**-mayda donali martensit; **f**-tashqi yuza sirtidagi qatlam qalinligi zonalari. X500.

Xulosa qilib aytish mumkinki, 45 markali po'latdan quyib olingan, mexanik ishlovlar berilgan, avval toblab, keyin bo'shatilgan lemexlar va pichoqlarning eyilishga bardoshlilik va uzoq muddat ishlashi 2-3 barobarga oshdi. Dala sinovlari yaxshi o'tkazilgandan keyin lemexlar va pichoqlar Toshkent «Agregat zavodi» AJ ga joriy qilindi va natijada yuqori iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishildi.

Adabiyotlar

- [1]. V.A.Sablikov. Selskoxozyaystvennyye mashiny i orudie. – T.: O'qituvchi, 2000. - 367 s.
- [2]. A.N.Ustinov Mashiny dlya poseva i posadki selxoz kultur. – M.: Mashinostroenie, 2009. - 283 s.
- [3]. A.X.Xamidov. Paxta chigitini ekuvchi seyalkalar. – Toshkent.: O'qituvchi, 1998. - 226 b.
- [4]. A.A.Silin. Trenie i ego rol v razvitii texniki. – M.: Nauka, 2010.-349 s.
- [5]. V.N.Vinogradov. Iznosostoykost staley i splavov. – M.: Rosneft i gaz, 2004. - 417 s.
- [6]. M.M.Tenenbaum. Zakonomernosti abrazivnogo iznashivaniya detaley rabochix organov selskoxozyaystvennyx mashin // Trenie i iznos. – Minsk, 2005. №2. - S.245-252.
- [7]. K.X.Maxkamov. Abrazivnyy iznos detaley mashin. – T.: Fan va texnologiya, 2012. - 363 s.
- [8]. V.V.Goncharenko. Spособ vosstanovleniya lemexov i detaley. – Oryol.: Oryol GAU, 2004. - 162 s.

- [9]. Tilabov B.K. Optimal modes of heat treatment to improve the abrasive wear resistance of cast machine parts // European applied sciences. Europaische Fachhochschule. ORT Publishing. Germaniy, 2016. #3. - P.35-38.
- [10]. Tilabov B.K. Increase the service life of cast parts tillihg machines. International Conference «Global Science and Innovation» March 23-24, 2016. USA. Chicago, 2016. - P.222-225.

УДК 681.5.08: 628.334.42

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ФИЛЬТРОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ГЛУБОКОЙ
ДООЧИСТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СТОКОВ**

Д.М. Хуррамова, М.Г. Хуррамов, С.М. Хуррамова

*Каршинский государственный университет, E-mail: xurramova-2011@mail.ru
(Получена 13.10.2021 г.)*

The article describes an experimental setup for the study of sequential filtration in the processes of deep post-treatment of technological effluents. The work used standard methods for measuring the characteristics of filter materials and the composition of the treated effluent. The results obtained indicate that the consistent use of the filtration method in the process of post-treatment of process effluents provides reliable comprehensive treatment of suspended solids up to 99-100%.

Key words: *experimental setup, filtration, additional treatment, stock.* В статье описана экспериментальная установка, для исследования последовательных фильтрований в процессе глубокой доочистки технологических стоков с использованием фильтр элементов созданных на базе возобновляемых сырье. Полученные результаты в установки свидетельствуют о том, что последовательное использование метод фильтрование в процессе доочистки технологических стоков обеспечивает надежную комплексную очистку от взвешенных веществ до 99-100%.

Ключевые слова: *экспериментальная установка, фильтрование, доочистка, сток.*

Bu maqolada texnologik oqovani dastlabki tozalash jarayonida ketma-ketlika filtrlarni joylashtirishda tadqiqotlar o'tkazish tajriba jihozi keltirilgan. Jihozni filtrlash materiallari qayta tiklanadigan xom-ashyolar bazasi asosida tayyorlangan. Olingan natijalarga asosan texnologik oqova tarkibini muallaq moddalardan filtr qurilmalarni ketma-ketlikda joylashtirish usuli orqali tozalab olish samaradorligi 99-100% bo'ladi.

Kalit so'zlar: *tadqiqot jihozi; filtrlash; dastlabki tozalash; oqova.*

Введение. Для глубокой очистки воды от загрязнений большинство предприятий используют фильтрование, представляющее собой процесс улавливания загрязнений в пористой среде. Фильтрование может обеспечить почти полную очистку загрязненных вод от твердых взвешенных частиц и в этом смысле имеет преимущество перед другими способами механической очистки. В самом общем виде фильтрование на сегодняшний день является высокоэффективным способом удаления не только примесей, но и запахов и даже привкусов. Достоинством фильтрования является отсутствие химических реагентов [1,2,3,4,5].

Для широкого и эффективного использования новых фильтрующих материалов потребуются проведение качественных экспресс-оценок фильтрационных характеристик. Однако во многих развивающихся странах разработчики фильтрующих материалов не имеют регулярного доступа к испытательным лабораториям и дорогостоящему оборудованию. Существующие нормативно-технические документации не могут дать полного представления о фильтрующей способности многих материалов (форма и размеры пор, проницаемость, химическая и тепловая устойчивость в обрабатываемой среде и т.д.) [9,10].

В этом направлении необходимы разработки новых методологических подходов и создание измерительно-вычислительных комплексов. В связи с этим актуальными требующими своего решения являются разработка доступная экспериментальной установки на отечественной базе и методика для проведения исследования, которые поможет решить проблемы с практической точки зрения в этом направлении. К вопросу решению данных

задач, также учитывать структуру новых фильтрующих материалов на основе природно-полимерного сырья, без разделения растительной ткани на отдельные высокомолекулярные компоненты, что позволит создать облегчающий его аппаратное оформление в лабораторных условиях.

Цель работы. Целью исследования является разработка экспериментальной установки для исследования последовательных фильтрований в процессе глубокой доочистки технологических стоков.

Экспериментальные методы. В работе использовались стандартные методы измерения физико-механических характеристик фильтрующих материалов и химического анализа состава технологических стоков. Измерения проводили в соответствии с нормативно-технической документацией.

Основную часть. Для испытания переносной экспериментальной установки в качестве базового объекта были выбраны технологические стоки: красильно-отделочного производства «Cotton road» г. Карши, масло-экстракционный завод г.Карши и промывных сточных вод насосных станций и резервуаров для хранения нефтепродуктов «Китабской нефтебазы». Для оценки эффективности работы установки испытание проводили прямо в назначенных местах выше указанных предприятия с использованием реальных проб [6].

Общий вид экспериментальной установки, вспомогательные элементы и параметры представлен на рисунке 1-3 и в таблице 1.

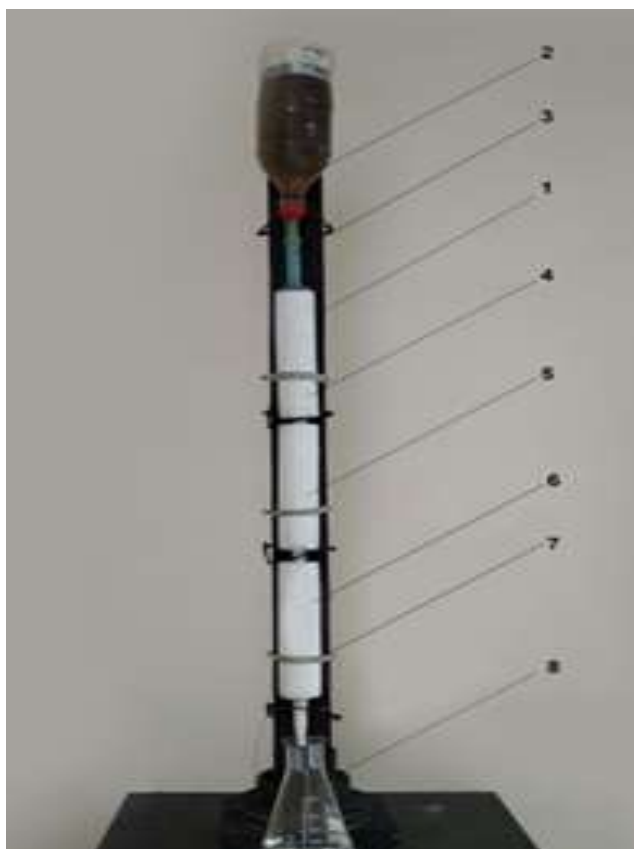


Рис.1. Экспериментальная установка 1-стойка, 2-сосуд стока, 3- кран-распределитель, 4,5,6 – корпус фильтров, 7- удержатель, 8-колба фильтрата.

Таблица 1

Параметры установки

Параметр	Значение параметра
Габаритные размеры стойки, мм	1800x200x200
Масса установки, кг	13
Габаритные размеры корпуса одного цилиндрического фильтра, мм	L=500; D=50.
Толщина фильтрующего элемента из плодов люффы, мм	3,0
Поверхностная плотность фильтрующего элемента из люффы, г/м ²	345

Описание экспериментальной установки и методика выполнения работы.

В начальный момент исходный фильтруемый сток с объемом 2 л находится в сосуде (2), подачи осуществляется с помощью крана-распределителя (3) и устанавливается расход и скорость течения паточка с секундомером в пределах 0,2-0,3см/с. В процессе работы установки при помощи крана-распределителя контролируется расход, направления и движение фильтруемых паточка на входе и выходе последовательно расположенных зон

фильтров (4,5,6). Цилиндрические корпуса фильтров в количестве трех штук последовательно и вертикально закреплены на установочной стойке (1) при помощи регулируемых крепежных элементов 7 типа поясов. Нижняя часть корпуса фильтров выполнена в виде конуса, которые соединяются по трубка для входа и выхода, фильтруемого патока. Стойка (1) установки установлена на железном листе.



Рис.2. Вспомогательные элементы установки
1-корпус фильтра, 2- кран-распределитель,
3- тарелки, 4-внутренние распределители, 5-кольцо-уплотнитель, 6-потрубки.

Далее фильтруемый сток заданным расходом и скоростью поступает в первый корпус фильтра (4), для улавливания взвешенных частиц с размером 0,11-1 мкм и более. Первый фильтр включает в себе цилиндрический корпус, кольца-уплотнителя, внутренние распределители, изготовленных из пластмассы фильтрующие элементы и тарелки из нержавеющей сетки в круглой форме (рис.2).

Внутренний распределитель устанавливается у входа в корпус. Тарелки и кольца используются между фильтр элементами. Фильтрующие элементы во внутрь корпуса расположены друг относительно друга на расстоянии, заданном параметром при помощи сетки и колец, образуя вместе слойную структуру.

Фильтрующие элементы первого фильтра изготовлены из биологически зрелых сортов, биополимерных плодов растений: род люффа (*Luffa*), семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*), люффа цилиндрическая (*Luffa aegyptiaca*) (рис.3.a). Характерными свойствами первого фильтра являются в зависимости от назначения и величины входной и выходной концентрациях улавливаемой взвешенных веществ, можно регулировать плотность укладки фильтр элемента, можно увеличить до 21 мм.

Предварительно очищенных от примесей паток стока в первом фильтре, постепенно самотеком проходит во второй корпус фильтра (5), для улавливания из состава взвешенных частиц с размером до 0,11мкм. Сначала сток поступает во входную подводящего внутреннего распределителя через отверстие который, направляется во внутренний объем пучок трубчатого фильтрующего элемента в количестве трёх штук которые расположены сторонами из нижних частей стеблей к входу, со сторон верхних частей стеблей к выходу во внутренней части корпуса второго фильтра (рис 3.b). Каждый пучок состоит из 5-6 трубчатых элементов. Паток сточных вод, пройдя через фильтрующие перегородки, трубчатых элементов корпуса полностью очищаются от взвешенных частиц. Фильтрующие элементы во втором фильтре выполнены из несозревших стеблей тростника (*Phragmites australis*) в виде трубчатого пучка (рис 4).



Рис.3. Фильтр элементы установки
а) фильтр элементы 1- корпуса; б) фильтр элементы
2- корпуса; д) фильтр элементы 3- корпуса;

После очистки во втором фильтре, фильтруемый сток постепенно самотеком проходит в третий корпус фильтра (6), задача которых улавливать из состава коллоидных, растворённых примесей и бактерий. Сначала сток поступает во входную подводящего внутреннего распределителя через отверстия который направляется во внутренний объем первого фильтрующего элемента. Потом с помощью второго подводящего внутреннего распределителя направляется во внутренний объем второго фильтрующего элемента.

Третьей корпус фильтра включает в себя два вида изготовленных композиционных фильтрующих элементов, основы которых состоит биополимерные плоды растений любффы без разделения на отдельные куски (рис 3, d). Композиционные фильтровальные материалы имеют следующий состав:

1. Поверхность первого фильтрующего элемента проводили предварительной обработки с раствором диатомита (при температуре 45-50°C) из Гиссарской горы в оптимальных соотношениях 1:1,7 (масс). Химический состав, которых варьирует, массы доли %: SiO₂-85,0-88,0; Al₂O₃-3,5-4; Fe₂O₃-1,5-2,0; MgO-0,6-0,7; CaO-0,4-0,5; Na₂O+K₂O-1,2-3,4; TiO₃-0,2-0,23.

2. Поверхности второго фильтрующего элемента проводили предварительной обработки с раствором гашенного известью, (при температуре 45-50°C) тоже в оптимальных соотношениях 1:1,7 (масс).

Показатели очищенных технологических стоков на выходе из установки приведены в таблице 2.

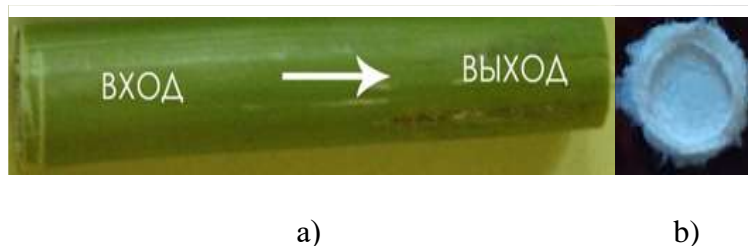


Рис.4. Трубчатый элемент и фильтрующей перегородки второго корпуса а) трубчатый элемент; б) фильтрующей перегородки;

таблица 2

Показатели работы экспериментальной установки

Название базовых предприятий (источники образования стоков)	Определяемые показатели, ед. изм.	Начальная концентрация загрязняющих веществ до фильтрования	Конечная концентрация загрязняющих веществ после фильтрование	Эффективность установки, %
«Cotton road» г.Карши	взвешенные вещества, мг/дм ³	125 ± 15	0,6 ± 0,2	до 99,5
	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	260 ± 5	210 ± 5	до 20
	ХПК, мгО ₂ /дм ³	600±35	545± 5	до 8
Масло-экстракционный завод г.Карши	взвешенные вещества, мг/дм ³	850 ± 15	2 ± 0,5	до 99,7
	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	12000 ± 12	960 ± 11	до 20
	ХПК, мгО ₂ /дм ³	16000±25	14900±20	до 8
Нефтбаза г.Китаб	взвешенные вещества, мг/дм ³	12200 ± 18	5 ± 2	до 99,9
	БПК ₅ , мгО ₂ /дм ³	700 ± 14	560 ± 13	до 20
	ХПК, мгО ₂ /дм ³	1700±18	1590±18	до 8

Из табл. 2 видно, что эффективность работы экспериментальной установки показателем степень очистки взвешенных веществ достигает до 99,9%. При этом уменьшается органические вещества (по показателям БПК₅) до 20% и химические загрязнения, характеризующиеся показателем ХПК до 8%.

Расчет количество взвешенных веществ на входе и выходе установки определяет по формуле 1

$$E = \frac{C_n - C_k}{C_n} \cdot 100 \quad (1)$$

где C_n – начальная концентрация взвешенных веществ в технологическом стоке.

C_k – конечная концентрация взвешенных веществ в технологическом стоке.

Расчет производительность фильтров для замера определяет по формуле 2

$$Vn = \frac{Vn}{F} \quad (2)$$

где Vn – объём фильтрата к n -му моменту времени, m^3 .

F – площадь поверхности фильтрование, m^2 .

Заключение. Разработанная экспериментальная установка позволяет, проводить исследование прямо в назначенных местах в условиях производства с использованием реальных проб по изучению очистки стоков методом фильтрование. Конструкция установки простая, удобно для быстрого монтажа и демонтажа. Работает при непрерывной, так и периодической подаче сточных вод и других жидкостей. Установка универсальная можно проводит изучение эффективности разных фильтрующих материалов.

Полученные результаты в установке свидетельствуют о том, что последовательное использование метод фильтрование в процессе доочистки технологических стоков обеспечи вают вае надежную комплексную очистку от взвешенных веществ до 99-100%.

Использованные природные фильтры элементов в установке и биополимерные плоды растения люффы из стеблей тростника являются экологически безопасными продуктами, ресурсы которых постоянно возобновляемы и практически не ограничены. Разработка фильтрующих материалов на основе природного полимерного сырья без разделения позволит производить недорогие фильтры, и облегчит его аппаратурное оформление использование в практике.

Список литературы

- [1]. Аюкаев Р.И. Мельцер В.З. Производство и применение фильтрующих материалов для очистки воды. Л.,1985. 214с.
- [2]. АлыковН.М.,ЗолотареваН.В.,Алыкова Т.В., Евсина Е.М., Кудряшова А.Е. Очистка водных сред от органических и неорганических соединений углерод-минеральным сорбентом из тростника южного// Успехи современного естествознания.–2017.–№ 4.–С.54-59.
- [3]. Скобеев И.К. Фильтрующие материалы – М.: Недра,1978.– 200с
- [4]. Косинцев В.И., Сечин А.И., Бордунов С.В., Куликова М.В., Прокудин И.А., Косинцев М.В. Фильтрационная очистка сточных вод // Современные наукоемкие технологии.–2008.–№4.–С.74-76.
- [5]. Ельшин, А. И. Выбор фильтровальных материалов для предочистки воды / А. И. Ельшин, А.И. Вегера // Материалы, технологии, инструменты. –2000.-Т. 5 -№ 2.-С. 56 -60.
- [6]. Ласков Ю.М. Отраслевой сборник методик проведения химического анализа веществ, применяемых в легкой промышленности, содержащихся в сточных водах [Текст]: руководящий документ / Ю.М. Ласков, Н.В. Степанова, Н.Ю. Акимцева. - М.: ЦНИИТЭИ, 1988. - 193с.
- [7]. Справочник конструктора- приборостроителя: Проектирование. Основные нормы / В.Л.Соломахо и др.- Минск: Высшая школа, 1988.-271с.: ил.
- [8]. Государственная система обеспечения единства измерений. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения: ГОСТ 8.207–76. – Введ.01.01.1977. – М.: Издательство стандартов, 1976.– 9с
- [9]. ГОСТ Р 50554-93. Промышленная чистота. Фильтры и фильтрующие элементы. Методы испытаний. - М.: Стандартинформ, 2004. - 19с
- [10]. Испытания плоского фильтрующего материала. [Текст]: ГОСТ Р ЕН 1822-3-2012.- Введ. 2012-01 -01. – М.: Изд-во Стандартинформ, 2012. –III, 39с.: ил.
- [11]. Патент на полезную модель республика Узбекистана № FAP 01314. UZ. Устройство для очистки сточных волокнистых и грубодисперсных примесей / М.Г.Хуррамов, Д.М. Хуррамова, С.М. Хуррамова, Р.М. Шайназаров. заявитель и патентообладатель «Каршинский государственный университет».– № FAP 2015 0099; заявл. 22.06.15; опубл. 06.07. 2018.
- [12]. Заявка на изобретение республика Узбекистана № IAP 20180638.UZ. Устройство для очистки сточных вод от тонкодисперсных взвешенных веществ М.Г.Хуррамов, Д.М. Хуррамова, С.М. Хуррамова, Р.М. Шайназаров, З.Ш.Назиров. заявитель и патентообладатель «Каршинский государственный университет». Официальный бюллетень.-Ташкент: Изд-во PATENT-PRESS,2019.- №8.-С.16.

ЭЛАСТИК МАТОЛАРНИНГ БИР ДАВРЛИ ХУСУСИЯТЛАРИНИ АНИҚЛАШ

Н.Б. Мақсудов¹, В.О. Хомидов²

¹Наманган муҳандислик-технология институти E-mail: maqsudovnabijon@mail.ru

²Фаргона политехника институти E-mail: yohidhomidovfar@mail.ru

(Қабул қилинди 4.02.2022 й.)

Ушбу мақолада эластик трикотаж матоларини чўзилувчанлик кўрсаткичлари асосида гуруҳланиб, танага зич ёпишиб турувчи кийим деталларини торайтириш базавий чегаралари ва нисбий узайиш коэффициенти аниқланган.

Таянч сўзлар: эластик материал, деформация, компрессион кийим, чўзилувчанлик, эластиклик, узайиш.

В данной статье на основе показателей растяжимости различных групп эластичных материалов установлены базовые пределы заужения и коэффициент относительного удлинения деталей плотнооблегающей одежды.

Ключевые слова: эластичные материалы, деформация, компрессионная одежда,

In this article, on the basis of the tensile indices of various groups of elastic materials, the basic limits of narrowing and the coefficient of relative elongation of the details of tight-fitting clothing are established.

Keywords: Elastic materials, deformation, compression garments, elastic, elongation.

Кириш. Республикада бугунги кунда катталар ва болалар учун мўлжалланган таркибида эластомер иплари бўлган кенг турдаги тикув-трикотаж маҳсулотлари ишлаб чиқарилмоқда. Шу билан бирга спорт буюмлари ассортименти таркибида кулай, эстетик ва эксплуатация жараёнида тиббий талабларни таъминловчи компрессион буюмлар алоҳида ўрин тутди. Бундай буюмлардан фойдаланиш улуши доимий ортиб бормоқда ва деярли барча буюм гуруҳларини, шу жумладан, устки ва ич кийимлар, пайпок, қўлқоп, профилактика, спорт ва спорт-тиббий буюмларини қамраб олади. Уларнинг асосий сифат кўрсаткичлари шинамлик ва компрессион кийимнинг инсон қоматига антропометрик мувофиқлиги бўлиб, шаклнинг морфологияси, замонавий дизайннинг асосий йўналишлари, материалларнинг сиқиш қобилияти ва уларнинг ёпиқ қобикларини деформациялаш механизми ҳақида маълумотга эга бўлмасдан туриб кўзланган мақсадга эришиш мумкин эмас. Шу билан бирга, бундай буюмларнинг танани сиқиш вазифасига функционал мувофиқлигини таъминлаш учун тананинг турли жойларига компрессион таъсирнинг психофизиологик жиҳатдан асосланган даражасига эришишни башорат қилиш, шунингдек, тана қисмларининг геометрик хусусиятлари ҳамда трикотаж матоларининг деформация хоссаларини эътиборга олган ҳолда кийим деталларининг конструктив параметрларини ва уларнинг торайтириш чегараларини ҳисоблаш катта аҳамиятга эга.

Ечиладиган муаммо ва масаланинг қўйилиши. Компрессион буюмларнинг ҳақиқий эксплуатация шароитлари буюмнинг кийилиш вақтида трикотаж матолари деформацияланган (чўзилувчан) ҳолатда бўлиши мумкинлиги билан тавсифланади. Тўқимачилик материалларида релаксация жараёнлари уларнинг характерли хусусияти бўлиб, материалга таъсир қилишнинг барча турлари (чўзилиш, букилиш, сиқиш ва бошқаларда) остида кузатилади. Эластик материаллардаги бу жараёнлар ишлаб чиқариш сифатига ҳам, компрессион буюмларнинг эксплуатация вақтига ҳам катта таъсир кўрсатади.

Спорт буюмлари учун икки томонлама чўзилиш, яъни энига ва узунлиги бўйича аҳамиятлидир. Эътиборли томони шундаки, буюмнинг эксплуатацияси жараёнида улар узилиш юкламаларига қараганда камроқ деформацияларга ва юкламага дуч келади. Шунинг учун, буюмни лойиҳалашда ҳисобга олиш учун матонинг эксплуатация юклама остида қандай ҳаракатланишини билиш жуда муҳимдир.

Эксперимент ва олинган натижаларнинг таҳлили. Эластик матолар учун 7,8Н ва ўртача 11,8-22,5Н эксплуатация юклама кичик куч таъсирида чўзилиши, шу жумладан деформацион хусусиятларини аниқлаш учун тавсия этилади [1]. Маълумки, ҳаракатланиш

вақтида нисбий кучнинг эксперимент натижаларини максимал қиймати (букилиш, ўтириб туриш ва ҳоказо) 0,7-0,8 мН/текс дан ошмайди, бу эса инсон танасининг эгилган ҳолатда қисқа вақтда қолиши вақтида материалдаги ипларнинг бундай нисбий кучи ноқулайликка олиб келади. Ушбу кўрсаткич юқори эластик матоларнинг чўзилиш кўрсаткичини белгилашда эксплуатация юкламасини аниқлаш учун дастлабки кўрсаткич сифатида қабул қилинган.

Эксплуатация юкламасини ҳисоблаш учун П.Г.Старкова томонидан таклиф этилган усулдан фойдаланилади, унда олдиндан маълум бўлган боғлиқлик қўлланилган [2,3]:

$$\sigma = \frac{P}{T}, P = \sigma \cdot T \quad (1)$$

бу ерда σ -нисбий мустақамлиги (нисбий узиш кучи), Н/текс; T-материал намунасининг умумий чизиқли зичлиги, текс.

Трикотаж мато намунасининг умумий чизиқли зичлиги унинг таркибий қисмларининг n миқдордаги иплар чизиқли зичликлари йиғиндисидан иборат бўлади:

$$T = T_1 + T_2 \cdots T_n \quad (2)$$

Маълумки, чизиқли зичлик қуйидаги формула орқали аниқланади [4]:

$$T = \frac{m}{L} \quad (3)$$

бу ерда, m -ипнинг массаси, г; L -ипнинг узунлиги, см.

Ипнинг узунлиги доимий қиймат ҳисобланади ва у матонинг узунлигига тенг бўлади, у ҳолда

$$T = \frac{m_1 + m_2 + \cdots + m_n}{L} = \frac{M}{L} \quad (4)$$

бу ерда M -намунанинг массаси, г.

(4) формулага биноан ҳар бир мато тури учун максимал эксплуатация юклама қийматлари аниқланди ва 1-жадвалда келтирилди.

1-жадвал

Юқори эластик трикотаж матоларни узилишдан кичик юкламаларда кучланиш вақтида синаш учун эксплуатация юкламасини ҳисоблаш

Намуна рақами	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Нисбий куч σ , мН/текс	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Умумий чизиқли зичлик T , текс	22000	25000	23000	21000	19400	17400	24700	26300	21100	23400	21000	25700	27400	25200	22400
Синов юкламаси P , Н	15,4	17,5	16,1	14,7	13,5	12,1	17,2	18,4	14,7	16,3	14,7	17,9	19,1	17,6	15,6

ГОСТ 26435-85га мувофиқ, ҳар бир мато тури учун топилган P ни қийматларига кўра, камроқ кучланишли юклама вақтида матоларнинг деформация хусусиятларини тавсифловчи стандарт кўрсаткичлар аниқланган: булар чўзилувчанлик, эластиклик ва қолдиқ деформация [1,5].

Эластик матоларнинг релаксация хоссаларини аниқлаш учун чўзилиш вақтида 100×10 мм ўлчамдаги намуналарга статик юклаш режимида "таянч" типдаги релаксометр ишлатилган. Мато намуналари эни ва узунлиги бўйича кесилган. Эксперимент учун олинган мато бўлаклари қисқичларга маҳкамланди. Пастки қисқичларга юклама берувчи юк осилган, улар мато бўлақларини чўзишга хизмат қилди; юклама миқдори узиш юкламасининг қийматига қараб танланади.

Юкламанинг таъсири остида мато бўлақларининг деформацияси 0,1 мм аниқликдаги вертикал шкалада пастки қисқичнинг шкала кўрсаткичлари қайд этиб борилади ва юклама олингандан сўнг чизғич билан ўлчанган. Эксперимент натижалари 2-жадвалда келтирилган омилларга мос ҳолда ўтказилди.

2-жадвал

Эксперимент омиллари

Тартиб рақами	Омилларни номи	Омилларнинг қиймати
1.	Ўлчов узунлиги мм	100
2.	Мато бўлагининг кенглиги, мм	50
3.	Доимий юклама, кучланишдан % нисбатида	5
4.	Юкламанинг давомийлиги, мин	60
5.	Юк олингандан кейинги дам олиш вақти, мин	120
6.	Юк олишдан биринчи санашгача бўлган вақт, с	2-5
7.	Мато намуналар сони	10

Чўзилиш ε_p , % қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\varepsilon_p = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100, \quad (5)$$

бу ерда L_1 -намунага юк таъсир қилган ҳолатдаги узунлиги, мм; L_0 -намунанинг дастлабки узунлиги, мм.

Эластиклик ε , % қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_2}{L_1 - L_0} \cdot 100 \quad (6)$$

бу ерда L_2 -намунанинг юк олингандан кейинги узунлиги, мм

Қолдиқ деформация ε_H , % қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$\varepsilon_H = \frac{L_3 - L_0}{L_0} \cdot 100, \quad (7)$$

бу ерда L_3 -намуналарнинг “дам олиш” дан кейинги узунлиги, мм. Эластик трикотаж матоларнинг эксперимент натижалари 3-жадвалда келтирилган.

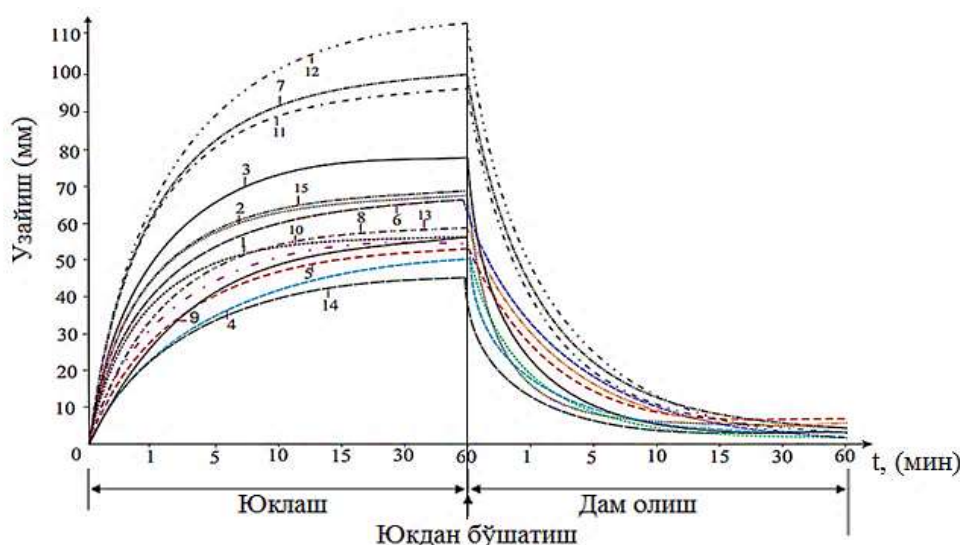
3-жадвал

Узилиш юкламасидан кам бўлган ва чўзиш юкламаларига мўлжалланган спорт кийимлари учун эластик трикотаж матоларнинг эксперимент натижалари

Чўзилиш йўналиши	Намуна рақами	L_0 , мм	L_1 , мм	L_2 , мм	L_3 , мм	ε_p , %	ε , %	ε_H , %	Чўзилувчанлик гуруҳи	Торайтириш чегараси, К % [6]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ҳалқаларни қатори бўйича	1	100	157	103	101	57	94,7	1	IV	36,3
	2		169	105	103	69	92,7	3	V	40,82
	3		178	112	102	78	84,6	2	V	43,82
	4		149	105	102	49	89,7	2	IV	32,88
	5		155	107	104	55	87,2	4	IV	35,48
	6		166	109	102	66	86,3	2	V	39,75
	7		201	107	104	101	93	2	V	50,24
	8		158	107	104	58	87,9	4	IV	36,7
	9		157	103	101	57	94,7	1	IV	36,3
	10		156	103	102	56	94,6	2	IV	35,89

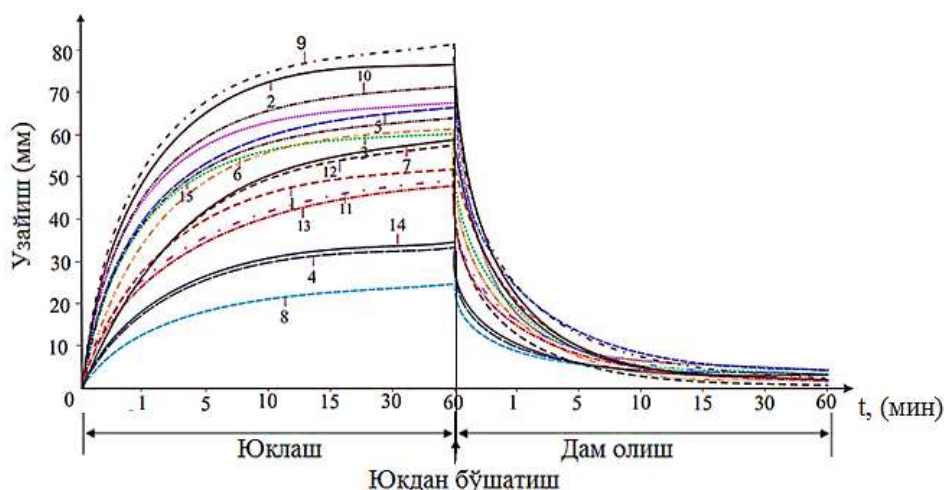
11	196	105	101	96	94,8	2	V	48,97
12	213	104	100,4	113	96,4	0,4	V	53,05
13	159,1	103	102	59	94,9	0,9	IV	37,1
14	145	104	102	45	91,1	2	III	31,03
15	168	103	101	68	95,5	1	V	40,47

3-жадвалдан кўришиб турибдики, ўрганилаётган матоларнинг чўзилиш қиймати 25-113% оралиғида ўзгариб туради. Бундан ташқари, баъзи намуналарда ҳалқа устуни бўйича, баъзиларида эса ҳалқа қатори бўйича катта чўзилиш хусусиятига эга эканликлари намоён бўлди. Бундай ҳолат ҳар иккала йўналишда ҳам матоларни тадқиқ қилишни талаб қилади. Шу билан бирга, танага зич ёпишиб турувчи буюмнинг кенглиги бўйича талабларидан келиб чиққан ҳолда, трикотаж матоларнинг ҳалқа қатори бўйлаб чўзилиш қиймати ҳисобга олинди. Барча ўрганилган матоларнинг эластиклиги ҳаттоки ҳалқа қатори бўйича 84% дан ошди, ҳамда ўртача эластиклиги 90,5-91,8% ни ташкил қилди. Тадқиқот натижалари 1 ва 2-расмларда деформациянинг релаксация эгри чизиқли кўринишда келтирилган.



1-расм. Трикотаж матоларининг ҳалқа қатори бўйича бир даврли деформацияси.

Графикдан кўришиб турибдики (1-расм), юклама таъсири остида 12 ва 7-намуналар ҳалқа қатори бўйлаб энг кўп чўзилди, энг ками чўзилишни эса 14 ва 4-намуналарда кузатилди. Юклама олингандан сўнг, 14 ва 4-намуналар дастлабки узунликка яқинроқ келган. Барча графикларда юкламани олиш вақтида тезда йўқолиб кетадиган қайишқоқ деформация зонаси ва эластик деформация зонаси аниқ кузатилди.



2-расм. Трикотаж матоларининг ҳалқа устуни бўйича бир даврли деформацияси.

Юклама кўлланилганда деформациянинг таркибий қисмларини таҳлил қилиш натижасида мато намуналар ҳалқа қатори (1-расм) ва ҳалқа устуни (2-расм), ҳар иккала ҳолатда ҳам қолдиқ деформациянинг қиймати 4% дан ошмаслигини кўришимиз мумкин, бу эса спорт кийимлари учун мўлжалланган экспериментал трикотажд матоларининг шакл сақлаш қобилиятини яхши эканлигидан далолат беради.

Релаксация хоссалари (чўзилувчанлик, эластиклик, қолдиқ деформация) бўйича олинган натижалар кейинчалик кийим деталларини лойиҳалашда, деталларни кесишда фойдаланилади. Эластик материалларнинг деформация хусусиятларини ўрганиш натижаларини кўллаш бўйича асосий тавсиялар биринчи навбатда тикув-трикотаж буюмларини лойиҳалаш билан боғлиқ.

Эластик материаллардан тайёрланган танага зич ёпишиб турувчи кийимларнинг кенглиги кўшимчаларини аниқлаш учун биз И.А.Шеромова усулидан фойдаланамиз [6]. Ушбу усулдан фойдаланиб, экспериментал матоларининг чўзилиш ва қисқариш қийматлари асосида танага зич ёпишиб турувчи кийим деталлари учун асосий торайтириш чегара қийматлари ва нисбий узайиш коэффициенти ҳисобланади (3-жадвал).

$$K_{\epsilon} = \frac{\epsilon_p}{\epsilon_p + 100} \cdot 100 \quad (8)$$

бу ерда ϵ_p - трикотажд матонинг чўзилиши, мм; K_{ϵ} -асосий торайтириш чегараси, %.

Чўзилиш диаграммаларининг таҳлили (1 ва 2-расмлар) ва асосий торайтириш чегара қийматлари, шунингдек тадқиқотларига асосланиб, ўрганилган матолар 5 гуруҳга бўлинади [6,7,8]. Чўзилишнинг ҳар бир гуруҳи маълум бир торайтириш чегаралари билан тавсифланади, уларнинг ўртача қийматлари 3-жадвалда келтирилган, асосий торайтириш чегараларининг тавсия этилган оралиқлари олинган 3-жадвалдан кўриниб турибдики, юқори эластик трикотаж матоларнинг асосий торайтириш (K_{ϵ}) чегара қийматлари 25,0% дан 53,0% гача ҳисобланади.

4-жадвал

Спорт кийимларига мўлжалланган трикотажд матоларига тавсия этилган асосий торайтириш ва чўзилиш чегара қийматлари

Чўзилиш гуруҳи	Матонинг чўзилиш кенглиги, %	K_{ϵ} торайтиришнинг асосий чегаралари оралиғи, %	Намуна рақами
1 гуруҳ	20 гача	12-14	-
2 гуруҳ	20 дан 30 гача	20-22	-
3 гуруҳ	30 дан 45 гача	27-29	14
4 гуруҳ	45 дан 60 гача	34-36	1,4,5,8,9,10,13.
5 гуруҳ	60 дан юқори	40 дан юқори	2,3,6,7,11,12,15

4-жадвалдан фойдаланган ҳолда маълум бир мато учун асосий торайтириш чегараси материалнинг чўзилиш гуруҳини ҳисобга олган ҳолда тавсия этилган қийматни танлаш орқали аниқланиши мумкин. Ушбу ёндашув торайтирилган конструкция сонини рационал қисқартириш учун зарур шарт-шароитларни яратади ва матонинг чўзилишига қараб, модел конструкцияларининг маълумотлар базасини яратишга имкон беради.

Хулоса Эластик трикотаж матолари (20 турдан ортик) чўзилувчанлик кўрсаткичлари асосида гуруҳланиб, танага зич ёпишиб турувчи кийим деталларини торайтириш базавий чегаралари ва нисбий узайиш коэффициенти аниқланган. Трикотажд матоларини торайтириш чегарасининг базавий қийматлари 25,0% дан 53,0% гача; узайиш чегаралари эса 1,2% дан 30,5% оралиғида ўзгариши исботланди. Эластик матолар деформацион хоссаларининг аниқланган кўрсаткичлари компрессион спорт кийимининг асосий ўлчами - буюм кенглигини ҳисоблашда бошланғич маълумот сифатида хизмат қилади.

Адабиётлар

- [1]. ГОСТ 26435-85. Полотна трикотажные основовязанные эластичные. Метод испытаний при растяжении. - М. Изд-во стандартов, 1988.
- [2]. Старкова, Г.П. Методологические основы проектирования спортивной одежды из высокоэластичных материалов: дис. д-ра технических наук: 05.19.04/Старкова Галина Петровна: Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. -Владивосток, 2004. -366 с.
- [3]. Шалов И.И., Кудрявин Л.А. Основы проектирования трикотажного производства с элементами САПР. – М.: Легпромбытиздат, 1989. С. 288.
- [4]. Бузов Б.А. Материаловедение в производстве изделий легкой промышленности. Швейное производство: учебник для вузов /Б.А.Бузов, Л.Д.Алыменкова. -М.: Академия, 2004. -448с.
- [5]. Максудов Н.Б., Нигматова Ф.У., Абдувалиев Р.Р., Юлдашев Ж.Қ. Анализ деформационных свойств высокоэластичных трикотажных полотен для проектирования спортивных одежды. Universum: технические науки № 9.(54). 2018 й. -С. 12-17.
- [6]. Шеромова И.А. Методологические основы оптимизации подготовки производства одежды из легкодеформируемых текстильных материалов: Дис... докт. техн. наук: 05.19.04/-Владивосток., 2009 г. - 348с.
- [7]. Новикова А.В. Совершенствование процесса проектирования плотнооблегающей одежды на основе исследования свойств высокоэластичных материалов. Дис. канд. техн. наук: 05.19.04 /-Владивосток., 2009 г. -177с.
- [8]. Шеромова И.А., Старкова Г.П., Новикова А.В., Щенникова Н.В., Коноплева Н.А., Дремлюга О.А. Совершенствование процесса получения рациональных конструкций изделий из высокоэластичных материалов на основе принципов типового проектирования. Учеб пособие. Владивосток 2008 -79с.

ҚУРИТИШ БАРАБАНИДА МАТЕРИАЛНИНГ ҲАРАКАТ ПАРАМЕТРЛАРИ

А.А. Ахунбаев

Фарғона политехника институти,

e.mail: a.ahunboyev@ferpi.uz, ahunbayev61@mail.ru ORCID:0000-0001-6764-3690

(Қабул қилинди 12.01.2022 й.)

Мақолада материалларни қуритиши барабанидаги ҳаракатлини жараёнидаги кўрсаткичлари: материални аппарат кўндаланг юзаси бўйича тақсимлини даражаси, унинг аппаратда ўртача бўлиши вақти ва юкланиши даражаси таҳлил қилинган. Тажрибаларда модел материал сифатида “Farg’onaazot” АЖ корхонаси АС-72 цехи суперфосфат бўлимида ишлаб чиқарилган минерал ўғитидан фойдаланилган.

Калит сўзлар: қуритиши барабани, тақсимлини даражаси, ўртача бўлиши вақти, юкланиши даражаси, тушиши узунлиги, минерал ўғит.

В статье проанализированы параметры движения материалов в сушильном барабане: степень распределения материала по поперечной поверхности аппарата, среднее время его пребывания в аппарате и степень загрузки. В качестве модельного материала в опытах использовали минеральное удобрение, произведенное в суперфосфатном цехе цеха АС-72 АО “Farg’onaazot”.

Ключевые слова: сушильный барабан, степень распределения, среднее время пребывания, степень загрузки, длина падения, минеральное удобрение.

The article analyzes the parameters of the movement of materials in the drying drum: the degree of material distribution over the transverse surface of the apparatus, the average time of its stay in the apparatus and the degree of loading. As a model material in the experiments, we used a mineral fertilizer produced in the superphosphate shop of the AS-72 shop at “Farg’onaazot” JSC.

Key wor: dryer drum, distribution degree, average residence time, load degree, fall length, mineral fertilizer.

Қириш

Қуритиш жараёнлари кимё ва турдош ишлаб чиқаришлар технологик чизиқларининг катта микдорда энергия талаб қилувчи босқичларидан бири бўлиб, аксарият ҳолларда махсулотнинг ташқи кўриниши, унинг физик кимёвий параметрларини ва харидорбоплигини

белгилайди. Бу кўрсаткичларни оптималлаштириш учун, қуритиш аппаратларининг конструкциясини ва эксплуатацион параметрларини белгилашда математик моделлаштириш усулларидадан фойдаланишдан кўра кўпроқ ишлаб чиқаришдаги инженерларнинг тажрибасини тадбиқ қилиш яхши натижалар беради.

Ҳозирда ишлаб чиқариш корхоналарида махсулотни қуритиш учун турли қурилмалардан фойдаланилади. Кенг қўлланиладиган қуритиш барабанларининг бошқа аппаратлардан афзаллиги: уларнинг конструктив соддалиги, бошқариш осонлиги ва нисбатан орзонлигидир. Қуритиш барабани горизонтга нисбатан қия жойлашган цилиндрик корпусдан иборат бўлиб, ишлов бериладиган махсулот унинг бир учидан юкланиб, иккинчи учидан чиқарилади. Материални қуритиш учун зарур бўлган иссиқлик миқдори қарама-қарши ёки паралел йўналтирилган иссиқ агент ёрдамида берилди. Материални иситувчи ҳаво билан контактини яхшилаш учун цилиндрик барабан ичига махсус насадка (куррак)лар ўрнатилади. Барабан айланганда махсулот зарраларини насадкалар барабан ички девори бўйича юқорига олиб чиқади ва маълум баландликдан қаттиқ зарралар ёмғири сифатида иссиқ ҳаво оқими ичига сочиб берилди. Қуритиш жараёнининг асосий қисми шу қаттиқ зарраларнинг иссиқ ҳаво оқими ичидан ўтиш даврида амалга оширилади. Шунинг учун, насадкалар материални қанчалар даражада теккис ва барабан кўндаланг кесим юзаси бўйича равон сочиб бериши қуритиш жараёнининг интенсивлигини белгилаб беради.

Тадқиқотчилар томонидан барабан насадкаларнинг турли-туман конструкциялари таклиф қилинган ва ўрганилган [1-4]. Қуритилаётган зарраларнинг айланувчи барабан ичидаги ҳаракати насадка конструкцияси ва унинг иш режимидаги параметрларига боғлиқ. Бу эса, дисперс материалларни ҳаракатини назарий моделлаштиришда катта муаммолар ҳосил қилади. Зарраларнинг барабандаги ҳаракати жуда мураккаб бўлиб, зарра насадканинг ўзида сирпаниб, думалаб аралашиб ҳаракатланса, насадкадан сочилганда зарралар бир бири билан урилиб ва ҳаракатланаётган ҳаво оқими билан тўқнашиш оқибатида нотекис ҳаракат қилади. Бундан сўнг насадкадан сочилиб тушаётган зарралар барабан остида думалаб аралашиб ҳаракатланаётган материал қатлами билан тўқнашади [1].

Аналитик тадқиқот усули

Бу жараёнларни моделлаштириш учун тадқиқотчилар турли моделларни таклиф қилишган [5-7]. Қуритиладиган материал ва иссиқлик ташувчининг контакт шароитларини яхшилаш орқали иссиқлик ва масса ўтказиш жараёнларини интенсивлаштириш мумкин. Бунинг учун материални барабаннинг юза кесими бўйлаб тенг равишда тақсимлаш имконини берувчи тарқатиш мосламаси талаб қилинади.

Қуритиш барабанидаги газ ва қаттиқ фаза орасида иссиқлик ва масса алмашилиш жараёнларини жадаллаштириш учун иссиқ газлар энергиясидан тўлиқроқ фойдаланиш билан эришиш мумкин. Бу масалани ечимга газ ва қаттиқ фаза орасида контакт юзасини ва вақтини ошириш билан ҳал қилинади. Бунда кўриб чиқилган турли вариантлар ичида энг муҳими куйидагилар ҳисобланади:

-насадкалар билан сочилаётган материал ёмғирини барабаннинг кўндаланг кесими бўйича бир текис тақсимланишини таъминлаш;

-барабанни материал билан тўлиш коэффицентини орттириш;

-материал зарраларини қуритиш ҳудудида бўлиш вақтини кўпайтириш.

Материалнинг насадкадаги миқдорини, насадкалардан сочилаётган материал ёмғирининг миқдорини билиш аппаратнинг оптимал юкланиш коэффицентини аниқлашда жуда муҳим ҳисобланади. Барабандаги материал миқдорини оптимал кўрсаткичдан кам бўлиши, унинг иш унумдорлигини пасайишига олиб келади. Аксинча, материал миқдорининг ортиқча бўлиши аппаратда қуритиш жараёнида қатнашмайдиган қатламнинг ҳосил бўлишига ва аппаратнинг ортиқча юкланишига олиб келади. Бу эса, қуритиш жараёнининг интенсивлигини пасайишига ва ортиқча энергетик ҳаражатларга олиб келади. Жараёндаги барабанли қуритгич материалнинг ҳусусиятларини ҳисобга олинмай насадка танланса, унинг конструкцияси қуритилаётган махсулотга яхши мослашмаган бўлса, бу

материални сочиб беришда бир неча салбий ҳолатларга олиб келади. Р.Ж.Тожиёв шогирдлари билан Г симон насадка билан жиҳозланган қуритгичда барабан юза кесимида материал ёмғирини ҳосил қилишдаги салбий ҳолат таҳлил қилинган[2]. Тадқиқотчилар қуйидаги салбий оқибатларни таъкидлайдилар:

Биринчидан, қуритгичда насадкалардан материални нотеккис сочилиши барабан кўндаланг кесими бўйича сочилаётган махсулот ёмғирида очиқ зоналарни ҳосил бўлади. Бу зонанинг ҳосил бўлиши, ҳаво оқимиға қаршиликларсиз, очиқ йўлнинг бўлишиға ва бунинг оқибатида иссиқлик агентидан тўлиқ, самарали фойдаланишни пасайтиради, бу эса қуритиладиган материал оладиган иссиқлик миқдорини ва қуритиш жараёнининг интенсивлигини камайтиради.

Иккинчидан, қуритгичда очиқ зонанинг мавжудлиги ҳисобига иссиқлик агенти оқиминг тезлиги ортади, бу эса ўз навбатида материалнинг майда зарраларини иссиқлик агенти оқими билан чиқиб кетишини кўпайтиради, барабандан чиқаётган газларнинг ҳароратини ортишиға ва қуритиш жараёнида иситувчи агентнинг ноэффektiv сарфланишиға олиб келади.

Шунинг учун, насадкадан сочилаётган материал ёмғирининг шакли ва қийматлари барабанинг ишлаш самардорлигини белгиловчи омиллардан бири ҳисобланади. Турли конструкциядаги насадкалар ва уларнинг миқдорлари учун тадқиқотчилар томонидан изланишлар олиб борилган. Масалан, N. J. Fernandes шериклари билан уч компонентли насадка учун юза тўлдириш коэффицентини аниқлаш учун қуйидаги тенгламаларни таклиф қилган [3]:

$$S = \frac{R^2}{2} [\beta - \sin(\beta)] + \frac{1}{2} |x_A y_B + x_B y_C - x_C y_B + x_C y_W - x_W y_C| \quad (1)$$

Насадканинг барабан кўндаланг кесими бўйича жойлашишиға қараб туриб, зарранинг ҳавода бўлиш вақти турлича бўлади. Қуритиш жараёни асосан зарранинг иссиқ ҳавода бўлиш вақтида амалға ошишини ҳисобға олсак, зарранинг насадка учидан барабан остки қисмигача бўлган узунликни қуйидаги тенглама билан белгиласак бўлади:

$$Y_q = \frac{Y_0 + \sqrt{R^2 - X_0^2}}{\cos(\alpha)} \quad (2)$$

Унда ўртача тушиш узунлигини қуйидаги тенглама билан топилади:

$$Y_q = \frac{D_0}{h^*(0) \cos(\alpha) \int_0^{h^*} \sin(\theta) dh^*} \quad (3)$$

В.А.Юнин ҳаво қаршилигини ҳисобға олинмаган ҳолда зарранинг тушиш вақтини аниқлаш учун қуйидаги тенгламани таклиф қилган [4]:

$$\tau_{\text{туш}} = \sqrt{\frac{2(H-1)}{g}} = \sqrt{\frac{2}{g} (2R \sin \frac{\beta}{2} - 1)} \quad (5)$$

Барабан кўндаланг юзаси тўлиқ қоплаш учун насадкаларнинг сони ҳам муҳимдир. Насадкаларнинг сони кам бўлган ҳолларда барабан кўндаланг кесими бўйича очиқ зоналар ҳосил бўлади ва бу қуритиш жараёнининг эффективлигини пасайтиради. Насадкалар сонининг ортиқчалиги эса уларнинг бир-бириға ҳалақит беришиға, яъни насадкаларнинг материал билан тўлдирилиши жараёнида ва насадкалардан оқиб тушаётган материал ёмғирининг бир-бири билан кесишиға олиб келади. Материал ёмғири бир-бири билан кесишганда, ёмғир зонасининг зичлашишиға ва унинг ҳаво билан контактлашиши камайишиға, бунинг оқибатида иссиқлик алмашилиш жараёнининг сушлашишиға олиб келади. Бизнинг фаразимизға кўра, материал ёмғири оқимлари орасида минимал зазор бўлиши керак. Бу масаланинг ечимининг мураккаблиги насадка конструкциясига, қуритиладиган материалнинг физик-кимёвий ҳоссаларининг турли туманлигиға боғлиқ

бўлиб, конкрет материал учун ечилиши лозим. Масалан, А.В.Алтухов диаметри 3,0÷4,5 мм ва табиий қиялик бурчаги 35÷45° бўлган материал учун L симон насадкаларга қуришти барабанининг турли айланишлар сонида насадкалар сони турлича бўлишини аниқлаган [5].

Қуришти жараёнини белгиловчи муҳим параметрлардан яна бири бу материалнинг аппаратда бўлишининг ўртача вақти. Бу вақтни аниқлаш учун биринчи бўлиб, S.J. Friedman ва W.P. Marshal гранулометри таркиби 2÷10 мм гача бўлган кварц қумдан фойдаланган ҳолда, диаметри 0,203 м ва узунлиги 1,2 м бўлган барабанли қуриштичнинг лаборатория моделида олиб борилган тадқиқотлар натижаси асосида материалнинг аппаратда бўлиш вақтини барабан қиялик бурчагига боғлиқ ўзгариши бўйича қуйидаги эмпирик тенглама тавсия этилган [6]:

$$\tau = \frac{0,294L_6}{D_6 n^{0,9} \operatorname{tg} \alpha} \quad (6)$$

Бу тадқиқотларга асосланган ҳолда, аппаратда бўлиш вақтини аниқлаш учун Арруде [7] томонидан аниқлаштирилган параметрларга эга S.J.Friedman ва W.P. Marshal тенгласини таклиф қилган.

$$\bar{\tau} = Lt \left(\frac{0.1962}{\alpha N_R^{0.9} D} \pm \frac{0.00036 G_f}{G_s d_p^{0.5}} \right) \quad (7)$$

Бу ерда: G_s - қаттиқ модданинг сарфи (кг/мин), G_f - газ оқими сарфи (кг/мин), d_p - заррачалар диаметри (м), D - қуриштич диаметри (м) ва Lt - унинг узунлиги (м).

Арруде тенгласидаги иккинчи қисми параллел оқим учун манфий ва қарама-қарши оқим учун мусбатдир ва ҳаво оқимининг қаршилигини ифодалайди.

Муаллифлар Н.М. Михайлов ва Л.А. Мамруковалар материалнинг барабан ичида бўлишининг ўртача вақтини аниқлаш учун қуйидаги тенгламадан фойдаланган [8]:

$$\tau = L_6 / \left[n^{0.5} \left(169 D_6 \operatorname{tg} \alpha + \frac{1000}{\psi} \times \frac{l_l}{D_6} \pm \frac{734,4}{p_H d_3} (w_p)^{1,72} \right) \right] \quad (8)$$

бунда ψ - қуриштични тўлдирилиш коэффиценти; l_l - насадка куракларининг ўртача кенглиги, м; d_3 – материал заррасининг эквивалент диаметри, мм; w_p - газнинг массавий тезлиги, кг/см; p_H - материалнинг сочилувчан зичлиги.

Лаборатория ва саноат миқёсида айланувчи қуриштичлар ҳақидаги адабиётларда топилган катта миқдордаги маълумотларни таҳлил қилиб, Перри и Грин (9) ўртача яшаш вақтини ҳисоблаш учун қуйидаги умумий корреляцияни таклиф қилдилар:

$$\bar{\tau} = \frac{k_p L}{DN^{0.9} \tan \alpha} \quad (9)$$

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

Жумладан биз қуришти барабанидаги зарралар ҳаракатини бирмунча содалаштириб, қурилманинг физик моделига асосланиб, бир неча омилларни ҳисобга олган ҳолда ва идеал аралаштиришнинг оқим зонаси, турғун зона ва рециркуляция ҳалқасидан иборат бўлган бирлаштирилган моделни таклиф қилганмиз [10]:

$$\bar{\tau} = (1+R) \left[\frac{M_1}{(1+R)v} + \frac{\beta M_2}{\beta(1+R)v} \right] = \frac{M_1 + M_2}{v} = \frac{M}{v}, \quad (10)$$

Бу ерда: M – қатламнинг умумий массаси, M_1, M_2 - мос равишда, оқим ва турғун зоналардаги материалнинг массаси, кг; v - аппаратнинг кириш ва чиқишидаги массавий оқим тезлиги; Rv – айланма рецикл оқимнинг массавий тезлиги; бунда R – рацикл параметри; $\beta(1+P) v$ -

оқимнинг бир қисмининг турғун зонага келаётган ёки ундан чиқадиган масса оқими тезлиги; β – алмашилиш интенсивлиги, $0 \leq \beta \leq 1$.

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

Турли хил иш шароитларида адабиётдан юқоридаги тенгламалардан фойдаланган ҳолда яшаш вақти башоратлари ўғитлар билан ишлайдиган айланувчи қуритгич учун олинган экспериментал маълумотлар билан таққосланди ва натижалар бўлимида келтирилган.

Тажриба натижалари

Олинган назарий тадқиқотлар натижаларини текшириш ҳамда барбанли қуритгичга икки қисмли U симон насадкани бошқа турдаги насадкалар билан аппарат кўндаланг юзасини сочилаётган материал ёмғири билан қоплаш даражаларини солиштириш, материалнинг аппаратда бўлиш вақтини назарий ва тажриба қийматларини солиштириш учун экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Тажрибалар давомида модел материал сифатида “Farg’onaazot” АЖ корхонаси АС-72 цехи суперфосфат ишлаб чиқариш бўлимида ишлаб чиқарилган суперфосфат минерал ўғитидан фойдаланилди. “Farg’onaazot” АЖ нинг АС-72М цехи суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш технологик регламент бўйича ўғитнинг намлиги ГОСТ 20851.4 бўйича 10 % , гранулометри таркиби ГОСТ 21560.1 бўйича <1 мм дан кичиги 30 % гача, 1 ÷ 6 мм оралиқдагиси 70 % бўлиши белгиланган.



1-расм. Барабаннынг материал ёмғирини сочиш даражасини аниқлаш фоторасм намунаси.

Минерал ўғитларни қуритувчи $\varnothing 0,4 \times 2,0$ метрли барабанли аппарат қурилмасининг тажриба нусхаси Фарғона политехника институтининг “Технологик машиналар ва жиҳозлар” кафедрасида тайёрланди. Тажрибавий тадқиқотлар кафедра ўқув полигониди ва “Farg’onaazot” АЖ корхонаси АС-72 цехи суперфосфат ишлаб чиқариш бўлимидаги $\varnothing 2,4 \times 10$

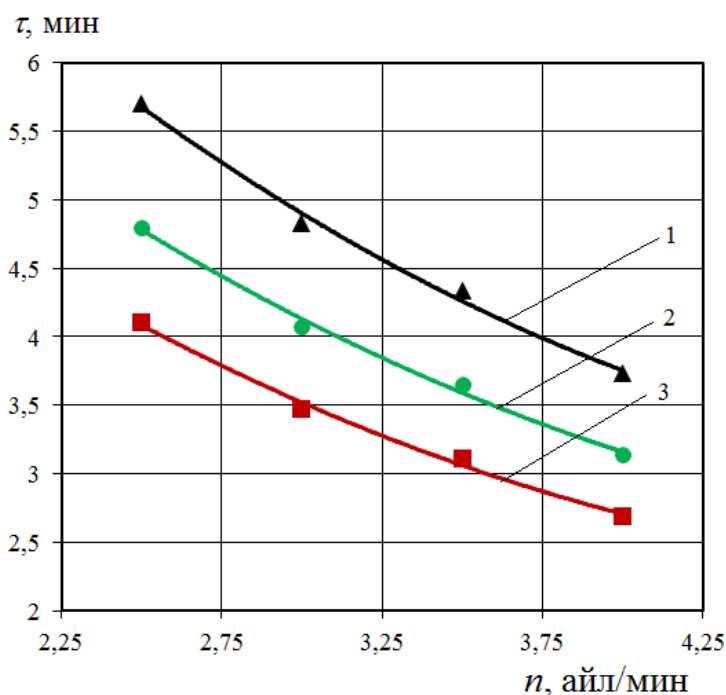
метрли қуритиш барабанида олиб борилди. Барабан насадкаларининг энг оқилона конструкциясини аниқлаш учун аппаратнинг айланиш ўқиға параллел равишда жойлашган L симон текис насадка, аппаратнинг айланиш ўқиға бурчак остида жойлашган уч қисмли насадка ва элементнинг айланиш ўқиға параллел равишда жойлашган U симон насадкалар билан тадқиқотлар олиб борилди.

Кўндаланг юзани тўлиш даражасини барабаннынг ён томонидан фото расмга олиб, тўлиш юзаси аниқланди. Барабаннынг материал ёмғирини сочиш даражасини аниқлашдаги фоторасм намунаси 1- расмда ва олинган қийматлар 1- жадвалда келтирилган.

1 жадвал

Барабан диаметри D, м	Барабан айланишлар сони айл/мин	L симон текис насадка	Уч қисмли насадка	U симон насадка
0,4	2,5	55	58	71
0,4	3,0	56	59	73
0,4	3,5	58	61	73
0,4	4,0	58	63	75
2,0	2,5	57	63	74
2,0	3,0	60	64	77

Ушбу тадқиқотлар натижалари таҳлили кўрсатилган. Бунда материал ёмғирининг тақсимотининг бир хиллиги нуқтаи назаридан U симон насадкаларнинг аниқ устунлигини кўрсатади, чунки бу ҳолда материал тақсимотининг барабан юзасининг қопланиши бошқа турдаги насадкалардан кўпроқ қийматни ташкил қилди. Таклиф қилинган насадкани ўрганиш куйидаги хулосага олиб келди: қуритилувчи материални барабан кўндаланг кесими бўйлаб бир текисда тақсимлашни таъминлашга янги турдаги ички тақсимловчи қурилмалардан фойдаланиб эришиш мумкин, чунки мавжуд конструкциялар бу муаммони тўлалигича ҳал қила олмайди. Мавжуд конструкциялардан фойдаланишда фақатгина узатилаётган материал сарфи ортади, лекин улар ўртасида барибир “ўлик” ҳудуд мавжуд бўлиб, бу ҳудудда газ ва заррачалар ўртасида иссиқлик ва масса алмашинуви бўлмайди.



2-расм. Материалнинг аппаратда ўртача бўлиш вақтининг барабаннинг айланмишлар сонига боғлиқлиги. 1- барабан қиялик бурчаги $\alpha=1^\circ$ бўлганда; 2- $\alpha=2^\circ$ бўлганда; 3- $\alpha=3^\circ$ бўлганда;

бўлиш вақти барабан айланиш тезлигининг ўзгаришига тескари пропорционалдир. Барабаннинг қиялик бурчаги ўзгармас $\alpha=1^\circ$ ни ташкил қилганда ва барабаннинг айланмишлар сони $n=2,5$ айл/мин бўлганида, маҳсулотнинг аппаратда бўлиш вақти $\tau=5,7$ минутни, барабаннинг айланмишлар сони $n=4,0$ айл/мин га оширилганда, маҳсулотнинг аппаратда бўлиш вақти $\tau=3,7$ минутга камайган. Худди шундай, барабаннинг қиялик бурчаги ўзгармас $\alpha=3^\circ$ ни ташкил қилиб, барабаннинг айланмишлар сони $n=2,5$ айл/мин бўлганида аппаратда бўлиш вақти $\tau=4,1$ минутни, барабаннинг айланмишлар сони $n=4,0$ айл/мин га оширилганда, маҳсулотнинг аппаратда бўлиш вақти $\tau=2,7$ минутга камайган. Бу натижалар (7) ва (9) тенгламаларнинг ечимларига мос келади. Олинган натижалар барабаннинг қиялик бурчаги бўйича кўрсатилган назарий маълумотларни ҳам тасдиқлайди, яъни, барабаннинг айланмишлар сонининг ўзгармас қиймати 2,5 айл/мин да барабаннинг қиялик бурчагининг $\alpha=1^\circ$ дан $\alpha=3^\circ$ градусгача ортиши, маҳсулотнинг аппаратда бўлиш вақти $\tau=5,7$ минутдан $\tau=4,1$ минутга камайишига олиб келди. Бундан, маҳсулотнинг аппаратда бўлиш вақти, барабаннинг қиялик бурчаги ўзгаришига тескари пропорционаллигини кўрамай.

Тажриба натижаларига энг кичик квадратлар усулини қўллаб куйидаги эмпирик тенгламалар олинди.

$$y = 0,27x^2 - 3,037x + 11,582 \quad R^2 = 0,9947 \quad (11)$$

$$y = 0,22x^2 - 2,51x + 9,68 \quad R^2 = 0,9946 \quad (12)$$

Тажрибалар давомида минерал ўғитнинг лаборатория қурилмасида ўртача бўлиш вақти барабаннинг айланмишлар сонининг ва қиялик бурчагининг турли қийматларидаги кўрсаткичлари аниқланди. Лаборатория қуритгичида индикаторлар (рангли зарралари) ёрдамида маҳсулотнинг ўртача бўлиш вақти ўлчанди. Тажрибалар давомида барабаннинг айланмишлар сони $n=2,5-4,0$ айл/мин оралиғида, $0,5$ айл/мин қадам билан, барабан қиялиги горизонтга нисбатан $\alpha=1^\circ, \alpha=2^\circ$ ва $\alpha=3^\circ$ қилиб белгиланди. 2-расмда экспериментал равишда олинган ўртача бўлиш вақти ва (9) тенглама бўйича ҳисобланган ўртача бўлиш вақти ўртасидаги таққослаш кўрсатилган.

2-расмдан олинган натижаларни таҳлили шуни кўрсатадики, маҳсулотнинг аппаратда

$$y = 0,21x^2 - 2,283x + 8,4785 \quad R^2 = 0,9949 \quad (13)$$

Хулосалар

Юқоридагиларни умумлаштирган ҳолда кўрамызки, барабанли қуритгичда материалларни қуритишни интенсивлаш, барабанли қуритгич насадкаларидан тушаётган материал пардасининг юзасига боғлиқ. Ўз навбатида материалнинг барабан кесими бўйлаб сочилиш юзасини кўпайтиришни таъминлаш қуритгич насадкаларининг конструктив тузилишига боғлиқ бўлади. Бунда материал билан тўлдириш унумдорлиги, барабаннинг қиялик бурчаги, унинг айланиш тезлиги ва қуритувчи агент тезлигини танлашни эътиборга олиш зарур.

Қуритилаётган материални аппаратда бўлиш вақтини аниқлаш ва бунинг асосида қуритиш жараёнинг умумий ҳисоблаш учун юқорида келтирилган тенгламалардан фойдаланиш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Kemp, I. C., Comparison of Particles Motion Correlations For Cascading Rotary Dryers, Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS), São Paulo, Brazil, B, 790-797 (2004).
- [2]. Тожиёв Р.Ж., Ахунбаев А.А., Миршарипов Р.Х. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате // Universum: технические науки. 2021. №8-1 (89). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-protsesssa-sushki-mineralnyh-udobreniy-v-barabannom-apparate>.
- [3]. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer //Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2009. – Т. 26. – №. 2. – С. 331-341.
- [4]. Юнин В.А., Захаров А.М., Кузнецов Н.Н., & Зыков А.В. (2020). Процесс сушки измельченного растительного материала в барабанной сушилке. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, (1 (57)), 335-349.
- [5]. Алтухов А.В. Методология совершенствования и расчета барабанных сушильных агрегатов. Дисс.... д.т.н.- Шымкент.: 1999. 298 с.
- [6]. Friedman S.J., Marshall W.R. Studies in rotary drying.- Chem. Eng. Progr., 1949, V.45, 9, p. 573-588.
- [7]. Арруда, Э.Б., Comparação do Desempenho do Secador Roto-Fluidizado com o Secador Rotatório Convencional: Secagem de Fertilizantes. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Федеральный университет Уберландии (2007).
- [8]. Михайлов Н.М., Мамрукова Л.А. Теплообмен между газом и струей частиц, падающих с лопаток барабанной сушилки.-Химическое и нефтяное машиностроение, 1966, 1, стр, 29-31.
- [9]. Perry, R.H. and Green, D.W., Chemical Engineers Handbook. McGraw-Hill, New York (1999).
- [10]. Ахунбаев А.А. (2021). Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания. Universum: технические науки, (9-1 (90)), 34-38.

ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ НА КОЛЕБАНИЯ
ЗДАНИЙ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХА.С. Ювмитов¹, Б.О. Эгамбердиев²¹ Институт механики и сейсмостойкости сооружений АН РУз² Ферганский политехнический институт

(Получена 23.06.2021 г.)

In this article was studied the task of the effect of internal friction of structural materials on the vibrations of the multi-storey building. As an example was studied five-storey brick and large-panel building with and without internal friction of materials of the constructions at the seismic effects in various frequency intensity of the base vibrations.

Key words: vibrations, dynamic characteristics, internal friction, viscoelastic model, absorption coefficient, vibration decrement, vibration duration, vibration period, earthquake intensity.

В данной статье исследован вопрос влияния внутреннего трения материалов конструкций на колебания многоэтажного здания. В качестве примера исследовано пятиэтажное кирпичное и крупнопанельное здание с учетом и без учета внутреннего трения материалов конструкций при сейсмических воздействиях в различной частотной интенсивности колебаний основания.

Ключевые слова: колебания, динамические характеристики, внутреннее трение, вязкоупругая модель, коэффициент поглощения, декремент колебаний, продолжительность колебаний, период колебаний, интенсивность землетрясений.

Ушбу мақолада конструкциялар материалнинг ички ишқаланишининг кўп қаватли биналарнинг тебранишларига таъсири тадқиқ қилинган. Мисол сифатида беш қаватли гиштли ва йирик панелли биналар тадқиқ қилинган бўлиб, заминнинг турли частота интенсивликдаги сейсмик кучлар таъсирига конструкциялар материалнинг ички ишқаланиши ҳисобга олинган ва олинмаган ҳолларда тадқиқ қилинган.

Калит сўзлар: тебранишлар, динамик кўрсаткичлари, ички ишқаланиши, эластик-қовушқоқ модел, сўндириши коэффициенти, тебранишлар декременти, тебранишлар давомийлиги, тебранишлар даври, zilzila интенсивлиги.

1. Введение

Развитие методов расчета на сейсмостойкость зданий существенно зависит от степени изученности свободных и вынужденных колебаний, анализа внутренних усилий плоских и пространственных моделей от сейсмических воздействий, разработки и усовершенствования методов расчета динамических характеристик, которые в спектральном расчете в значительной мере определяют сейсмическую нагрузку на здание, а при расчете на реальное сейсмическое воздействие - поведение здания при землетрясении различной интенсивности. Кроме того, при определении сейсмических нагрузок необходимо анализировать собственные и вынужденные колебания зданий с учетом или без учета внутреннего трения материалов конструкций, которые существенно влияют на их динамические характеристики [1-2].

Известно, что основу нормативных документов по сейсмостойкому строительству составляет спектральная теория сейсмостойкости, основанная на статических расчетах сооружений как упругих консольных систем. Однако выполнение регламентируемых нормами требований, касающихся качества материалов, объемно-планировочного решения конструкции и спектрального статического расчета является условиями необходимыми для обеспечения сейсмостойкости сооружения при сейсмическом воздействии [3]

На основе результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлена закономерность учета внутреннего трения материалов конструкций, которые существенно влияют на колебания при сейсмических воздействиях [4]. Коэффициенты поглощения конструкций при колебаниях зданий для практического пользования по типам конструкций подробно приведены в [5].

В данной статье рассмотрена задача влияния внутреннего сопротивления на колебания многоэтажных зданий с различной интенсивности частот сейсмических воздействий основания.

2. Решение задачи

В данной статье рассмотрен вопрос влияния внутреннего трения материалов конструкций с учетом упругих, а также вязкоупругих свойств по модели Кельвина - Фойгта этажей на динамические характеристики по традиционной консольной расчетной схеме здания. В расчетах для исследования динамических характеристик без учета и с учетом сопротивления этажей составлена система уравнений колебаний на основе расчетной схемы в виде консольного упругого и вязкоупругого стержня со сосредоточенными массами, как показаны на рисунках 1-2.

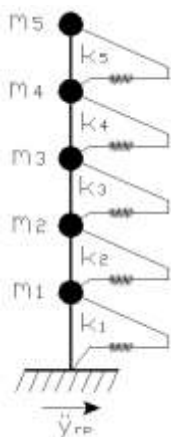


Рисунок 1. Расчетная схема с учетом упругих свойств этажей здания

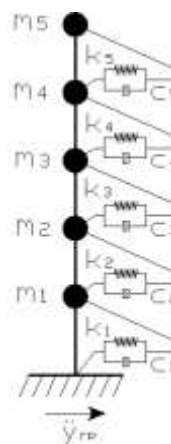


Рисунок 2. Расчетная схема с учетом вязкоупругих свойств этажей здания

В исследованиях проведены численные расчеты по решению задачи вынужденных колебаний плоской модели здания без учета и с учетом внутреннего трения материалов конструкций при сейсмических воздействиях. При решении задачи были изучены влияния учета упругих и вязкоупругих свойств по модели Кельвина - Фойгта этажей здания на динамические характеристики здания по традиционной расчетной схеме, указанной на рисунках 1-2.

Система уравнений колебаний для пятиэтажного здания по расчетной схеме, указанной на рисунках 1 и 2 без учета и с учетом внутреннего трения материалов конструкций при сейсмических воздействиях имеет следующий вид [6]:

$$\begin{cases} m_n \ddot{y}_n + k_n (y_n - y_{n-1}) = -m_n \ddot{y}_{gp} \\ m_{n-1} \ddot{y}_{n-1} - k_n (y_n - y_{n-1}) + k_{n-1} (y_{n-1} - y_{n-2}) = -m_{n-1} \ddot{y}_{gp} \\ \dots \\ m_2 \ddot{y}_2 - k_3 (y_3 - y_2) + k_2 (y_2 - y_1) = -m_2 \ddot{y}_{gp} \\ m_1 \ddot{y}_1 - k_2 (y_2 - y_1) + k_1 y_1 = -m_1 \ddot{y}_{gp} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} m_n \ddot{y}_n + C_n (\dot{y}_n - \dot{y}_{n-1}) + k_n (y_n - y_{n-1}) = -m_n \ddot{y}_{gp} \\ m_{n-1} \ddot{y}_{n-1} - C_n (\dot{y}_n - \dot{y}_{n-1}) + C_{n-1} (\dot{y}_{n-1} - \dot{y}_{n-2}) - k_n (y_n - y_{n-1}) + k_{n-1} (y_{n-1} - y_{n-2}) = -m_{n-1} \ddot{y}_{gp} \\ \dots \\ m_2 \ddot{y}_2 - C_3 (\dot{y}_3 - \dot{y}_2) + C_2 (\dot{y}_2 - \dot{y}_1) - k_3 (y_3 - y_2) + k_2 (y_2 - y_1) = -m_2 \ddot{y}_{gp} \\ m_1 \ddot{y}_1 - C_2 (\dot{y}_2 - \dot{y}_1) + C_1 \dot{y}_1 - k_2 (y_2 - y_1) + k_1 y_1 = -m_1 \ddot{y}_{gp} \end{cases} \quad (2)$$

где: y_i - прогибы этажей; \dot{y}_i - скорости этажей; \ddot{y}_i - ускорения этажей; \ddot{y}_{gp} - ускорение грунта основания; k_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n-1, n$) – жесткости этажей на сдвиг; m_i - массы этажей; C_i - коэффициенты вязкости этажей.

В системе уравнений сила сопротивления сейсмоизоляции принято по упругой и вязкоупругой модели Кельвина-Фойгта, которые приведены в [7].

Выражение для упругого и вязкоупругого свойства этажей здания принимает следующий вид:

$$R = k_i \cdot y_i \quad (3)$$

$$R = C_i \cdot \dot{y}_i + k_i \cdot y_i \quad (4)$$

3. Исходные параметры здания

Для решения задачи в статье для численного решения системы уравнений (1) и (2) совместно с (3) и (4) решены на основе использования стандартного пакета программы MathCAD [8].

Для дальнейших численных исследований здания с учетом сейсмоизоляции было выбрано пятиэтажное кирпичное здание и крупнопанельные здания при жестком защемлении без учета и с учетом внутреннего трения этажей зданий.

Подсчитанные массы и жесткости существующего пятиэтажного кирпичного здания по проектным данным следующие: $m_1=698000$; $m_2=495000$; $m_3=495000$; $m_4=495000$; $m_5=368000$ Н·с²/м; $k_1=242,6 \cdot 10^8$; $k_2=16,08 \cdot 10^8$; $k_3=16,08 \cdot 10^8$; $k_4=16,08 \cdot 10^8$; $k_5=16,08 \cdot 10^8$ Н/м, $C_1=124,3 \cdot 10^5$ Н·с/м, $C_2=C_3=C_4=26,9 \cdot 10^5$ Н·с/м, $C_5=23,24 \cdot 10^5$ Н·с/м.

Подсчитанные массы и жесткости существующего пятиэтажного крупнопанельного здания по проектным данным следующие: $m_1=258000$; $m_2=213000$; $m_3=213000$; $m_4=213000$; $m_5=190000$ Н·с²/м; $k_1=35,04 \cdot 10^9$; $k_2=26,846 \cdot 10^9$; $k_3=26,846 \cdot 10^9$; $k_4=26,846 \cdot 10^9$; $k_5=26,846 \cdot 10^9$ Н/м, $C_1=90,84 \cdot 10^5$ Н·с/м, $C_2=C_3=C_4=72,24 \cdot 10^5$ Н·с/м, $C_5=68,23 \cdot 10^5$ Н·с/м.

В расчетах сейсмические воздействия принято в виде затухающего ускорения [9]

$$\ddot{y}_{cp}(t) = A e^{-\alpha t} \sin \frac{2\pi}{T} t \quad (5)$$

где: A - амплитуда ускорения грунта основания, которая в расчетах принята для интенсивности

9 баллов принято значение $0,4g$ ($g=9,81$ м/с²), α - затухание грунта, в расчетах принято значения $\alpha=0,15$; T - период колебания грунта, в расчетах для низкочастотных колебаний принято значение $T=0,5$ с, а для высокочастотных колебаний принято значение $T=0,2$ с.

4. Результаты расчета

На основе проведенных численных расчетов без учета и с учетом внутреннего трения материалов конструкций здания были построены графики перемещений и перерезывающих сил на уровне верхнего этажа кирпичного и крупнопанельного здания по времени с различной интенсивности частот колебаний основания при сейсмических воздействиях (рисунок 3А-3Н).

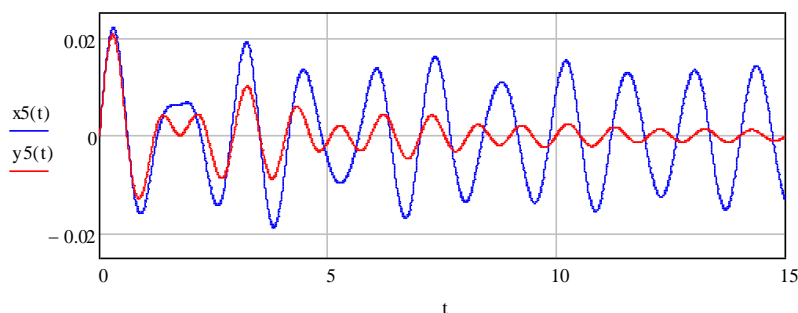


Рисунок 3А. Перемещение верхнего этажа кирпичного здания по времени при высокочастотных колебаниях: x_5 - сопротивление этажей принято по упругому закону; y_5 - сопротивление этажей принято по вязкоупругому закону, м

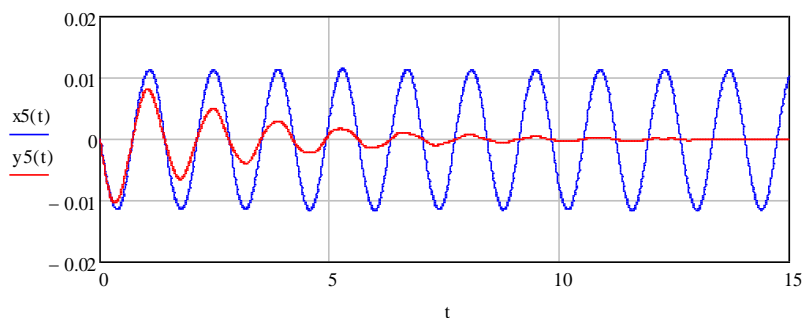


Рисунок 3В. Перемещение верхнего этажа кирпичного здания по времени при низкочастотных колебаниях, м

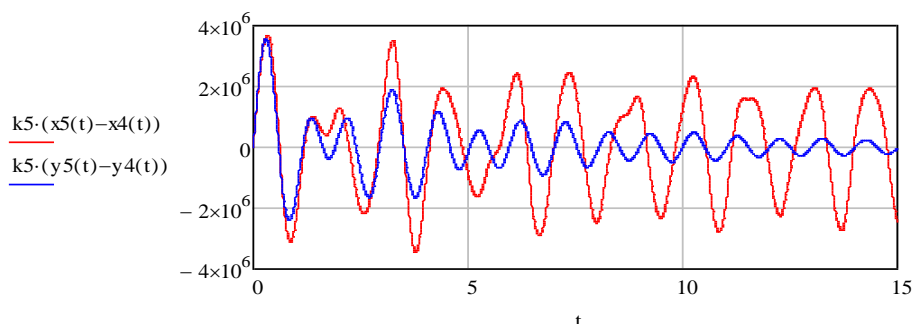


Рисунок 3С. Перерезывающая сила верхнего этажа кирпичного здания по времени при высокочастотных колебаниях: $k_5(x_5(t)-x_4(t))$ - сопротивление этажей принято по упругому закону; $k_5(y_5(t)-y_4(t))$ - сопротивление этажей принято по вязкоупругому закону, Н

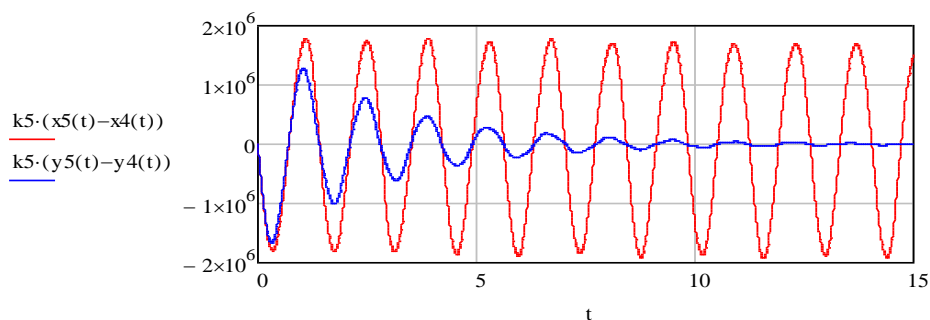


Рисунок 3Д. Перерезывающая сила верхнего этажа кирпичного здания по времени при низкочастотных колебаниях, Н

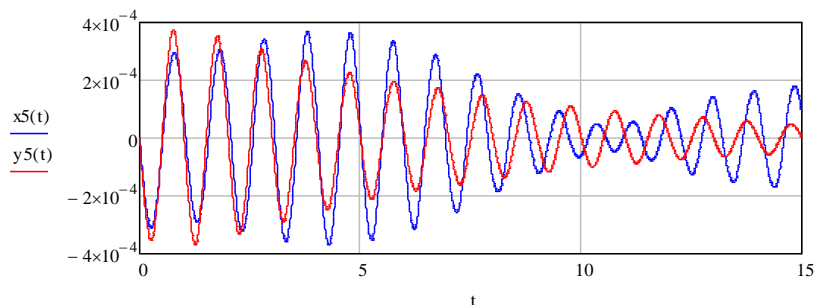


Рисунок 3Е. Перемещение верхнего этажа крупнопанельного здания по времени при высокочастотных колебаниях: x_5 - сопротивление этажей принято по упругому закону; y_5 - сопротивление этажей принято по вязкоупругому закону, м

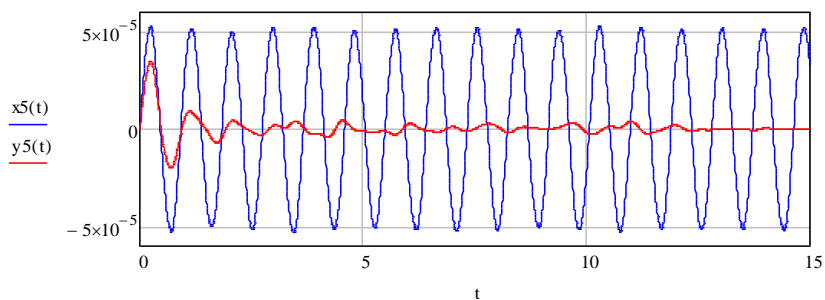


Рисунок 3Ф. Перемещение верхнего этажа крупнопанельного здания по времени при низкочастотных колебаниях, м

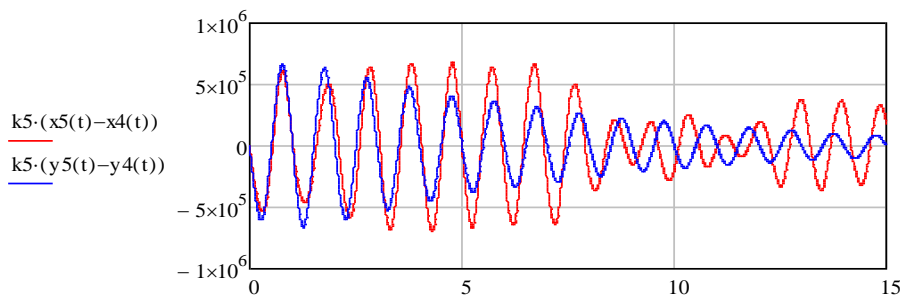


Рисунок 3Г. Перерезывающая сила верхнего этажа крупнопанельного здания по времени при высокочастотных колебаниях: $k_5(x_5(t)-x_4(t))$ - сопротивление этажей принято по упругому закону; $k_5(y_5(t)-y_4(t))$ - сопротивление этажей принято по вязкоупругому закону, Н

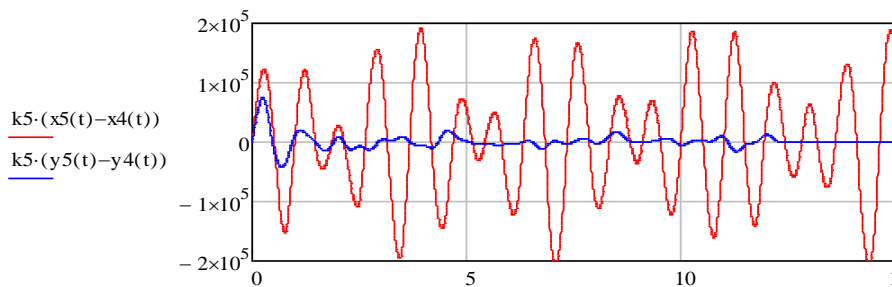


Рисунок 3Н. Перерезывающая сила верхнего этажа крупнопанельного здания по времени при низкочастотных колебаниях, Н

При сопоставлении численных результатов расчетов пятиэтажного кирпичного и крупнопанельного здания без учета и с учетом внутреннего трения материалов конструкций при сейсмических воздействиях различного частотного спектра колебаний грунта основания определены следующие:

При высокочастотном колебаний грунта основания перемещение верхнего с учетом упругих свойств этажей кирпичного здания составляло 0,025 м, а также с учетом вязкоупругих свойств этажей 0,021 м. В данном случае продолжительность колебаний здания составляла 15 с. Кроме того, при низкочастотном колебании при учете упругих свойств этажей составляло 0,012 м, а также с учетом вязкоупругих свойств этажей 0,008 м. В данном случае продолжительность колебаний здания составляла 8 с.

Перерезывающая сила верхнего этажа кирпичного здания при высокочастотном колебании при учете упругих свойств этажей составляла $3,6 \cdot 10^6$ Н, а также при учете вязкоупругих свойств этажей $3,4 \cdot 10^6$ Н. Кроме того, при низкочастотном колебании при учете упругих свойств этажей составляла $1,8 \cdot 10^6$ Н, а также при учете вязкоупругих свойств этажей $1,2 \cdot 10^6$ Н.

При высокочастотном колебаний грунта основания перемещение верхнего с учетом упругих свойств этажей крупнопанельного здания составляло 0,00038 м, а также с учетом вязкоупругих свойств этажей 0,00028 м. В данном случае продолжительность колебаний здания составляла 10 с. Кроме того, при низкочастотном колебании при учете упругих

свойств этажей составляло 0,000052 м, а также с учетом вязкоупругих свойств этажей 0,000031 м. В данном случае продолжительность колебаний здания составляла 6 с.

Перерезывающая сила верхнего этажа крупнопанельного здания при высокочастотном колебании при учете упругих свойств этажей составляла $7,2 \cdot 10^5$ Н, а также при учете вязкоупругих свойств этажей $6,8 \cdot 10^5$ Н. Кроме того, при низкочастотном колебании при учете упругих свойств этажей составляла $1,2 \cdot 10^5$ Н, а также при учете вязкоупругих свойств этажей $0,6 \cdot 10^5$ Н.

5. Анализ и заключения

В результате анализа установлено, что жесткость при сдвиге кирпичного здания 10 раз меньше чем жесткости крупнопанельного здания, поэтому при сопоставлении численных значений перемещений этажей отличались существенно.

В результате расчетов зданий установлено, что при низкочастотном колебании значения перемещений и перерезывающих сил уменьшаются почти в два раза по сравнению с высокочастотном колебании зданий при сейсмических воздействиях.

При низкочастотном колебании с учетом упругих и вязкоупругих свойств этажей существенно влияют на колебания зданий при сейсмических воздействиях, поэтому в практических расчетах при исследовании колебаний зданий по мере возможности требуется учитывать все параметры, влияющие на их динамические характеристики.

Список литературы

- [1]. Anil K. Chopra. Dynamics of structures. Theory and Applications to Earthquake Engineering. Fourth Edition. Prentice Hall. - 980 pp.
- [2]. Рашидов Т.Р., Шамсиев У.Ш., Мушеев Р.Н., Бовшовер А.З. Сейсמודинамика пространственных систем. Ташкент: Фан, 1992, - 181 с.
- [3]. КМК 2.01.03-19. "Строительство в сейсмических районах". Изменение №3. Ташкент. Министерство строительства РУз, 2019. - 111 с.
- [4]. Корчинский И.Л., Бородин Л.А., Гроссман А.Б., и др. Сейсмостойкое строительство зданий. Под. ред. И. Л. Корчинского. Учеб. пособие для вузов. М., «Высшая школа», 1971. 320 с. с илл.
- [5]. Корчинский И.Л., Поляков С.В., Быховский В.А., Дузинкевич С.Ю., Павлик В.С. Основы проектирования зданий в сейсмических районах. – М.: Госстройиздат, 1961. – 488 с.
- [6]. Назаров А.Г. Метод инженерного анализа сейсмических сил.–Ереван:АН Арм. 1959. – 285 с.
- [7]. Ювмитов А.С., С.Р. Хакимов. Влияние сейсмоизоляции на напряженно-деформированное состояние зданий. Acta of Turin Polytechnic University in Tashkent, 2021, 11, 74-82. Published Online March 2021 in Acta TTPU (<http://www.acta.polito.uz/>).
- [8]. А.И. Плис, Н.А. Сливина. MathCAD математический практикум для экономистов и инженеров. – М.: "Финансы и статистика". 1999. – 655 с.
- [9]. Ibrakhim Mirzaev, Anvar Yuvmitov, Malikjon Turdiev, Jakhongir Shomurodov. Influence of the Vertical Earthquake Component on the Shear Vibration of Buildings on Sliding Foundations. E3S Web of Conferences 264. 02022 (2021). CONMECHNHYDRO - 2021. <https://doi.org/10.1051/e3conf/202126402022>.

УДК 624.01.241 М36

К РАСЧЕТУ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОВЫШЕННЫХ И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР НА ПОПЕРЕЧНУЮ СИЛУ ПО НОВОЙ МЕТОДИКЕ

Й.М. Махкамов, С.М. Мирзабабаева

Ферганский политехнический институт, zebunisoa@mail.ru
(Получена 24.06.2021 г.)

В статье приводится новый метод расчета изгибаемых железобетонных элементов из обычного и жаростойких бетонов, работающих в условиях воздействия повышенных и высоких температур.

технологических температур на действие поперечных сил. Показано преимущество предлагаемого метода расчета перед методом, который принят в действующих нормах проектирования на основании сравнения результатов расчета проведенных опытных данных.

Ключевые слова: обычный тяжелый бетон, жаростойкий бетон, арматура, изгибаемый элемент, поперечная сила, наклонное сечение, изгибающий момент, температура нагрева, прочность, трещиностойкость, продольная арматура, хомут, сила зацепления, нагельная сила.

The article presents a new method for calculating bending reinforced concrete elements made of conventional and heat-resistant concrete operating under conditions of high and high technological temperatures on the action of transverse forces. The advantage of the proposed calculation method over the method adopted in the current design standards based on a comparison of the calculation results of the experimental data is shown.

Key words: ordinary heavy concrete, heat-resistant concrete, reinforcement, bending element, shear force, inclined section, bending moment, heating temperature, strength, crack resistance, longitudinal reinforcement, clamp, engagement force, thrust force.

Ўзбекча

Введение. При проектировании изгибаемых железобетонных конструкций тепловых агрегатов особое внимание уделяется их расчету на воздействие поперечных сил, так как эти конструкции часто имеют небольшие длины и при работе возникают большие поперечные силы. Расчет изгибаемых железобетонных элементов, эксплуатирующихся в условиях воздействия повышенных и высоких технологических температур на поперечную силу совершенствуется по мере накопления экспериментально-теоретических исследований. В этих целях были выполнены комплексные исследования сопротивления изгибаемых железобетонных элементов из обычного и жаростойких бетонов действию поперечных сил в условиях воздействия повышенных и высоких температур и разработаны предложения по расчету прочности наклонных сечений [1]. Для этого были анализированы накопленный экспериментальный материал как авторов, так и других исследователей [1-10]. Суть анализа заключалась в сравнении результатов расчетов по методике КМК [11,12] и предложенной методике.

Методика исследований. При разработке нового метода расчета были использованы простые способы статистической обработки. В результате сравнения опытных данных с результатами расчета по новой методике были получены следующие данные. Анализ прочности наклонных сечений балок, испытанных при одностороннем нагреве показал, что метод расчета на поперечную силу, разработанный для элементов работающих при нормальной температуре, может быть применен для элементов, работающих при повышенных и высоких температурах. При этом была выявлена необходимость учета изменения прочностных и деформативных свойств бетона и арматуры при нагреве и особенностей напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента в условиях одностороннего нагрева.

В расчетную схему усилий наклонного сечения изгибаемого железобетонного элемента, работающего при одностороннем нагреве, вводятся система продольных и поперечных усилий: в бетоне над наклонной трещиной- N_{b1} и Q_{b1} , под наклонной трещиной N_{b2} и Q_{b2} , сил зацепления в наклонной трещине N_3 и Q_3 , в продольной арматуре – N_s и Q_s и осевые усилия в поперечной арматуре, пересекающей наклонную трещину – Q_w (рис. 1).

Усилия в продольной арматуре и силы зацепления в наклонной трещине рассматриваются в виде суммарных величин $N_{s3} = N_s - N_3$ и $Q_{s3} = Q_s + Q_3$, приложенных в точке пересечения наклонной трещины продольной арматурой.

Расчетное условие прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов, работающих при одностороннем нагреве имеет вид:

$$Q = Q_x + Q_{b1} + Q_{b2} \quad (1)$$

Поперечное усилие Q_x определяется с учетом максимальной температуры нагрева хомутов по формуле:

$$Q_x = \sum R_{swt} \cdot A_w = q_w \cdot c \quad (2)$$

Поперечное усилие Q_{b1} , воспринимаемое бетоном сжатой зоны над наклонной трещиной, определяется по формуле:

$$Q_{b1} = 0,5 R_{sht} \cdot b \cdot x \quad (3)$$

Поперечное усилие Q_{b2} , характеризующее нагельную силу в продольной арматуре и сил зацепления в наклонной трещине, определяется по формуле:

$$Q_{b2} = 0,7 R_{sht} \cdot b \cdot (x_0 - x) \quad (4)$$

Величина сопротивления бетона срезу при нагреве R_{sht} определяется в зависимости от температуры бетона на расстоянии $0,2h_0$ от наиболее сжатой грани сечения по выражению:

$$R_{sht} = 2,5 R_{bt} \cdot (1 + 5 \cdot \sigma_y / R_{bt}) \leq 0,5 R_{bt}, \quad (5)$$

где σ_y – вертикальные напряжения от местного действия нагрузки или опорной реакции.

Значения высоты сжатой зоны бетона над нормальным X_0 и наклонным X трещинами определяются по формулам:

$$X_0 / h_0 = 0,5 \nu \mu_s + L^2 / 0,5 \nu \mu_s + L; \quad (6)$$

$$X / h_0 = 2L - x / h_0; \quad (7)$$

где $\nu = 1,5 \cdot E_{st} / E_{bt}$,

$$L = M / R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \cdot Z_1,$$

для элементов из обычного бетона $Z_1 = 0,7h_0$, из жаростойких бетонов $Z_1 = 0,6h_0$.

Длина проекции наклонной трещины “С” на продольную ось элемента определяется из уравнения равновесия моментов в нижнем блоке под наклонной трещиной.

Если высота сжатой зоны бетона X над наклонной трещиной, определенная по формуле (7) окажется отрицательной, тогда изгибающий момент и поперечная сила, которые могут быть восприняты сечением, вычисляются принимая расчетную эпюру напряжений в бетоне над нормальными треугольной с максимумом на наиболее сжатой грани сечения R_{btem} . При этом высота сжатой зоны X_0 над нормальными трещинами определяется как при расчете прочности нормальных сечений. При малых значениях относительного пролета среза ($0,5 \leq a / h_0 \leq 1,5$) расчетная поперечная сила определяется из условия прочности коротких элементов:

для элементов без поперечной арматуры:

$$P = k_{bt} \cdot \gamma_b \cdot R_{btem} \cdot b \cdot l_p \cdot \sin \alpha, \quad (8)$$

для элементов с поперечной арматурой:

$$P = [K_{bt} \cdot \gamma_b \cdot R_{btem} + \sum K_{st} \cdot \gamma_s \cdot R_{st} \cdot \mu_w \cdot \sin \alpha (\alpha + \beta)] \cdot b \cdot l_p \cdot \sin \alpha, \quad (9)$$

где $k_{bt} = 0,7$, $k_{st} = 0,9$ – коэффициенты, учитывающие отклонение принятых расчетных схем от фактической; γ_b и γ_s – коэффициенты, учитывающие влияние окружающего бетона и арматуры на прочности наклонной полосы, определяются по правилам расчета на местного смятия по КМК 2.03.04-98; μ_w – коэффициент поперечного армирования; α – угол наклона расчетной полосы к горизонтали; β – угол наклона поперечной арматуры; l_p – расчетная ширина наклонной полосы.

Результаты исследований. Сравнение результатов расчета прочности наклонных сечений по предлагаемой методике с результатами по действующему методу по КМК 2.03.04-98 и с опытными данными приведены в таблице 1.

Новый метод расчета прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов, работающих при одностороннем нагреве обладают высокой точностью и надежностью, правильно отражает суть явления и дает лучшее совпадение с опытом. Отношение опытной поперечной силы к теоретической для балок из обычного тяжелого бетона составила 1,05, для балок из жаростойких бетонов – на глиноземистом цементе – 1,18, на портландцементе – 1,20 и на жидком стекле – 1,23.

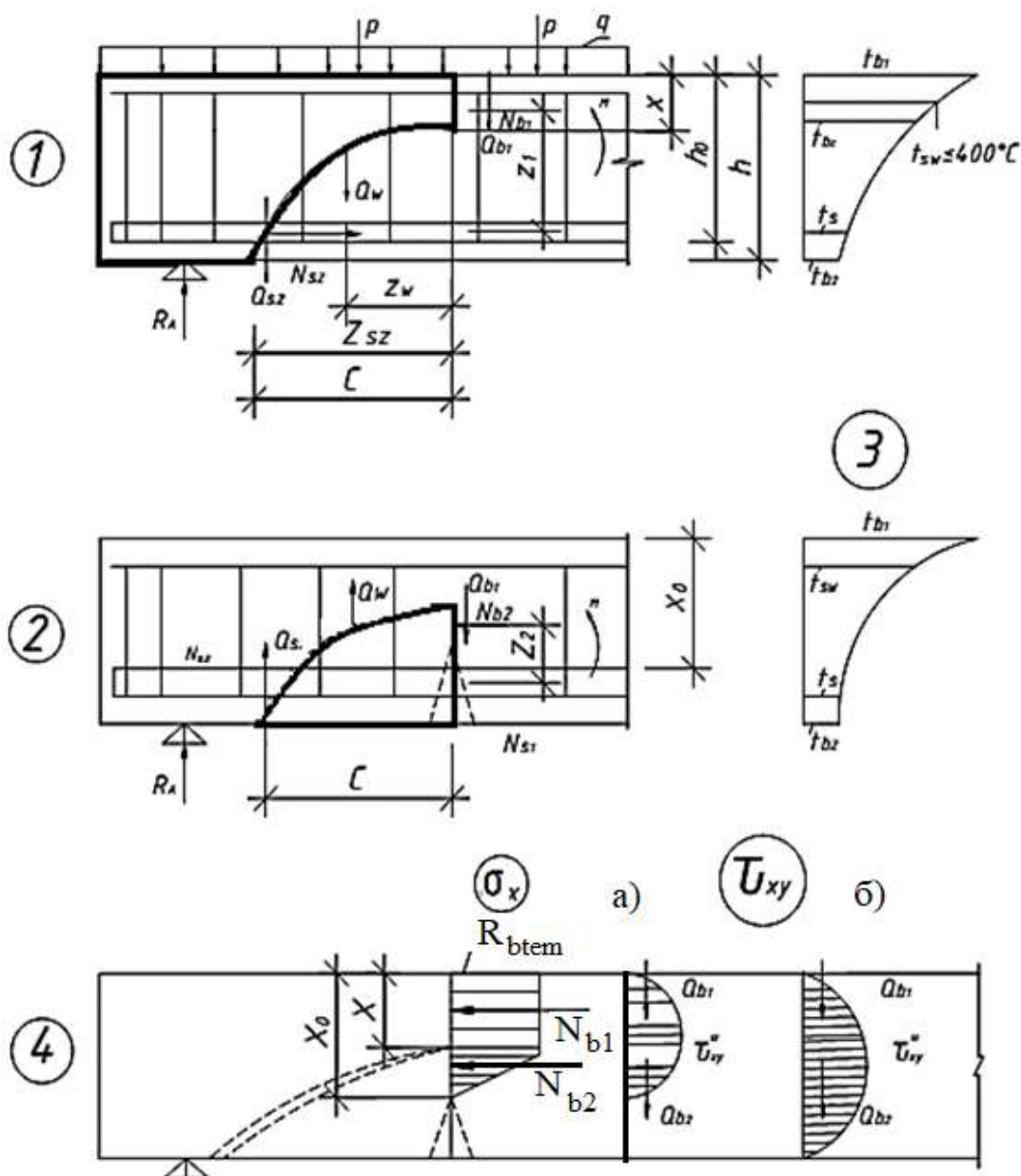


Рис.1. Расчетная схема усилий в наклонном сечении железобетонного элемента при одностороннем нагреве: 1 - в верхнем блоке 2 - в нижнем блоке; 3 - распределение температуры по высоте сечения; 4 - расчетные эпюры напряжений в бетоне; а - в элементах без поперечной арматуры, б - с хомутами.

Перед разрушением железобетонных балок по наклонному сечению при одностороннем нагреве полная поперечная сила воспринимается:

В балках без хомутов:

- сжатым бетоном над наклонной трещиной – 16-44%;
- суммарной величиной нагельных сил в продольной арматуре и сил зацепления в наклонной трещине – 56-84%;

Таблица 1.

Шифр балок	Температура, °С		Вид бетона	Прочность бетона, МПа		Пролет среза a , см	Опытная разрушающая поперечная сила $Q_{ult}^{оп}$, кН	Теоретическая поперечная сила по КМК 2.03.04-98 $Q_{ult}^{теор}$, кН	$Q_{ult}^{оп}$	Теоретическая поперечная сила по новому методу $Q_{ult}^{теор}$, кН	$Q_{ult}^{оп}$
	На сжатой грани	На растянутой грани		$R_{бет}$	$R_{бет}$						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Опыты Й.М.Махкамова											
БО-1-20	20	20	обычный тяжелый На порландцементе с гранитным дроблением и кварцевым песком	39,5	4,35	27	190	220	0,86	195	0,97
БО-1-70	80	70		33,2		27	164	184	0,89	163	1,01
БО-1-100	125	106		30,5	3,5	27	158,5	183	0,87	150	1,06
БО-1-200	245	215		36	3,9	27	182	199	0,92	177	1,03
БО-2-20	20	20		39,5	4,35	66	75	88	0,85	79	0,95
БО-2-70	80	70		33,2	3,7	66	73	78	0,94	69,4	1,05
БО-2-100	110	96		30,5	3,5	66	68	74	0,92	63,8	1,07
БО-2-200	195	175		36	3,9	66	71	78	0,91	72	0,99
БО-1-20П	20	20		39,5	4,35	27	255	246	1,04	221	1,15
БО-1-200П	248	209		36	3,9	27	234	219	1,07	200,4	1,17
БО-3-100П	120	105	30,5	3,5	66	90	121	0,75	115,5	0,78	
БО-2-400П	235	198	36	3,9	68	92	129	0,72	118,8	0,78	
БГ-1-20	20	20	Жаростойкий на глиноземистом цементе с шамотными заполнителями	35	3,6	27	239	121,3	1,97	205	1,17
БГ-1-300	382	325		17	1,25	27	213	52,0	4,10	148	1,44
БГ-1-500	560	475		16	1,5	27	187	86,9	2,15	139	1,25
БГ-1-800	856	725		15	1,08	27	122	79,7	1,53	114	1,07
БГ-1-20А	20	20		35	3,6	27	260	123,4	2,11	225	1,16
							289	152,4	1,90	251	1,15

БГ-1-300А	377	320		17	1,25	27	195	54,0	3,61	148	1,32
БГ-1-500А	528	450		16	1,5	27	200	87,4	2,29	139	1,44
БГ-1-800А	910	770		14,8	1,05	27	129,	86,3	1,50	114	1,13
							153	103,7	1,48	138	1,11
Продолжение таблицы 1											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
БГ-2-20	20	20		35	3,6	66	63	49,0	1,29	81	0,78
БГ-2-300	335	290		17	1,25	66	56	21,0	2,67	52	1,08
БГ-2-500	530	470		16	1,5	66	83	35,8	2,32	79	1,17
БГ-2-800	780	650		15,5	1,10	66	72	32,6	2,21	56	1,29
БГ-2-20А	20	20		35	3,6	66	78	49,0	1,59	82	0,95
							145	117,0	1,24	149	0,97
БГ-2-300А	342	295		17	1,25	66	103	22,6	4,56	67	1,54
БГ-2-500А	528	460		16	1,5	66	164	85,5	1,92	128	1,28
БГ-2-800А	802	690		15,5	1,10	66	81	35,8	2,26	74	1,09
							140	97,0	1,44	133	1,05
							67	32,7	2,05	65	1,03
							123	73,5	1,67	121	1,02
Опыты В.М.Прядко											
Б-1-20П	20	20	Жаростойкий	23	1,71	91,5	75	26,8	2,80	84	0,89
Б-2-500П	525	410	на	29	1,0	91,5	125	23,5	5,32	108,5	1,15
Б-3-1000П	982	760	порландцемен	22	0,6	91,5	108	23,0	4,70	77,5	1,39
			те с								
Б-3А-1000П	1023	770	шамотными	22	0,6	91,5	107	23,0	4,66	77,5	1,38
			заполнителями								
Б-4-20П	20	20	тонкомолотой	17	1,39	61	97	36,5	2,66	91,5	1,6

Б-5-500П	562	445	Добавкой	22	0,74	61	102	30,5	3,34	99,3	1,03
Б-6-1000П	935	760		16	0,49	61	125	27,7	4,52	88,7	1,41
Б-6А-1000П	916	730		17	0,55	61	161	31,0	5,19	100,4	1,60
Б-7-20П	20	20		32	1,96	30,5	366	93,3	3,93	382,5	0,86
Б-8-500П	574	430		33	1,0	30,5	402	77,8	5,16	392,7	1,03
Б-8А-500П	575	410		33	1,05	30,5	321	74,2	4,33	392,7	0,82
Б-9А-1000П	1029	780		26,5	0,62	31,4	408	70,3	5,80	309,6	1,32
Б-10-20П	20	20		23	1,71	91,5	162	110,0	1,47	139	1,17
Б-11-400П	533	405		29	1,0	91,5	155	108,5	1,44	152	1,02
Б-12-1000П	997	810		20	0,52	91,5	119	91,5	1,30	110,5	1,08
Б-13-20П	20	20		17	1,64	61	295	155,5	1,90	186,5	1,58
Б-14-500П	534	420		22	0,9	61	247	136,2	1,83	197,3	1,25
Б-15-1000П	996	775		16	0,57	61	226	129,4	1,75	192,5	1,17
Б-15А-1000П	1004	780		16	0,57	61	216	158,2	1,37	181,6	1,19
Продолжение таблицы 1											
Б-1-20Ж	20	20	Жаростойкий на жидком стекле с шамотными заполнителями	17	1,69	91,5	95	26,5	3,59	101,5	0,94
Б-2-500Ж	525	410		32	1,05	91,5	125	24,7	5,06	118	1,06
Б-3-1000Ж	824	635		26,5	0,84	81,5	125	31,2	4,01	97	1,29
Б-3А-1000Ж	999	820	и тонкомолотым магнезитом	23	0,68	91,5	112	31,5	3,56	81	1,38
Б-4-20Ж	20	20		18	1,64	61	88	40,3	2,18	107	0,83
Б-5-500Ж	584	435		26,5	1,06	61	174	41,7	4,17	164	1,06
Б-5А-1000Ж	660	450		26,5	1,06	72	177	34,0	5,21	159	1,11

СТРОИТЕЛЬСТВО

500Ж																										
Б-5Б- 500Ж	572	430			26,5	1,05	61	125			37,5	3,34	134												0,94	
Б-6- 1000Ж	772	470			26,5	1,05	72,5	177			36,2	489	142													1,25
Б-6А- 1000Ж	879	710			25	0,76	61	177			42,0	4,22	158													1,12
Б-7-20Ж	20	20			25	2,14	29,7	288			103,2	2,79	286													1,01
Б-8-500Ж	649	470			26,5	1,26	30,5	277			100,0	2,77	303													0,92
Б-8А- 500Ж	636	450			27	1,26	30,5	429			102,0	4,20	309													1,39
Б-9- 1000Ж	951	760			19	0,91	30,5	379			109,5	3,46	269													1,41
Б-9А- 1000Ж	926	700			20	0,96	31	389			104,5	3,71	239													1,63
Б-10-20Ж	20	20			14	1,36	91,5	113			99,4	1,14	129													0,88
Б-11- 500Ж	586	460			24	0,8	91,5	137			125,0	1,42	121													1,43
Б-11А- 500Ж	606	490			23	0,75	91,5	174			122,0	1,42	121													1,43
Б-12- 1000Ж	1008	820			17	0,55	91,5	210			117,0	1,79	108,5													1,93
Б-12А- 1000Ж	946	760			19	0,58	91,5	210			122,0	1,72	116													1,81
Опыты 3 Д. Загуловского																										
Б-0-2	150	80			20	1,05	63	52			38,5	1,35	46,5													1,12
Б-1-1Л	540	350			27	1,63	70	76			54,5	1,40	73,8													1,03
Б-1-1П	550	350			27	1,63	70	76			51,7	1,47	73,8													1,03
Б-1-2Л	400	250			26	1,5	70	76			41,7	1,82	70,4													1,08
Б-1-3Л	400	250			26	1,5	70	76			42,3	1,80	70,5													1,07
Б-2-2Л	580	400			35	1,96	55	94			101,5	0,93	103,2													0,91
Б-2-2П	440	350			35	1,82	80	102,5			99	1,04	88,4													1,16
Б-2-3Л	580	400			35	1,96	55	94			101,5	0,93	92,2													1,02

Б-2-3П	435	350	35	1,82	80	102,5	99,4	1,03	90,7	1,13
Б-3-2П	410	300	32	1,72	80	102,5	105,6	0,97	84,7	1,21
Б-4-1Л	500	200	28	1,54	60	99,5	70,6	1,41	90,5	1,10
Б-4-1П	420	200	28	1,54	80	99,5	70,6	1,41	83,4	1,18
Б-4-3Л	430	200	28	1,54	80	99,5	70,6	1,41	83,4	1,18
Б-3-1Л	20	20	32	2,65	50	230	152,4	1,51	221,2	1,04
Б-4-3П	20	20	28	2,80	60	140	123	1,14	146	0,96
Б-0-5	20	20	20,5	2,10	75	60	63	0,95	57	1,05
Б-1-3П	20	20	26	2,50	70	90	62	1,46	79	1,14
Опыты В.Н.Щербатюка										
БВ-1	125	110	21,6	1,6	40	35,6	8,5	4,19	28,5	1,25
БВ-2	120	108	21,6	1,6	40	38,2	8,8	4,34	28,5	1,34
БВ-3	120	107	21,6	1,6	40	34,3	9,5	3,61	28,5	1,20
БС-1	112	102	27	2,6	40	40,7	17,3	2,35	37,5	1,09
БС-2	123	112	27	2,6	40	42	18,8	2,23	36	1,17
БС-3	120	108	27	2,6	40	44,5	19,3	2,31	36	1,24

Примечания. 1. Теоретическая поперечная сила по КМК 2.03.04-98 вычислялась при значениях $R_{\text{бетона}}$ при нагреве до средней температуры бетона сжагой зоны сечения равной 0,4 t_0 .

2. Над чертой - данные для пролета среза без хомутов, под чертой - с хомутами.

Список литературы

- [1]. Махкамов Й.М. Сопротивление изгибаемых железобетонных элементов при действии поперечных сил и высокой температуры. Дисс.... к.т.н. М., 1984, -253 с
- [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]. Махкамов Ю.М. Расчетная модель изгиба железобетонных элементов под действием поперечных сил в условиях повышенных и высоких температур // Американский инженерно-технический журнал. - 2020. - Т. 2. - №. 10. - С. 17-24.
- [5]. Design Model Of Bending Reinforced Concrete Elements Under Action Of Transverse Forces Under Conditions Of Increased And High Temperatures YM Mahkamov - The American Journal of Engineering and Technology, 2020
- [6]. Й.М.Махкамов, С.М.Мирзабабаева. Расчетная модель изгибаемых железобетонных элементов при действии поперечных сил в условиях воздействия повышенных и высоких температур. Научно-технический журнал ФерПИ. №3, 2019 г., с.160.
- [7]. Goncharova N. I., Abobakirova Z. A., Kimsanov Z. Technological Features of Magnetic Activation of Cement Paste" Advanced Research in Science //Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 5.
- [8]. Гончарова Н. И., Абобакирова З. А" Изучение технологических факторов магнитной активации цементного теста" //Международный научный журнал" Молодой учёный". – 2019. – №. 23 (261).
- [9]. Гончарова Н. И., Абобакирова З. А., Мухамедзянов А. Р. Милованов А.Ф., Прядко В.М. Расчет изгибаемых железобетонных элементов на поперечную силу в условиях воздействия высоких температур. –М.: Стройиздат, 1965, - 135 с.
- [10]. Затуловский З.Д.Огнестойкость изгибаемых предварительно-напряженных железобетонных элементов при действии поперечных сил. - Диссертация ... кандидата технических наук.-М.,1971, - 119 с.
- [11]. КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции. -Т., 1997, -215 с.
- [12]. КМК 2.03.04-98. Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур. Т., 1998, -115с.

УДК 621.315.592

QURILISH MATERIALLARIDA IQTISODIY SAMARADORLIKNI OSHIRISH

М.М. Ergashev

Farg'ona politexnika instituti, e-mail: vaxidjon.mamatov@mail.ru
(Qabul qilindi 24.06.2021 y.)

Qurilish uchun qurilish materiallari va qurilish inshootlarini ishlab chiqarish yetuk sotsializmning hozirgi bosqichida mamlakatimiz qudratli iqtisodiy va ilmiy-texnik salohiyatni rivojlantirdi. Kommunistik qurilish amaliyotida undan eng samarali foydalanish asosiy milliy iqtisodiy vazifaga aylanmoqda.

Таянч сўзлар: qurilish materiallari va konstruktsiyalari, qurilish muddati uzaytiriladi, iqtisodiy tahlil usullari, sanoatining rivojlanish, yengil va g'ovakli betonlar.

Аннотация: производство строительных материалов и строительных материалов на современном этапе зрелого социализма развило мощный экономический и научно-технический потенциал нашей страны. Его наиболее эффективное использование в практике коммунистического строительства становится важнейшей задачей народного хозяйства.

Ключевые слова: строительные материалы и конструкции, длительный срок строительства, методы экономического анализа, промышленное развитие, легкий и газобетон

The production of building materials and construction materials for construction has developed a strong economic and scientific-technical potential of our country at the current stage of

mature socialism. Its most effective use in the practice of communist construction is becoming a major national economic task.

Keywords: building materials and structures, extended construction period, methods of economic analysis, industrial development, lightweight and aerated concrete

Ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirish zarurati rivojlangan sotsialistik jamiyat ehtiyojlaridan kelib chiqadi, marksistik-leninistik nazariyaning mustahkam poydevoriga, sotsializmning iqtisodiy qonunlari amal qilishiga asoslanadi. Ijtimoiy ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini qat'iyatli va barqaror ravishda oshirish asosiy muammo, har bir mamilakatni iqtisodiy rivojlanishining asosiy strategik yo'nalishi hisoblanadi.

XXI asrning qarorlarida "darajani oshirish qurilish ishlab chiqarishini sanoatlashtirish va konstruktsiyalar va ehtiyot qismlarning korxonada tayyorlik darajasi, yangi samarali inshootlardan foydalanishni kengaytirish. Mahalliy qurilish materiallaridan to'liqroq foydalanish. Uy qurilishi va qurilish materiallari komplekslarini yanada rivojlantirish va texnik qayta jihozlashni ta'minlash, ularning imkoniyatlaridan to'liqroq foydalanish.

Qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirish va O'zbekistonda qurilish materiallarida uning rivojlanish istiqbollarini belgilash. Buning sababi shundaki, respublikada qishloq xo'jaligiga kapital qo'yilmalarning ulushi respublika bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichdan (27%) ancha yuqori (38,4%). O'zbekistonda ishchilarning 45,3% qishloqda qurilish-montaj ishlarini bajarishda qo'l mehnati bilan shug'ullanadi, devor to'siqlarini qurishda 70% mayda buyumlardan foydalaniladi, og'ir temir-beton plitalar 50% gacha qoplamalarning; Rossiya Federatsiyasi, Ukraina, Belorusiya va Boltiqbo'yi respublikalarida muvaffaqiyatli qo'llaniladigan samarali dizaynlardan foydalaniladi.

Kapital qurilishning muttasil o'sib borayotgan miqyosida, samarasiz qurilish materiallari turlarini ishlab chiqarishni saqlab qolish ijtimoiy mehnatga unumsiz xarajatlarga va kapital qo'yilmalar samaradorligini pasayishiga olib kelishi mumkin. Bu ishlab chiqarishni tashkil etish va ulardan foydalanishda ijtimoiy mehnatning eng kam sarflanishini talab qiladigan bunday qurilish materiallarini oqilona tanlashni talab qiladi.

Hozirgi bosqichda respublikada qurilish materiallarining sanoat bazasi etarli emas ishlab chiqilgan. Eng muhim qurilish materiallari va inshootlarining etishmasligi, ularning tuzilishi nomukammal. Qurilish materiallari uchun qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqaradigan korxonalar respublika hududida juda notekis joylashgan. O'zbekistonning ko'plab mintaqalari mahalliy ishlab chiqarish hisobiga qurilish materiallariga bo'lgan ehtiyojlarini qondira olmaydilar. Natijada ob'ektlarni qurish muddati uzaytiriladi, ajratilgan kapital qo'yilmalar o'z vaqtida va to'liq o'zlashtirilmaydi.

Shu munosabat bilan qurilish materiallarilari uchun qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirish zaxiralarni aniqlash va uni yanada rivojlantirishning asosiy yo'nalishlari muhim ilmiy va amaliy qiziqishni tashkil etadi.

Ammo respublikaning iqtisodiy adabiyotlarida qurilish materiallarining sanoat bazasini rivojlantirish, qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqarishning istiqbolli tarmoq tuzilishini takomillashtirishga bag'ishlangan bironta ham asar mavjud emas. qo'llaniladigan qurilish inshootlariga qo'yiladigan talablarni hisobga olgan holda sanoat qurilishi darajasini baholash usullarini ishlab chiqish.

Sanoat konstruktsiyalari ishlab chiqarishning tashkiliy shakllarini takomillashtirish katta ahamiyatga ega. Qurilish materiallaridagi texnik taraqqiyotni hisobga olgan holda tejankor materiallar va inshootlar ishlab chiqarishni rivojlantirish ham dolzarb muammoga aylanmoqda ^ Ro'yxatdagi masalalarning dolzarbligi va etarli darajada rivojlanmaganligi tadqiqot mavzusini tanlash uchun asos bo'ldi, maqsadi qishloqni qurish uchun qurilish materiallari va konstruktsiyalari ishlab chiqarish holatini tahlil qilish asosida o'rganish, uni rivojlantirishning ilmiy asoslangan yo'nalishlarini ishlab chiqish va uning iqtisodiy samaradorligini oshirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berish.

Qurilish materiallari uchun sanoat qurilish materiallari va konstruksiyalarini rivojlantirishning xususiyatlari va shartlarini aniqlash; sanoat qurilishi darajasini aniqlash ko'rsatkichlari va usullarini belgilash; qurilish materiallarida qurilish materiallari va inshootlarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanish holatini tahlil qilish; kelajak uchun qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarish tarkibidagi tendentsiyalarni aniqlash; qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarishning tashkiliy shakllarini takomillashtirish; ishlab chiqarishni rivojlantirish yo'llarini va progressiv sanoat tuzilmalaridan oqilona foydalanish sohasini aniqlash.

Tezisning ilmiy yangiligi shundaki, ushbu sohaning rivojlanishining o'ziga xos xususiyatlari va qurilish materiallaridagi texnik taraqqiyot talablarini hisobga olgan holda, rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan asosiy omillarni aniqladilar. qurilish materiallari uchun qurilish materiallari va konstruksiyalari sanoati; qurilishda sanoatlik darajasini aniqlash usullari taklif qilingan; v kelajak uchun qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarish tarkibidagi o'zgarish tendentsiyalari aniqlandi; qurilish materiallarilari uchun qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarishni tashkil etish shakllarini takomillashtirish zarurligini asosladi;

- engil sanoat inshootlarini ishlab chiqarish va ulardan foydalanish samaradorligini isbotladi;

- respublika qurilish materiallarida sanoat inshootlaridan foydalanish tajribasi umumlashtirildi.

Ishning o'ziga xos xususiyati shundaki, qurilish materiallariga mo'ljallangan qurilish materiallari va inshootlarining samaradorligi nafaqat ularni ishlab chiqarish, balki ularning iste'moli, ya'ni muammoni hal qilishda iqtisodiy yondashuvni ta'minlaydi.

Qurilish materiallari va konstruksiyalari sanoatining rivojlanish xususiyatlari

Qurilish va rivojlangan sotsializmni yanada takomillashtirish davrida iqtisodiy o'sishning yangi turiga bosqichma-bosqich o'tish mavjud bo'lib, u kengaytirilgan barcha asosiy xususiyatlarni ifodalaydi. sotsialistik takror ishlab chiqarish va shu bilan birga o'zgargan ob'ektiv sharoitlarni aks ettiradi: ijtimoiy ehtiyojlarning rivojlanishi va murakkablashishi, iqtisodiyotni rivojlantirishda, resurslarni taqsimlashda ijtimoiy yo'nalishni kuchaytirishga, shuningdek ishlab chiqarish tarkibidagi siljishlarni tezlashtirishga olib keladi, mahsulot va xizmatlarning assortimenti va sifati bo'yicha. Ekstensiv omillar asosida ishlab chiqarishni kengaytirish imkoniyatlari kamayib bormoqda, asosan intensiv kengaytirilgan takror ishlab chiqarishga o'tishni belgilaydigan ishchi kuchi va moddiy resurslardan yanada samarali foydalanish hisobiga ishlab chiqarishning o'sishini ta'minlashga bo'lgan ehtiyoj ortmoqda; ilmiy-texnik taraqqiyotning tezlashishi va uning iqtisodiy o'sishning asosiy manbasiga aylanishi mumkin.

Ko'rinib turibdiki, bu sifat jihatidan yangi shartlar bir-biri bilan chambarchas bog'liq va ular tomonidan ishlab chiqarilgan yangi takror ishlab chiqarishning alohida xususiyatlari yagona butunlik.

Iqtisodiy rivojlanishda ijtimoiy yo'nalishni kuchaytirishga faqat ishlab chiqarishni har tomonlama intensivlashtirish asosida erishish mumkin, ikkinchisi esa ilmiy-texnik taraqqiyotni tezlashtirmasdan imkonsiz.,

At hozirgi bosqichda ijtimoiy ehtiyojlarning rivojlanishi iqtisodiy o'sish sur'atlariga tobora ko'proq ta'sir ko'rsatmoqda. Sotsialistik ishlab chiqarish ko'lami oshib, iqtisodiy rivojlanish darajasi oshgani sayin ijtimoiy ehtiyojlar yanada murakkablashadi. Ular turlicha bo'lib bormoqda, yangi ehtiyojlar tezroq paydo bo'ladi, sifat ko'rsatkichlariga, mahsulot va xizmatlarning iste'mol xususiyatlariga talablar ko'paymoqda. Bunday sharoitda iqtisodiy dinamikalar tobora ko'proq ishlab chiqarish ko'lamining oddiy o'sishida emas, balki sifat o'zgarishidagi tarkibiy o'zgarishlarning tezligida namoyon bo'ladi. Iqtisodiy dinamikaning bunday xususiyati alohida tarmoqlar, tarmoqlar, ishlab chiqarish turlarining o'sish sur'atlaridagi farqlarni kuchaytiradi.

Iqtisodiyotda kapital qurilish rejalarini amalga oshirish uzoq yillik hayotni amalga oshirishning asosiy shartlaridan biri hisoblanadi. xalq xo'jaligining barcha tarmoqlari o'rtasida mutanosiblikni ta'minlaydigan ijtimoiy ishlab chiqarishning muddatli dasturlari iqtisodiy rayonlari.

Qurilishning ahamiyati va uning xalq xo'jaligi tizimidagi o'rni, shuningdek qurilish jarayonlari mehnat jarayonini amalga oshirish uchun zarur bo'lgan moddiy sharoitlarni yaratishda chuqur asos solgan. Marksizm-leninizm.

K.Marks, umuminsoniy mehnat vositasi yer ekanligini ta'kidlaydi, chunki u o'zi turgan ish joyini va uning jarayoni - harakat doirasini beradi: "Xuddi shu turdagi mehnat vositalarining namunasi, lekin ilgari mehnat jarayoniga duchor bo'lgan, ishchi binolar, kanallar, yo'llar va hk. bo'lib xizmat qilishi mumkin. "

Ajratilgan mablag'lardan o'z vaqtida foydalanish va kapital qurilishni amalga oshirish investitsiya bo'lgan qurilish materiallari sanoatining tegishli rivojlanishsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Lenin kengaytirilgan takror ishlab chiqarishda sanoat qurilish materiallariga katta ahamiyat bergan edi. "Katta mashinasozlik sanoatining o'sishi uchun zarur shartlardan biri (va uning o'sishining nihoyatda o'ziga xos sherigi" bu sanoatni rivojlantirishdir.

Qurilish materiallari sanoatining yaratilishi ijtimoiy mehnat taqsimotining o'sishi va tovar ishlab chiqarishining rivojlanishi bilan uzviy bog'liqdir, chunki "taniqli mehnat operatsiyasi, bu kecha juda ko'p funksiyalardan biri bo'lgan bitta tovar ishlab chiqaruvchisi, bugungi kunda, ehtimol, bu aloqani buzadi, o'zini mustaqil narsa sifatida ajratadi va shu sababli u qisman mahsulotini mustaqil tovar sifatida bozorga yuboradi "[II s.Pb].

I - Qurilish materiallari sanoatining korxonalari dastlab qurilish tashkilotlarining yordamchi ishlab chiqarilishi sifatida paydo bo'lgan. Keyinchalik ular o'sib, ixtisoslashuvi chuqurlashib, kapital qurilishdan ajralib, mustaqil ishlab chiqarishlarga aylandilar, / Qurilish materiallari sanoati uzoq vaqt davomida ishlaydigan asosiy fondlarni yaratish uchun zarur bo'lgan mahsulot ishlab chiqaradigan og'ir sanoatni nazarda tutadi. "qurilish materiallari sanoati" tushunchasiga e'tibor bering: hozirgi paytda "qurilishda ishlatiladigan materiallar ishlab chiqarish" tushunchasi ancha tor.

Birinchi holda biz mo'ljallangan va iste'mol qilinadigan mahsulotlar ishlab chiqaradigan tarmoqlarni nazarda tutamiz. asosan yoki faqat qurilish maqsadlari uchun, ikkinchisida esa mahsulotning ko'p qirrali profiliga ega bo'lgan tarmoqlar.

Qurilish materiallari sanoatining rivojlanishining umumiy texnik-iqtisodiy xususiyatlari va xususiyatlarini aniqlash tadbirlarni ishlab chiqish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. ishlab chiqarish samaradorligini oshirish.

Qurilish materiallari sanoatining rivojlanishi - bu qurilishning moddiy-texnika bazasining tarkibiy qismlaridan biri sifatida - mamlakatning barcha qurilish dasturlarini amalga oshirish shartidir. Kapital qo'yilmalarning samarasi sanoat nafaqat mahsulotlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanishda, balki sanoat tarmoqlarining rivojlanishi va ijtimoiy va maishiy muammolarni hal qilish bilan bog'liq holda butun milliy daromadning ko'payishi shaklida ham namoyon bo'ladi. Qurilish materiallari sanoati rivojlanishining muhim xususiyati qurilish-montaj ishlari hajmining o'sishi bilan taqqoslaganda yuqori darajadagi rivojlanishdir, bu zamonaviy sharoitda birinchi navbatda samarali materiallar va inshootlarni tezkor ravishda chiqarish tendentsiyasi sifatida namoyon bo'ladi. qurilishni yuqori darajada sanoatlashtirishni ta'minlaydigan.

Qurilish ishlab chiqarishini binolar va inshootlarni tayyor, to'liq tayyor qismlar va tayyor konstruktsiyalardan yig'ish va o'rnatishning uzluksiz mexanizatsiyalashgan jarayoniga aylantirish - qurilish materiallari sanoatining rivojlanishiga ob'ektiv ehtiyoj tug'dirmoqda.

mahalliy xom ashyo va boshqa tarmoqlarning chiqindilaridan foydalanish ko'lami mahalliy xom ashyo bazasini mustahkamlanishini ta'minlaydi va moddiy resurslarga bo'lgan ehtiyojni qondirish darajasini oshiradi, shu bilan birga qurilishda ishlatiladigan materiallarni ishlab chiqarish va tashishning umumiy xarajatlarini kamaytiradi. Qurilish materiallari sanoatining ko'plab tarmoqlariga xos bo'lgan bitta ishlab chiqarishdagi tog'-kon sanoati va qayta ishlash sanoatining o'ziga xos kombinatsiyasi qurilish materiallari sifatining oshishi va qurilishda iste'mol stavkalarining pasayishi bilan bog'liq. Ko'pgina tarmoqlarda qurilish materiallari sanoati, mahsulotlarning yakuniy xususiyatlariga erishish texnologiyada ustun bo'lgan fizik-kimyoviy jarayonlarga bog'liq. Bir qator sanoat tarmoqlarida, texnik darajasi past, eskirgan uskunalari bo'lgan kichik korxonalarining katta guruhi mavjudligi ishlab chiqarishni konsentratsiyalash va texnik

jihadan qayta jihozlashni taqozo etadi. Ba'zi sanoat tarmoqlari bo'linib, ko'plab vazirlik va idoralarga bo'ysunadi.

Markaziy statistika boshqarmasi tomonidan tasdiqlangan tarmoqlar tasnifiga ko'ra, qurilish materiallari sanoati murakkab tarmoq bo'lib, 30 ta mustaqil subektorni o'z ichiga oladi va mahsulot bo'yicha birlashtiriladi.

Qurilish materiallari sanoatining tasnifi to'g'risida adabiyotlarda turli fikrlar bildirilgan. Masalan, professor Ya.A.Rekitar barcha qurilish materiallarini "umumiy xomashyo bazasi va ishlab chiqarish texnologiyasi asosida" guruhlashni taklif qiladi [4.58 b.4z]. U loy g'ishtlarini ishlab chiqarishni devor materiallari sanoatining bir qismi sifatida emas, balki sun'iy tosh bilan ishlangan materiallar - keramika ishlab chiqarishning bir turi deb hisoblaydi; beton uchun individual sun'iy g'ovakli agregatlar - keramika sanoati (kengaytirilgan loy, agloporit) tarkibida yoki mineral eritmalar (shlakli pomza), issiqlik izolyatsiyalovchi materiallardan materiallar va buyumlar ishlab chiqarish tarkibida - qurilish materiallarining turli tarmoqlari tarkibida .

Bizning fikrimizcha, qurilish materiallari sanoatining barcha kichik tarmoqlari bir-biridan iste'mol qilinadigan xom ashyoning tabiati, ishlab chiqarish texnologiyasi va fizik-kimyoviy xossalari bilan ajralib turishiga qaramay, ularni maqsad va qo'llanilish birligi birlashtiradi. mahsulotlar va aksariyat hollarda ular texnik jihatdan bir-birining o'rnini bosadigan narsadir.

Shuning uchun mavjud tarmoqlarni tasnifi rejalashtirish jarayonida va alohida ishlab chiqarish turlarini rivojlantirishda to'g'ri munosabatlarni o'rnatishda katta amaliy ahamiyatga ega. Shuningdek, u qurilishda paydo bo'lgan texnik taraqqiyot yo'nalishini va qurilish materiallari sanoatida ijtimoiy mehnat taqsimotini yanada chuqurlashtirishni to'liq aks ettiradi.

Xulosa

Qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirish muammolarini o'rganish. qurilish materiallarini quyidagi xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

Ajratilgan mablag'lardan o'z vaqtida foydalanish va kapital qurilishni amalga oshirish investitsiya sohasi bo'lgan qurilish materiallari sanoatining tegishli rivojlanishsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Qurilish materiallari sanoatining kengaytirilgan sotsialistik takror ishlab chiqarishdagi ahamiyati shundaki, u uzoq vaqt davomida ishlaydigan asosiy fondlarni yaratish uchun zarur bo'lgan mahsulot ishlab chiqaradigan og'ir sanoatga tegishli. Qurilish materiallari sanoatining muntazam rivojlanishi - qurilishning moddiy-texnik bazasining tarkibiy qismlaridan biri sifatida - mamlakatning barcha qurilish dasturlarini amalga oshirish shartidir. Kapital qo'yilmalar samarasi v. sanoat nafaqat mahsulotlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanishda, balki sanoat tarmoqlarining rivojlanishi bilan bog'liq holda milliy umumiy daromadning ko'payishi shaklida ham o'zini namoyon qiladi. ijtimoiy va maishiy muammolarni hal qilish.

Ishlab chiqarish texnologiyasi, iste'mol qilinadigan xom ashyoning tabiati va uning fizik-kimyoviy xususiyatlari, ularni mahsulotlarning maqsadi va ishlatilishining birligi birlashtiradi va aksariyat hollarda ularning mahsulotlari texnik jihatdan almashtiriladi. Shu sababli, qurilish materiallari sanoati tarmoqlarining hozirgi tasnifi rejalashtirish jarayonida va alohida ishlab chiqarish turlarini rivojlantirishda to'g'ri munosabatlarni o'rnatishda katta amaliy ahamiyatga ega. Shuningdek, u qurilishda paydo bo'lgan texnik taraqqiyot yo'nalishini va qurilish materiallari sanoatida ijtimoiy mehnat taqsimotini yanada chuqurlashtirishni to'liq aks ettiradi.

Qurilish materiallari sanoati kapital qurilish bilan chambarchas bog'liq bo'lib, qurilish ishlab chiqarish texnologiyasi va tashkil etilishiga hamda undagi xarajatlar darajasiga faol ta'sir ko'rsatadi, chunki bu qurilish ishlarini har tomonlama mexanizatsiyalashgan yig'ish jarayoniga aylantirishga yordam beradi. fabrikada tayyorlangan katta o'lchamdagi elementlardan binolar va inshootlarni o'rnatish. Qurilishni sanoatlashtirishning barcha yo'nalishlari asosiy g'oyani aks ettiradi - eng ko'p mehnat talab qiladigan ish turlarini qurilish maydonchasidan korxonaga o'tkazish, shu bilan yashash va moddiy mehnat xarajatlarini umuman kamaytirish. Prefabrik inshootlarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanish uchun ijtimoiy mehnat xarajatlarini tavsiflovchi ko'rsatkich sanoat qurilish darajasi hisoblanadi. Biroq, uni aniqlashning amaldagi usullari nomukammaldir, chunki ko'rsatkichlarga mahsulotlar narxlarining o'zgarishi ta'sir qiladi. Qimmatbaho konstruksiyalardan

foydalanganda ushbu usullar bilan aniqlangan industrializm darajasi mavjud bo'lganidan yuqori bo'lib chiqadi va aksincha, arzon mahsulotlardan foydalanganda, bu juda kam baholanadi. Ushbu ta'sirni bartaraf etish uchun biz tuzilmalar narxini tuzatish omillarini ishlab chiqdik. Biz tomonidan tavsiya etilgan usul sanoat darajasini aniqlash ko'rsatkichlarini baholashga ob'ektiv yondashishga, uning darajasini ishonchli aniqlashga, iqtisodiy mohiyatini ochib berishga imkon beradi. 53%.

Qurilish hajmi 2,9 barobar oshdi, tayyor plitalardan foydalanish. - 27 marta, engil beton konstruksiyalarni ishlab chiqarish - 5,3 baravar. Sanoatlashtirishning yuqori sur'atlariga qaramay, qurilishining sanoat bazasi etarlicha rivojlanmagan va qurilish ishlari hajmining o'sishi bilan taqqoslaganda yuqori rivojlanish talablariga javob bermaydi. Hozirgi vaqtda qurilish materiallari tashkilotlarining o'z sanoat bazasi ularning tayyor temir betonga bo'lgan ehtiyojini 87 foizga, g'isht va kichik bloklarga bo'lgan ehtiyojini 27 foizga qondirmoqda. I million rubl uchun tayyor temir betondan foydalanish. qurilish ishlari qurilishda 1734 kubometrni tashkil etadi. Og'ir qurilishda 2124 kubometrqa nisbatan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, hozirgi bosqichda respublikada qurilish materiallari uchun qurilish materiallari va konstruksiyalari ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini oshirishning asosiy muammolari: a) ishlab chiqarishning tashkiliy shakllarini takomillashtirish - kontsentratsiya, kombinatsiya va chuqurlashtirish mutaxassislik; b) qurilish materiallari ishlab chiqarish tarkibidagi sezilarli o'zgarish, bu qurilish materiallarida texnik taraqqiyotning zamonaviy talablariga javob beradigan eng samarali qurilish inshootlari sonini keskin ko'payishiga olib keladi.

Qurilish materiallari ishlab chiqarish uchun maqbul tarmoq tuzilmasini tanlash, bir-birining o'rnini bosadigan qurilish materiallarining umumiy balansida eng samarali mahsulot ishlab chiqaradigan tarmoqlar ulushini ko'paytirish, amalga oshirilishidan milliy iqtisodiy tejjashning 2/3 qismigacha beradi. qurilish materiallari sanoatiga kapital qo'yilmalar va ushbu tejjash mablag'larning atigi 1/3 qismi tarmoq ichidagi omillarga to'g'ri keladi.

O'zaro almashinadigan materiallarning qiyosiy iqtisodiy samaradorligini tahlil qilish, mahalliy va xorijiy tajribalarni o'rganish, shuningdek qurilish materiallarining sanoat bazasini rivojlantirish imkoniyatlarini o'rganish asosida biz ishlab chiqarish tarkibidagi tendentsiyalarni aniqlashga harakat qildik. kelajakda devor konstruksiyalari.

Yengil va g'ovakli betonlardan, shu jumladan sun'iy va tabiiy g'ovakli agregatlar asosidagi betonlardan, shuningdek uyali beton konstruksiyalardan foydalanish asosida katta panelli konstruksiyalar ulushini sezilarli darajada oshirish zarur. ohak, kul va shlak yordamida.

Gazli silikatbetondan kichik bloklar, bloklar ishlab chiqarish. Loy va silikat g'ishtlarni ishlab chiqarishda samarali bo'shliqli mahsulotlar ishlab chiqarishni jadal rivojlantirishning iqtisodiy maqsadga muvofiqligi sababli tarkibiy o'zgarishlar kutilmoqda.

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirishning muhim omili uni tashkil qilishni takomillashtirishdir: kontsentratsiya, ixtisoslashishni chuqurlashtirish, kooperatsiya va kombinatsiya. Sanoat birlashmalarini shakllantirish jarayonining mohiyati alohida korxonalar va tashkilotlar negizida yagona texnologik, iqtisodiy va tashkiliy kompleksni tashkil etishdan iborat.

Sanoat va qurilish birlashmalari vakillari uy qurish va qurilish materiallari korxonalari hisoblanadi. : ular qurilish materiallari va konstruksiyalari va qurilish binolari va inshootlarini ishlab chiqarishni birlashtiradi. Engil va samarali inshootlarni ishlab chiqarish eng ko'p rivojlangan. Qurilish korxonalarining muvaffaqiyatli ishi shuni ko'rsatadiki, bu kombinatsiya qurilish materiallari sanoati va qurilish ishlab chiqarishining kontsentratsiyasi va ixtisoslashuvini rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlar yaratadi va tashkil etish va boshqarishning yuqori shakli - yirik loyihalash, sanoat va qurilish birlashmalari.

Qurilish materiallari korxonalari samaradorligi ko'rsatkichlarining aniq afzalliklariga qaramay, yaratish jarayoni va. yangi korxonalarining rivojlanishi juda sust sur'atlarda olib borilmoqda. Respublika qurilish materiallari tizimida ko'plab qurilish materiallari ishlab chiqarish korxonalari bor. So'nggi yillarda yaratilgan Semipalatinskiy va Alekseevskiy kombaynlarda qishloq xo'jaligi sanoat qurilishi uchun alohida qismlar (ichi bo'sh plitalar, yarim romlar, ustunlar) ishlab chiqariladi. Amalda, ular temir beton korxonalari vazifasini bajaradilar, batafsil ixtisoslashgan va ularni tasniflash mumkin emas.

Bizning fikrimizcha, qurilish materiallari va konstruktsiyalarini eng samarali ishlab chiqarish va ulardan foydalanishni yaratish osonlashtirmoqda, respublikaning barcha hududlari qurilish materiallari majmualari. Bundan tashqari, ob'ektlarni qurishda uzluksiz texnologik oqimni va inshootlarni ishlab chiqarishni yagona boshqarish printsipini ta'minlash, ular bilan jihozlarni yakunlash uchun markazlashtirish bilan yagona balansga o'tkazish maqsadga muvofiqdir. rejalashtirish funktsiyasi, ishlab chiqarishni muhandislik tayyorlash, buxgalteriya hisobi va o'simliklarni boshqarishdagi hisobot. Bunday holda, PMK apparati ishlab chiqarish funktsiyalarini bajaradi, boshqaruv apparati qisqaradi, buxgalteriya hisoboti va hisoboti soddalashtiriladi, konstruktsiyalar va qismlarni chiqarishni rejalashtirish qurilayotgan aniq ob'ekt ehtiyojlari bilan bog'lanadi. Bundan tashqari, qurilish maydonchalarini inshootlar bilan uzilishsiz ta'minlash mumkin bo'ladi. Korxonaning barcha bo'linmalarining manfaatlari bitta maqsadga bo'ysunadi - ob'ektlarni o'z vaqtida va eng kam xarajat bilan qurilish materiallari ishlab chiqarish mumkin.

Kelajakda, tarmoqning kengayishi munosabati bilan qurilish materiallarining sanoat bazasi uchun qurilish materiallari korxonalar kabi yirik korxonalar uchun tayyor mahsulotlarning ma'lum komplektlari (temir-beton buyumlari to'plamlari) ishlab chiqariladigan predmet ixtisosligini rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. turar-joy binolari uchun, sanoat qishloq xo'jaligi binolari uchun va boshqalar).

Asbest tsement arzonligi, nisbatan kichik massaviy zichligi va yaxshi fizikaviy va mexanik xususiyatlari tufayli so'nggi yillarda engil yopuvchi inshootlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan eng maqbul materiallardan biriga aylandi. Asbest tsementni qo'llashning istiqbolli yo'nalishi issiqlik izolyatsiya qiluvchi ko'pikli qatlamli sendvich konstruktsiyalardir. "Sendvich" panellardan yasalgan devorlar korxonaga yuqori darajada tayyor.

Ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini taqqoslash

Turli xil qurilish inshootlaridan devor panellari shuni ko'rsatdiki, ko'pikli polistirol bilan izolyatsiya qilingan asbest-sement panellarining narxi g'isht panellari narxidan 58% ga, yog'och ramkadagi panellar - 30% ga, kengaytirilgan gil beton - 53 ga arzonroq. %, kengaytirilgan polistirolida temir-beton panellar - 50% ga; ularning vazni navbati bilan 92 ga kam; 37; 88; 91%; ularni ishlab chiqarish uchun mehnat xarajatlari g'isht ishlab chiqarishga nisbatan 80% ga, yog'och ramkada panellar - 34% ga, keramit beton - 58% ga, polistirolida temirbeton panellar - 62% ga kam. Asbest-sement panellarini kengaytirilgan polistirolida ishlatish samaradorligini tekshirish uchun ularni ishlab chiqarishni barcha kerakli muhandislik kommunikatsiyalari tarmoqlari mavjud bo'lgan qurilish materiallari korxonada tashkil etish maqsadga muvofiqdir. xizmatlar va tuzilmalar. Ishda bajarilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatadiki, kengaytirilgan polistirolida 33 ming kub metr asbest-sement panellarini ishlab chiqarish bo'yicha korxonada texnologik liniya yaratilishi 313 million so'mni tejashga imkon beradi. yilda.

Bizning fikrimizcha, kelgusida respublikamizda qurilish materiallari 50 mingdan 200 ming kvadrat metrgacha bo'lgan zamonaviy mexanizatsiyalashgan maxsus maqsadli korxonalarda kengaytirilgan polistirolida asbest-sement konstruktsiyalarini ishlab chiqarishni tashkil etishi va ishlab chiqarishni jadallashtirishi kerak. ushbu ishlarni Sredaz instituti -giproselstroyindustry-da jamlagan holda, bunday sex va fabrikalarning namunaviy loyihalarini ishlab chiqish.

Bundan tashqari, devor materiallarini arzon narxlarda ishlab chiqarishning iqtisodiy samaradorligini hisoblash respublikaning hududiy bo'linishini hisobga olgan holda, qurilish materiallarida bir qavatli keramit beton va asbest-sement panellaridan eng samarali foydalanilishini ko'rsatdi. Yengil agregatlar ishlab chiqaradigan korxonalarda quvvati past emas. 100 ming kubometrni tashkil etsa, 50 ming kubometrga mo'ljallangan sanoat konstruktsiyalarini ishlab chiqarishni tashkil etish maqsadga muvofiqdir, bu kengaytirilgan gil beton panellarni ishlab chiqarish va ulardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini oshiradi. Keram-zitobeton bloklarini faqat kengaygan loy konlariga yaqin bo'lgan joylarda ishlab chiqarish foydali bo'ladi. Agloporit sifat xususiyatlari jihatidan kengaytirilgan loydan bir oz pastroq bo'lishiga qaramay, borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, agloporitda olingan betonlar yopilish uchun va qisman qo'llab-

quvvatlovchi tuzilmalar uchun yaroqlidir. Agloporit ishlab chiqarish uchun siz g'isht korxonalari uchun xom ashyo qazib olish uchun barcha faol karerlardan foydalanishingiz mumkin.

Qobiq tosh bo'lgan joylarda qobiq bloklaridan qurish foydali bo'ladi. Qimmatbaho qurilishga qaramay, qobiq toshlarini qazib olishning arzonligi natijasida devorning 1 kvadrat metri uchun pasaytirilgan xarajatlar boshqa materiallardan qurilganiga nisbatan pastroq.

Adabiyotlar

- [1]. Valiev X.I., Muradov Sh.O., Xolbaev B.M. Suv resurslaridan mukammal foydalanish va muhofaza qilish. – T.: Fan va texnologiya. 2010, – 168 b..
- [2]. Джалалов С.Ч. Орошаемое земледелие в условиях дефицита водных ресурсов. – Т., 2000.– 200с
- [3]. Zarafshon irrigatsiya tizimlari havza boshqarmasining ma'lumotlari. – Samarqand, 2014.
- [4]. Иванов Ю.Н. Водные ресурсы вилоятов Узбекистана // Гидрологические исследования в Средней Азии. – Т., 2010. – С. 137-147
- [5]. Namozov J.A. Samarqand viloyati ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida Zarafshon daryosining ahamiyati haqida // O'zMU xabarlari, № 3/1, Toshkent, 2015. S. 169-172.
- [6]. Рахматуллаев А. Водные ресурсы и орошаемое земледелие в Узбекистане. // Ж.: Проблемы освоения пустынь. №1-2, Ашхабад, 2009. С. 66-67
- [7]. Shults V., Mashrapov A. O'rta Osiyo gidrografiyasi. – T.: «O'qituvchi», 1963.

УСТОЙЧИВОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ПАРАСЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Р.Ж. Тожиев, Э.М. Юнусалиев, И.Н. Абдуллаев

Ферганский политехнический институт
(Получена 14.03.2022 г.)

Представлен краткий обзор парасейсмических сил, оказывающих влияние на конструкции зданий и сооружений. К парасейсмическим силам нами отнесена и энергия детонационной волны, способная оказывать воздействие на конструкции зданий и сооружений. Влияние детонационной волны на конструкции зданий и сооружений на протяжении многих лет изучается с помощью разработанного газодетонационного агрегата дающего возможность вызывать искусственные колебания грунта. Представлены основы методики и схема проведения экспериментов. Описан принцип действия газодетонационного агрегата, вызывающего детонационную волну и даны схемы воздействия этих волн на конструкции отобранных зданий. Освещён способ регулирования частоты и силы вызываемых колебаний путём выбора состава и количества горючей смеси для газодетонационного агрегата.

Ключевые слова: конструкции зданий и сооружений, сейсмостойкость, парасейсмические силы, детонационная волна, колебания грунта, газодетонационный агрегат.

A brief overview of the paraseismic forces affecting the structures of buildings and structures is presented. We also refer to the paraseismic forces as the energy of the detonation wave, which is capable of affecting the structures of buildings and structures. The effect of the detonation wave on the structures of buildings and structures has been studied for many years using the developed gas detonation unit, which makes it possible to induce artificial ground vibrations. The fundamentals of the methodology and the experimental scheme are presented. The principle of operation of a gas detonation unit causing a detonation wave is described and schemes of the effect of these waves on the structures of selected buildings are given. The method of regulating the frequency and strength of the caused vibrations by choosing the composition and amount of the combustible mixture for the gas detonation unit is highlighted.

Key words: Structures of buildings and structures, seismic resistance, paraseismic forces, detonation wave, ground vibrations, gas detonation unit.

Bino va inshootlarning tuzilmalariga ta'sir qiluvchi paraseysmik kuchlarning qisqacha sharhi keltirilgan. Paraseysmik kuchlar bilan biz bino va inshootlarning konstruksiyalariga ta'sir ko'rsatishga qodir bo'lgan detonatsiya to'lqinining energiyasini ham o'z ichiga olamiz. Detonatsiya to'lqinining binolar va inshootlarning konstruksiyalariga ta'siri ko'p yillar davomida ishlab chiqilgan gaz portlatish moslamasi yordamida o'rganilib kelinmoqda, bu sun'iy yer tebranishlarini keltirib chiqarishga imkon beradi. Texnikaning asoslari va tajribalar sxemasi keltirilgan. Detonatsiya to'lqinini keltirib chiqaradigan gaz

portlatish moslamasining ishlash printsipi tavsiflangan va bu to'lqinlarning tanlangan binolarning konstruksiyalariga ta'siri sxemalari keltirilgan. Gazni portlatish moslamasi uchun yonuvchi aralashmaning tarkibi va miqdorini tanlash orqali induksiyalangan tebranishlarning chastotasi va kuchini nazorat qilish usuli ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: *eino va inshootlarning konstruksiyalari, seysmik qarshilik, paraseysmik kuchlar, portlash to'lqini, yer tebranishlari, gaz detonatsiya birligi.*

В соответствии с [1-3], в качестве предварительного метода подхода к определению парасейсмических воздействий, можно применять их характеристики аналогичные характеристикам реальных землетрясений, вызываемые различными видами деятельности человека.

Источники парасейсмических воздействий классифицируются следующим образом:

- подземные и надземные взрывы;
- подземные толчки от действующих (также недействующих) шахт;
- надземные взрывы (например, карьерные разработки);
- надземные толчки и удары (например, при забивании свай);
- вибрации, вызываемые движением транспорта и передаваемые через землю к зданиям (от шоссежных и железных дорог, метро);
- другие источники, такие как работа промышленных предприятий, механизмов, оборудования и т.п.

В связи с этим, к парасейсмическим силам нами отнесена и энергия детонационной волны, способная оказывать воздействие на конструкции зданий и сооружений (КЗиС). Влияние детонационной волны на КЗиС на протяжении многих лет изучалось нами с помощью разработанного газодетонационного агрегата дающего возможность вызывать искусственные колебания грунта.

В продолжение **рабочей гипотезы**, изложенной в [4], о том, что детонационная волна, вызываемая газодетонационным агрегатом, описанном в [5], создаёт искусственные колебания грунта, которые можно приравнять к парасейсмическим воздействиям. Исходя из выдвинутой гипотезы поставлена **цель**: с помощью искусственных колебаний грунта исследовать несущие конструкции зданий на сейсмостойкость и разработать повседневно доступную научно-практическую методику целесообразного и экономичного проведения технического обследования конструкций, эксплуатируемых зданий для коммунальных служб, что чрезвычайно актуально в период реновационных процессов, протекающих в Узбекистане. Для достижения поставленной цели намечены следующие **задачи**:

- выбрать методику проведения исследований;
- выбрать и сгруппировать объекты исследования по сейсмическому районированию, грунтовым условиям, конструктивным решениям, применённым материалам;
- произвести привязку разработанного ранее в ФерПИ газодинамического аппарата к проводимым исследованиям с выбором наиболее оптимального состава горючего (или смеси), дающего возможность регулирования частоты и силы колебаний;
- разработать схему проведения экспериментов;
- разработать методику и средства дающие возможность экспресс изучения технического состояния несущих конструкций зданий;

В методике и схеме проводимых исследований учтены такие семь факторов и принципов, учитываемые при проектировании сейсмостойких КЗиС, как:

1. Характеристики строительных площадок, подвергающимся сейсмическим воздействиям, с учетом критериев микрорайонирования, поведения грунта при больших деформациях, возможности разжижения, топографии и других факторов, или же, взаимодействия между ними);

2. Тщательный выбор вида фундамента в соответствии с типом конструкции, категорией и типом грунта, такими местными почвенными условиями, как, почвенный разрез, подпочвенное нарушение и уровень грунтовых вод. Усилия и деформации, передаваемые через фундаменты, следует оценивать надлежащим образом с учетом

напряжений, действующих на грунт во время вызванных колебаниях, а также кинематических и инерционных взаимодействий между грунтом и фундаментом.

3. Конфигурации здания выбраны простые формы как в плане, так и по вертикали, элементы, подвергающиеся горизонтальным парасейсмическим воздействиям, должны располагаться так, чтобы свести к минимуму крутящие воздействия.

4. Влияние несущих элементов конструкции здания, состоящего из несущих и несущих элементов, должно четко определяться как система, устойчивая к боковым нагрузкам, которая может быть проанализирована соответствующим образом. При расчете реакции здания учитывается влиянию не только несущих рамных конструкций, но также стен, полов, перегородок, лестниц, окон и т.д.

5. Прочность и пластичность системы конструкции и ее несущих элементов (как деталей, так и соединений) должны обладать достаточной степенью прочности и пластичности, чтобы выдерживать парасейсмические воздействия. Конструкция должна обладать достаточной прочностью, противостоящей парасейсмическим воздействиям, и достаточной пластичностью, обеспечивающей достаточное поглощение энергии. Особое внимание уделено прочности и хрупкому поведению несущих элементов, например, продольному изгибу, нарушению сцепления, разрушению от сдвига и хрупкому разрушению. Учтено снижение восстанавливающей силы под воздействием циклических нагрузок.

Локальная несущая способность сооружения может быть выше той, которая допускается при анализе. Подобные превышающие несущие способности учтены при оценке поведения сооружения, включая вид разрушения несущих элементов, механизм разрушения конструкции и поведение фундаментов при сильных воздействиях.

6. Деформация конструкции под действием парасейсмических нагрузок ограничена с тем, чтобы не вызывать разрушения конструкции, а также не подвергать опасности людей при сильных воздействиях.

Ограничение общего смещения связано с установлением достаточных расстояний между двумя близлежащими конструкциями для предотвращения разрушительных контактов при сильных землетрясениях. Ограничение общего смещения также может снижать амплитуду вибрации здания и предотвращать панику и дискомфорт при умеренных колебаниях. При оценке деформаций, вызванных сильными колебаниями, обычно следует учитывать воздействие второго порядка дополнительных моментов, обусловленных силой тяжести и вертикальными силами, действующими на конструкцию, смещенную в результате сильных колебаний.

7. Системы управления реакцией необходимая для обеспечения бесперебойного функционирования сооружения при колебаниях средней силы и для предотвращения обрушения конструкций при сильных колебаниях можно использовать, например, парасейсмическую изоляцию.

Неправильные формы в плане, вызывающие эксцентрическое распределение сил нежелательны, поскольку они создают крутящие воздействия, которые трудно поддаются точной оценке и которые могут повысить динамическую реакцию конструкции [6-8]. Момент кручения i -го уровня конструкции M_i , который обычно вычисляется в каждом направлении прямоугольных осей конструкции x и y , схематически показанных на рис.1. можно определить по формуле:

$M_i = V_i \cdot e_i$, где V_i , - сила сейсмического сдвига i -ого уровня (1)

$$V_i = \sum_{j=1}^n Z F_j, \quad j = 1, \quad (1)$$

где n - количество уровней над основанием.

Величина коэффициента динамического увеличения например может принимать значения от 1 до 2. (указана в национальных нормах).

Неправильность формы **по вертикали приводит к** изменению массы, жесткости и несущей способности по высоте сооружения. Поэтому, чтобы предотвратить концентрацию разрушения эти показатели необходимо сводить к минимуму [9].

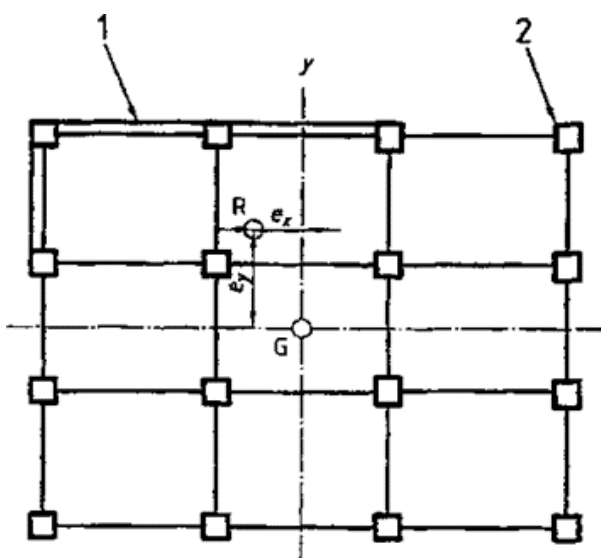


Рис.1-Центр массы G, центр жёсткости R и эксцентриситет e_x, e_y : 1-стена жесткости; 2-стойка.

Принимая во внимание вышеуказанные характеристики параметров сейсмической силы, коэффициент распределения сейсмической силы, kF_i , может быть определен следующим образом:

$$kF_i = F_{ci} / h_i \quad (2)$$

где F_{ci} - нагрузка конструкции от собственного веса на i -ом уровне, которая включает вероятную переменную временную нагрузку (0,2-0,3 от общей временной нагрузки);

h_i - высота над основанием на i -ом уровне;

n - количество уровней над основанием.

Показатель степени v может быть выражен следующим образом:

$v = 0$ для очень низких зданий (для 2-х этажных зданий) или конструкций, для которых $T < 0,2$ сек;

$v = 1$ для малоэтажных зданий (3-х - 5-ти этажных зданий) или конструкций, для которых $0,2 \text{ сек} < T < 0,5 \text{ сек}$;

$v = 1,5$ для средних зданий или конструкций, для которых $0,5 \text{ сек} < T < 1,5 \text{ сек}$;

$v = 2$ для высотных зданий (выше 50 м или более 15-ти этажных зданий) или конструкций, для которых $T > 1,5 \text{ сек}$.

Модели конструкций выбраны в зависимости от цели проведения анализа. В основном модели, применяемые в этом анализе, такие же, как те, которые использовались при анализе спектра реакции [10]. Примеры таких моделей показаны на рисунке 2.

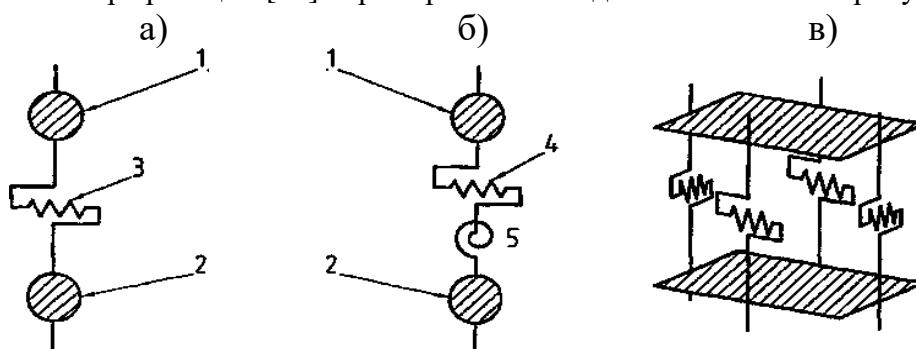


Рис. 2 Модели конструкций зданий, подверженных анализу: а - модель сдвига; б - модель сдвига изгиба; в - упрощённая пространственная модель: 1 - масса на уровне $(i+1)$; 2 - масса на уровне i ; 3 - пружина, эквивалентная сдвигу; 4 - пружина сдвига; 5 - изогнутая пружина.

Во многих случаях для зданий небольшой и средней высоты применяются модели сдвига с одномерной сосредоточенной массой, в которых сосредоточенная масса представляет собой массу каждого этажа, а боковая жесткость этажей считается несвязанной или независимой (рис.2а). Для высотных зданий и стержневых конструкций (в которых отношение высоты к ширине превышает цифру 3 рекомендуется использовать модели сдвига-изгиба с учетом осевой деформации колонн или деформации полного изгиба конструкции (рис-2 б). Изгибную жесткость можно рассматривать как упругую, даже в диапазоне жесткости сдвига, выходящем за пределы упругости. Упрощенные трехпространственные модели (рис.2 в) используются для оценки реакции конструкции на крутящий момент.

На рис.3 можно видеть классификацию моделей с точки зрения взаимосвязи конструкции с грунтом.

Вообще можно использовать модели, укрепленные у основания (рис.3 а).

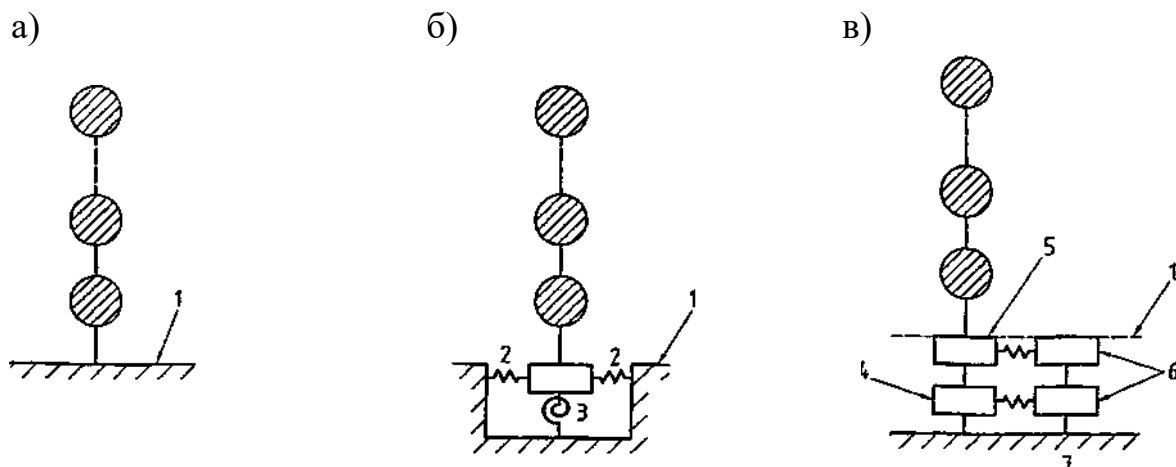


Рис. 3. Модели взаимодействия конструкции с грунтом: а – модель, укрепленная у основания; б – модель, качающаяся в горизонтальном и вертикальном направлениях; в- модель взаимосвязи: 1 –уровень грунта; 2 –пружина,двигающаяся в горизонтальном направлении; 3 –пружина,двигающаяся в вертикальном направлении; 4 –свая; 5 –фундамент/основание; 6 –грунт; 7 –коренная порода.

При рассмотрении результатов грунтового соответствия можно использовать модели, качающиеся в горизонтальном и вертикальном направлениях, которые содержат пружины, качающиеся по горизонтали, пружины качающиеся по вертикали или сочетание этих пружин (рис.3 б).

При определении движения грунта во время вызванных колебаний на уровне коренной породы можно использовать модели взаимосвязи конструкции с грунтом (рис. 3 в).

Системы управления реакцией

В последнее время системы управления реакцией, включая сейсмическую изоляцию, все более чаще применяются для разных видов конструкций, например, для зданий, автодорожных мостов и силовых установок. Системы управления реакцией используются не только для новых конструкций, но также для модифицирования существующих видов конструкций. Существует несколько систем управления реакцией для защиты имущества, находящегося внутри сооружения, изолирующих перекрытия, на которых расположено это имущество и т.д.

Все системы, кроме активных (и комбинированных), могут быть превращены в пассивные системы управления реакцией. Сейсмическая изоляция должна снижать реакцию конструкции за счет виброизолирующих основ, которые обычно устанавливаются между фундаментом и конструкцией. Поскольку виброизолирующие основы удлиняют период естественных колебаний конструкции, а гасители колебаний усиливают затухание, реакция ускорения снижается, как показано на рис.3, но на уровне установленной виброизолирующей опоры возникает относительно большое смещение. Для управления реакцией также применяются устройства, поглощающие энергию, и дополнительные массы для конструкций. Устройства, поглощающие энергию, увеличивают затухание колебаний конструкций за счет пластической деформации или вязкостного сопротивления устройств. Реакция конструкции также уменьшается за счет вибрации дополнительных масс или жидких материалов. Активные системы управления реакцией снижают реакцию конструкции, вызываемую землетрясениями и ветрами за счет использования дополнительных масс, регулируемых компьютером, или за счет применения предварительно напряженных арматур.

Системы управления реакцией применяются для снижения реакции перекрытий и уменьшения внутриэтажного горизонтального прогиба. Снижение реакции перекрытий может обеспечить сейсмическую безопасность, улучшить пребывание людей в здании, снизить беспокойство людей, предотвратить мебель от падения и т.д. Снижение

внутриэтажного горизонтального прогиба может привести к сокращению количества применяемого строительного материала, снизить степень повреждения несущих элементов конструкции, увеличить степень свободы расчета конструкций и т.д. Некоторые системы управления реакцией могут быть очень или не очень эффективными в зависимости от типов конструкций, видов грунта, частотных характеристик движения земли, от самой системы управления реакцией и т.д.

При расчете этих систем следует учитывать механические характеристики виброизолирующих основ или дополнительных устройств, например, гистерезисных, фрикционных и гидравлических гасителей колебаний. Для этих систем предпочтительнее осуществлять динамический анализ, поскольку характеристики восстанавливающей силы для виброизолирующих основ и устройств оказывают большое влияние на характеристики конструкций. Аналитические модели для вновь разработанных материалов следует проверять путем проведения экспериментов.

Поскольку на эти системы могут оказывать влияние окружающие условия, учитываются воздействия **старения, ползучести, усталости материалов, температуры, влаги** и т.д. [16].

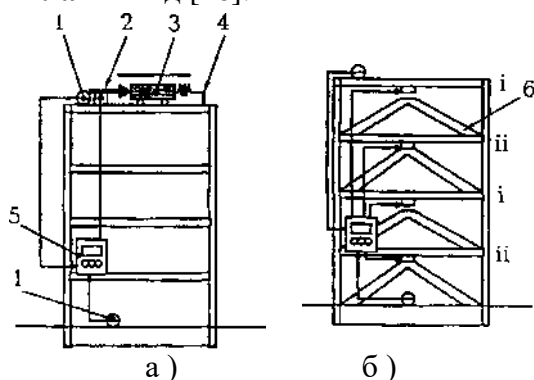


Рис. 4. Активная система управления: а – механизм воздействия массы; б – управление жёсткостью: 1 –чувствительный элемент; 2 –силовой привод; 3 –масса; 4 –пружина; 5 –компьютер; 6 –скоба; i –выключено/включено; ii –включено/выключено.

Ниже излагаются руководящие принципы по использованию коэффициентов для оценки сейсмических воздействий:

k_z - коэффициент районирования сейсмической опасности может быть взят из карт районирования сейсмической опасности, отдельно полученных в результате случайных проверок или путем прямых измерений:

$k_{E,u} > k_{e,s}$ - представительные значения интенсивности движения грунта могут быть также получены в результате случайных проверок или путем прямых измерений; следует учитывать тот факт, что вообще период повторных колебаний является очень коротким по сравнению с периодами землетрясений;

k_o - коэффициент, учитывающий особенности конструкции, для снижения расчетных сил, применяется только в исключительных случаях и значение его не должно быть меньше 0,5;

k_R - нормированный расчетный спектр реакции может быть взят из тщательно разработанных чертежей или основываться на отдельно взятых измерениях.

Нормированный расчетный спектр реакции аналогичен тому, который изображен на рис. 4.1. Параметры для горных взрывов, например, (а) в угольных шахтах и (б) в шахтах по добыче меди, являются следующими:

РРО = 3; $T'c = 0,1$ сек; $T = 0,3$ сек для (а) и 0,2 сек для (б) и $p = 0,5$.

Во многих случаях множество компонентов горизонтальных и вертикальных направлений должны рассматриваться одновременно, в частности, для близко расположенных источников, создающих удары.

С учётом изложенного для экспериментов выбраны 3 типа зданий, отличающиеся между собой конструктивно:

- а) - 2х, 3х и 4х этажные кирпичные жилые дома;
- б) - 4х, 5ти и 9ти этажные крупнопанельные жилые дома;
- в) - 5ти этажное каркасное учебное здание с сеткой колонн 6х6 м.;

Заключение

- защита жизни и здоровья населения и минимизация последствий сейсмического воздействия на здания; с учетом сейсмогеологической обстановки;

- защита населения при чрезвычайных ситуациях, связанных с сейсмической и техногенной активностью; эксплуатация зданий и сооружений в сейсмоактивных районах; разработка технологий сейсмостойкого строительства.

Список литературы

- [1]. ИСО 3010, Основы расчета конструкций – Сейсмические воздействия на конструкции.
- [2]. ИСО 3898, Основы расчета конструкций - Системы обозначений - Общие обозначения.
- [3]. ИСО 8930, Общие принципы обеспечения надежности конструкций - Перечень эквивалентных терминов.
- [4]. Tojiev R.Zh., Yunusaliev E.M., Abdullaev I.N. The Amerikan Ways To Study The Impact Of Ground Vibrations From Exhlosions On The Stability Of Buildings And Struktures. The Amerikan Journal Of Interdisciplinary Innovations And Research. Vol.2 Issue 11, 2020.
- [5]. Tojiev R., Yunusaliev E., Abdullaev I. Comparability of estimates of the impact of gunpowder and gas – dynamic explosions on the stability of buildings and structures. E3S Web of Conferences 264, 02044 (2021)/ CONMECHYDRO-2021
- [6]. Зельдович Я.Б., Компанеев А.С. Теория детонации. ТТЛ.М., 1955.
- [7]. Berthelot Vt'cille Compl rend95, 18 (1&81), Acad, Sei, Paris.
- [8]. Сагдиев Х., Юнусалиев Э. Оценка сейсмического эффекта промышленных взрывов, производимых в сложных горно-геологических условиях. Узбекский журнал «Проблемы механики», 2006г., №3, с.29-34
- [9]. Sagdiev Kh., Yunusaliev E.M. Investigation of the impact of seismic explosive waves on structures and soil environments in mountainous areas. "Machinalar mekanikasining khozirgi zamon muammolari" khorizhlik olimlar ishtirokidagi republic ilmiy-technician conference maruzalari teplami, Toshkent-2004, 7-8 October, 280-283 st.
- [10]. Tojiev R.Zh., Sadullaev Kh.M., Isomiddinov A.S. Application of the gas-dynamic principle in agricultural technology. Fergana, 2017.

УДК: 004.934.(02)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ МУҲИТДА СЎРОВЛАРНИ ЯРАТИШГА КЎМАКЛАШУВЧИ
МОДУЛНИНГ ТАҲЛИЛИ

Б.Б. Мўминов, У.Б. Бекмуродов

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети,
mbbahodir@gamil.com, ulugbek_bekmurodov@mail.ru
(Қабул қилинди 8.07.2021 й.)*

Ушбу мақолада интеллектуал мулоқот тизимлари асосида сўровларни яратишга кўмаклашувчи модулнинг математик таъминоти таҳлил қилиниб, тадқиқот бўйича кейинги изланишларни тўғри шакллантиришга ёрдам берадиган асосий натижаларни шакллантирилган. Сўров асосида жавоб транзакцияланади. Бу эса билимларни бошқаришда асосий тушунчалар ҳисобланади. Интеллектуал мулоқот тизимларининг битта тугунига мулоқот сценарийсининг битта транзакцияси мос келади.

Калит сўзлар: *онтология, билимларни ифодалаш усуллари, билимлар базаси, маълумотлар базаси, фактлар, ҳодисалар, сўровлар, хусусият, ҳодиса, объект, графлар.*

This paper analyzes the mathematical support of the module, which helps to create queries based on intelligent communication systems, and formulates the main results that will help to formulate further research. Based on the request, the answer is transacted. These are key concepts in knowledge management. A single node of a communication scenario corresponds to a single node of intelligent communication systems.

Keywords: *ontology, methods of knowledge expression, knowledge base, database, facts, events, queries, property, event, object, graphs.*

В данной статье анализируется математическое обеспечение модуля, которое помогает создавать запросы на основе интеллектуальных систем связи, и формулируются основные результаты, которые помогут сформулировать дальнейшие исследования. На основании запроса осуществляется перевод ответа. Это ключевые концепции в управлении знаниями. Одна транзакция коммуникационного сценария соответствует единственному узлу интеллектуальных коммуникационных систем.

Ключевые слова: *онтология, методы выражения знаний, база знаний, база данных, факты, события, запросы, свойство, событие, объект, графики.*

Ахборот технологиялари ва жамиятнинг бир қисмига айланаётган “сунъий ақл” тушунчасининг асосий вазифаларидан бири бу - компьютер тизимлари ва уларнинг техник қурилмалар ёрдамида тушунарли фикрлаш амалларини бажаришга қаратилган. Бунда инсон ҳаракатлари билан компьютер (ҳисоблаш машиналари) орасида ўзаро ҳамкорликнинг ҳақиқий реал жараёни яратишдан иборат [1, 2].

КАКТларида фойдаланувчи сўровини яратиш учун ИМТдан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун олдинги бобда келтирилган сўровларни яратиш ёки шакллантиришда кўмаклашиш мақсадида фойдаланувчиларга сунъий ақлга асосланган дастурий модулларининг услублари, шу услубга мос архитектуралари, ахборот оқимининг моделлари, мулоқотни таъминлаш усуллари ва алгоритмлари талаб қилинади.

Юқоридаги архитектуралардан келиб чиқиб, интеллектуал муҳитни қуриш ва унда қарорларни қабул қилишнинг математик таъминотлари сифатида қуйидагиларни таклиф қилиш мумкин:

1. Формал мантикий билимга асосланган қарор қабул қилиш иерархиясининг математик таъминоти;
2. Мантикий сематик боғланган ва продукцион билимларга асосланган математик таъминот;
3. Фрейм билимларга асосланган математик таъминот;

4. Онтологик билимлар қуришга асосланган математик таъминот.

Сўровларни шакллантириш учун интеллектуал муҳитни қуриш ва унда онтологик билимларга асосланган интеллектуал ишлов бериш усулларини аниқлаш лозим.

Сўровлар яратишда табиий мулоқот бўлишини таъминлаш учун онтологияларнинг ифодаланиши муҳим. Онтологияларни КАКТларнинг ҳар бир объекти учун қуриш ва бу объектларнинг ўзаро яқинлигини аниқлаш, объектларни ўзаро бирлаштириш мақсадга мувофиқ.

Архитектуралар жараёнининг такрорланиши ИМТ ларида индивидуал ёндашуви амалга ошириш мумкинлигини аниқланди. Яъни ИМТларининг асосий мулоқот услублари қуйидагиларга асосланади:

1. Савол - жавоб;
2. Мақсадли мулоқот;
3. Мақсадсиз мулоқот;

Бу эса ҳар бир ПС учун онтологияларни қуриш, ИМТларида мулоқотларни ташкил қилиш учун интеллектуал мулоқот сценарийларни ҳосил қилиш усулини ҳамда уларнинг объектларининг яқинлигини аниқлаш усулларини яратишни тақозо қилади.

Корпоратив ахборот кутубхона объектларининг онтологиясини қуриш билимларни ифодалаш ва интеллектуал муҳитни яратиш учун хизмат қилади. Интеллектуал муҳитда эса, маълумотларга интеллектуал ишлов бериш асосида қарор қабул қилиш масалларини ечиш амалга оширилади. Шу нуқтаи назардан олганда сўровларни шакллантиришга кўмаклашувчи ИМТни яратиш учун интеллектуал муҳит синфларининг нусхалари, яъни объектлари билан ишлаш, объектга нисбаттан фикрлашнинг барча томонларини қамраб олиши лозим [1].

ПС учун онтологияни қуриш қуйидаги учлик асосида тушунилади:

$$O = \langle X, R, F \rangle$$

Бунда $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, n = |X|$ – ПС да берилган синфларнинг сони;

$R = \{r_1, r_2, \dots, r_k, \dots, r_m\}, R : x_1 \times x_2 \times \dots \times x_n, m = |R|$ - ПСда берилган синф объектларининг ўзаро муносабатларининг сони. Булар синфларнинг ўзаро муносабатлари учун қонуният яратишга хизмат қилади. Умуман олганда синф муносабатлари умумий муносабатларга (қоидалар, қисман аниқ муносабатлар асосида яратилади) ва аниқ, қатъий муносабатларга бўлинади;

$F: X \times R$ – берилган синфлар ва/ёки муносабатларни интерпретацияловчи чекланган функциялар тўплами. Хусусий ҳолларда интерпретацияловчи функциялар тўплами сифатида кенг маъноли глоссарий, луғат, яъни x синфларини тузиш учун ишлатилади. Умуман олганда x_i синфни аниқлаш x_{i-1} синфга боғлиқдир. Бунда x_i синф ва x_{i-1} синф билан боғлиқ бўлиши R_k муносабат билан аниқланади, бу эса ўз навбатида синфнинг хусусиятларини инобатга олишни талаб қилади;

ПС учун онтологияни қуриш усули икки босқичдан иборат:

1. ПС учун даслабки таҳлилларни ўтказиш ва синф хусусиятлар учун характеристикаларни аниқлаш;

2. ПС учун онтограф моделини қуриш. Бунда Онтограф – биграфик бўлиб, унинг учлари ПС синфлари (объектлари) ва ёйлари эса улар орасидаги муносабатлардир. Биграф бир нечта ёйлар битта учга кириб чиқиши билан бир томонлама йўналтирилган графдир.

Биринчи босқич. Онтологияни қуришда ПС учун хусусиятнинг икки тури ишлатилади ва улар бир биридан фарқ қилади:

– Хусусият-қиймат. Бу яратилган синфлар ва маълумотлар типи ёки белгили типларнинг ўзаро муносабати;

– Хусусият-объект. Бу яратилган икки синфнинг ўзаро муносабати.

Хусусиятни аниқлашда муносабатларни чегаралаш учун жуда кўп усуллари мавжуд. Бунинг учун юқори синф ва унинг диапозонини аниқлаш керак. Шунингдек хусусиятлар махсус (хусусият ости) мавжуд хусусиятлар асосида ҳам яратилиши мумкин.

Хусусиятларга янада мураккаб чекловларни жорий қилиш мумкин . Бу эса ПСда синфлар каби хусусиятлар иерархиясини яратиш имкониятини беради.

Хусусиятлар асосида интеллектуал ишлов беришда қарор қабул қилиш учун энг мақбул услубларни ишлатиш учун хусусиятларнинг баъзи бир характеристикаларини жорий қилинади. Баъзи бир таклиф қилинадиган характеристикаларни мантикий модели конвертацияларни жорий қилиш учун ишлатилади [2].

Семантик тармоққа асосланган онтологияларни яратиш тиллари ва дастурий инструментлари ONL, KBE, GCE, ARIS, GALEN ва бошқа турлари мавжуд. Улардан энг кўп фойдаланиладиган тил бу веб-онтология тили (OWL) бўлиб, у қуйидаги имкониятларни қўллаб қувватлайди:

- синфларни ва бу синфларнинг хусусиятларининг формал аниқлаш;
- объектлар (объектлар-нусхалари, синфларни ифодалаш) ва уларнинг хусусиятларини аниқлаш;
- берилган формал синтаксис бўйича синф ва объектларни таърифлашни аниқлаш;
- OWL формати- RDF, RDF Schema, XML формати билан энг содда ва қулай мослашувчанлиги [52].

OWL онтологиянинг энг асосий элементлари бу синф, хусусият, синфларни ифодалаш (объект ва нусхалари) ва уларнинг ўзаро муносабатларини баён этиш тилидир.

ПСдаги асосий тушунчалар синфлар асосида тузилиб, турли таксономик боғланишларга эга “дарахтсимон” тузилишга эга бўлиши керак. Ҳар қандай объект ёки ҳодиса OWL да синфнинг аъзоси бўлиши шарт. Яъни фойдаланувчи томонидан яратилган ҳар бир синф автоматик равишда меросхўр синф ҳисобланади. Илдиз синф эса жорий ПС учун асосий ва энг биринчи синф ҳисобланади ва у мавҳум кўринишда эълон қилиниши ҳам мумкин. Асосий таксономик конструкторлар умумий “синф ости” муносабати билан аниқланади, яъни жорий синф учун ундан юқори турувчи мерос берувчи синф билан ўзаро муносабати ҳисобланади. Хусусият - бу синф аъзолари ва махсус объектларининг умумий қийматлари билан ишлашга ёрдам беради ва у бинар муносабат эга.

Иккинчи босқич. ПС онтологиясини биграф кўринишидаги моделини куриш учун норавшан гиперграфга асосланган маълумотлар модели орқали келтирамиз. Буни формал ифодалаш учун асосий тушунча ва изоҳларни келтирамиз.

Онтология, жуда мураккаб маълумотлар тузилмаси бўлиб, махсус математик аппарат ёрдамида тасвирлашни талаб қилади [3]. ПС учун норавшан гиперграфли маълумотлар моделидан фойдаланишга асосланган онтологик билимларга ишлов берувчи бинар ёндашувни қўллашни таклиф қиламиз. Қуриладиган онтология – норавшан онтология ҳисобланади (аниқ онтология – норавшан онтология хусусий ҳолатдир).

Фараз қиламиз, $X = \{x_i\}, i \in I, I = \{1, 2, \dots, n\}$ – чекли тўплам берилган ва $E = \{e_j\}, j \in J, J = \{1, 2, \dots, m\}$ – X тўпламнинг норавшан тўплам ости бўлсин. $\tilde{H} = (X, E)$ жуфтлик норавшан йўналтирилган гиперграф деб айтилади, агар $e_j \neq \emptyset, j \in J$ ва $\bigcup_{j \in J} e_j = X$, бўлса ва бунда $X = \{x_i\}$ элементлар норавшан гиперграфнинг учлари, $E = \{e_j\}$ элементлардан иборат E тўплам эса норавшан гиперграфнинг ёйлари. Бундан, x_i учнинг e_j ёйга тегишлилик даражаси - x_i уч ва e_j ёйнинг ҳодисаси деб юритилади ва $\mu_{e_j}(x_i)$ билан аниқланади [54].

Муайян турдаги муносабатлар билан бир-бири билан боғлиқ бўлган ва маълум бир мавзу доирасидаги барқарор синфни ташкил этувчи объектлар гуруҳини - умумий норавшан синф деб қараймиз.

Объектларнинг ҳар бири умумий синфга маълум даражада тегишлилик билан аниқланган бўлса, умумий норавшан синфда бу объектлар гуруҳи бирлашади.

Бундан эса, умумий норавшан синфни норавшан гиперграфанинг ёйи сифатида қараш мумкин, умумлаштирилган ёйга киритилган учлар умумий норавшан синфни ҳосил қилади. Бирок, онтологияни куришда элементларнинг тартиби, объектлар ўртасидаги муносабатлар қоидалари ва муносабатларнинг йўналиши муҳим аҳамиятга эга. Шунинг учун норавшан

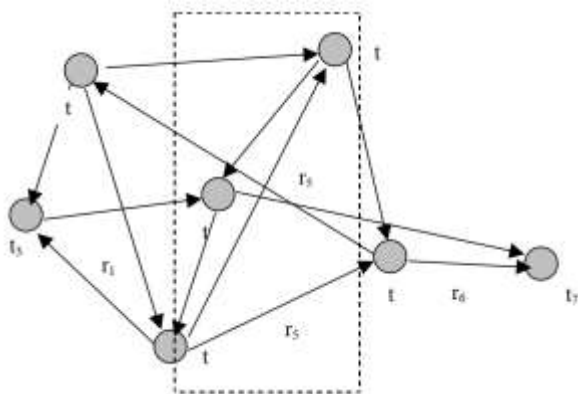
гиперграфли маълумотлар моделига биринчи турдаги норавшан йўналтирилган гиперграф киритилади.

Биринчи турдаги норавшан йўналтирилган гиперграф $\tilde{H} = (X, D)$ жуфтлик тўпламига айтилади, қайсики $X = \{x_i, i \in I, I = \{1, 2, \dots, n\}\}$ – учлар тўплами ва $D = \{\tilde{d}_j, j \in J, J = \{1, 2, \dots, m\}\}$ норавшан йўналтирилган ёйлар тўплами. Бунда эса, ҳар бир ёй учун қуйидагича (1) норавшан тўплам мавжуд [55].

$$\tilde{d}_j = \left(\left(\frac{\mu_{\tilde{d}_j}(x_{i_1})}{x_{i_1}} \right), \left(\frac{\mu_{\tilde{d}_j}(x_{i_2})}{x_{i_2}} \right), \dots, \left(\frac{\mu_{\tilde{d}_j}(x_{i_m})}{x_{i_m}} \right) \right) \quad (1)$$

Бундай ҳолларда $x_y \in X$ баъзи бир учлар d_j тўпланда қайта қайта учрашиши мумкин. Бунда x_y нинг тўпланда жойлашган ўрнига қараб $\mu_{d_j}(x_y)$ тегишлилик функциясининг қиймат ҳар хил бўлади.

\tilde{H} гиперграфнинг ҳар бир d_j норавшан ёйи қуйидагича норавшан йўналтирилган граф



1-расм. ПС мўлжалланган онтология учун

$\tilde{O}(H)$ норавшан учли йўналтирилган граф модели.

$\tilde{G}(d_j) = (X, \tilde{U}_j)$ кўринишида ифодаланади. Бу граф ҳам \tilde{H} гиперграфда қанча уч бўлса, шунча учга эга. Шунингдек, $\tilde{H} = (X, D)$ гиперграф ҳам норавшан учли йўналтирилган граф билан бир хил қаралади. Бундай эса ихтиёрий норавшан онтология (1) ифодага асосланган норавшан учли йўналтирилган граф кўринишида ифодаланиши мумкин (1-расм), яъни

$$O \rightarrow \tilde{X}(H) = (X, \tilde{U}) = \bigcup_{\tilde{d}_j \in D} \tilde{G}(d_j)$$

Бундан эса R муносабат билан ўзаро боғланган A синф атомар¹ тўплами мавжуд. У

ҳолда онтология таснифлаш тилининг тўғри тузилган терминлари тўплами L ни қуйидагича аниқланади:

1. Агар $x \in A$ бўлса $x \in L$;
2. Агар $x \in L, r_i \in R$ ва $y_i \in L, i = 1, \dots, n$ бўлса $x[r_1:y_1, \dots, r_n:y_n] \in L$

Онтологиянинг асосий муносабати оддий таксономик киритилган муносабатидир. Шу асосда тўғри тузилган учлар (синфлар) орасидаги барча муносабатларга транзитивлик тушунчасини умумлаштиришимиз мумкин.

$\tilde{O}(H)$ онтологик графнинг қандайдир $x, y \in X$ учларнинг ўзаро онтологик муносабати $\tilde{M}(x, y)$ йўналтирилган норавшан маршрут тушунчасини киритишга имкон беради. Бундан эса, йўналтирилган норавшан маршрут бу норавшан маршрут бўлиб, граф ёйлари бўйича x учдан y учга йўналтирилган [4].

$$x_{\mu_U}(x_1, x_a) x_{a\mu_U}(x_a, x_b) \dots x_{y\mu_U}(x_y, y) y, x_a, x_b, \dots, x_y \in X$$

Норавшан маршрут ва маршрут кучи тушунчаларидан фойдаланиб, алоҳида объектлар ўртасидаги яқинлик функция тушунчасини киритамиз.

$s(x, y)$ яқинлик функцияси қуйидаги хусусиятларга эга бўлиши керак:

1. $s: W \times W \rightarrow [0, 1]$, бунда W синфлар тўплами;
2. $s(x, y) = 1$, фақат $x=y$ ҳолда;
3. $s(x, y) < s(x, z)$, агар $\tilde{m}(x, y) < \tilde{m}(x, z)$, бунда \tilde{m} – маршрут кучи.

Агар икки объект икки ва ундан ортиқ маршрут билан боғланган бўлса, яқинлик функцияси сифатида мумкин йўналишлар учун максимал яқинлик функцияси қабул қилинади.

¹ Бу амал бўлиб, барча амаллари бажарилади ёки барча амаллари бажарилмайди, хусусий ҳолларда ҳам ишлатилмайди.

Натижада ҳар бир алоҳида терм учун норавшан тўплам кўринишида ифодаланиши мумкин [4]:

$$T = T_0 + \frac{1}{T_0} + \frac{s(T, T_1)}{T_1} + \frac{s(T, T_2)}{T_2} + \dots + \frac{s(T, T_k)}{T_k} + \dots + \frac{s(T, T_n)}{T_n}$$

Ёки

$$T = \sum_{i=0}^n \frac{s(T_0, T_i)}{T_0}, \quad \text{бунда } T_0 = T$$

$\tilde{O}(H)$ онтологик графда берилган маршрут учун туташган учлар иккита ёй билан ҳам боғланган бўлиши мумкин. Бу ҳол учун умумлаштириш ва спецификация тушунчаларини киритамиз (2-расм).

Расмда келтирилган ҳолатда берилган $\tilde{M}(x, y)$ йўналтирилган норавшан маршрут учун $s(M)$, $g(M)$ синфлар тўплами учун умумлаштириш ва спецификацияни қуйидагича аниқлаймиз:

$$s(M) = |\{i | M_i \rightarrow R^* \rightarrow M_{i+1}\}|$$

$$g(M) = |\{i | M_{i+1} \rightarrow R^* \rightarrow M_i\}|$$

Агар, M_1, M_2, \dots, M_m – барча мавжуд маршрутлар учун x ва y термларни боғлайдиган бўлса, умумлаштириш ва спецификация тушунчаларини инобатга олиб, уларнинг ўзаро яқинлик функциясини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$s(x, y) = \max_{j=1, \dots, m} \{ \sigma^{s(P^j)}, \gamma^{g(P^j)} \}$$

Бунда σ ва γ $\tilde{O}(H)$ онтологик графда тегишли вазнлар.

Онтологик норавшан гиперграф модели (ОНГМ) билан ишлаш, маълумотларни ва онтологияни нафақат ифодалаш, балки унга сўровларни тасвирлашга имкон берадиган тилни ҳам ишлаб чиқиш керак. Шу маънода, SQL тили билан ўхшашликни таъминлаш ва бу нафақат реляцион маълумотлар базасининг тузилишини белгилайди, балки тегишли сўровларни ҳам шакллантиришга хизмат қилади. Агар ОНГМда онтологияни қуриш учун асос деб ҳисобласак, онтологик тил бу каби онтологиянинг маълумотлар тузилмаларини мос равишда акс эттириши керак [5].

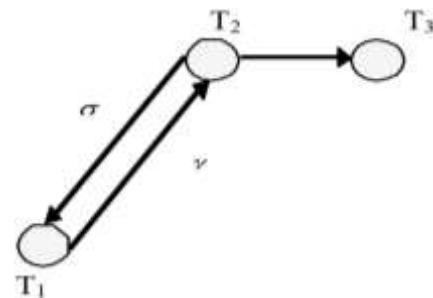
Интеллектуал мулоқот сценарийларни қуриш тизимлари юқори параграфларда баён қилинганидек, онтологияга асосланган савол-жавоб услублари асосида амалга оширилади. Савол – жавоб услублари асосан маълумотлар базага йўналтирилган бўлади ва иккита хусусияти билан ажралиб туради. Биринчиси, бу мулоқот жараёнидаги ролларни белгилаб олиш асосида, масалан, фойдаланувчи сўровчи ролида бўлса, дастурий модул эса жавоб берувчи ролида ўйнайди. Иккинчиси, саволларга жавоблар калит-қиймат асосида шакллантирилади [6].

Бу каби ёндашувлар жуда кўплаб дастурий мажмуаларда фойдаланиб келинмоқда, масалан, DEDUCOM дастурида. Бу дастур фактлар асосида мулоқот сценарийларни қуриш алгоритмларидан фойдаланиб, Lisp – дастурий модулларнинг хусусий ҳолидир. Lisp ифодаларга асосланган натижа чиқариш қодалари қуйидагича асосланган:

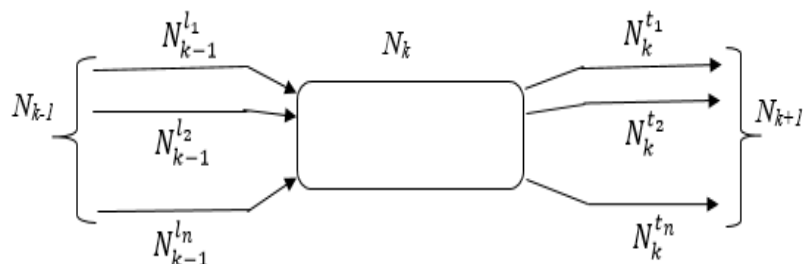
$$R: ((X \rightarrow V) \wedge (V \rightarrow Y)) \Rightarrow f: (X \rightarrow Y)$$

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида интеллектуал мулоқот сценарийлари циклик жараён бўлиб, унинг элементларни тугунлар асосида қаралса, унинг икки ўтиш схемаси тўғридан- тўғри ўтиш, шарт орқали ўтишни келтирамыз.

Бунда N – тугунлар, яъни N_{k-1} кировчи савол, N_k чиқувчи жавоб, маълумотлар базасидаги l_i ($i=1, \dots, n$) тугунга мос саволлар ва t_i ($i=1, \dots, n$) тугунга мос жавобларнинг формалашган кўриниши.



2-расм. $\tilde{O}(H)$ онтологик графда белгиланган даражалар билан белгиланган умумлаштириш ва спецификацияга мисол.



3-расм. Интеллектуал мулоқот сценарийларининг тугунлар орқали ўтиш схемаси.

Интеллектуал мулоқот сценарийларининг тугунлар орқали ўтиш схемасида тўғридан-тўғри ўтиш учун қуйидаги қоидага асосланади:

$$NODE: \left(R: \left(Q \left(node: \left(N_{k-1} \rightarrow N_{k-1}^{l_j} \right) \right) \right) ? A(N_k^{t_i}): A(N_k^{t_n}) \right) \rightarrow N_{k+1},$$

$$j = 1, \dots, n, i = 1, \dots, n - 1.$$

Бунда $A(N_k^{t_n})$ бериладиган саволга энг универсал жавоб бўлиб ҳисобланади. Шунинг учун саволга мос жавоблар топилмаса, шу энг универсал жавобдан фойдаланилади. n -саволга мос вариантлар сони.

Интеллектуал мулоқот сценарийларининг тугунлар орқали ўтиш схемасида шарт орқали ўтиш учун қуйидаги қоидага асосланади:

$$NODE: \left(R: \left(\left(\exists Q \left(node: \left(N_{k-1} \rightarrow N_{k-1}^{l_j} \right) \right) \right) \wedge \left(\forall Q \left(node: \left(N_c \rightarrow N_c^{l_j} \right) \right) \right) \right) ? A(N_k^{t_i}): A(N_k^{t_n}) \right) \rightarrow N_{k+1},$$

$$j = 1, \dots, n, c = 1, \dots, m \ll k - 1, i = 1, \dots, n - 1.$$

Бунда $A(N_k^{t_n})$ бериладиган саволга энг универсал жавоб ва n - саволга мос вариантлар сони.

Юқоридаги ўтиш схемаларидан кўринадики, интеллектуал мулоқот сценарийларида жорий саволдан олдинги саволларга мурожаат қилиниши, унинг саволлар хотираси мавжудлиги ва мулоқотнинг мақсадини аниқлайди ва фойдаланувчи учун керакли сўровни яратади.

Керакли сўровга эришиш учун эса, ИМТда фойдаланиладиган сценарийлар учун қуйидаги шартларни қаноатлантириш керак:

1. Мулоқот сценарий жараёнининг мақсадига чекланган транзакцияларда эришиш мумкин ва муаммони ҳал қилишнинг бошланиши билан ушбу транзакцияларни шакллантириш учун зарур бўлган барча савол-жавоблар аниқланади;

2. Кутилган жавоблар тўпламини ўзгартириш ҳар доим ҳозирги ҳолатдан фарқ қилувчи янги тўпламни ҳосил қилади.

Бу шартлардан эса интеллектуал мулоқот сценарийларни Мили автоматига [5] асосланадиган қилиб, уни куриш усулини қуйидаги бешлик асосида ёзиш мумкин.

$$D = (Q, A, T, f, g) \tag{2}$$

бунда D мулоқот сценарийсини билдиради.

$$Q = \{q_i\}; i = 1, \dots, k$$

Мулоқот сценарийси усулида автоматнинг барқарор ҳолатлари мажмуини билдиради ва мулоқот ёзувининг номлари тўпламига мос келади. Мулоқот протоколи транзакциядан фарқли ўлароқ, мулоқот сценарий транзакцияси битта савол ва барча мумкин бўлган жавобларни ўз ичига олади. Барқарор ҳолатни фаол мулоқот тугуннинг реактив мулоқот тугунга жавоб беришини кутиш ҳолати ёки реактив мулоқот тугуннинг фаол мулоқот тугунига савол беришини кутиш ҳолати деб ҳисобланади [62].

$$f: (T \times A) \rightarrow T$$

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бу ўтиш функциясини билдиради ва олдинги сценарийдан янги ҳолатдаги сценарийга (сценарийнинг янги транзакциясига) ўтиш ҳисобланади. Бунда жорий транзакциянинг ID ва реактив мулоқот тугунидан олинган жавобга қараб амал бажарилади.

$$g: (T \times A) \rightarrow Q$$

Навбатдаги саволнинг IDни, жорий транзакциянинг ID ва реактив мулоқот тугунининг жорий жавобига қараб белгилайдиган чиқиш функциясини билдиради.

Ўтиш ва чиқиш функциялари милли автоматининг классик таърифига мос келади. Хотирага кириш усулини моделлаштиришда транзакция функцияси табиийдир. Шунинг учун, f ва g функциялари ўрнига φ функциядан фойдаланади.

$$\varphi: (T \times A) \rightarrow (T \times Q)$$

Бундан эса, транзакция функцияси жуфтликни аниқлайди. Навбатдаги саволнинг номи ва транзакция номи, жорий жавоб ва жорий транзакция номини аниқлайди [65].

Транзакцияни бажаришда (аввалги барқарор ҳолатдан кейинги ҳолатга ўтиш) автомат моделини қуйидагича аниқлаш мумкин.

$$D = (Q, A, T, \varphi)$$

Бу ифода қуйидаги ҳодисаларни кетма-кет бажаради:

1. Жорий жавобни қабул қилиш;
2. Жорий жавобни тушуниш
3. Навбатдаги саволнинг номини μ тегишлилик даражаси орқали аниқлаш.

Агар бирор-бир тарзда белгиланган А жавоб тузилиши бўлмаса, бу жорий жавоб тан олиш учун, D мулоқот сценарийси ҳар бир транзакция давомида А жавоб мажмуи барча элементлари билан фаолияти боғлиқлиги керак деган маънони англатади. Сценарийлар учун ушбу тўпламнинг ўрни муҳим ҳисобланади.

Интеллектуал мулоқот сценарийнинг жавобларни эслаб қолиш хусусиятига эга автомат моделини тасвирлашнинг ифодалаш иккита мақсадга эга бўлади. Улар:

– биринчидан, таклиф этилаётган автомат модели саволлар тўпламига киришнинг мулоқот сценарий усулини куришда қанчалик фойдали эканлигини баҳолаш;

– иккинчидан, мулоқот сценарий усулининг кейинги тармоқ моделига ўтишни таъминлайди ва аниқлашдан иборат. Масалан, $T = \{t_i, i \in I, I \in (1, \dots, 4)\}$ тўртта транзакцияни ўз ичига олувчи ва мулоқот сценарийсининг тушунилган ва тушунилмаган жавобларига реакция сифатида фаол мулоқот сценарийсининг кейинги саволига ўтиш мантиғини акс эттирсин.

Биринчи транзакциясида фаол мулоқот сценарийси Q_1 саволни чиқаради ва қуйидаги жавобларни олиш мумкин:

– A_1 - жорий саволнинг нусхасини олиш учун сўровни кўрсатадиган тушуниладиган жавоб. Сўровни бажаргандан сўнг, кейинги транзакцияга ўтиш йўқ.

– A_3 - мулоқот давомини билдиради, тушуниладиган жавоб, t_3 транзакцияга ўтилади ва Q_3 савол шакллантирилади

– A_4 - мулоқот давомини билдиради, тушуниладиган жавоб, t_4 транзакцияга ўтилади ва Q_4 савол шакллантирилади

– A_5 - мулоқот давомини билдиради, тушунилмайдиган жавоб (A_1, A_3, A_4 жавоблардан бошқа, барча жавоблар), t_2 транзакцияга ўтилади ва Q_2 савол шакллантирилади.

t_2 транзакция, фаол мулоқот сценарийси Q_1 савол қайта шакллантириш асосида мос Q_2 савол ҳосил қилади. t_2 транзакцияда t_1 транзакциядаги саволларга олинган жавобларини олишни кутади. Шунингдек, A_2 жавоб, t_1 транзакцияга қайтиш учун сўров яратиши ва Q_1 саволни такрорлаш учун хизмат қилади.

Интеллектуал мулоқот сценарийнинг жавобларни эслаб қолиш хусусиятига эга автомат моделини математик қуйидагича ифодаланади.

$$Q = \{Q_1, Q_2, Q_3, Q_4\}$$

$$\begin{aligned}
 A &= \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\} \\
 T &= \{t_1, t_2, t_3, t_4\} \\
 \left. \begin{aligned}
 \varphi: (t_1, A_1) &\rightarrow (t_1, Q_1) \\
 \varphi: (t_1, A_3) &\rightarrow (t_3, Q_3) \\
 \varphi: (t_1, A_4) &\rightarrow (t_4, Q_4) \\
 \varphi: (t_1, A_5) &\rightarrow (t_2, Q_2) \\
 \varphi: (t_2, A_1) &\rightarrow (t_2, Q_2) \\
 \varphi: (t_2, A_2) &\rightarrow (t_1, Q_1) \\
 \varphi: (t_2, A_3) &\rightarrow (t_3, Q_3) \\
 \varphi: (t_2, A_4) &\rightarrow (t_4, Q_4)
 \end{aligned} \right\} \quad (3)
 \end{aligned}$$

φ функция билан ифодаланган транзакция функцияси (3), бир томондан, саволлар тўпламига кириш мантиғини таърифлайди ва шу маънода саволлар тўпламига кириш усулининг математик модели, иккинчи томондан эса муаммони ечишнинг мулоқот сценарийси усули мантиғи сифатида қараш мумкин.

1-жадвал.

Транзакцияларни жадвал кўринишида ифодалаш.

Жорий транзакция	жавоб	савол	Навбатдига транзакция
t_1	A_1	Q_1	t_1
	A_3	Q_3	t_3
	A_4	Q_4	t_4
	A_5	Q_2	t_2
t_2	A_1	Q_2	t_2
	A_2	Q_1	t_1
	A_3	Q_3	t_3
	A_4	Q_4	t_4

φ транзакция функцияни жадвал кўринишида ифодалаш лозим, чунки мулоқот сценарийларини тузиш учун экспертлар керакли ўтиш транзакцияларини тўлдириш қулай ҳисобланади. Чунки, фойдаланувчи интерфейсида формулаларни ёзишдан кўра жадвални тўлдириш осондир. 1-жадвалда (3) формулалардаги каби бир хил маълумотлар беривучи транзакциялар келтирилган.

Бунинг учун интеллектуал мулоқот сценарийлар қуриш модели (1) ифодани норавшан тўплам асосида ифодалаймиз. (1) ифодада учта аниқ тўпламлар мавжуд, улар Q – саволлар тўплами, A – жавоблар тўплами ва T - транзакциялар тўплами. Шу тўпламларни норавшан тўпламларга ўтказиш лозим. Шунингдек, T транзакцияларни аниқ бўлганлиги учун норавшанлик тушунчасини қўшишдан маъно чиқмайди.

Q – аниқ саволлар тўплами – барча тенг саволлар тўплами бўлиб, мулоқотнинг мақсадига йўналтирилган бўлади. Бу саволларнинг тўғрилиқ даражасини кириш мақсадга мувофиқ [7].

Шу нуқтаи назардан саволлар тўпламига нисбатан норавшан тўпламини талқин қилиш мумкин. Q - норавшан сўровлар тўплами қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Q = \{Q_j, \mu_Q(Q_j)\}, \quad j \in J, J = (1, \dots, k), \\
 \mu_Q: Q \rightarrow [0,1]$$

Бунда $\mu_Q - Q_j$ саволнинг тўғрилиқ даражаси аниқлаш функцияси. Саволнинг функцияси жорий саволнинг тўғридан-тўғри саволга "яқинлигини" акс эттиради.

Тўғри савол деб - тўғридан-тўғри саволни жавоб сифатида муаммони ҳал қилишни назарда тутадиган савол тушунилади. Шундай қилиб, мулоқотнинг мақсадига битта тўғридан-тўғри савол билан битта транзакцияда эришиш мумкин деб тахмин қилинади. Мулоқот сценарийсида тўғридан-тўғри саволлар кам фойдаланиш мулоқот жараёни узок

давом эттиради ва аксинча. Бундан ташқари, ишлатиладиган саволларнинг йўналтирилганлик даражасига қараб бир хил миқдордаги транзакцияларда бир хил мақсадга эришиш мумкин. Шунинг учун μ_Q саволнинг тўғрилиқ функцияси мулоқот жараёнининг мақсадга яқинлашган "тезлиги" ни ҳам характерлайди.

Детерминант муҳитда A тўплами мулоқот мақсадига эришиш учун етарли бўлган барча жавоблар тўпламидир. Жавоб қайтарувчи мулоқот сценарийсини жавобларининг муҳим характеристикаси уларнинг ҳаққонийлигидир. Савол текширувчи мулоқот сценарийси, муайян бир жавоб қанчалик тўғри бўлиши, унинг саволларга йўналтирилганлиги даражасида фарқ қилиши мумкин.

Шу нуқтаи назардан жавоблар тўпламига нисбаттан норавшан тўпламини талқин қилиш мумкин. A - норавшан сўровлар тўплами қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$A = \{A_j, \mu_A(A_j)\}, \quad j \in J, J = (1, \dots, l),$$

$$\mu_A: A \rightarrow [0,1]$$

Бунда $\mu_A - A_j$ жавобнинг кутилаётган ростлик функцияси ҳисобланади. Чунки табиий мулоқот жараёнида кўпинча айнан бу қиймат қандай бўлиши қийинлигини тўғри қабул қилинган жавоб ва савол мулоқот сценарийси фақат тахмин қилиши мумкин.

Шундай қилиб, мулоқот сценарийси усулининг норавшан автомат модели етита элемент орқали ифодаланиши мумкин [6]:

$$D^* = (Q, A, T, \mu_Q, \mu_A, f, g) \quad (4)$$

Бунда $Q = \{Q_j, \mu_Q(Q_j)\}, j = 1, \dots, k$ – савол мулоқот сценарийсининг тўғридан-тўғри бўлмаган саволар тўплами.

$A = \{A_j, \mu_A(A_j)\}, j = 1, \dots, l$ – жавоб мулоқот сценарийсининг ёлгон жавоблар тўплами;

$T = \{t_i\}, i = 1, \dots, n$ – мулоқот сценарийсининг транзакциялар тўплами.

$\mu_Q: Q \rightarrow [0,1]$ - савол мулоқот сценарийсининг саволининг тўғрилиқ даражасини аниқлаш функцияси;

$\mu_A: A \rightarrow [0,1]$ - жавоб мулоқот сценарийсини жавобининг кутилаётган ростлик функцияси;

$f: T \times A \rightarrow T$ - жорий транзакция ва савол мулоқот сценарийсидан олинган жавобга қараб D ни янги транзакцияга ўтиш функцияси;

$g: T \times A \rightarrow Q$ - савол мулоқот сценарийсини саволининг номини жорий транзакция ва жавоб мулоқот сценарийсидан олинган жавоб асосида чиқиш функцияси;

Юқорида таъкидланганидек, олдинги жавоб ва кейинги савол учун μ_Q ва μ_A функцияларнинг қийматлари мос равишда мустақил бўлмаганлиги учун, уларнинг корреляциясини ҳисобга олувчи қўшимча ифодалашни киритиш керак.

$$\mu_A(A_j) = k * \mu_Q(Q_{j+1}), k \approx 1 \quad (5)$$

Таклиф этилаётган норавшан мулоқот усулининг норавшан автомат модели умумий тамойиллар асосида ишлаб чиқиш имконини беради. Улар:

– биринчи тамойил. Савол мулоқот сценарийси ўз хатти-ҳаракатларини мулоқот сценарийси давомида жавоб мулоқот сценарийсида жавобларининг кутилаётган ҳаққонийлик даражаси ўзгаришсиз қолади ва унинг саволларининг ҳаққонийлик даражаси ҳам ўзгаришсиз қолади деган тахминга асосланиб ишлаш тамойили;

– иккинчи тамойил. Савол мулоқот сценарийси ўз хатти-ҳаракатларини мулоқот давомида жавоб мулоқот сценарийсининг жавобларининг кутилаётган ҳаққонийлик даражаси ўзгаради деган тахминга асосланиб ишлаш тамойили.

Сўнгра ҳар бир қадамда жавобнинг кутилаётган ҳаққонийлиги ва кейинги саволнинг йўналтирилганлик даражаси ўртасидаги муносабатлар айрим қарама-қаршиликлар билан аниқланади. (5) ифоданинг бир бирига яқин коэффициентли чиқилиши муносабати. Жавобнинг кутилаётган ҳаққонийлиги қанчалик паст бўлса, кейинги савол шунчалик кам тўғридан-тўғри савол бўлиши керак ёки аксинча.

Хулоса

Интеллектуал мулоқот тизимлари асосида сўрловларни яратишга кўмаклашувчи модулнинг математик таъминоти таҳлил қилиниб, тадқиқот бўйича кейинги изланишларни тўғри шакллантиришга ёрдам берадиган асосий натижаларни шакллантирилди. Архитектуралар жараёнининг такрорланиши ИМТ ларида индивидуал ёндашуви амалга ошириш мумкинлигини аниқланди ва асосий мулоқот услублари савол – жавоб, мақсадли мулоқот ва мақсадсиз мулоқот эканлиги аниқланди. Предмет соҳа учун онтологияни куриш усули таҳлил қилинди, ПС мўлжалланган онтология учун $\bar{O}(H)$ норавшан учли йўналтирилган граф модели ва интеллектуал мулоқот сценарийнинг жавобларни эслаб қолиш хусусиятига эга автомат моделини математик кўриниши ишлаб чиқилди.

Адабиётлар

- [1]. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш тизими. –Т.: Фан ва технология. 2016. -210 б.
- [2]. Мўминов Б.Б. Маълумотларни излаш усуллари. –Т.: Фан ва технология. 2016.-276 б.
- [3]. М.К.РУМИЗЕН. Управление знаниями// ООО ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТРЕЛЬ, 2004, -С.128.
- [4]. Wiig K.M. Knowledge Management Foundations: Thinking About Thinking How People and Organizations Create, Represent, and Use Knowledge. - Arlington, TX: Schema Press, 2003. -p.312-314.
- [5]. Davenport, T. and Prusak, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. Boston: Harvard Business School Press. 2001- p.231.
- [6]. Нонака И., Takeuchi Х. Компания создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / пер. с англ. (The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation). - М.: Олимп-Бизнес, 2003. – с.384.
- [7]. Despres C., Chauvel D. The Present and the Promise of Knowledge Management. Butterworth-Heinemann, 2000. - p.352.
- [8]. Стюарт Т.А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций/Пер. с англ. – М.: Поколение, 2007, с.12
- [9]. Букович У., Уильяме Р. Управление знаниями: руководство к действию // пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2002. - с. 504.
- [10]. Stewart T.A. Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations. Currency. 2008. - p.320.
- [11]. Мильнер Б.З., Румянцева З.П., Смирнова В.Г., Блинникова А.В. Управление знаниями в корпорациях М.: Дело, 2006, С.118
- [12]. Акофф Р., Искусство решения проблем. // М.: Советское радио, 2001. с. 104.

УДК 519.71(575.1)

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ОЦЕНКИ РИСКОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Д.Т. Мухамедиева¹, Д. Сотволдиев², У. Хасанов¹

¹Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий,

²Фискальный институт при Государственном налоговом комитете

Республики Узбекистан, dilnoz134@rambler.ru

(Получена 26.07.2021 г.)

Fuzzy-neural methods for optimizing regional economic processes and assessing risk phenomena are considered, since one of the most promising areas of scientific research in the field of analysis, forecasting and modeling of economic phenomena and processes is Fuzzy-technology - fuzzy logic, fuzzy sets, fuzzy measures, fuzzy integral calculus, fuzzy-multiple models, presented in the form of software for personal computers, allow both managers of various levels and owners of enterprises to make economically competent decisions.

Key words: *fuzzy logic, fuzzy sets, risk, fuzzy neural methods, assessment, forecasting.*

Рассматриваются нечетко-нейронные методы оптимизации региональных экономических процессов и оценки рискованных явлений, так как одним из наиболее перспективных направлений научных исследований в области анализа, прогнозирования и моделирования экономических явлений и процессов является Fuzzy-технология - нечеткая логика, нечеткие множества, нечеткие меры, нечеткое интегральное исчисление, нечетко-множественные модели, представленные в виде

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

программного обеспечения для персональных компьютеров, позволяют как менеджерам различного уровня, так и собственникам предприятий принимать экономически грамотные решения.

Ключевые слова: нечеткая логика, нечеткие множества, риск, нечетко-нейронные методы, оценка, прогнозирование.

Минтақавий иқтисодий жараёнларни оптималлаштириши ва хавф-хатарларни баҳолашнинг норавшан-нейрон усуллари кўриб чиқилади, чунки иқтисодий ҳодисалар ва жараёнларни таҳлил қилиши, башорат қилиши ва моделлаштириши соҳасидаги илмий тадқиқотларнинг энг истиқболли йўналишларидан бири норавшан-технология - норавшан мантиқ, норавшан тўпламлар, норавшан ўлчовлар, норавшан интеграл ҳисоблар, норавшан моделлар, шахсий компьютерлар учун дастурий таъминот шаклида тақдим этилганлиги, ҳар хил даражадаги менежерларга ҳам, корхоналар эгаларига ҳам иқтисодий жиҳатдан малакали қарорлар қабул қилишига имкон беради.

Калит сўзлар: норавшан мантиқ, норавшан тўпламлар, хавф, норавшан-нейрон усуллари, баҳолаш, башорат қилиши.

1. Введение

В последние годы все больше предприятий мира, в целях повышения эффективности управления экономическими процессами пытаются организовать свою деятельность на основе современных научных исследований. Повсеместно внедряется бизнес-планирование, финансовый и инвестиционный анализ, современные программные продукты, основанные на последних научных разработках. Одновременно возрастает спрос на рыночные исследования (как на микроэкономическом, так и макроэкономическом уровне), на финансовую и общеэкономическую информацию.

Сегодня одним из наиболее перспективных направлений научных исследований в области анализа, прогнозирования и моделирования экономических явлений и процессов является Fuzzy-технология (нечеткая логика, нечеткие множества, нечеткие меры, нечеткое интегральное исчисление). Нечетко-множественные модели, представленные в виде программного обеспечения для персональных компьютеров, позволяют как менеджерам различного уровня, так и собственникам предприятий принимать экономически грамотные решения.

Начиная с конца 70-х годов, методы теории нечетких множеств начинают применяться и в экономике. Следует упомянуть работы Дж. Бакли «Решение нечетких уравнений в экономике и финансах» и «Нечеткая математика в финансах», Г. Бояджиева, М. Бояджиева «Нечеткая логика в бизнесе, финансах и менеджменте» и «Нечеткие множества. Нечеткая логика. Приложения», Л. Дымовой, П. Севастьянова «Нечеткий анализ планируемых капитальных затрат. Инвестиционный проект. Оценка и оптимизация», А.М. Хил Лафуэнте «Финансовый анализ в условиях неопределенности», Х.Циммермана «Теория нечеткой логики и ее приложения».

В 80-х начали появляться программные решения и информационные технологии, решающие экономические задачи с применением нечетко-множественных и родственных им описаний. Так, под руководством Ц.Зопоунидиса в Техническом университете на острове Крит была разработана экспертная система для детального финансового анализа корпораций. Чуть раньше в Германии, в конце 80-х годов, группой под руководством Х. Циммермана была разработана система стратегического планирования, в которой реализуется позиционирование бизнеса корпорации на основе нечетких описаний конкурентоспособности и привлекательности бизнеса.

Также в конце 90-х годов нечеткие представления были положены в основу нейронных сетей для прогнозирования фондовых индексов: Г.А. Гунин «Особенности практического применения искусственных нейронных сетей к прогнозу финансовых временных рядов».

В наш дни стоит отметить ученых внесших огромный вклад в развитие данного научного направления в последние годы: Недосекин А.О., Овсянко А., Воронов К.И., Максимов О.Б., Павлов Г.С., Фролов С.Н., Бочарников В.П.

С помощью Fuzzy for Excel, ExPro успешно решаются задачи динамического управления в финансовом планировании, управления технологическими процессами, моделирования

экономических процессов с постоянно изменяющимися параметрами, сравнительно-оценочные задачи. А с помощью пакета Matlab успешно решаются как небольшие задачи, так и задачи динамического управления.

У бизнеса (особенно крупного) постоянно возникают новые проблемы, которые требуют адекватной научной постановки и разрешения. Поэтому в этих информационных условиях считается наиболее целесообразным шире вовлекать в практический оборот методы анализа, базирующиеся на получении качественных оценок данных, которые основывались бы на современных мировыми направлениями экономической науки, одним из которых по праву считается направление мягких вычислений (Fuzzy-технология) [1-3].

Системы с нечеткой логикой целесообразно применять для сложных процессов, когда нет простой математической модели; если экспертные знания об объекте или о процессе можно сформулировать только в лингвистической форме [4].

Однако, нечеткая логика в так называемом чистом виде не всегда применима для создания интеллектуальных систем. В частности, когда проектировщик не имеет достаточной априорной информации (знания) о системе, построить приемлемую базу нечетких правил оказывается невозможным. С возрастанием сложности системы также возникает трудность, связанная с определением корректного множества правил и функций принадлежности для адекватного описания поведения системы. Нечеткие системы также страдают недостатками извлечения дополнительных знаний по результатам эксперимента и корректировки нечетких правил для улучшения качества функционирования системы [5-7].

Другим важным компонентом Soft Computing являются нейронные сети. Наиболее важным признаком этих сетей является их адаптивная природа, где «обучение по примеру» заменяет традиционное «программирование» [1].

Обработка данных нейронечетких моделей принятия решений на основе мягких вычислений (Soft Computing) способна справляться с неточностью, неопределенностью и частичной истиной, без потери производительности и эффективности для конечного использования. При этом Soft Computing предусматривает совместное использование таких подходов как нечеткая логика, нейронные сети, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, позволяющие решать многие важные проблемы реального мира, решение которых традиционными методами искусственного интеллекта и, вообще, другими методами не возможно. Компоненты Soft Computing могут быть применены самостоятельно, например, как в нечетких вычислениях, нейронных вычислениях, эволюционных вычислениях и др., а также очень часто в комбинации. Сочетание этих подходов дает возможность создать широкий спектр гибридных интеллектуальных систем [8-10].

2. Методы эксперимента

Статья посвящена применению модели оценки риска к реальным объектам с использованием теории нечетких множеств и нейронных сетей. Приведены алгоритмы для решения двухкритериальной задачи нахождения оптимального сочетания “риск-доходность”.

Задача нахождения оптимального сочетания “риск-доходность” решена с использованием следующих обозначений: x_i – засеянная площадь в регионе i ; c_i – стоимость выращивания культуры на единице площади в регионе i ; θ_i – урожайность культуры в регионе i при нормальных условиях; l_{ij} – экспертно определяемый коэффициент потерь посевных площадей в регионе i при катастрофическом сценарии j ; m_{ij} – опытный коэффициент потерь урожайности в регионе i при катастрофическом сценарии j ; b_j – максимально засеваемая площадь в регионе i ; λ_j – допустимые потери в долях посевных площадей для сценария j ; v_j – допустимые потери в долях общего урожая для сценария j ; r – коэффициент риска; I – общий объем инвестиций. Тогда оптимизационная модель привлечения инвестиций в зонах рискованного

земледелия имеет следующий вид:

максимизировать по $x = \{x_i\}$ функцию

$$F(x) = \sum_i \frac{\sum_{j=1}^n \mu(c_i^j) c_i^j}{\sum_{j=1}^n \mu(c_i^j)} x_i \rightarrow \max$$

и минимизировать риск

$$\frac{\sum_{j=1}^n \mu(r^j) r^j}{\sum_{j=1}^n \mu(r^j)} \rightarrow \min$$

при ограничениях

$$\sum_i \frac{\sum_{k=1}^n \mu(m_{ij}^k) m_{ij}^k}{\sum_{k=1}^n \mu(m_{ij}^k)} \cdot \frac{\sum_{k=1}^n \mu(\theta_i^k) \theta_i^k}{\sum_{k=1}^n \mu(\theta_i^k)} x_i \leq \frac{\sum_{k=1}^n \mu(r^k) r^k}{\sum_{k=1}^n \mu(r^k)} \cdot \frac{\sum_{k=1}^n \mu(v_j^k) v_j^k}{\sum_{k=1}^n \mu(v_j^k)} \sum_i \frac{\sum_{k=1}^n \mu(\theta_i^k) \theta_i^k}{\sum_{k=1}^n \mu(\theta_i^k)} x_i, \quad j = 1, \dots, m;$$

$$\sum_i \frac{\sum_{k=1}^n \mu(l_{ij}^k) l_{ij}^k}{\sum_{k=1}^n \mu(l_{ij}^k)} x_i \leq \frac{\sum_{k=1}^n \mu(r^k) r^k}{\sum_{k=1}^n \mu(r^k)} \frac{\sum_{k=1}^n \mu(\lambda_j^k) \lambda_j^k}{\sum_{k=1}^n \mu(\lambda_j^k)} \sum_i x_i, \quad j = 1, \dots, m.$$

Модели оценки и прогноза риска на реальных объектах с использованием теории нечетких множеств и нейронных сетей применяются согласно следующим этапам.

Отбор значащих факторов. На первом этапе выделяется максимальное число факторов, влияющих на оценку риска.

Предобработка данных. На втором этапе устраняются несущественные, по мнению эксперта, и не влияющие на прогноз, данные.

Построение модели. На следующем этапе для данного анализируемого процесса выбираются наиболее подходящая структура нейронной сети, а также алгоритм и параметры ее обучения.

Оценка и прогнозирование (получение результата). Эксперименты осуществляются по схеме, аналогичной той, при которой производилось обучение.

Нейронная сеть реализует систему нечеткого вывода в виде пятислойной нейронной сети.

Предполагается, что известны:

1) выборка экспериментальных данных (X_j, r_j) , $j = \overline{1, M}$, где $X_j = (x_{j,1}, x_{j,2}, \dots, x_{j,n})$ - входной вектор в j -й паре и r_j - соответствующий выход;

2) правила нечеткой базы знаний (1).

Необходимо найти такие значения коэффициентов заключений правил, которые обеспечивают минимум квадратичной невязки:

$$E = \sum_{j=1}^M (r_j - \hat{r}_j)^2 \rightarrow \min,$$

где \hat{r}_j - результат вывода по нечеткой модели.

Алгоритм идентификации параметров нечеткой базы знаний с использованием (1) представлен следующим образом:

Шаг 1. Установить параметры алгоритма: E^* - допустимая квадратическая невязка и z^* - максимальное количество период обучения.

Шаг 2. Рассчитать относительные степени выполнения заключений правил для каждой строчки обучающей выборки $j = \overline{1, M}$.

Шаг 3. Установить счетчик итераций обучения и счетчик периода обучения: $j=1$ и $z=1$.

Шаг 4. Установить начальные значения настраиваемых параметров. *Шаг 5.* Рассчитать значение ошибки для j -й пары данных из выборки и пересчитать значения настраиваемых параметров по формуле (2).

Шаг 6. Проверить условие " $j < M$?", если "да", то увеличить счетчик итераций $j=j+1$ и перейти к шагу 5.

Шаг 7. Рассчитать значение квадратичной невязки на всей выборке данных на z -м периоде обучения $E^{(z)}$.

Шаг 8. Проверить условие " $E^{(z)} \leq E^*$?". Если "да", то перейти к шагу 10.

Шаг 9. Проверить условие " $z < z^*$?". Если "да", то увеличить счетчик периода $z=z+1$, установить счетчик итераций обучения в единицу $k=1$ и перейти к шагу 5.

Шаг 10. Конец.

3. Заключение.

В приведенном алгоритме используются два критерия останова: первый - по достижению допустимой квадратичной невязки, второй - по превышению заданного количества периода обучения.

По итогам проведенного исследования получен прогноз оценки рисков недополучения урожая, основанный на построении аппроксимирующих моделей с использованием обучающих и тестирующих данных о риске.

Список литературы

- [1]. Алиев Р. А., Алиев Р. А. Теория интеллектуальных систем и ее применение / Баку: Чашыюглы, 2001. 720с.
- [2]. Bekmuratov T. F., Mukhamedieva D. T. Decision-making problem in poorly formalized processes // Proc. of the 5th World conf. on intelligent systems for industrial automation, b - Quadrat Verlag. Tashkent (Uzbekistan), November 25–27, 2008. P. 214–218.
- [3]. Недосекин А.О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // Аудит и финансовый анализ, №2, 2000. – На сайте: <http://www.cfin.ru/press/afa/2000-2/08.shtml> - Также на сайте http://sedok.narod.ru/sc_group.html
- [4]. Рыжов А.П. Элементы теории нечетких множеств и измерения нечеткости. М.:Диалог-МГУ, 1998.
- [5]. Хил Лафуенте А.М. Финансовый анализ в условиях неопределенности. – Минск, Тэхнолoгiя, 1998.
- [6]. Bekmuratov T.F., D.T.Mukhamedieva. A training algorithm of fuzzy inference system //International scientific and technical journal “Chemical technology. Control and management., № 3-4” and “Journal of Korea multimedia society” South Korea, Seoul – Uzbekistan, Tashkent. – 2015. –С.108-114.
- [7]. Bekmuratov T.F.,Muhamediyeva D.T., Primova X.A.,Niyozmatova N.A. Assessment of weakly formalized process based on the fuzzy integral. // Proceedings of eighth International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in system Analysis, Decision ICSCCW-2015, Antalya, Turkey, 2015,-p.391-397.
- [8]. Мухамедиева Д.Т., Примова Х.А., Ниезматова Н.А. Подходы к использованию Z-оценивания неопределенности в системах нечеткого вывода // Проблемы вычислительной и прикладной математики. – Ташкент. 2015. №2(2). -С. 85-90.
- [9]. Бекмуратов Т.Ф., Мухамедиева Д.Т. Экспериментальные исследования сходимости генетических алгоритмов к глобальному оптимуму // ДАН РУз. – Ташкент, 2015, вып.5. Стр.14-18.
- [10]. Мухамедиева Д.Т. Решение задач многокритериальной оптимизации при наличии неопределенности нестатического характера // Актуальные проблемы современной науки. №2. -Москва. 2013. -С.237-239.

ПОЛУЧЕНИЕ СМАЗОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА БАЗЕ МЕСТНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

Б.Н. Хамидов, С.Х. Ганиева, М.М. Мирзаева, Б.А. Сманов

*Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан
(Получена 4.02.2022 г.)*

The article presents the main physical and chemical characteristics of the ingredients that make up the modified gear lubricant for agricultural machinery. The results of tests carried out at the Fergana Oil Refinery showed that an experimental batch of gear lubricant has mobility, higher conditional viscosity, also experimental batch showed a better result than Nigrol when determining the wear diameter on a four-ball friction machine. It retains its fluidity properties and does not flow down from the gearboxes, which favorably affects the solution of the ecological problem of environmental protection.

Keywords: gear oil, tar, dewaxed oil, additives, viscosity, nigrol, viscosity index, conditional viscosity

В статье приведены основные физико-химические характеристики ингредиентов, входящих в состав модифицированной редукторной смазки для сельскохозяйственной техники. Установлено, что в результате испытаний на Ферганском НПЗ установлено, что опытная партия редукторной смазки, обладает подвижностью, более высокой условной вязкостью и при определении диаметра износа на четырехшариковой машине трения, показал лучший результат, чем у Нигрола. Сохраняет свои свойства по текучести и не стекает с редукторов, что благоприятно влияет на решение экологической проблемы охраны окружающей среды.

Ключевые слова: редукторное масло, гудрон, депарафинизированное масло, присадки, вязкость, нигрол, индекс вязкости, условная вязкость

Мақолада қишлоқ хўжалиги техникаси учун модификацияланган редуктор сурков мойи ташиқил этувчи таркибий қисмларнинг асосий физик-кимёвий хусусиятлари келтирилган. Фаргона нефтни қайта ишлаш заводида ўтказилган синовлар натижасида редуктор сурков мойининг тажриба партияси ҳаракатчанлиги, юқори ёпишқоқликка эга эканлиги ва тўрт шарли шиқаланиш дастгоҳида эскириш диаметрини аниқлашда Нигролдан юқори натижа кўрсатганлиги аниқланди. У ўзининг суюқлик хусусиятларини сақлаб қолади ва редукторлардан пастга тушмайди, бу атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг экологик муаммосини ҳал қилишга ижобий таъсир қилади.

Таянч сўзлар: редуктор мойи, гудрон, депарафинизацияланган мойи, қундирмалар, қовушқоқлик, нигрол, қовушқоқлик индекси, шартли қовушқоқлик.

Введение. Перспектива развития производства различных смазочных материалов, в том числе редукторных смазок, связана с обеспечением их присадками различного функционального действия и остаточного нефтепродукта, обеспечивающих их качественные и эксплуатационные характеристики. Редукторные смазки занимают промежуточное положение между жидкими и твердыми смазочными материалами. Они представляют собой структурированные коллоидные системы. Их свойства зависят прежде всего от особенностей трехмерного структурного каркаса, образующегося из дисперсной фазы, который в своих ячейках удерживает большое количество (80—90 %) дисперсионной среды. Устойчивость структурированной системы зависит от прочности структурного каркаса, сил взаимодействия между его отдельными частицами, между элементами структурного каркаса и дисперсионной средой на границе раздела фаз, числа контактов частиц каркаса в единице объема, электростатических свойств, критической концентрации ассоциации различных мыл и других коллоидно-химических факторов [1].

По мере изменения условий работы узлов трения машин и механизмов усложняется качественная градация ассортимента пластичных смазок. Чтобы подшипники качения, шаровые опоры, шестерёнчатые пары, винтовые механизмы, канаты и другие узлы трения работали эффективно, надёжно и продолжительно, состав и свойства смазок должны соответствовать режиму их трения и условиям эксплуатации. Требования к физико-химическим, объёмно-механическим свойствам и антифрикционным характеристикам

пластичных смазок для различных механизмов определяются также сочетанием внешних факторов

При аналогичных режимах работы узла трения (контактное давление, скорость движения сопряжённых деталей, температура) требования к защитным свойствам, устойчивости к воздействию внешних условий изменяются в зависимости от вида техники, в которой он будет установлен. Воздействие внешних условий оказывает влияние на скорость срабатывания смазки и состав конечных продуктов ее деградации.

Задачей квалифицированного применения модифицированной редукторной смазки является выбор оптимальной по составу и свойствам смазки и прогнозная оценка ее работоспособности при конкретном сочетании требований, предъявляемых конструкцией узла трения с заданными режимом трения и внешними условиями эксплуатации [2].

Материалы и методики исследования. Процесс приготовления опытного образца модифицированной редукторной смазки заключается в расплавлении варочного загустителя смеси: гудрона, присадки Камид и присадки ЦД-7 (или ДФ -11) в осернённом депарафинизированном масле и охлаждении полученного раствора. При приготовлении смазки загустители образуют в дисперсионной среде стабильную структурированную систему.

Затем масса охлаждается и передается на гомогенизацию и затаривание [3].

При проведении нами исследовательских работ были использованы классические и современные методы исследования, позволяющие определить физические, физико-химические характеристики, функциональный состав, изучить процессы, протекающие в исходном смазочном материале и добавляемых присадках, находить химические составы, структуру, химическую природу и их стабильность [4,5].

Результаты исследования и обсуждение. Предварительно нами изучены основные физико-химические характеристики ингредиентов, входящих в состав редукторной смазки для сельскохозяйственной техники.

Физико-химические характеристики и групповой химический состав депарафинизированного масла и гудрона приведены в таблице 1.

Присадка дитиофосфатная ЦД-7, является малоопасным веществом и по степени воздействия на организм человека относится к 3-му классу опасности. Предназначена для улучшения эксплуатационных свойств смазочных масел и пластичных смазок. Противоизносная присадка ЦД-7 к минеральным маслам предназначена для предотвращения изнашивания трущихся деталей двигателя за счет образования защитной пленки в тех местах, где невозможно образование масляной пленки.

Таблица 1

Физико-химические характеристики и групповой химический состав депарафинизированного масла и гудрона

Наименование показателей	Депарафинизированное масло остаточное	Гудрон
Вязкость кинематическая, при 100 ⁰ С, при 50 ⁰ С, сСт	21,4	-
Вязкость условная, при 80 ⁰ С, сек	-	13,2
Содержание серы, %	0,8	3,16
Плотность при 20 ⁰ С, г/см ³	0,901	0,973
Температура застывания, ⁰ С	-15	-
Температура вспышки, ⁰ С	210	220

Групповой химический состав:		
Парафино-нафтеновые, %	32,4	30,5
Ароматические углеводороды, %	65,8	50,2
Смолы	1,7	12,0
Асфальтены	-	7,2

Присадка ЦД-7 представляет собой высокоэффективный концентрированный диалкилдитиофосфат цинка в минеральном базовом масле. Улучшает антиокислительные, антикоррозионные и противоизносные свойства смазочных масел. Применяется в моторных, турбинных, компрессорных, гидравлических, промышленных маслах. Высокое содержание активных элементов (цинка и фосфора) позволяет значительно снизить (более чем в два раза) концентрацию присадки ЦД-7 в маслах в сравнении с другими дитиофосфатными присадками при сохранении эксплуатационных свойств масла. ЦД-7 это противоизносная, антиокислительная, антикоррозионная присадка, она представляет собой 90%-раствор диалкилдитиофосфата цинка в минеральном масле, полученного на основе изобутилового и 2-этилгексилового спиртов.

Присадка Камид - продукт конденсации дистиллированных жирных кислот с алкиламинами. Для получения активной добавки камид путем синтеза, использовали сырьё: кубовые остатки синтетических (или дистиллированных) жирных кислот, моно- и диэтаноламины.

Камид представляет собой смесь алкилоамидов, свободных жирных кислот и моноэтаноламина и имеет следующие технические показатели:

1. Кислотное число, мг КОН/г. – 40-50
2. Эфирное число, мг КОН/г. 30-40
3. Температура каплепадения по Уббелюде – 50-60 °С

Сера техническая ГОСТ Р 56249-2014 и ГОСТ 127.1-93.

Массовая доля серы в пересчете на чистое вещество должна быть не менее 99,2%. Основные физико-химические свойства, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основные физико-химические свойства серы

Наименование показателя	Норма
Плотность, г/см ³	1,96-2,07
Температура кипения, °С	444,6
Температура плавления, °С	112,8-119,3
Удельная теплота сгорания, кДж/кг	9205
Растворимость в воде	Не растворима

Модифицированная редукторная смазка готовится расчетным количеством компонентов, осернением депарафинизированного масла 47,45%, технической серой 0,75%, смешением с гудроном 50% и добавлением присадок ЦД-7 0,3%, Камид 1,5%.

Полученная композиция по своим физико-химическим и эксплуатационным характеристикам соответствовала редукторной смазке ОСп по ТУ 38.401-58-81-94 Российского производства и техническим условиям ОСп-Уз-Тsh 39.3-225:2012 Республики Узбекистан.

Были проведены лабораторные испытания опытного образца редукторной смазки в ЦЗЛ цех № 17 и испытаны на машине трения цех № 10 на ФНПЗ. Результаты сравнительных испытаний сведены в таблицу 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели образца модифицированной редукторной смазки

№	Наименование показателя	Смазка ОСп		Смазка Нигрол	Опытный образец	Метод испытания
		Марка Л	Марка З			
1	Внешний вид	Однородная мазь от темно-коричневого до темного цвета		-	Однородная мазь черного цвета	По п.5.2. ТУ
2	Коррозионное воздействие на медную пластинку	Выдерживает		-	Выдерживает	ГОСТ 9.080
3	Массовая доля воды, не более %	0,5	0,5	Следы	0,3	ГОСТ 2477
4	Массовая доля механических примесей, %	0,1	0,1	0,05	0,034	ГОСТ 6707 -76
5	Массовая доля свободной щелочи в пересчете на NaOH, не более %	0,3	0,3	Отс.	0,3	ГОСТ 6707-76
6	Вязкость условная при 100°С, условных градусах	7-12	3-7	3-4,7	8	ГОСТ 6558
7	Температура застывания, не выше	-	-	-	-7	ГОСТ 20287
8	Диаметр пятна износа при осевой нагрузке 392 Н на 4-х шариковой машине трения, мм	0,7	0,7	0,85	0,33	ГОСТ 9490-75

Смазка редукторная ОСп - Уз по физико-химическим показателям соответствует требованиям и нормам ТУ на ОСп-Уз TSh 39.3-225: 2012 [6], указанным в таблице 4.

Таблица 4

Требования и нормы ТУ на ОСп-Уз TSh 39.3-225: 2012

Наименование показателей	Норма для марки		Метод испытания
	Л	З	
Внешний вид	Однородная маслянная жидкость от темно-коричневого до черного цвета		
Зольность, %, не более	3,0	3,0	По ГОСТ 1461-75
Массовая доля серы, %, в пределах	1,3 – 1,7	1,3 – 1,7	По ГОСТ 1437-73
Коррозионное воздействие на металлы	выдерживает		По ГОСТ 9.080-77
Массовая доля воды, %, не более	0,5	0,5	По ГОСТ 2477-65 (от СЗЛ 2362-60)
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,1	0,1	По ГОСТ 6479-83
Массовая доля свободной щелочи в пересчете на NaOH, %, не более	0,3	0,3	По ГОСТ 6707-76
Условная вязкость при плюс 100°С, условных градусов	7-12	3-7	По ГОСТ 6558 - 52

В результате испытаний на Ферганском НПЗ установлено, что опытная партия редукторной смазки, разработанная сотрудниками лаборатории «Нефтехимия» ИОНХ АН РУз обладает подвижностью, более высокой условной вязкостью и при определении диаметра износа на четырехшариковой машине трения, показал лучший результат, чем у Нигрола.

Задача данного исследования заключается в том, что при использовании модифицированной редукторной смазки в различных отраслях народного хозяйства целенаправленно и научно-методически подойти к решению возникающих проблем. В настоящее время наше внимание направлено на внедрение разработанной модифицированной редукторной смазки ОСп-Уз на тракторах сельскохозяйственной техники Республики Узбекистан.

При разработке технологического регламента мы основывались на оптимальных вариантах по составу, полученных композиций модифицированной редукторной смазки ОСп-Уз. При разработке технологических регламентов различных композиций модифицированной редукторной смазки ОСп-Уз с целью ускоренного внедрения, мы принимали во внимание технологические возможности по оборудованию, по исходному сырью возможности Ферганского нефтеперерабатывающего завода (ФНПЗ). В этом направлении в регламентах приведена общая характеристика производственного объекта, характеристика изготавливаемой продукции исходного сырья и полупродуктов, описание технологического процесса и технологической схемы производственного объекта, нормы технологических режимов, материальные балансы получения каждого из типов редукторной смазки, контроль технологических процессов и т.д.

Разработан временный технологический регламент «Производство редукторной смазки для смазывания зубчатых передач редукторов автотракторной техники» (ВТР), и временные технические условия «Модифицированная редукторная смазка ОСп-Уз для автотракторной техники» (ТУ).

Разработанные временный технологический регламент и временные технические условия по получению модифицированной редукторной смазки для сельскохозяйственной техники согласованы со специалистами Ферганского НПЗ.

Были проведены эксплуатационные испытания опытной партии модифицированной редукторной смазки типа ОСп-Уз, используемой для смазки редукторного стартера и шестерня на тракторах марки Т-40 фермерского хозяйства «Агросаноат Хосил Сервис» Бухарской области.

В тракторе Т-40 конструкции шестерни имеют исключительно цилиндрическую форму, что позволяет предотвращать высокую вероятность возникновения задиров при эксплуатации. В грузовом и легковом транспорте, имеющем традиционную конструкцию КПП, можно использовать редукторное смазочное масло без каких-либо альтернатив.

Стабильность свойств композиции модифицированной редукторной смазки проявляется также при эксплуатации, то есть при температурах до 40-45⁰ С, редукторная смазка сохраняет свои свойства по текучести и не стекает с редукторов, относительно используемого в качестве редукторной смазки «Нигрола», что благоприятно влияет на решение экологической проблемы охраны окружающей среды, в этом определенную положительную роль играют аминные мыла присадки Камид, содержащиеся в составе композиции редукторной смазки.

Заключение. Таким образом, можно утверждать, что получена термостабильная композиция модифицированной редукторной смазки, которую можно использовать в сельскохозяйственной технике в пределах температур до 380-400⁰С без значительных изменений состава с повышенными эксплуатационными характеристиками, с решением проблемы охраны окружающей среды. Наибольший вклад в повышении термостабильности модифицированной редукторной смазки оказывает гудрон в сочетании с антиокислительной и противоизносной присадкой ЦД-7.

Результаты эксплуатационных испытаний дали положительные результаты,

установлено, что эксплуатационные характеристики нового состава редуكتورной смазки ОСп-Уз, разработанная сотрудниками лаборатории «Нефтехимия» обладает подвижностью и при определении диаметра износа на зубчатых запчастях трактора Т-40, показал лучший результат, чем у Нигрола, при этом решаются вопросы экологии, т.е. уменьшение загрязнения окружающей среды, за счет отсутствия текучести у новой смазки при эксплуатации.

Список литературы

- [1]. А. В. Кузнецов /Топливо и смазочные материалы. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
- [2]. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. Справочник/ Под ред. В.М. Школьников. Изд. 2-е, пере раб. и доп. М., Техинформ, 1999. - 596 с.
- [3]. Синецын В.В. Пластичные смазки и оценка их качества (зарубежные стандарты и спецификации). М., Изд-во стандартов, 1975, с. 192.
- [4]. Нефтепродукты. Методы испытаний. М.: Стандартгиз, 1966. 400с.
- [5]. Химия нефти. Практическое руководство. Л.: Химия, 1990. 254с.
- [6]. Хамидов Б.Н., Сайдахмедов Ш.М., Убайдуллаев Б.Х., Маматкулова С.А. Разработка и внедрение новых смазочных материалов. Узбекский журнал нефти и газа. Спец. выпуск, май 2014, с. 41-47.

ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ АСОСЛИ ЧИҚИНДИЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ВА ОЛИНГАН МАҲСУЛОТЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШ ЯНГИ СОҲАЛАРИ

З. М. Давлятова¹, Л.К. Мейлиева², Х.И. Кадиров³

¹Фаргона политехника институти, ²Тошкент кимё-технология институти,

³Тошкент кимё-технология институти,

(Қабул қилинди 31.07.2021 й.)

Ушбу ишнинг мақсади аминолиз жараёни орқали иккиламчи қайта ишланган полиэтилентерефталат асосида металлларни коррозиядан ҳимоялаш учун юқорисамарали ингибиторлар таркибини олишдан иборат. Аминолиз жараёни маҳсулотлари - азотсақловчи олигомер, моноэтанолламинни вакуумдан хайдашқуб қолдиғи ва пиридиндан иборат таркиб компонентлари танланиб, коррозиядан ҳимоялаш даражаси sanoat препаратлари билан таққосланган.

Таянч сўз ва иборалар: полиэтилентерефталат, моноэтанолламин, аминолиз, коррозия ингибиторлари, ҳимоялаш даражаси.

Целью данной работы, является изучение процесса аминолиза вторичного полиэтилентерефталата с этаноламинами и получения высокоэффективных ингибиторов коррозии на основе полученных продуктов. Приготовлена и сопоставлена эталонным промышленным препаратом эффективность ингибирования коррозии металлов, продукт аминолиза вторичного полиэтилентерефталата в комбинациях с кубовым остатком моноэтанолламина и пиридина.

Ключевые слова: полиэтилентерефталат, моноэтанолламин, аминолиз, защита металлов, скорость коррозии, ингибиторы коррозии.

The purpose of this work is to study the process of aminolysis of secondary polyethylene terephthalate with ethanolamines and the production of highly effective corrosion inhibitors based on the products obtained. The effectiveness of metal corrosion inhibition, the product of secondary polyethylene terephthalate aminolysis in combination with the cubic residue of monoethanolamine and pyridine were prepared and compared with the reference industrial preparation.

Key words: polyethylene terephthalate, monoethanolamine, aminolysis, metal protection, corrosion rate, corrosion inhibitors.

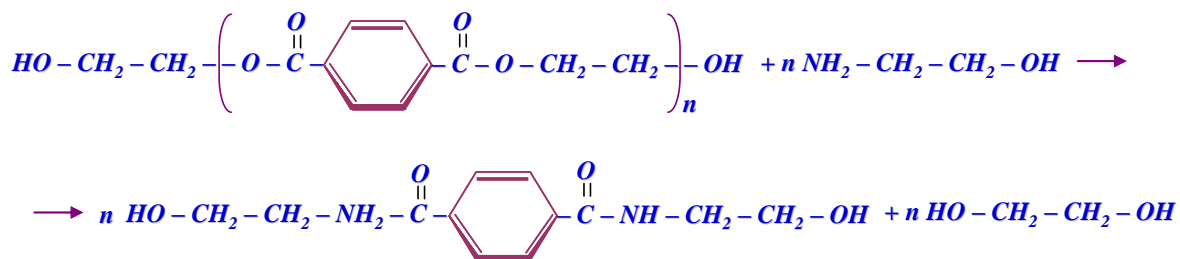
Республикамизда sanoatни устувор ривожлантириш дастурларини амалга ошириш туфайли мустақиллик йилларида полимерлар ва улар асосида буюмлар ишлаб чиқариш 30 - 35 маротабага ошди. 2020 йилга келиб, 100 минг тонна ПВХ ишлаб чиқарилиши бошланиши билан ушбу рақамлар 40 маротабага кўпайди. Шу билан биргаликда республикамизга турли хил полимерлар импорт қилиниб, улардан 40 - 45 минг тоннаси полиэтилентерефталатдир (ПЭТ). Охирги 10 йилда дунёда ушбу полимерни ишлаб чиқариш 37,5 млн тоннадан 70,0 млн

тоннагача ортган. Натижада ишлаб чиқариш ҳажми бўйича полиолефинлардан кейин 2-ўринга чиқиб олди. ПЭТнинг 21,5 минг тоннаси полимер қадоклар - "бакалажка"лар ишлаб чиқаришда қўлланилади.

Ўзбекистон Республикасига кириб келаётган ПЭТ асосли қадокловчи сифимлар - "бакалажка"лар қайта ишланмайди. Шундай экан, республикаимиз-да йилига 40-45 минг тонна ПЭТ асосли чиқинди йиғилади. Ушбу "бакалажка" - чиқиндилар атроф-муҳитни ифлосланишига олиб келиб, ундан ҳимоя қилиш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади. Уларни ёқиб ҳам, кўмиб ҳам бўлмайди, чунки ПЭТ асосли чиқиндиларни ёниш маҳсулотлари ўзидан катта миқдорда қурум ва юқори заҳарловчи моддалар ажратиши натижасида атмосферани янада кўпроқ ифлослантиришга олиб келади.

Ҳозирда иккиламчи ПЭТни қайта ишлаш гидролиз, аминализ, аммонолиз, переэтерификация каби жараёнлар орқали қўплаб олимлар томонидан тадқиқ қилинмоқда [1, 5]. Шунинг ҳисобига олган ҳолда тадқиқотларнинг мақсади қилиб, ПЭТ "бакалажка"ларни этаноламинлар билан аминализ жараёнлари орқали қайта ишлаш ва олинган маҳсулотларни қўлланилиш соҳаларини аниқлашдан иборат қилиб белгиланган.

Аминализ жараёни қуйидаги кетма-кетликларда олиб борилди: аралаштиргич, қайтар ҳаво совитгич ва термометр билан жиҳозланган уч бўйинли колбага ювиб - қуритилган ҳамда $\sim(2 \times 2)$ мм ўлчамларда майдаланган иккиламчи ПЭТ (ИПЭТ) ва моноэтаноламин солинади. Аминализ жараёнининг катализатори сифатида рух ацетатидан фойдаландик. 60 дақиқа давомида реакцион массанинг ҳароратини $100\text{ }^\circ\text{C}$ гача кўтарилади. Сўнгра яна 60 дақиқа давомида ҳароратни $220 - 225\text{ }^\circ\text{C}$ оширамиз, бунда реакцион массадаги ИПЭТ япроқчалари эрий бошлайди, бир турдаги масса ҳосил бўлади. Реакцион аралашма ҳарорати $220 - 225\text{ }^\circ\text{C}$ сақланиб, аминализ 6 соат давом эттирилади. Бу вақтда ИПЭТ япроқчалари бўкиб, реакцион аралашма тўлиқ гомоген системага ўтади.



Аминализ маҳсулоти хона ҳароратида қаттиқ масса бўлиб, моноэтаноламиннинг нисбатини ИПЭТга нисбатан оширилиши реакция масҳулотининг агрегат ҳолатига таъсир кўрсатади (1-жадвал).

1-жадвал

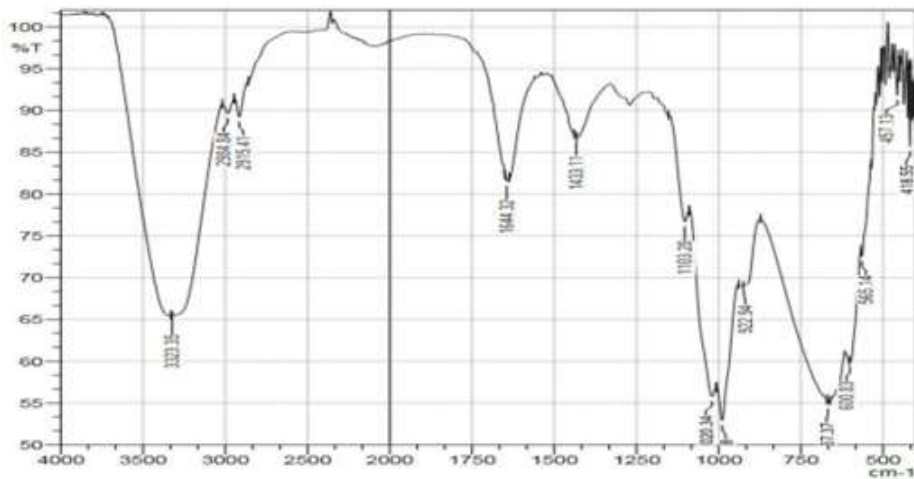
ИПЭТ:МЭА нисбатининг аминализ маҳсулоти ҳолатига боғлиқлиги

ИПЭТ:МЭА моль эл.звено/мол	Аминализ маҳсулоти ранги ва ҳолати	Убелоду томчи тушиш харорати, $^\circ\text{C}$
1:04	Оқ, қаттиқ	182
1:06	Оқ, қаттиқ	175
1:2	Оч сариқ, қаттиқ	162
1:2.5	Оч сариқ, қаттиқ	138
1:4	Оқ, қаттиқ	120

Олинган маҳсулотлар АПЭТФ-1 деб шартли номланиб, тузилиши ИК-спектр ёрдамида таққосланди.

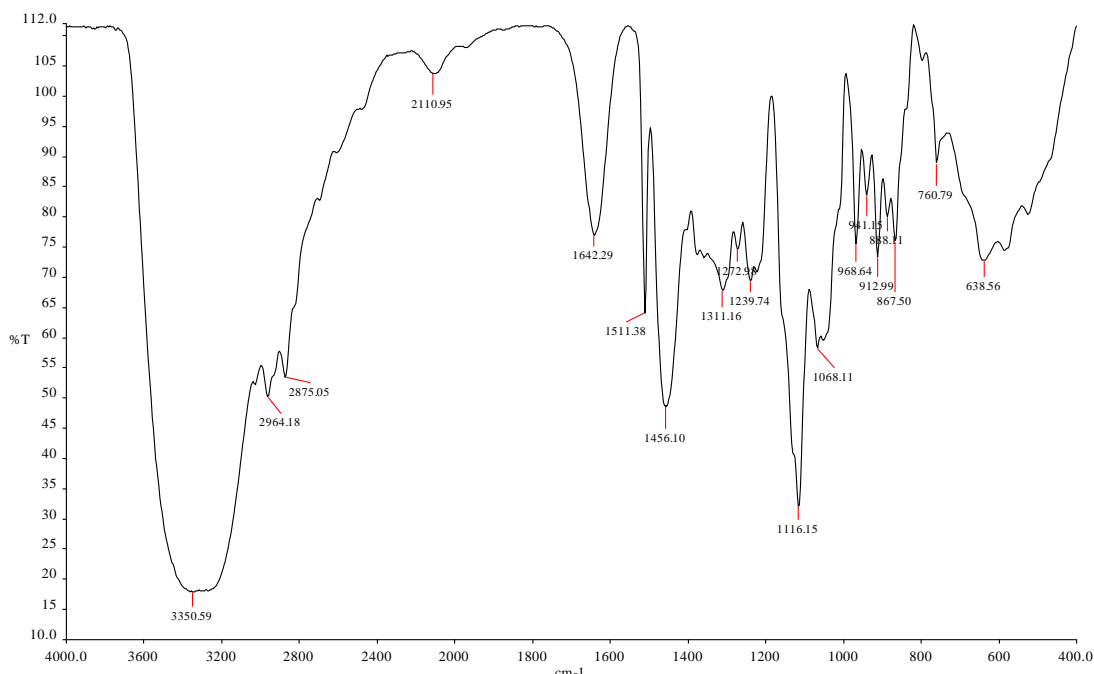
Таҳлиллар шуни кўрсатадики, моноэтаноламин $3500-3150\text{ см}^{-1}$ кенг ютилиш чизигида бирламчи амин- ва гидроксил-гуруҳларига хос, 2943 ва 2872 см^{-1} ларда азот ва кислород атомлари билан боғланган CH_2 -гуруҳи, 1573 ва 1482 см^{-1} ларда деформацион тебранишларда бирламчи $-\text{NH}-$ ва CH_2 -гуруҳлари, 1360 ва 1318 см^{-1} синглет тебранишларда $-\text{OH}$ гуруҳига хос ютилиш чизиклари кузатилган бўлса (1-расм), аминализ маҳсулоти ИК-спектрида эса,

ИПЭТ ва моноэтаноламиннинг аминогидроксилсакловчи олигомер ҳосил қилиб таъсирлашашини исботловчи 1552 ва 1499 cm^{-1} NH- ва CH_2 -гурухларига хос деформацион тебранишлар, 1043 cm^{-1} бирламчи гидроксил гурухларига хос, 1684 cm^{-1} ароматик халқага хос ўтиш чизиклари мавжудлиги кузатилди. Ўз набагида яна бир муаммо, бу металлларнинг коррозияси бўлиб, 1 йилда коррозия туфайли 1 млрд долларлик металл йўқотилиши ҳақида кўплаб манбаларда маълумотлар келтирилган [5 - 7].



1-расм. Дастлабки хомашё моноэтаноламиннинг ИК – спектри.

фойдаланиш имкониятлари бўлмаган шароитларда қўлланилади. Кимёвий усуллар - коррозияга қарши ингибиторлардан фойдаланиш арзонлиги билан фарқланади, кам эксплуатацион харажатлар талаб этиш билан бирга, қурилмаларнинг узок муддатлар узлуксиз ишлашини кафолатлайди [8-10]. Ҳозирга келиб коррозия қарши 1000 дан ортик ингибиторлар таклиф этилган бўлишга қарамай, уларнинг айримларигина кенг миқёсларда фойдаланилади.



2-расм. АПЭТФ-1нинг ИК - спектри
(ИПЭТ : МЭА = 1:2 моль эл.звено/моль).

Республикамизнинг бундай ингибиторларга бўлган эҳтиёжи йилига 5 минг тоннадан зиёдни ташкил этади. Бу муаммони баргараф этиш, юқори самарали коррозия ингибиторлари таркибини топиш мақсадида, олинган аминализ маҳсулоти, моноэтаноламин-ни вакуумда хайдаш куб қолдиғи ва пиридин (Рy) кўшиб композициялар тайёрланди ва шартли равишида

Коррозиядан химоялашнинг икки асосий усули маълум бўлиб, булар физик ва кимёвий усуллардир. Физик усулларга дистилляция, ультрафилт-рация, осмотик ва ионалмашинув киради. Бу усуллар қиммат бўлиб, кимёвий усуллар кам самарали ҳисобланган ёки улардан

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

SUMONO-GRK (АПЭТФ-1 : МЭАКҚ : Р_y ÷ 1 : 1 : 0,1) ҳамда SUMONO-альфа-GRK (АПЭТФ-1 : МЭАКҚ : Р_y ÷ 2 : 1 : 0,1) деб номланиб, статик ва динамик усуллар билан синаб кўрилди. Синовлар Ст.3 ва Ст.20 маркали пўлатда 15 % ли хлорид кислота муҳитида олиб борилди ва натижалар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

15 % ли хлорид кислота муҳитида ингибитор концентрациясининг Ст.3 маркали пўлат коррозия тезлигига боғлиқлиги (t=60 °C, τ=4 соат)

Ингибитор концентрацияси, %	Коррозия тезлиги, г/м ³ ·ч	Ҳимоялаш даражаси, %
Ингибиторсиз	131,0	-
SUMONO-GRK		
0,4	5,0	89,1
0,6	4,2	93,5
0,8	2,4	94,1
1,0	1,9	94,8
1,2	2,1	93,6
SUMONO-альфа-GRK		
0,4	4,6	96,9
0,6	4,0	98,2
0,8	2,0	99,0
1,0	1,4	99,5
1,2	2,3	98,6
эталон В-3		
1,0	2,4	98,0

Жадвал кўрсаткичлари, SUMONO-GRK ва SUMONO-альфа-GRK препаратлари 0,8-1,0 % концентрацияларда металлларни коррозиядан самарали ҳимоялашини ва ҳимоялаш даражаси 99,5 % гача етишини кузатиш мумкин.

Коррозия тезлиги кўп ҳолатларда ҳарорат билан боғлиқ бўлгани учун, 15 % ли хлорид кислота муҳитида Ст.3 маркали пўлат коррозия тезлигига ҳароратнинг боғлиқлиги ўрганилди (3-жадвал).

3-жадвал

15 % ли хлорид кислота муҳитида Ст.3 маркали пўлатни коррозия тезлигига ҳароратнинг боғлиқлиги. Ингибитор концентрацияси 0.8 %.

№	Ингибитор	Коррозия тезлиги г/м ² ·соат	Ҳимоялаш даражаси, %
Харорат 20 °C, τ=24 соат			
1	Ингибиторсиз	4,9	-
	SUMONO-GRK	1,5	65,1
	SUMONO-альфа-GRK	1,4	71,3
Харорат 40 °C, τ=24 соат			
2	Ингибиторсиз	46,4	-
	SUMONO-GRK	0,8	91,2
	SUMONO-альфа-GRK	0,6	99,1
Харорат 60 °C, τ=24 соат			
3	Ингибиторсиз	131,1	-
	SUMONO-GRK	2,4	93,6
	SUMONO-альфа-GRK	2,2	98,2
Харорат 80 °C, τ=24 соат			
3	Ингибиторсиз	1030	-
	SUMONO-GRK	5,3	94,7
	SUMONO-альфа-GRK	4,8	99,7

SUMONO-GRK ва SUMONO-альфа-GRK препаратлари шунингдек водород сульфид ва углерод моноксид муҳитида Д маркали пўлатлар коррозияси ингибиторлари сифатида синаб кўрилди (4 ва 5-жадваллар).

4-жадвал

Углерод диоксид муҳитида Д маркали пўлат коррозия тезлигига таъсир вақтининг боғлиқлиги ($P_{CO_2} = 1,0 \text{ МПа}$; $t = 24^\circ\text{C}$, ингибитор конц. 0,2 г/л)

Ингибитор	Таъсир вақти, соат	Коррозия тезлиги, г/м ² ·соат	Ҳимоялаш даражаси, %
SUMONO-GRK	40	0,172	89,24
SUMONO-GRK	20	0,152	91,01
SUMONO-альфа-GRK	40	0,138	96,28
SUMONO-альфа-GRK	20	0,137	96,46
И-1-А (эталон)	40	0,084	97,17

5-жадвал

Водород сульфид муҳитида Д маркали пўлатлар коррозияси тезлигининг ингибитор концентрациясига боғлиқлиги
H₂S конц. 3,5-3,1 г/л. Муҳит - газконденсат : сув нисбатлари 1 : 2, динамик усул, аниқлаш вақти 72 соат, ҳимоялаш мейёри 90 % дан кам эмас

Ингибитор	Ингибитор конц., г/л	Намуна массасининг ўртача йўқотилиши, г	Коррозия тезлиги г/м ² ·час	Ҳимоялаш даражаси, %
SUMONO-GRK	0,3	0,030	0,035	85,7
SUMONO-GRK	0,4	0,014	0,016	87,5
SUMONO-альфа-GRK	0,3	0,011	0,012	91,6
SUMONO-альфа-GRK	0,4	0,011	0,013	97,3
И-1-А (эталон)	0,4	0,012	0,014	98,6

Жадваллар маъсулотлари, SUMONO-GRK нисбатан камроқ ҳимоялаш даражасига эга эканлигини, SUMONO-альфа-GRK ингибитори эса юқорисамарали эканлигини кўрсатади ва саноат маҳсулотлари билан қиёслана олишини кўрсатади.

Шундай қилиб, ИПЭТни этаноламин билан аминализ қилиш жараёни ўрганилди. Дастлабки моноэтанламин ва олинган аминализ маҳсулотининг тузилиши ИҚ-спектроскопик усулда қиёсланиб, ИПЭТ ва моноэтаноламин-нинг аминогидроксилсақловчи олигомер ҳосил қилиб таъсирлашгани исботланди. Олинган аминализ маҳсулоти асосида моноэтаноламинни вакуумда ҳайдаш куб қолдиғи ва пиридин қўшилиб тайёрланган композициялар юқорисамарали коррозия ингибиторлари сифатида фойдаланилиши мумкинлиги асосланиб, ҳимоялаш даражаси 90 % дан кам эмаслиги тажрибалар орқали тасдиқланди.

Адабиётлар

- [1]. Р.Ю. Мирофанов, Ю.С. Чистякова, В.П. Севодин. Переработка отходов полиэтилентерефталата // Твердые бытовые отходы, 2006, №6. С.12-13
- [2]. Dimitris Sachilias, Georgia Ptsintzou, Alexandros K Nkolaidis, Dimitris Nikiriarisand Georghe P Karaiannidis, Аминолитическая деполимеризация отходов полиэтилентерефталата в микроволновом реакторе. 2010 Society of Chemical Industry. 500-506 стр.
- [3]. Krishna Dutt, R.K. Soni. Синтез и характеристика бис- аминоэтилтере-фталамида из отходов ПЭТ и его применения в качестве отвердителя в DGEBA\\ Received: 13 September 2012 /Accepted: 8 May 2014, Centra Institute of Plastics Engineering Technology 2014, DOI 10.1007/s12588- 014-9071-2.
- [4]. Shima M. Elsaed, Reem K. Farag. Синтез и характеристика ненасыщенных сложных полиэфиров на основе аминализа поли- (этилентерефталата)\\ Received 26 October 2007; accepted 28 June 2008, DOI 10.1002/app.29527 Published online 6 March 2009 in Wiley Inter Science (www.interscience.wiley.com). 3327-3336 стр.
- [5]. A.S. Goje, A. Thakur, V.R. Diware, Y.P. Chauhan, and S. Mishra. Аминализ поли- (этилен цефталата)

- отходов для восстановления продуктов с добавленной стоимостью\ DOI: 10.1081/PPT-120029971 0360-2559, (Print); 1525-6111 (Online) Copyright 2004 by Marcel Dekker, Inc. www.dekker.com 407- 426 стр.
- [6]. Кузнецов Ю.И., Фролова Л.В. Ингибиторы сероводородной коррозии и на-водороживания сталей // Коррозия: материалы, защита. - 2004. - №8- С.11-16.
- [7]. Кузнецов Ю.И., Вагапов Р.К. Об ингибировании сероводородной коррозии стали. //Защита металлов - №2001. -Т.37. -№3 -С.241-243.
- [8]. Колобова И. В. Гетероароматические основания и их комплексы с солями переходных металлов в качестве ингибиторов коррозии: дисс. ... канд.техн.наук. – Уфа, 2006. – 115 с.
- [9]. Медведева М.Л. Коррозия и защита оборудования при переработке нефти и газа. М: Изд-во Нефть и газ РГУ нефти и газа, 2005. – 312 с.
- [10]. А.В. Можаров, Л.Е. Цыганкова, Е.С. Иванов. Ингибирование углекислотной коррозии и наводороживания стали Ст3. // Химия и хим. технология 2002. Т.45. Вып.6. – С.157-162.

УДК 661.842.622

КОМПЛЕКСНЫЕ ГРАНУЛИРОВАННЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ФОСФОКОНЦЕНТРАТА И НИТРАТА КАЛИЯ

О.А. Узаков¹, О.М. Мадаминов¹, А.А. Базаров¹, З.К. Дехканов²

¹Ферганский политехнический институт,

²Наманганский инженерно-технологический институт
(Получена 26.03.2022 г.)

Мақолада термоконцентратни экстракцион фосфор кислотаси ёрдамида бойитилган фосфоконцентратга карбамид, аммоний нитра ва калий нитрат билан аралаштириши асосида самарали мураккаб таркибли азот-фосфор-калийли ўғитлар олиши жараёни ўрганилган. Олинган маҳсулотларнинг физик-кимёвий хоссалари (доналар мустаҳкамлиги) аниқланган.

Калим сўзлар: фосфоконцентрат, аммоний нитрат, карбамид, калий нитрат, доналар мустаҳкамлиги.

В статье рассмотрен процесс получения эффективных комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений на основе смешивания термоконцентрата с фосфорным концентратом, обогащенным ортофосфорной кислотой с мочевиной, аммиачной селитрой и калийной селитрой. Определены физико-химические свойства (зернистость) полученных продуктов.

Ключевые слова: фосфоконцентрат, аммиачная селитра, мочевиная, калийная селитра, прочность гранул.

The article describes the process of obtaining effective complex nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers based on mixing a thermal concentrate with a phosphorus concentrate enriched with phosphoric acid with urea, ammonium nitrate and potassium nitrate. The physicochemical properties (grain size) of the obtained products were determined.

Keywords: phosphoconcentrate, ammonium nitrate, urea, potassium nitrate, strength of granule.

Кызылкумский фосфоритовый комбинат обеспечивает сырьем наши заводы, производящие фосфорсодержащие удобрения. В 2020 г наши заводы в общей сложности произвели 175 тыс. т фосфорных удобрений в расчете на 100 %-ный P₂O₅. Потребность сельского хозяйства республики в них составляет 528,4 тыс. т 100 %-ного P₂O₅. То есть промышленность удовлетворяет потребность сельского хозяйства в фосфорных удобрениях только на 35%.

Состав мытого обожженного фосфоконцентрата (вес. %): 25,26 P₂O₅; 52,56 CaO; 1,27 Al₂O₃; 0,53 Fe₂O₃; 0,60 MgO; 1,88 F; 2,37 CO₂; 0,03 Cl; CaO : P₂O₅ = 1,96.

Недостатки этого фосфатного сырья следующие. Оно является бедным по содержанию общего фосфора. На мировом рынке фосфатного сырья наибольшим спросом пользуются фосфоконцентраты, содержащие не менее 35% P₂O₅ [1]. В нем низкое относительное содержание усвояемой формы P₂O₅. Чтобы перевести неусвояемую для растений форму P₂O₅ в усвояемую форму, это сырьё необходимо разлагать кислотным реагентом (серная, азотная, фосфорная, либо соляная кислоты). В этом сырьё слишком

высокий кальциевый модуль, то есть отношение CaO к P_2O_5 (1,96; 2,60 и 2,69), определяющий собой расход кислотного реагента на разложение сырья. Чем больше кальциевый модуль, тем больше кислоты нужно брать для разложения сырья. Кызылкумские фосфориты являются высококарбонизиру-ванными, в них большое количество карбоната кальция : в мытом сушеном фосфоконцентрате 14,90% CO_2 , а в рядовой фосфоритовой муке 16,0% CO_2 . Для сернокислотной экстракции пригодно фосфатное сырье с содержанием CO_2 не более 8% [2].

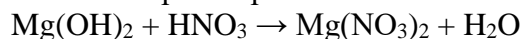
Уместно здесь сравнить фосфатное сырье, производимое Кызылкумским фосфоритовым комбинатом, с лучшим в мире фосфатным сырьем, каким является Хибинский апатитовый концентрат. Его состав (вес.%) 39,4 P_2O_5 ; 52,0 CaO ; 3,0 ($\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Al}_2\text{O}_3$); 0,3 MgO ; 0,9 ($\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$); 3,0 F; 1,5 SiO_2 ; 2,0 нерастворимого остатка; CO_2 – нет; Cl – нет; кальциевый модуль ($\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5$) в нем равен 1,32. В настоящее время только для него имеется технология переработки в любые фосфорсодержащие удобрения с хорошими технико-экономическими показателями. Переход на переработку бедных фосфоритов значительно ухудшает технико-экономические показатели производства фосфорсодержащих удобрений. Сравним только значения кальциевого модуля.

Вот почему так важен поиск новых методов обогащения фосфоритов Центральных Кызылкумов и экономичных способов их переработки в эффективные фосфорсодержащие удобрения.

Нами проводятся систематические исследования по обогащению фосфоритов Центральных Кызылкумов химическим методом путем их обработки 18,87%-ной экстракционной фосфорной кислотой (ЭФК) при её нормах 20-30% от стехиометрического количества на разложение карбонатов [3]. При норме ЭФК 30% и весовом соотношении рядовая фосфоритовая мука: органический растворитель равном 1 : 2,5 получен фосфоритовый концентрат состава (вес. %): $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}}$ 28,85; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по лимонной кислоте 19,11; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по трилону Б 12,78; $\text{CaO}_{\text{общ.}}$ 20,41; $\text{CaO}_{\text{усв.}}$ 28,57; $\text{CaO}_{\text{водн.}}$ 1,55; CO_2 1,07; $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = 1,55$. Такой концентрат пригоден не только для сернокислотной экстракции с получением аммофоса, но и для непосредственного внесения в почву в виде фосмуки. Об этом говорит высокое относительное содержание в нем усвояемой формы P_2O_5 (66,24% по лимонной кислоте, 44,30% по трилону Б). Это означает, что одновременно с обогащением произошла и активация фосфатного сырья. Его обработка азотной кислотой привела к разрушению и аморфизации кристаллической решетки фосфатного минерала, в результате чего повысилось содержание усвояемой формы P_2O_5 .

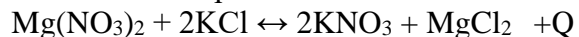
В данное время освоение получения технологии нитрата калия один из актуальных задач в промышленности минеральных удобрений Узбекистана. Внедрение данной технологии в производство позволяет получить нитрат калия по низким ценам по сравнению с зарубежными аналогами.

Нитрат магния на первой стадии получают в реакторе снабженный мешалкой взаимодействием гидроксида магния (брусита) и слабой азотной кислотой 321 кг (57%). Реакция между вышеуказанными веществами идет выделением тепла при постоянном перемешивании, наблюдается кипения раствора.



В процессе производства «Фаргонаазот» АЖ брусит берут 85 кг в избытке (10% масс.), чтобы раствор имел нейтральную или слабощелочную среду во избежание выделения элементарного хлора при смешивании с хлоридом калия. В кислой среде хлорид калия образует очень агрессивное вещество, которое ускоряет коррозию металлических конструкций, особенно при высоких температурах. Горячий раствор (с температурой 80-90°C) нитрата магния с примесями излишнего количества брусита и нерастворимых в кислоте частиц отправляют в стадию конверсии с хлоридом калия.

Хлорид калия 245 кг до конверсии с нитратом магния растворяют (при 80-90°C) в количестве 0,630 м³ воды, чтобы получить 28%-ный раствор данной соли. После полного растворения хлорида калия его смешивают с раствором нитрата магния, вследствие чего в системе образуются растворы нитрата калия и хлорида магния.



Раствор отфильтровывают на нутч фильтре от избытка брусита и других примесей, которые возвращают обратно в стадию нейтрализации [4].

В настоящей работе мы изучили процесс получения азотно-фосфорно-калийных удобрений с различным соотношением питательных компонентов путем смешения фосфоконцентрата, аммиачной селитры и нитрата калия. В лабораторных условиях опыты проводили следующим образом: в концентрированный (85%-ный) раствор нитрата аммония вводили фосфоконцентрат, а затем кристаллический нитрата калия. Последний предварительно размалывался в фарфоровой ступке. Его дисперсный состав был следующим: (+ 0,25 мм) – 0,86%; (-0,25 + 0,16мм) -30,88%; (-0,16 + 0,05мм) – 47,92%; (-0,05 мм) – 20,34%. Количество исходных компонентов брали из такого расчета, чтобы в конечном продукте соотношение N : P₂O₅ : K₂O было от 1 : 0,7 : 0,3 до 1 : 0,7 : 0,6 и от 1 : 1 : 0,3 до 1 : 1 : 2. Перемешивание компонентов проводили при 60°C в течение 10 мин. Пульпы затем высушивались в сушильном шкафу при температуре 80°C. Гранулирование влажных азотнофосфорнокалийных масс осуществляли в процессе сушки методом окатывания путем интенсивного перемешивания. Высушенные продукты подвергались анализу по известным методикам [5]. Усвояемая форма P₂O₅ в продуктах определялась по растворимости как в 2-х %-ной лимонной кислоте, так и в 0,2 М растворе трилона Б. Прочность гранул определялась методом раздавливания. Результаты приведены в таблице. 1, 2.

1. таблицы видно, что все марки азотно-фосфорно-калийных удобрений содержат высокую концентрацию питательных веществ. Так, добавка аммиачная селитра при соотношении N : P : K = 1 : 0,7 : 0,3 получается продукт с содержанием 17,30% N, 12,13% P₂O₅, 5,40% K₂O и суммой питательных веществ 34,83%. Относительное содержание усвояемой по лимонной кислоте формы P₂O₅ в нем 58,69%. В добавка аммиачная селитра при соотношении N : P : K = 1 : 1 : 0,3 продукт содержит 14,50% N, 14,75% P₂O₅, 4,90% K₂O в сумме 34,15% и усвояемую форму P₂O₅ 58,07%. При соотношении N : P : K = 1 : 1 : 1 в продукте содержится 13,10% N, 13,09% P₂O₅, 13,00% K₂O, в сумме 39,19%, а усвояемая для растений форма P₂O₅ составляет 61,87% от общей формы P₂O₅.

2. таблицы видно, добавка карбамид при соотношении N : P : K = 1 : 0,7 : 0,3 получается продукт с содержанием 19,40% N, 13,90% P₂O₅, 6,30% K₂O и суммой питательных веществ 39,60%. Относительное содержание усвояемой по лимонной кислоте формы P₂O₅ в нем 58,69%. В добавка карбамид при соотношении N : P : K = 1 : 1 : 0,3 продукт содержит 16,40% N, 16,20% P₂O₅, 5,40% K₂O в сумме 38,00% и усвояемую форму P₂O₅ 49,44%. При соотношении N : P : K = 1 : 1 : 1 в продукте содержится 13,80% N, 13,60% P₂O₅, 13,80% K₂O, в сумме 41,20%, а усвояемая для растений форма P₂O₅ составляет 63,16% от общей формы P₂O₅.

Очень важным фактором является тот факт, что в полученных сложно-смешанных удобрениях и большая часть кальция находится в усвояемой для растений форме (от 56,29 до 64,83% от общей формы CaO). Это, конечно, результат обогащения – активации рядовой фосфоритовой муки. Кальций входит в шестерку самых важных для растений питательных элементов.

Таблица 1.

Состав NPK удобрений, полученных на основе фосфонокцентрата, аммиачной селитры и нитрата калия

№	N:P:K	Химический состав высушенных осадков, %										
		N	P ₂ O ₅ общ	P ₂ O ₅ увс в 2%-ной лимлис	P ₂ O ₅ увс по 0,2М трилон. Б	CaOобщ	CaOувс	K ₂ O	$\frac{P_2O_{5\text{увс}}(гип)}{P_2O_{5\text{общ}}}$	$\frac{CaO_{\text{увс}}}{CaO_{\text{общ}}}$	Прочность гранул, МПа	
1	1:0,7:0,3	17,3	12,13	7,12	6,02	8,58	5,43	5,4	58,69	49,63	63,28	3,74
2	1:0,7:0,4	16,8	11,82	6,99	5,87	8,37	5,37	7,1	59,13	49,66	63,92	3,69
3	1:0,7:0,5	16,3	11,63	6,91	5,78	8,17	5,23	8,9	59,41	49,70	64,01	3,56
4	1:0,7:0,6	15,8	11,87	6,95	5,74	8,30	5,20	9,4	58,55	48,35	62,65	3,55
5	1:1:0,3	14,5	14,74	8,56	7,12	10,41	6,51	4,9	58,07	48,30	62,53	1,87
6	1:1:0,4	14,4	14,46	8,44	7,09	10,21	6,40	5,8	58,37	49,03	62,68	3,57
7	1:1:0,5	14,1	14,25	8,32	7,00	10,09	6,33	7,1	58,38	49,12	63,13	4,22
8	1:1:0,7	13,5	13,61	7,87	6,61	9,65	5,82	9,8	57,82	48,56	60,31	4,57
9	1:1:1	13,1	13,09	8,10	6,48	9,19	5,49	13,0	61,87	49,50	59,73	4,68
10	1:1:1,5	11,8	11,87	7,43	5,92	8,37	4,89	17,9	62,59	49,87	58,42	3,14
11	1:1:2	11,1	10,72	6,85	5,22	7,55	4,25	22,3	63,89	50,09	56,29	2,99

Таблица 2

Состав NPK удобрений, полученных на основе фосфофосфоконцентрата, карбамид и нитрата калия

№	N:P:K	Химический состав высушенных осадков, %										
		N	P ₂ O ₅ общ	P ₂ O ₅ увс в 2%-ной ЛИМ.КИС	P ₂ O ₅ увс по 0,2М трилон. Б	CaO _{общ}	CaO _{увс}	K ₂ O	$\frac{P_2O_{5\text{увс}}(мг)}{P_2O_{5\text{общ}}}$	$\frac{P_2O_{5\text{увс}}(мг)}{P_2O_{5\text{общ}}}$	$\frac{CaO_{\text{увс}}}{CaO_{\text{общ}}}$	Прочность гранул, МПа
1	1:0,7:0,3	19,4	13,9	8,37	7,03	9,80	6,30	6,3	60,21	50,57	64,28	3,91
2	1:0,7:0,4	18,4	13,8	8,34	6,99	9,83	6,33	7,6	60,43	50,65	64,39	3,75
3	1:0,7:0,5	18,0	13,6	8,26	6,91	9,40	6,09	9,4	60,73	50,80	64,78	3,63
4	1:0,7:0,6	17,4	13,4	8,16	6,82	9,30	6,03	10,7	60,89	50,89	64,83	3,59
5	1:1:0,3	16,4	16,2	9,62	8,01	11,4	7,23	5,4	59,38	49,44	63,42	1,94
6	1:1:0,4	15,9	15,9	9,48	7,88	11,2	7,12	6,7	59,62	49,56	63,57	3,62
7	1:1:0,5	15,5	15,4	9,21	7,64	10,8	6,87	8,6	59,80	49,61	63,61	4,35
8	1:1:0,7	14,7	14,7	8,81	7,31	10,4	6,48	10,7	59,93	49,72	62,31	4,66
9	1:1:1	13,8	13,6	8,59	6,87	9,80	5,98	13,8	63,16	50,51	61,02	4,79
10	1:1:1,5	12,7	12,5	8,04	6,36	8,98	5,34	17,9	64,32	50,88	59,46	3,28
11	1:1:2	11,3	11,1	7,26	5,70	8,17	4,76	22,4	65,40	51,35	58,26	3,08

Гранулы всех марок полученных азотнофосфорнокалийных удобрений имеют высокую прочность (от 1,87 до 4,66 МПа), а это одно из основных требований работников сельского хозяйства к качеству минеральных удобрений.

Таким образом, смешение химически обогащенного фосфоконцентрата с концентрированным раствором нитрата аммония и кристаллическим нитратом калия и последующая сушка и гранулирование образовавшейся пульпы даёт возможность получать высокоэффективные азотно-фосфорно-калийные удобрения с различным соотношением питательных элементов.

Список литературы

- [1]. Бойко В.С., Шабанина Н.В. Минералогические особенности зернистых фосфоритовых руд Кызылкумов и исследование их обогатимости // *Узбекский геологический журнал*. 1979. № 3. С. 42-43.
- [2]. Технология фосфорных и комплексных удобрений / Под ред. С.Д.Эвенчика и А.А.Бродского. М.: Химия. 1987. – 464 с.
- [3]. Голищенко Г.Н., Беленко А.П. Хлор в добываемой руде и готовой продукции Джерой-Сардаринского месторождения фосфоритов // *Горный вестник Узбекистана*. 2005. № 1. С. 30-35.
- [4]. O.Uzakov, Z.K.Dehkanov, X.SH.Aripov. Obtaining Potassium Nitrate by the Conversion Method. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 2, 2021, Pages. 3164-3170.
- [5]. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.М.Винник, Л.Н.Ербанова, П.М.Зайцев и др. – М.: Химия. 1975. 218 с.

ЖАНУБИЙ КОРЕЯДА ТАЪЛИМ ТИЗИМИНИНГ ТАДРИЖИЙ БОСҚИЧЛАРИ

Ю.М. Хаджаева

Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 24.06.2021 й.)

The article presents the study of the Republic of Korea primary school, secondary school, higher education, higher education institutions, the stages of development of international universities, and develops a concept of their experience in the context of Uzbekistan.

Keywords: credit, rating, intermediate, higher, international, progressive, concepts.

В статье представлены исследования этапов развития начального образования, средней школы, высшего образования, высших учебных заведений, международных университетов в Республике Корея, а также разработана концепция их опыта в контексте Узбекистана.

Ключевые слова: кредит, рейтинг, среднее, высшее, международное, прогрессивное, концепции.

Мақолада Корея Республикасида бошланғич таълим, ўрта мактаб, олий таълим, олий ўқув юртлари, халқаро университетларнинг тадрижий босқичлари тадқиқоти курсатилган бўлиб, уларнинг тажрибаларидан Озбекистон шароитида қўлланиш консепсияси ишлаб чиқилган.

Калим сўзлар: кредит, рейтинг, ўрта, олий, халқаро, тадрижий, консепсиялар.

Бошланғич таълим

Бошланғич таълим давлат мактабларида бепул таъминланади ва олти йил давом этади. Мактабга қабул қилиш одатда 6 ёшдан бошланади. Гарчи мактабгача таълим мажбурий бўлмаса-да, уч ёшдан беш ёшгача бўлган болаларнинг 90 фоизга яқини мактабгача таълимга ҳам қатнашади.

Кўплаб ўқувчилар кўпинча кун давомида хусусий болалар боғчаларига қатнайдилар, аммо ҳукумат сўнги ўн йилликлар давомида оммавий танловларни кенгайтди ва 2012/13 йилдан бошлаб кам таъминланган болалар учун универсал, бепул, ярим кунлик мактабгача дастурларни ташкил этди.

Ўқувчилар ҳар 10 йилда бир марта янгиланадиган миллий ўқув дастурини ўрганишади; сўнги қайта кўриб чиқиш 2015 йилда қабул қилинди. Дастлабки икки йил давомида корейс тили, математика, ахлоқий ва умумий шаклланиш фанлари "доно яшаш", "ёқимли яшаш" ва "биз биринчи синф ўқувчиларимиз" деб қайта номланди. Инглиз тили, ижтимоий фанлар, фан, санъат, мусиқа ва жисмоний тарбия учинчи синфга киритилди, бунда ижтимоий шаклланиш мавзулари энди таклиф этилмади. Рағбатлантириш ва битирув Кореядаги мактаб тизимининг барча босқичларида ички мактаб синовлари ва баҳолашларга асосланган равишда доимий амалга оширилади. Синовга асосланган тизимдан узоқлашишга уринишда, жорий ўқув дастури ижодий тафаккурни ривожлантиришга урғу беради ва кўп танловли тестлардан кўра иншоларга устунлик беради.

Ўрта мактаб. Ўрта мактабда ўқитиш уч йил давом этади (еттидан тўққизгача) ва ўрта мактабни тугатганлиги тўғрисидаги гувоҳнома билан яқунланади. Ўқитиладиган фанлар бошланғич таълимдаги каби бир хил, фақатгина техник билимлар ёки уй фанлари қўшилади. Таъкидлаш жоизки, ўқувчилар энди "барча болалар учун бахтли таълимни" тарғиб қилиш учун киритилган "бепул семестр" да ёзма имтиҳон ёки бошқа мактаб баҳоларидан ўтишлари шарт эмас.

Ўрта махсус маълумот ҳам давлат, ҳам хусусий мактабларда бепул тақдим этилади ва бошланғич таълимни тугатган барча ўқувчилар учун очикдир - кириш имтиҳонлари мавжуд эмас. Керакли мактабларга қабул қилинишида рақобатнинг олдини олиш учун, Корея ҳукумати 1970-йиллардан бошлаб, мактабларни "тенглаштириш сиёсати" деб номланган бўлиб, қабул қарорларини мактаблардан узоқлаштирган ва уларни ҳукумат назорати остига қўйган. Бугунги кунда ушбу сиёсат барча ўрта мактабларни қамраб олади, яъни барча

бошланғич мактаб битирувчилари компьютерлаштирилган лотерея тизими орқали ўз туманларидаги мактабларга жойлаштирилмоқда. Хусусий мактаблар миллий ўқув дастурларини ўқитиши ва ҳукуматдан субсидия олиш эвазига бепул ўқишни таклиф қилиши шарт. ЮНЕСКО маълумотларига кўра, 2015 йилда ўрта мактаб ўқувчиларининг 18 фоизи ва юқори ўрта мактаб ўқувчиларининг 43 фоизи хусусий мактабларга қабул қилинган.

Олий таълим Университетга хужжат топшириш ниятида бўлган барча корейс мактаб ўқувчилари Корейнинг Сунеунг деб номланадиган миллий ўқув коллежининг ўқув қобилияти синовидан (ССАТ) ўтишлари керак. Ҳар йили ноябр ойида бўлиб ўтадиган ушбу имтиҳон муҳим воқеа бўлиб, унда корхоналар ва фонд бозори тирбандликнинг олдини олиш учун ҳаттоки иш вақтини ўзгартиради, яъни одатдагидан 1-2соат кечиктиради. Талабалар ўз вақтида етиб боришлари учун автобус ва метро хизматлари кўпаяди. 2017 йилда Сунеунг учун 593,000 га яқин ўрта мактаб ўқувчилари рўйхатдан ўтган. Имтиҳонларнинг муҳимлигини таъкидлаб, саккиз соатлик тестни ўтказиш пайтида Корейда ҳаттоки ҳаво йўллари қатнови тўхтатилади.

Талабалар истаган академик мутахассисликларига қараб, корейс тили, математика, инглиз тили, "тергов" (яъни ижтимоий тадқиқотлар, фанлар ёки касб-хунар таълими ва адабий классика) ва иккинчи чет тили ёки хитойча белгилар (Ҳанжа) дан тўққизта имтиҳон мавзуларини танлайдилар. Корея тарихи фани барча номзодлар учун мажбурий мавзу. Баъзи мавзулар икки хил қийинчилик даражасида олиниши мумкин. ССАТ-ни олган талабалар бир вақтнинг ўзида учта турли университетларга хужжат топширишлари мумкин. Синов асосан кўп танловли форматда ўтказилади ва якуний ССАТ ҳисоботида инглиз ва корей тарихидан ташқари барча фанлар бўйича баллар ва фоизлар рейтинги берилган. Номзодларнинг аксарияти тестдан ўтаётган бир пайтда, муваффақиятсиз талабалар уни қайтариб олишлари мумкин. Талабалар сонининг кўпайиши, шунингдек, имтиҳонларда ўзларининг балларини ошириш учун ёки мутахассисликлар бўйича бошқа мутахассисликка ўтишни хоҳлаганликлари сабабли қайта қатнашишлари мумкин бўлади.

Олий маълумот. Мактаб тизими сингари, Корейнинг олий таълим тизими ҳам Қўшма Штатлардан фарқ қилади. Унинг стандарт тузилишига кичик коллежлар томонидан берилган илмий даражалар ва университетлар томонидан берилган тўрт йиллик бакалавр, магистр даражалари ва докторлик даражалари қиради.

2011 ва 2016 йиллар орасида олий ўқув дастурларига кирган корейлик талабалар сони 10 фоизга камайди. Корейнинг Таълим статистикаси хизмати (КЕСС) маълумотларига кўра, 1980 ва 2000 йиллар орасида тез суръатлар билан 419 фоизга ўсгандан сўнг Корейдаги олий ўқув юртларининг умумий сони, яқинда 2013 йилдаги 3,7 миллиондан 2017 йилда 3,4 миллионгача камайди. Ушбу талабаларнинг қарийб 60 фоизи университетларда бакалаврият дастурларида, 30,5 фоизи ўрта мактабларда ва бошқа коллежларда, 9,5 фоизи магистратура дастурларида ўқишади. ЮНЕСКО маълумотларига кўра, 2016 йилда олий таълим муассасалари талабаларнинг 58 фоиздан кўпроғини эркаклар ташкил этишган, гарчи сўнгги йилларда аёлларнинг қабул қилиниши сезиларли даражада ўсган бўлса-да, 2000 йилда аёллар олий ўқув юртлари аҳолисининг атиги учдан бирини ташкил этди.

Олий ўқув юртлари. Корейда 1990 йилда 265 та ОТМ мавжуд бўлган бўлса, 2016 йилда бу кўрсаткич 430 га етди. Шунинг ҳам алоҳида таъкидлаш жоизки, ҳозирги кунда олий ўқув юртларининг 80 фоиздан ортиғи хусусий шаклда бўлиб, бу ЮНЕСКО томонидан ҳар бир олий ўқув юртининг 80 фоиз талабалари хусусий муассасаларда таҳсил олаётганида намоён бўлади.

Хусусий ОТМлар орасида Корея Университети, Сунгкюнкван университети ва Ёнсеи университети каби энг яхши тадқиқот университетларини мисол тариқасида келтириш билан бирга, паст сифатли фақатгина тижорат мақсадида фаолият олиб бораётган Университетларни ҳам таъкидлаш лозим. Корейдаги олий ўқув юртларининг ҳажми, сифати ва молиялаштириш даражаси бир-биридан жуда фарқ қилади.

1990 йилларнинг ўрталаридан бошлаб Корейнинг ОТМлари тарихан ҳукумат томонидан қаттиқ тартибга солиб турилган бўлса-да, университетлардаги чекловлар

сезиларли даражада осонлаштирилди ва ҳозирда вазирлик олий ўқув юртларининг автономлигини оширишга ҳаракат қилмоқда. Давлат муассасалари бевосита вазирлик томонидан назорат қилинади ва хусусий олий ўқув юртлари давлат муассасалари сингари қоидалар асосида ишлайди. Бошқача қилиб айтганда, улар бошқа мамлакатлардаги хусусий ОТМларга нисбатан юқори даражадаги тартибга солиш билан чекланган.

Халқаро университетлар рейтинги. Кореянинг юқори иқтисодий ривожланиш даражаси ва унинг таълимга кучли йўналтирилганлигини ҳисобга олган ҳолда, Кореянинг энг яхши университетлари корейс сиёсатчилари истаганидек, халқаро университетлар рейтингда пастга тушмайдилар. 1990 йилларнинг "Браин Поол" ва "Браин Корея 21" дастурларидан тортиб, ҳозирги Саноат-Университети ҳамкорлиги лойиҳасига қадар турли ташаббуслар Корея университетларининг илмий тадқиқотлари ва халқаро рақобатдошлигини оширишга бағишланган.

2000-йилларнинг охирида Корея "жаҳон даражасидаги университет" дастури ташаббуси билан чет эллик тадқиқотчиларни жалб қилиш учун тахминан 600 миллион АҚШ доллари ажратди. Бундай ташаббуслар Корея университетларида хорижий ўқитувчиларнинг улушини сезиларли даражада кўпайтиришга ёрдам берди ва тадқиқот натижаларининг жадал ўсишига ёрдам берди. Масалан, Корея бугунги кунда соҳа бўйича хорижий шериклар билан ҳамкорликда илмий тадқиқотларни нашр қилиш бўйича дунёдаги етакчи давлат ҳисобланади. Бироқ, модернизация ва халқаро миқёсда кучли ютуқларга қарамай, Корея таълим тизими ҳанузгача ажралиб туради ва унинг ОТМлари халқаро журналларнинг иқтибослари ва иш берувчиларнинг обрўси каби бошқа рейтинг мезонларига кўра Хитой, Япония ва Ҳиндистондан ортда қолмоқда.

2019-йилги Таймес журналининг ахборотига кўра, Корея университетларидан 2 таси жаҳон бўйича энг яхши университетлар 100 талик рейтингдан ўрин олган. Булар: Шарқий Осиёнинг энг қадимги университети деб айтилган хусусий муассаса Сеул миллий университети - СНУ (36-ўрин), ва Сунгкюнкван университети (82-ўрин)дир. Осиёнинг илғор давлатлари билан солиштирадиган бўлсак, бу кўрсаткич Хитойда 3та, Японияда 2та ва Сингапурда 2тани ташкил этади.

КС Ворлд Университи Ранкингс рейтингда сўнгги йилларда Кореядаги университетлар сезиларли даражада олдинга силжишмоқда - ҳозирда Кореянинг бешта олий ўқув юрти 2016 йилдаги учтага нисбатан энг яхши 100 университет қаторига кирди. Сеул миллий университети дунё миқёсида 36-ўринни эгаллаб турибди ва Осиё университетлари орасида энг юқори 11 ўринни эгаллаб турибди. кейинги ўринларда Кореянинг илғор фан ва технологиялар институти (40 ўрин), Поханг фан ва технологиялар университети (83), Корея университети (86) ва Сунгкюнкван университети (100) ўринни эгаллаган.

Таълим харажатлари

ОЕСДнинг бошқа мамлакатларига нисбатан Кореяда таълим харажатларининг катта қисмини ҳар бир оиланинг ўз маблағи ҳисобидан ташкил этилади ва бу харажатлар долзарб ижтимоий муаммо ҳисобланади. 2015 йилда олий таълим харажатларининг 64 фоизи хусусий манбалар ҳисобидан амалга оширилди. Бошланғич, ўрта мактабларда хусусий харажатларнинг улуши ва ўрта мактабдан кейинги олий маълумот даражаси анча паст - 2013 йилда 14 фоизни ташкил этган, аммо мактаб таълими билан боғлиқ умумий харажатлар ўсиб, 2017 йилда рекорд даражага етди.

Хусусан, давлат ва хусусий ОТМлар, ўқув йилига ўртача 8,500 АҚШ доллари миқдорида ва ҳар семестрда 1500 АҚШ долларидан 20000 АҚШ долларигача, дастур ва ўқув юртига боғлиқ бўлган ҳолда сарфлайдилар.. Сўнгги йилларда ўқув нархининг кўтарилиши ижтимоий қаршилик ва талабалар норозилигига сабаб бўлди. Бунга жавобан, Корея ҳукумати ўқиш учун контракт тўловини қисқартириш ва стипендияларни молиялаштиришни кенгайтиришга қарор қилди. Кореялик талабалар ҳам давлат кредитларидан фойдаланишлари мумкин.

Умуман олганда, сўнгги йилларда таълим учун давлат харажатлари сезиларли даражада ошди, бу ОЕСДга кўра 2008 ва 2013 йиллар орасида хусусий харажатлар улуши 24

фоизга камайган. ЮНЕСКО томонидан давлат ялпи ички маҳсулотида давлат таълим харажатлари 2011 йилдаги 4,86 фоиздан 2015 йилда 5,25 фоизгача ўсди. Бу ривожланган иқтисодиёт учун жуда юқори бўлса-да, давлатнинг ҳар бир олий ўқувчи учун сарф-харажатлари ҳали ҳам ОЕСД ўртача кўрсаткичидан пастлигича қолмоқда. Таълим харажатлари барча давлат харажатларининг фоизи сифатида сўнгги ўн йил ичида ўзгарган ва 2017 йилда 18,2 фоизни ташкил этган. Давлатнинг таълимга сарфлаган умумий харажатлари 2000 йилдан бери уч барабар кўпайди ва 2019 йилда яна 10,5 фоизга ўсиб, 70,9 триллион вон (63,9 миллиард АҚШ доллари) га етди.

Кредит тизими ва олий таълимни баҳолаш шкаласи. Кореянинг ОўУлари фойдаланадиган кредит тизими ва баҳо шкаласи АҚШникига жуда яқин. Битта корея кредит бирлиги одатда 15 ёки 16 hafta давом этган битта алоқа соатини (50 дақиқа) англатади ва кўпчилик курсларда учта кредит бирлиги мавжуд. Кўп тўрт йиллик бакалавр дастурлари битирув учун камида 130 кредит талаб қилади, гарчи 140 кредит дастурлари ҳам мавжуд. Икки йиллик магистрлик дастурлари учун камида 24 кредит ва битирув тезлиги талаб этилади, аммо баъзи дастурларда кредит талаблари юқори.

Одатий баҳо шкаласига 0-100 рақамли шкалалар киради, бунда 60 (Д) бакалавр даражасида индивидуал курслар учун минимал ўтиш баҳоси ҳисобланади. Бундан ташқари, А-Ф ҳарфларини тартиблаш шкаласи мавжуд бўлиб, уларнинг энг юқори баҳоси сифатида 4.3 ёки 4.5 бўлган иккита шакли мавжуд. Бакалаврият дастурларини тугатиш учун одатда ўртача балл камида 70 ёки С (2.00) талаб қилинади. Магистратура босқичида битирув одатда якуний ГПА нинг 3.0 (Б ёки 80) ни талаб қилади. Битирувчи дастурлар бўйича индивидуал курслар учун ўтиш баҳоси бакалаврият дастурларига нисбатан юқори бўлиши мумкин (яъни 70 ёки С). Яна шуни ҳам қўшимча қилиш мумкинки, талаб этилган баҳони қўлга кирита олмаган талаба университетдан четлаштирилмайди балки, тўлов контрактини ҳеч қандай чегирмаларсиз, 100% тўлашга мажбур бўлади. Ҳар бир талабанинг тўлов контракти ҳар бир семестерда тўплаган балига ва олган баҳосига узвий боғлиқдир.

Адабиётлар

- [1]. Абдурахмонов К. Х, Додобоев Ю. Т Корея Республикаси: Маданияти, сиёсати, иқтисодиёти. Тошкент, 2006 йил, 5-53 бетлар.
- [2]. Абдурахмонов К. Х, Додобоев Ю, Т. Развития информационного технологи Корейский Республики и его значения для Узбекистана. Ташкент 2005 год, 50- 75 стр.
- [3]. Абдурахмонов К. Х, Додобоев Ю. Т. Мировая экономика, Ташкент 2005 год, стр 101 – 160.

Фойдаланилган сайтлар

- [1]. [хттпс://www.счоларо.ком/про/Соунтриес/Соутх-Кореа/Едусатион-Сйстем](http://www.счоларо.ком/про/Соунтриес/Соутх-Кореа/Едусатион-Сйстем)
- [2]. [хттпс://www.ресеарчгате.нет/фигуре/Кореан-едусатион-сйстем_фиг1_271529077/download](http://www.ресеарчгате.нет/фигуре/Кореан-едусатион-сйстем_фиг1_271529077/download)
- [3]. [хттп://нсее.орг/вхат-ве-до/сентер-он-интернатионал-едусатион-бенчмаркинг/топ-перформинг-соунтриес/соутх-кореа-овервиюв/соутх-кореа-инструстионал-сйстемс/](http://нсее.орг/вхат-ве-до/сентер-он-интернатионал-едусатион-бенчмаркинг/топ-перформинг-соунтриес/соутх-кореа-овервиюв/соутх-кореа-инструстионал-сйстемс/)
- [4]. [хттпс://www.масротрендс.нет/соунтриес/КОР/соутх-кореа/литерасй-рате](http://www.масротрендс.нет/соунтриес/КОР/соутх-кореа/литерасй-рате)
- [5]. [хттпс://вепр.вес.орг/2018/10/едусатион-ин-соутх-кореа](http://вепр.вес.орг/2018/10/едусатион-ин-соутх-кореа)
- [6]. [хттпс://ен.википедиа.орг/вики/Едусатион_ин_Соутх_Кореа](http://ен.википедиа.орг/вики/Едусатион_ин_Соутх_Кореа)

УДК 669.001

**РЕЗБАЛИ ДЕТАЛЛАРНИ ИОНЛИ КИМЁВИЙ – ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИШ УСУЛИ
БИЛАН МУСТАҲКАМЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

З. Абдуқаҳҳоров

Наманган муҳандислик технология институти, zohidjon55@mail.ru,

Тел.: (+99899) 070-19-55

(Қабул қилинди 25.05. 2021 й.)

The main operational and technological properties of steels are determined by their alloying. Alloying makes it possible to achieve the required hardenability, hardening of the solid solution, hardening due to the dispersity of the second phase, and grain refinement. Alloying elements provide resistance to coagulation of particles of the second phase (carbides). In particular, strength, toughness, and heat resistance directly depend on the amount and dispersion of carbides, their resistance to coagulation during heating, as well as on the elements of the fine structure of the structure: the size of blocks, the level of microdistortions, the density of dislocations, and the degree of their pinning. The influence of alloying elements is studied in the article. to the structure and properties of steel

Keywords: *the ferrite, аустенит, перлит, values block, level of the micro distortion, pulverizing grain, density of the crystalline lattice and degree of their fastening, toughness, wear capability, heat-resistance.*

Основные эксплуатационные и технологические свойства сталей определяются их легированием. Легирование позволяет достигать необходимую прокаливаемость, упрочнение твердого раствора, упрочнение за счет дисперсности второй фазы, измельчение зерна. Легирующие элементы обеспечивают устойчивость к коагуляции частиц второй фазы (карбидов). В частности, прочность, вязкость, теплостойкость прямо зависят от количества и дисперсности карбидов, их устойчивости против коагуляции при нагреве, а также от элементов тонкого строения структуры: величины блоков, уровня микроискажений, плотность дислокаций и степень их закрепления. В статье изучено влияние легирующих элементов к структуру и свойств стали.

Ключевые слова: *феррит, аустенит, перлит, величины блоков, уровня микро искажений, измельчение зерна, плотность дислокаций и степень их закрепления, прочность, износостойкость, теплостойкость.*

Пулатнинг асосий технологик ва эксплуатацион хоссалари уларни легирлаш билан аниқланади. Легирлаш қаттиқ қотишма учун муҳим бўлган тоблаш чуқурлигига эришишига имконият яратадиб Асосан мустаҳкамлик, қовушоқлик, иссиқбардошлик карбидларнинг майдаланишига ва миқдорига, карбидларнинг коагуляциясига, шунингдек дислокация зичлигига, блоklarнинг ўлчамига ва микросилжиш даражасига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлади. Мақолада легирловчи элементларнинг пулатнинг структурасига ва хоссаларига таъсири ўрганилган.

Таянч сўзлар: *феррит, аустенит, перлит, блоklar ўлчами, микросилжиш даражаси, дончанинг майдаланиши, дислокация зичлиги, мустаҳкамлик, емирилишига чидамлик, иссиқбардошлик.*

Машинасозлик саноатининг турли соҳаларида энг асосий ва кўп юкланадиган узулларидан бири резбали бирикмалар ҳисобланади. Турлича профилдаги ёйилган юзалар орқали юкланишни узатиш учун юқори триботехник ва антикоррозион хоссаларни талаб этади, бу эса қаттиқлиги зич жойлашган ва емирилишга чидамли мустаҳкамланган зоналарда пластик асосда ишлайдиган мембрана каби таминланади. Бундай тартибда лойиҳалашда диффузияли қопламани турлича пулатларда, қотишмаларда, металлокерамикада ва титанларда қўллаш мумкин бўлади.

Ионли азотлаш ва карбонитратлаш технологияси текис, нуқсонсиз, кенг ўлчамли диапазонда алмаштирип бўлмайдиган юқори сифат ва энг яхши мустаҳкамлик характеристикаларини ҳосил қилиш имконини беради. Замоनावий ионли кимёвий-термик ишлов бериш технологияси автоматлашган инновацион жихозлар билан бирга истиқболли конструкторлик-технологик талаблар билан уларга мос холда металл структурасини рационал модефикациялаш, экологик ва иқтисодий меъёрларни яхшилаб ишлаб чиқариш салмоғини кенгайтиришга имкониятини яратади.

Ионли кимёвий-термик ишлов бериш усули билан мустаҳкамлиги оширилган металл резбали бирикмаларнинг эксплуатацион ресурслари 10 марта ортади, буни кўп марталап ўтказилган ишлап чиқариш синовлари ва ҳалқ хўжалигидаги (капитал) кенг миқёсда қўлланилиши тасдиқлайди.

Тадқиқот ишларида тирлича маркадаги пўлат ва титан қотишмалари билан безбали деталларни ионли кимёвий-термик ишлаш усули билан (ионли- плазмали азотлаш, карбонитритлаш, оксидлаш) мустаҳкамликни ошириш технологиясини ишлаб чиқилди. Резбали деталларнинг емирилиш сабабини конструкторлик – технологик тахлилидан аниқландики, асосий сабаб - пластик деформацияланишни камайтирувчи диффузия қатламининг чуқурлигидир, бу эса қатлам остида дарз кетишига олиб келади.



1- расм. Термик ишлов бериладиган деталларнинг умумий кўриниши.

Рационал лойиҳалаш вакуумли камерада ҳароратли майдонни бир текисда тақсимланишини ва жараёни параметрларини юқори аниқлигини, албатта ҳар партия деталларининг сифатини текислигини тامينлайдиган шароит яратиб замонавий жихозлардан фойдаланган холда имконият ҳосил қилади.

Триботехник хоссаларини солиштириш тадқиқот объекти учун резба учидаги бурчаги 55° га тенг бўлган конуссимон труба резбаси олинди. Детал стандарт учбурчак кўринишида тайёрланган, бу эса ҳар бир материал типидеги синаладиган ва тадқиқ этилаётган резбанинг, синов натижаларини ишончлилигини кафолатлаган холда характеристикаларига мос келишини тامينлайди. Деталнинг ўлчами кичиклиги синов жихозига бормасдан, динамометрик калючдан ташқари юкланишни қўйиш имконини беради. Синов натижаларига кўра резбали бирикмаларнинг ёпишиши (к спаиванию) (металларнинг ўзаро диффузияланиши), барча пўлатлар ва титан қотишмалари учун уларнинг ўзаро бириккан жойларида каррали ортишини турғунлигини бир хилликдалигини тасдиқлайдики. 12X18H10T пўлатидан, титан қотишмаларидан ВТ1-0 ва ВТ6 “Уголник” ва “Резбали фланец” детал-имитаторларнинг тадқиқоти; 12X18H10T пўлатининг паст ҳароратли ва юқори ҳароратли ионли азотлаш режимида ўтказилди.

Бир вақтни ўзида ионли азотлаш ёки карбонитратлаш (углерод+азот) пастлегирилган пўлатларини оксидлаш билан мустаҳкамлигини ошириш тузларнинг (тузли туман) агрессив тасирига чидайдиган ва кислота ва ишқорлар эритмасига чидамсиз комбинациялашган қоплама яратишга имкон беради.

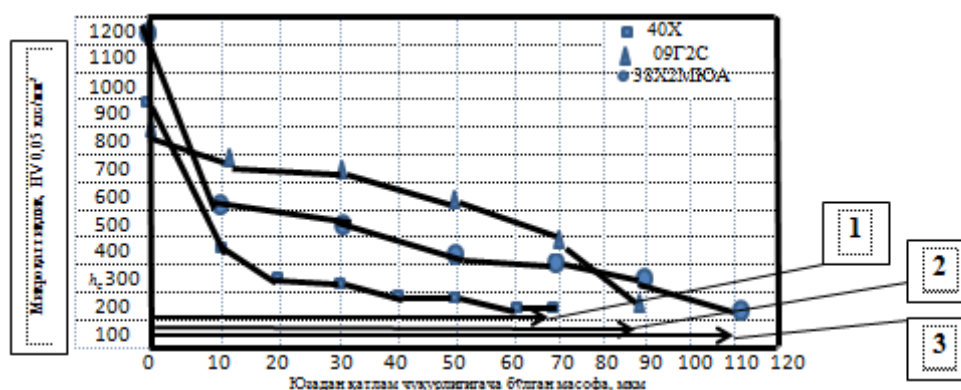
Кўшимча ишлов бериш вакуумли камерадан тезда парафин, эмилам ёки эмулсия билан, грунтовка ёки мой билан чиқариш металлга юқори адегезион хоссалари билан энг яхши комплекс қопламанни тامينлайди. Вакуумли эффект тасирида абсолют тоза тобланган (упрачнённый) 5 – 10 мкм чуқурликгача кирган полимер материал қатлами металлдан ажрамайдиган химоя пленкасини ҳосил қилади, бу эса буюмнинг энг яхши триботехник ва коррозияга қаршилиқ кўрсатиш хоссаларини кафолатлайди

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

40X ва 09Г2С пўлатларида қисқа вақтли азотлаш режим майда дисперсиялик сифатли мустаҳкам юза, бунда микроқаттиқлик ва аъло триботехник хоссаларни таъминлайдиган олиш имкониятини беради.

	40X	09Г2С
Юзавий қаттиқлик HV 0.05, кгс/мм ²	985 - 1000	825 - 850
Микроқаттиқлик бўйича қатлам чуқурлиги h_c , мм	60	90
Нитрид зонасининг қалинлиги, мкм	4 - 5	4 - 5

40X ва 38X2МЮА пўлатларининг юзаси микроқаттиқлиги 09Г2С пўлатидан фаркли равишда профилида кўпроқ пасайиш кузатилади, бу эса таркибида углерод миқдорини ортиши билан асосланиб, у кристалл панжарада азотнинг диффузияланишига тўсиқ бўлади. Камуглеродли пўлатларни азотлаш ва юқори қаттиқлик билан паст сифатли диффузияли қатламни хосил бўлиши яққол кўрсатилган. 40X маркали пўлатида микроқаттиқлик намуна юзасидан 60 мкм чуқурликгача 1000 HV дан 260 HV гача тушади.



2- расм. 1 - 40X, 2 - 09Г2С, 3 - 38X2МЮА пўлатларида азотланган қатлам чуқурлиги бўйича микроқаттиқликнинг тақсимланиш графиги.

38X2МЮА пўлатида эса намуна юзасидан 110 мкм чуқурликгача 1150 HV дан 200 HV гача тушади. 09Г2С пўлатида эса намуна юзасидан 110 мкм чуқурликгача 880 HV дан 240 HV гача намуна юзасидан 90 мкм чуқурликгача гача тушади.

3 жадвал.

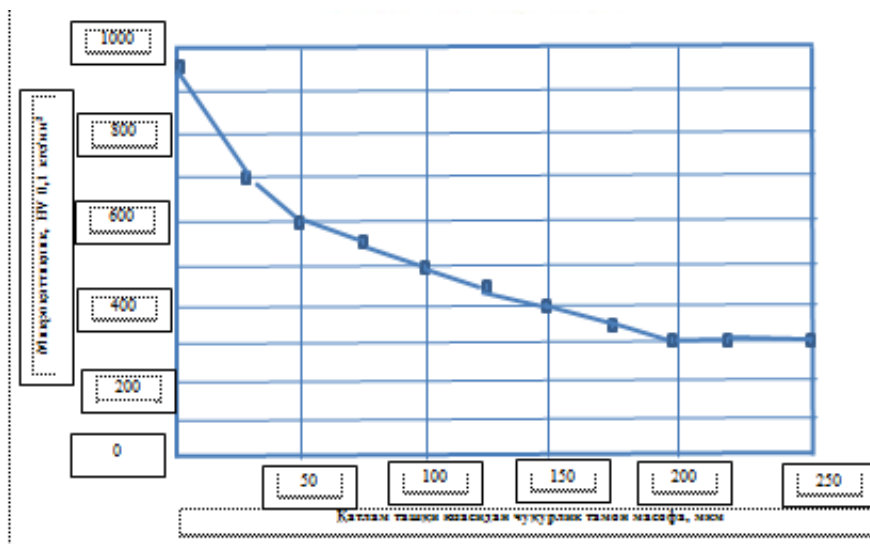
40XГМА, 40XН2МА пўлатининг азотланган қатламидаги характеристикалари

	40XГМА	40XН2МА
Юзавий қаттиқлик HV 10, кгс/мм ²	560 - 620	680 - 710
Юзавий қаттиқлик HV 5, кгс/мм ²	780 - 860	710 - 720
Юзавий микроқаттиқлик HV 0.1, кгс/мм ²	910 - 980	790 - 810
Микроструктура бўйича қатлам чуқурлиги h_m , мкм	90 - 100	150 - 170
Қатлам чуқурлиги бўйича микроқаттиқлик h_c , мкм	200	200
Нитрид зона қалинлиги, мкм	3 - 5	4 - 8

40XН2МА пўлатида юзавий микроқаттиқлик профил бўйича пасайиши 780 HV дан 250 HV гача 200 мкм. чуқурликгача бир текисда тақсимланган.

40XГМА пўлатида юзавий микроқаттиқлик профил бўйича пасайиши 970 HV дан 300 HV гача 200 мкм. чуқурликгача бир текисда.

Хулоса қилиш мумкинки, турлича пўлат маркаларини ва титан қотишмаларидан тайёрланган резбали днталларни мустаҳкамлигини ошириш учун ионли кимёвий-термик ишлов бериш бўйича комплекс илмий-тадқиқот ишлари олиб борилди. Азотлаш, карбонитритлаш ва оксидлашда оптимал режимлар танланди. Турлича материалларда ионли кимёвий-термик ишлов бериш жараёни параметрларига боғлиқ азотланадиган қатламнинг муҳим томонлари ёритилди.



3- расм. 40XH2MA пўлатида азобланган қатлам чуқурлиги бўйича микроқаттықликнинг тақсимланиш графиги.

Ҳозирги кунда ионли-ваккумли азотлаш усули бошқа копламаларга нисбатан , жумладан, хромланганга нисбатан ҳам, ўзининг техник характеристикалари бўйича юқори бўлган, деталларнинг юзавий мустаҳкамлигини оширишда етакчи технологиялардан ҳисобланади. Ионли кимёвий-термик ишлов бериш насосли-компрессорлар ва кон қазилма трубаларида, шунингдек юқори босимда (125 МПа гача) ишлайдиган резбали бирикмаларини мустаҳкамлигини оширишда муваффақиятли қўлланилмоқда.

Список литературы

- [1]. Т.М. Пугачева, Б. Ф. Трахтенберг. Повышение конструктивной прочности инструментальных сталей методом кратной термической обработки. Материалов научно-технической конференции. Ташкент, 1990, с. 8.
- [2]. А.А. Мухамедов. Исследование свойств после перекристаллизации стали. МиТОМ. 1972. № 12. с. 14-20.
- [3]. Я. Рахимов, З. Абдуқаххоров, Поверхностная диффузия и её влияние на свойства рабочих поверхностей деталей машин. Материалы международной научно-практической интернет-конференции Астрахань, 29 февраль 2016 г.
- [4]. Я. Рахимов, Х. Исаханов, З. Абдуқаххоров. Влияние температуры предварительной нормализации на прочность и абразивную износостойкость стали. Проблемы механика. 2016г. №2.с. 47-52.

УДК 677.21.052.

ҲАЛҚАЛИ ЙИГИРУВ МАШИНАСИ ЙИГИРИШ ЛИНИЯСИНИНГ НАЗАРИЙ ТАДҚИҚОТИ

Н.К. Дадаханов

Наманган муҳандислик-технология институти Тел.: (+99893) 403-13-39. **E-mail:** nurilla28@mail.ru
(Қабул қилинди 25.05.2021 й.)

The article studies the angle of discharge of exhaust devices and obtaining of analytical dependencies for calculating the angle of flow around the sliver of the exhaust cylinder on the spinning line of ring spinning machines.

Keywords: drafting device, streamline angle, pressure roller, double roller device, corrugated cylinder, yarn, tilt, machine dimension, spinning line, stability, roller.

В статье изучен угол оптекания вытяжных приборов и получены аналитические зависимости для расчета угла обтекания мычкой выпускного цилиндра на линии прядения кольцепрядильных машин.

Ключевые слова: вытяжной прибор, угол обтекания, нажимной валик, двух роликовые прибор, рифленой цилиндр, пряжа, наклон, габарит машина, линия прядения, устойчивость, валик.

Мақолада, ҳалқали йиғирув машиналарида қўлланиладиган чўзувчи асбоблардан толаларни чиқиш бурчаги ўрганилган бўлиб, уни ҳисоблашда йиғириш линияси билан чиқариш цилиндридаги толаларнинг чиқиш бурчаги орасидаги аналитик боғланиш олинган.

Калит сўзлар: чўзувчи асбоб, чиқиш бурчаги, эзувчи валик, икки роликли қурилма, рифляли цилиндр, ип, оғдириш, машина ўлчами, йиғириш линияси, устворлик, валик.

КИРИШ. Тўқимачилик саноати соҳасида техник прогрессни ривожланиши, ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш ва сифатли маҳсулот олиш имконини берувчи энг замонавий технологияларни қўлланилганда имкон бўлади.

Ҳозирги вақтда, пахтани йиғиришда, кардли тизим билан бирга тароғли тизимда ҳам узлуксиз ҳаракатланувчи ҳалқали йиғирув машиналари қўлланилади. Замонавий ишлаб чиқаришдаги ҳалқали йиғириш машиналари, анча қувватли чўзувчи асбоблар ва юқори тезликда айланувчи урчукларга эга бўлиб, улар ишончли ишлайди ва қўллашга қулай ҳисобланади.

Дунёнинг етакчи машинасозлик корхоналари ҳалқали йиғирув машиналарини такомиллаштириш, ишончилиги ва унумдорлигини, маҳсулот сифатини ортириш бўйича тадқиқотлар олиб бормоқда.

Ҳозирдаги мавжуд йиғириш тизимларида, табиий, сунъий ва синтетик толаларни қайта ишлаб, ипга айлантириш технологик жараёнларининг мақсади шундан иборатки, толали маҳсулотни таҳлаш ва чўзиш йўллари билан бир хил структура ва хоссали пилта, пилик ва ип олишдир.

Замонавий чўзувчи асбобларда, толалар ҳаракатини назорат қилишни яхшилашни ҳар хил йўллар билан амалга оширилади, масалан, қўшимча тасмалар, роликлар, муфтлар, йўналтирувчилар, тарновлар ва ҳ.к.ларни ўрнатиб. Ушбу конструкцияларнинг асосий камчилиги шундан иборатки, уларда бир масала ечилса, бошқа камчилик пайдо бўлади, масалан, қурилма конструкцияси мураккаблашади ёки унга ҳизмат кўрсатиш қийинлашади.

Ҳалқали йиғирув машиналарида олинадиган ипларнинг сифатига таъсир қилувчи асосий омиллардан бири, бу ипнинг узилишидир. Ипнинг ҳаддан зиёд кўп узилиши, машинанинг иш унумини камайтиради ва олинаётган ип сифатини ёмонлаштиради.

Ҳалқали йиғирув машиналаридаги чўзувчи асбобларда, чўзиш текслиги нисбатан қия ҳолатда бўлади (1-а расм). Қия жойлашдан мақсад – чиқариш цилиндридан ўтаётган толаларнинг чиқиш ёйини камайтириш. Толаларнинг бу қисмига берилаётган эшим етиб бормайди, шунинг учун тайёр ипнинг узилишга нисбатан мустаҳкамлиги 22-24%ни ташкил этади [1].

Бизга маълумки, сирпанмайдиган толалар қанча кўп бўлса, h масофа шунча кам бўлади (1-б расм). h узунлик – бу толани цилиндрга қисилган жойидаги чиқиш ёйи MB (h_0) узунлиги билан эшимнинг $C'B'$ (h_e) учбурчаги баландлиги йиғиндисидан иборат. Чиқиш ёйи узунлиги MB қуйидагича аниқланади:

$$h_0 = \frac{\pi d \gamma}{360^\circ},$$

бунда, d – цилиндр диаметри; γ – толани цилиндр устидаги оғиш бурчаги. γ бурчаги, чўзувчи асбобнинг қиялиги α ва ипнинг горизонтал тексликка нисбатан қиялиги φ билан ўзаро боғланган:

$$\varphi = \alpha + \gamma \quad \text{ва} \quad \gamma = \varphi - \alpha.$$

Чиқиш ёйи h_0 нинг камайиши, чиқариш жуфтлигидаги толани MM' қисилган чизигигача эшимни етиб боришига ёрдам беради. Бу ёй қанча кам бўлса, α бурчак ва A масофа шунча катта бўлади, H баландлик камаяди (1). α бурчак ҳаддан зиёд катта бўлса, яъни вертикал ҳолатга яқинлашгани сари, узилган ипни улаш ва пилик ўрамини олиш қийинлашади. A масофа ортса, цилиндр бурусларига ҳизмат кўрсатиш қийинлашади.

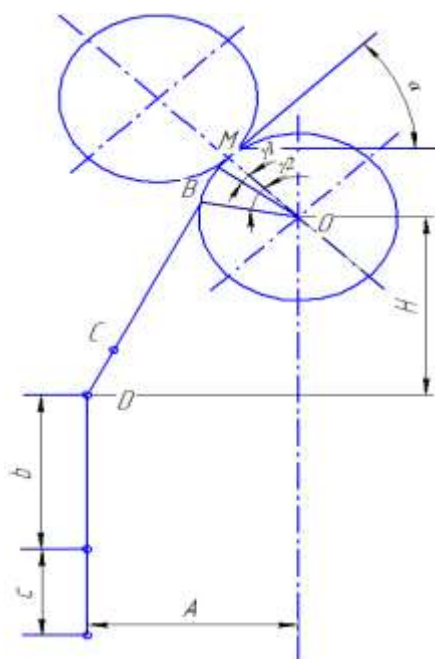
Ҳалқали йиғирув машиналарини лойиҳалашда, йиғириш линияси, яъни чўзувчи асбобдан найчагача бўлган масофа катта аҳамиятга эгадир. Баъзи бир ҳалқали йиғирув машиналарида, толанинг чиқиш бурчагини камайтириш учун, эзувчи валикни цилиндр

сиртида 5° гача “кулатилади”. Ҳар хил турдаги ҳалқали йиғирув машиналарида, чиқиш бурчаги γ ни ҳалқали планканинг кўтарилишига қараб олинади. Кўпчилик ҳалқали йиғирув машиналарида, ҳалқали планканинг кўтарилиш масофаси 220 мм бўлиб, унда чиқиш бурчаги $\gamma_1 = 2^{\circ} - 3^{\circ}$, $\gamma_2 = 17^{\circ}$ олинган [2].

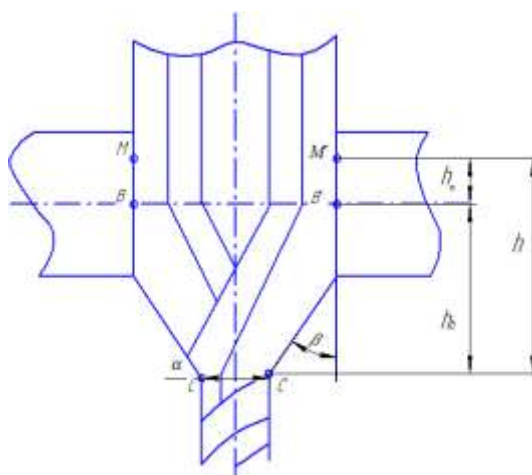
Агар йиғириш линияси нотўғри танланган бўлса, машина ўлчами ортиб кетиши мумкин, бу ипнинг узилишини ортишига олиб келади. Йиғириш линиясини НИИЭКИПМаш мутахассислари томонидан ўрганилиб, қуйидагиларни тавсия қилинди [3], агар $A = 40$ мм, $b = 110$ мм, $c = 150$ мм олинса (1-расм), чиқиш бурчаги юқорида келтирилганларга мос келиб, йиғириш линияси ўлчамлари қуйидагича бўлади:

-чиқиш бурчаги $2^{\circ} 30'$ дан 12° гача;

-ипни йўналтирувчидаги ип ўрама баллони учидан ипни эгилиши, ҳалқали планка юқориги ҳолатида 16° га, пастки ҳолатида 8° га мос келади.



1-а) расм. Йиғириш линиясининг схемаси.



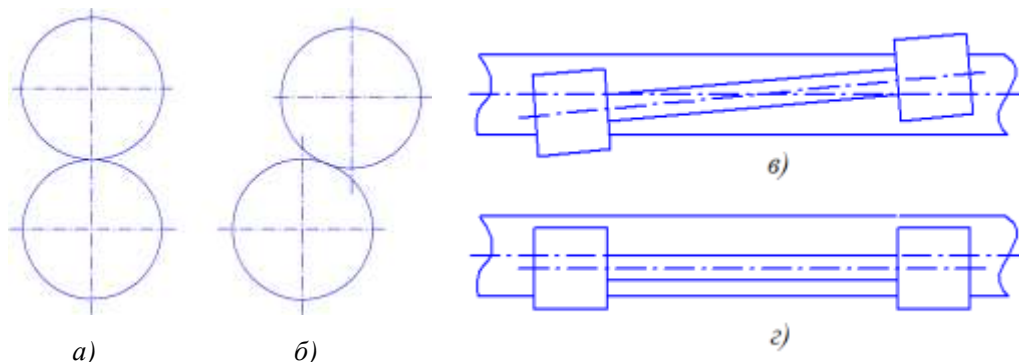
1-б) расм. Эшим учбурчаги.

Юқорида берилган тавсия бўйича йиғириш линияси лойиҳаланса, машина энига ҳам, бўйига ҳам ортиб кетади. Бу машинага хизмат кўрсатишни қийинлаштиради, чўзувчи асбоблардаги эзувчи валикларга юкланиш беришда қўшимча муаммоларни келтириб чиқаради.

АСОСИЙ ҚИСМ. Эзувчи валикнинг толалар билан динамик ўзаро ҳаракатланишидаги тегиш майдони, статик ҳолатга нисбатан, кичик бўйлама ва радиал силжиш имкониятига эга бўлади. Кўриб чиқиладиган механик тизимнинг динамик таҳлили шуни кўрсатадики, агар тегиш майдонининг радиал ва бўйлама тебранишлар частотаси тенг ёки бири иккинчисидан 2 марта ортиқ бўлганда, валиклар айланишини устувор бўлмаган режимлари пайдо бўлиши мумкин экан. Валикнинг дастлабки кичик деформацияланиши ҳам бунда катта қийматга эга бўлиб, у чўзиш технологик жараёнининг стационарлигини бузилишига олиб келади.

Бундан кўринадики, цилиндр сиртида валикнинг устувор ҳолати чўзиш жараёнига катта таъсир қилади. Йиғирув ишлаб чиқариши машиналарининг замонавий чўзувчи асбоблари конструкцияси таҳлили шуни кўрсатадики, эзувчи валиклар рифляли цилиндрлар сиртида асосан иккита ҳолатни эгаллаши мумкин экан [4, 5, 6, 7, 8]. Биринчи ҳолатда, валик ва цилиндрларнинг ўқлари вертикал бўйича бир чизикда ётади (2-а расм), иккинчи ҳолатда валик цилиндр сиртига нисбатан олдинга “кулатиб” ўрнатилади (2-б расм).

Бир хил ташқи юкланиш ва маҳкамлаш шартига кўра, эластик тизим бир эмас, бир нечта тенг кучлилиқ ҳолатига эга бўлиши мумкин. Механик тизим тенг кучлилигининг устувор ёки устувор эмаслигини аниқлаш учун, устуворликнинг аналитик белгиларидан фойдаланиш зарур бўлади. Механикада, тенг кучлилиқ ҳолатининг устуворлигини ўрганишда кенг тарқалган усул, бу энергияни ҳисобга олишдир, яъни тизим тенг кучлилиқ ҳолатидан оғанда, унинг тўла потенциал энергияси ўзгаришини тадқиқ қилишга асосланган.



2-расм. Эзувчи валикни рифляли цилиндрга нисбатан жойлашиш ҳолатлари.

Консерватив механик тизимда, тенг кучлилиқ ҳолатининг тўла потенциал энергияси, стационар қийматга эга бўлади. Чунки, Лагранж теоремасига кўра, тенг кучлилиқ ҳолати қачон устувор бўлади, қачонки бу қиймат тўла потенциал энергиянинг минимумига мос келса.

Схемадан кўринадики (2-а расм), валикнинг 1-ҳолати устувор эмас. Демак, у устувор ҳолатни эгаллашга ҳаракат қилади. дейишимиз мумкин. Агар валикни дастлабки ҳолатидан ёй бўйича силжитсак (2-б расм), бу чўзиш зонасидаги ораликни ортишига олиб келади, у ўз навбатида чўзишга таъсир қилади.

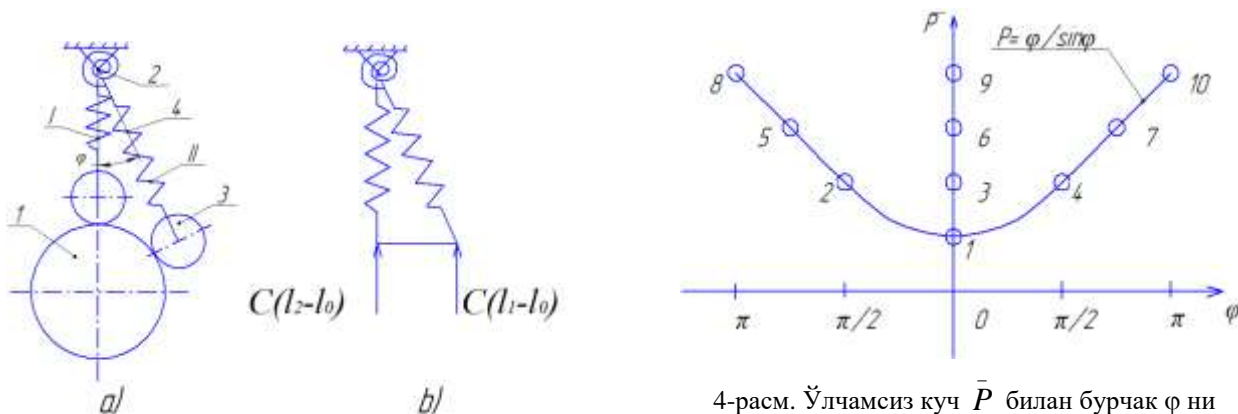


Рис.3. Расчетная схема нажимного валика.

4-расм. Ўлчамсиз куч \bar{P} билан бурчак φ ни боғланиш графиги.

Цилиндрга нисбатан валик ҳолатининг устуворлигини таҳлил қиламиз. Кўринишдан шуни тахмин қилиш мумкинки, валикнинг устувор ҳолати иккита бўлиши керак. Биринчи ҳолат - валикнинг ўқи цилиндр ўқи билан кесишган ҳолатда турганда (2-в расм). Иккинчи ҳолат – валик олдинга “қулатиб” ўрнатилганда, бунда валик ва цилиндрнинг ўқлари параллел бўлади (2-г расм).

Устуворликни назарий таҳлил қилиш учун, ҳисоблаш схемасини аниқлаб оламиз. қуйидагича ҳисоблаш схемасини таклиф қиламиз (3-расм). Бунда: 1-цилиндр юзаси; 2-юклаш ричаги. Эластик қисм – юклаш ричагига ўрнатилган бўлиб, валик ўқини ўшлаб турувчи ўтказгич; 3-эзувчи валик; 4-юклаш пружинаси.

Эзувчи валик иккита ҳолатда кўрсатилган - I ва II. I ва II – ҳолатлар орасидаги бурчакни кичик деб ҳисоблаймиз. Ҳисоблаш схемасини қуйидаги кўринишда тасаввур қиламиз (3-б расм). Бунда: $C(L_1 - L_0)$ - юклаш пружинасининг эластиклик кучи; L_1 -

пружинанинг II ҳолатидаги узунлиги; L_0 - пружинанинг дастлабки ҳолатдаги узунлиги; k - эластик шарнинг бикрлиги.

Тизимнинг тенг кучлилиқ шarti куйидагича бўлади:

$$C(L_1 - L_0) \sin \varphi = k\varphi.$$

ёки

$$C(L_1 - L_0) = \frac{k}{L_1} \cdot \frac{\varphi}{\sin \varphi}.$$

Тенглама иккита ечимга эга:

1) $\varphi=0$, $C(L_1 - L_0)$ нинг ҳар қандай қийматида;

$$2) C(L_1 - L_0) = \frac{k}{L_1} \cdot \frac{\varphi}{\sin \varphi}. \quad (1)$$

4-расмда, (1) – тенгликнинг боғланиш графиги келтирилган. Ўлчамсиз кучни киритамиз ва унинг қийматларини ордината ўқларига қўямиз:

$$\bar{P} = \frac{C(L_1 - L_0)L_1}{k},$$

ХУЛОСА: Қуйидаги графикдан кўринадики, (1) - тенгликнинг иккита ечимига мос келувчи нуқталар кесишмасида ($\varphi=0$ ва $\bar{P}=1$) тизим ҳолати устувор эмас, қолган ҳолатларда устуворликни учтадан ечими бор, $\bar{P} = \bar{P}_1$ бўлганда 2, 3, 4 ёки $\bar{P} = \bar{P}_2$ бўлганда 5, 6, 7 ва ҳ.к.

Адабиётлар

- [1]. Борзунов И.Г. и др. Прядение хлопка и химических волокон (изготовлен ровницы, суровой и маланжевой пряжи, крученых нитей и ниточных изделий). -2-е изд., перераб. и доп. -М.: «Легпромбытгиздат», 1986 г. с. 60-62, 137-139.
- [2]. Макаров А.И. и др. Расчет и конструирование машин прядильного производства. -М.: Машиностроение, 1985. - 199 с.
- [3]. Григорьева К.А. и др. Оптимизация параметров линии прядения хлопкопрядильной машины для высокоскоростного прядения. - Пенза, НИИЭКИПМаш. -вып.5. 1973. - 59 с.
- [4]. Шукуров М.М., Дадаханов Н.К., Махаммов Р.Г. О несоосности нажимного валика и рифленого цилиндра вытяжного прибора кольцепрядильной машины // Доклады Академии наук Республики Узбекистан - 1997. - №1. - С. 26-28.
- [5]. Дадаханов Н.К. Сидиков А.Х., Каримов.Н.М Изучение и теоретические исследования параметров линии прядения кольцепрядильных машин.// “UNIVERSUM: Технические науки” -М. 2019 г. № 1 (58), 34-37 с.
- [6]. Дадаханов Н.К. Болтабоев Б.Э. Оптимизация параметров линии прядения кольцепрядильных машин. // “UNIVERSUM: Технические науки” -М. 2019 г. № 6 (63), 50-53 с.
- [7]. Дадаханов Н.К. Исследование контактной плоскости вытяжных пар с учетом перекоса осей нажимного валика и цилиндра. "Известия вузов. Технология текстильной промышленности" - Иваново, 2001 г. -№2, с. 104-106.
- [8]. Дадаханов Н.К., Шукуров М.М. Анализ несоосностей осей нажимного валика и рифцилиндра. "Известия вузов. Технология текстильной промышленности" - Иваново, 1997 г. -№1, с. 116-117.

QALIN GAZLAMALARNING SUV SHIMISH XOSSALARI

M.U. Parpiyev, M.M. Xolboyeva

Namangan muhandislik-texnologiya instituti
(Qabul qilindi 24.06.2021 y.)

The article investigates the water absorption of thick fabrics in laboratory conditions, and also tests the fabrics of coats for outerwear, which are widely used in the markets of our country. Studied their water absorption properties and fiber composition

Key words: *outerwear, heat-insulating, natural, flax, fiber, fabric, organoleptic method, wrinkling of fabric, tanda, arkap, burma, wool, lavsan, yarn, fabric, plant fiber, flame, jizganak, heat accumulation, density, hair removal, weaving, dust, water swelling.*

В статье исследуется в лабораторных условиях впитывание воды толстых тканей, а также в исследованиях тестировано ткани пальто для верхней одежды которые широко используются на рынках нашей страны. Изучены их свойства впитывание воды и состав волокна.

Ключевые слова: *верхняя одежда, теплоизоляционная, натуральная, лен, волокно, ткань, органолептический метод, сморщивание ткани, танда, аркак, бирма, шерсть, лавсан, пряжа, ткань, растительное волокно, пламя, джизганак, накопление тепла, плотность, эпиляция, плетение, пыль, водное набухание.*

Ushbu maqolada qalin gazlamalarni suv shimilishini aniqlash laboratoriya sharoitida o'rganib chiqilib, tadqiqotlarda yurtimiz bozorlarida keng tarqalgan va yuqori darajada xaridorgir bo'lgan ustki kiyimlar uchun qo'llanilayotgan paltobop gazlamalar sinovdan o'tkazildi. Ularni tola tarkibi va suv shimish xossalari o'rganildi.

Tayanch so'zlar: *ustki kiyim, issiq saqlovchi, tabiiy, zig'ir, tola, gazlama, organoleptik usul, gazlamani g'ijimlanishi, tanda, arqoq, burma, jun, lavsan, kalava ip, gazlama, o'simlik tolasi, alanga, jizg'anak, issiq saqlash, zichlik, tuk chiqarish, o'rilish, chang oluvchanlik, suv shimishi.*

Mintaqamizdagi iqlim sharoiti issiq kiyimlarga zarurati yuqori ekanligini ko'rsatadi. Insonlar tabiiy noqulaylikdan himoyalaniish maqsadida turli kiyimlardan foydalanadilar. Eng ko'p tarqalgan issiq saqlovchi tikuv buyumlariga paltolar, kurtkalar va po'stinlar kiradi. Ular ichida paltolar turli yoshlarda va sharoitlarda kiyish mumkinligi bilan ajralib turadi. Paltolarni asosiy detallari turli xossalari gazlamalardan tashkil topadi.

Qishga mo'ljallangan ustki kiyimlarga issiq saqlash, suv, havo o'tkazmaslik va chang yutmaslik xossalari muhim hisoblanadi. Keyingi o'rindagi xossalari tikuv buyumining yengilligi, quyosh nuri ta'siriga chidamliligi va elektrlanishi kiradi. Xom ashyolarning mazkur xossalari ularni tashkil qilgan tolalar turiga, to'qima tuzilishiga va turli qo'shimcha ishlov berilganligiga uzviy bog'liq.

Tabiiy tolali gazlamalar tashqi ko'rinishi yorqin ranglarda bo'lmasada, ular issiqlikni yaxshi saqlaydi [1]. Ammo, tabiiy gazlamali kiyimlar suvni yaxshi shimadigan va o'tkazadigan hisoblanadi. Bu ustki kiyimlardan yog'ingarchilik vaqtida uzoq muddat ochiq havoda harakatlanishga to'sqinlik qiladi.

Tadqiqotlarda yurtimiz bozorlarida keng tarqalgan va yuqori darajada xaridorgir bo'lgan ustki kiyimlar uchun qo'llanilayotgan paltobop gazlamalar sinovdan o'tkazildi. Ularni tola tarkibi va suv shimish xossalari o'rganildi.

Gazlamalarni tola tarkibi organoleptik usullari bilan aniqlanadi. Bu usul gazlamalarni tola tarkibini quyidagi tartibda aniqlash tavsiya qilinadi: gazlamani tashqi ko'rinishini ko'zdan kechirish, gazlamani g'ijimlab ko'rish, tanda va arqoq iplarini xilini aniqlash, tanda va arqoq iplarini uzib ko'rish, tanda va arqoq iplarini yoqib ko'rish, hamda mikroskop yordamida sinash orqali aniqlanadi.

Gazlamani tola tarkibini aniqlashda avvalo uning rangiga, tovlanishiga, qalinligiga, zichligiga ahamiyat berish kerak. So'ngra g'ijimlab ko'rish lozim. Buning uchun gazlamani buklab, qo'lda mahkam siqish, 30s dan so'ng bo'shatib, qo'l bilan tekislash kerak. Shunda hosil bo'lgan burmalarning xarakteriga qarab, gazlamalarning tarkibi aniqlanadi. So'ngra tanda va arqoq iplarni ko'zdan kechiriladi va sinalayotgan iplarning yonishini kuzatiladi.

Shuni yodda tutish lozimki, jun gazlamalar paypaslab ko'rilganda qo'lga tukdek o'nmaydi. Gazlamalarni xilini aniqlashda uni g'ijimlab ko'rish lozim: bunda sof junli gazlamalarda mayda burmalar hosil bo'lib, qo'lda tekislanganda yo'qoladi, o'simlik tolalari qo'shib to'qilgan jun



1-rasm. Poliakril gazlamasini suv shimilishini aniqlash.

gazlamalarda yirik relefli burmalar hosil bo'lib, qo'lda tekislanganda yo'qolmaydi, lavsan qo'shib to'qilgan gazlamalarda yirik burmalar hosil bo'lib, qo'l bilan tekislanganda yo'qoladi.

Jun gazlamalar tarkibida aralashmalar bor yo'qligini bilish uchun, tanda va arqoq iplari yoqib ko'riladi. Sof jun kalava ip alangada jizg'anak bo'lib kuyadi, alangadan olganda yonmaydi, uchlari qora jizg'anak sharchalar hosil bo'ladi, ular barmoqlar bilan ishqalanganda uqalanib ketadi, ularda kuygan pat hidi anqiydi.

Gazlamalarni issiq saqlash xususiyatlari palto bop xom ashyolar uchun muhim hisoblanadi. Bu xususiyatlar gazlamaning tola tarkibiga, qalinligiga va zichligiga bog'liq bo'ladi[2]. Jun gazlamalarning issiq saqlash xususiyatlari eng yuqori, zig'ir tolali gazlamalarniki eng pastdir.

Bosish, tuk chiqarish, preslash jarayonlari gazlamalarning issiqni saqlash xususiyatlarini yaxshilaydi. Ko'p qatlamli o'rilishlarni qo'llash, tuk chiqarish natijasida, gazlamada ko'p havo qatlamlari hosil bo'lib, ular gazlamaning issiq saqlash xususiyatlarini yaxshilaydi. Tarab tuk chiqarilgan qalin, zich jun gazlamalarning issiqni saqlash xossalari eng yuqori bo'ladi.

Chang oluvchanlik gazlamaning kirlanish xususiyati. U gazlama o'ngining xarakteriga, gazlamaning tola tarkibiga, zichligi va pazdoziga bog'liq bo'ladi. Tarab tuk chiqarilgan jun gazlamalarning chang oluvchanligi juda yuqori bo'ladi.

Suv o'tkazmaslik gazlamaning suv sizib kirishiga qarshilik ko'rsatish xususiyati, suv o'tkazmaslik maxsus gazlamalar, plashlik gazlamalar, paltolik va kastyumlik jun gazlamalar uchun juda muhimdir.

Suv o'tkazmaslik gazlamaning tola tarkibiga, zichligiga bog'liq bo'ladi. Gazlamaning suv o'tkazmasligini oshirish va uni suv o'tkazmaydigan qilish uchun unga suv yuqtirmaydigan va suv o'tkazmaydigan qiluvchi pardozlar beriladi.

Materialni suv o'tishiga qarshiligini poliakril gazlamasida aniqlanildi (1-rasm). Bunda to'rtta ustuncha ikkiga o'rnatilgan namuna birning osilgan qismiga suv solinadi va bundan boshlab to namunadan uch tomchi suv o'tgunga qadar sarflangan vaqt yoziladi. Ana shu vaqt gazlamaning suv o'tkazmasligiga qarshiligini ifodalaydi.

Suv shimilish yoki yutish ko'rsatkichlarini tadqiq qilinganda chuchuk suv, yomg'ir, qor va ishqorli suvlardan foydalanib olib borildi. Bunday obektlarni tanlashdan maqsad, gazlamalar tayyor kiyim bo'lganda undan foydalanuvchi yomg'ir va qorda, hamda ushbu kiyimni yuvish vaqtidagi ta'sir qilish darajasini o'rganishdir.

Sinovlarda ishlab chiqarishda keng qo'llanilayotgan gazlamalardan besh namuna tanlandi va ular ustiga 20 mg suv quyib chiqildi. Suvning uch tomchisi o'tib bo'lgan vaqt suv o'tish ko'rsatkichi hisoblandi. Natijalar jadvalda keltiriladi.

1-jadval

Bunda olingan natijalar quyidagicha

№	Na'muna nomi	Tajriba vaqti (sek)					
		30 va undan kam	31-60	90	120	150	240 va undan yuqori
1	Poliamid va jun	0*/0*/0*	0/50/40	-	-	-	600/0/0
2	Yarim jun (tanda)	-	-	0/115/0	0/0/120		900/0/0
3	Poliakril	0/0/30	0/55/0	-	-	-	240/0/0
4	Tukli kimyoviy	-	-	-	-	-	10 soat
5	Yarim jun	-	-	-	-	-	4soat/1/0.4

Natijalarga asoslangan holda 4-5 namunani palto uchun tavsiya qilishimiz mumkin. Bu namunalar barcha turdagi suvlar ta'siriga chidamli hisoblanadi. Tukli gazlamalar asosida noto'qima materialdan bo'lganligi va tuklar orasida suv tomchilarini harakatlanishi qiyin bo'lganligi uchun suv shimilish ko'rsatkichi past hisoblanadi. Tandasi jun, arqog'i kapronli gazlama oddiy suv

ta'siriga chidamli bo'lsada, ammo qor va ishqorli suvga chidamsizdir. Tanda va arqog'i aralash (jun+poliakril) tolalardan tashkil topgan matolar nisbatan uzoq muddat suv ta'siriga chidashini ko'rsatdi.

Hulosa. Yuqoridagi tadqiqotlar mazmuni shundan iboratki, inson havo harorati past bo'lgan davrda qalin gazlamali tikuv buyumlaridan foydalanadi va bu davrda yog'ingarchiliklar ko'p bo'lib, matoni noto'g'ri tanlanishi tufayli u bir qator noqulayliklarga olib kelishi mumkin. Agar, mato to'g'ri tanlansa kishilarni turli iqlim sharoitlaridan ularning kiyimlari to'liq himoyalaydi. O*/O*/O-bu yerda mos ravishda oddiy suv, qor va ishqorli suvda uch tomchini o'tish vaqti.

Adabiyotlar

- [1]. Мальцева Е.П. «Тикувчилик материалшunosligi» Т.1986
- [2]. Abbasova N.G. va boshqalar “Yengil sanoat mahsulotlari materialshunosligi” Т.2006 у.
- [3]. Т.А.Очилов, N.G.Аббасова, F.J.Абдуллина, Q.I.Абдулнйозов “Gazlamashunoslik” Т.2010у.
- [4]. Т.А.Очилов, U.M.Matmusayev, M.Q.Qulmetov, То`qimachilik materiallarini sinash. Toshkent, “O`zbekiston”, 2004.
- [5]. Matmusaev U.M. va boshqalar. «То`qimachilik materialshunosligi» I-qism. «O`zbekiston», 2005у.
- [6]. Abbasova N.G. va boshqalar. “Yengil sanoat mahsulotlari materialshunosligi”. I-qism. Darslik. Т. Aloqachi-2005. 283-bet.

УДК 626.21.9

**АЙЛАНМА ҲАРАКАТЛАНАЁТГАН МЕХАНИЗМЛАРДАГИ
“ТЕПИШ”НИ ЎЛЧАШ ҚУРИЛМАСИ**

Н.К. Дадаханов

*Наманган муҳандислик-технология институти “Технологик машиналар ва жиҳозлар”
кафедраси доценти. Тел.: (+99893) 403-13-39. E-mail: nurilla28@mail.ru.
(Қабул қилинди 24.06.2021 й.)*

The article analyzes the advantages and disadvantages of devices that measure the runout during rotation of shafts by a contact method. It is shown that they are used only to control shafts and axes, and also this part must be transferred, installed by the measuring device. A simple design of the device is proposed, which makes it possible to use it in machine-building machines for measuring the beating of rotating mechanisms in the working position.

Keywords: shaft, axis, mechanism, measurements, fixtures, instrument, indicator, strain gauge, rotary mechanism, electrical, contact, prism.

В статье анализированы преимущества и недостатки устройств, которые измеряют биение при вращении валов контактным способом. Показано, что они используются только для контроля валов и осей, а также эта деталь должна перенести, устанавливаются измерительной устройству. Предложена простая конструкция устройства, дающая возможность применения в машиностроительных станках для измерения биение вращающихся механизмов на рабочем положении.

Ключевые слова: вал, ось, механизм, измерения, приспособления, прибор, индикатор, тензодатчик, поворотный механизм, электрический, контакт, призма.

Мақолада валнинг айланиш вақтида “тепиши”ни ўлчовчи қурилмаларнинг афзалликлари ва камчиликлари таҳлил қилинган. Уларни асосан вал ва ўқларни текиришида қўлланилиши, детални ўлчаш қурилмасига ўрнатиши зарурияти кўрсатилган. Унда айланувчи механизмларнинг иш жараёнида “тепиши”ни ўлчовчи қурилма конструкцияси тавсия этилган.

Калит сўзлар: вал, ўқ, механизм, ўлчаш, мослама, қурилма, индикатор, тензометрия, айланувчи механизм, электрикли, контакт, призма.

КИРИШ. Ҳозирда машина механизмларининг механик кўрсаткичларини ўлчовчи турли қурилмалар мавжуддир. Уларда механик кўрсаткичларнинг ўлчаш жараёни контактли ва контактсиз усулларда олиб борилади. Бу қурилмаларни яна ўзгартиргичлар деб ҳам

юритилади. Чунки улар асосан механик кўрсаткичларни электр кўрсаткичларига ўзгартириб беради.

Айланма ҳаракатлардаги механик кўрсаткичларни асосан контактли усулларда кўпроқ ўлчанади. Унга генераторли ўзгартиргичлар мисол бўла олади. Унда механик кўрсаткичини ўлчаш учун қурилма роторини айланувчи механизм валига бириктирилади. Механизм ҳаракатланганда қурилма ротори ҳам айланиб, қурилма сим ўрамада айланиш тезлигига мос равишда электр юритувчи кучни ҳосил қилади. Генераторли қурилмалардан ўзгармас тоқлиги кенг тарқалгандир. Улардан фақат бурчак тезликларини ўлчаш мумкин.

Бурчак тезликларини ўлчашда импульсли ўзгартиргичлар ҳам қўлланилади. Бундай қурилмада механик кўрсаткичларни ўлчаш учун текшириладиган валга магнитдан белги қўйилиб, унинг рўпарасига индукцион ғалтак ўрнатилади. Вал бир мартаба айланганда, ғалтакда битта импульс ҳосил бўлади. Ишлаб чиқаришда бурчак тезликларини тахометр ёки тахогенераторлар ёрдамида, контактли усулда ўлчанади. Ушбу қурилма билан фақат валнинг айланишлар сони ва бурчак тезликларини аниқлай оламиз. Айланма ҳаракат қилаётган механизмдаги ўққа нисбатан оғишларни, тепиш (биения) ни аниқлай олмаймиз, уларнинг конструкцияси мураккабдир.

Ишлаб чиқаришда бурчак тезликларини тахометр ёки тахогенераторлар ёрдамида, контактли усулда ўлчанади. Тахометр бурчак тезликни радиан/секунддаги ҳақиқий буралишини кўрсатади ва у вақт бирлиги ичидаги айланишга пропорционал бўлади. Бунда бурчак тезликни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\omega = 2\pi f,$$

бунда $f = \frac{n}{60}$ - айланиш частотасининг цикли, секундда.

Ҳақиқий бурчак тезлигини аниқлаш учун тахометр кўрсатган айланиш/минутдаги

катталиқни пропорционаллик коэффициенти Z га кўпайтириш керак:

$$\omega = \frac{\pi}{30} Z,$$

рад/сек.

Контактли приборларнинг ишлаши, учи кичик радиусда думалоқланган олмос игна билан ўлчанадиган сиртни «пайпаслаб» чиқишга асослангандир. Бу усулга асосланган приборлар шчуплар деб аталади [1, 2].

Машинасозлик ишлаб-чиқаришини механизациялаш ва автоматлаштириш натижасида технологик жараёни тез ва аниқ назорат қилиш зарурияти келиб чиқмоқда. Электрик бўлмаган катталиқларни электрик усулида ўлчаш авзалликка эга бўлгани учун ундан машинасозликда кенг қўлланилмоқда. Ушбу қурилмалар билан фақат валнинг айланишлар сони ва бурчак тезликларини аниқлай оламиз.

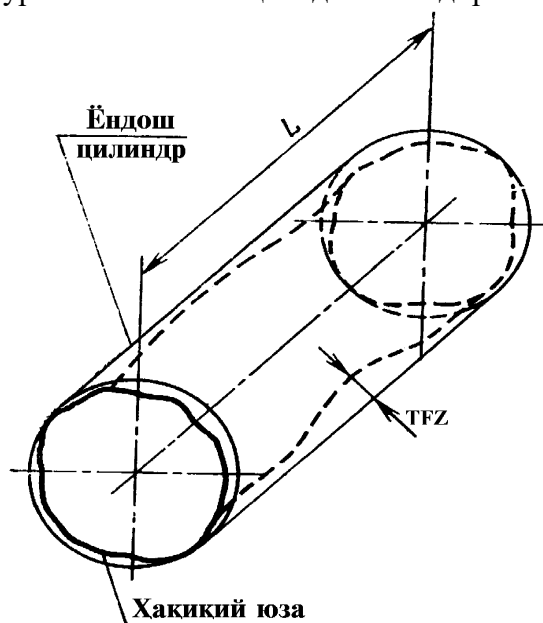
Машинасозлик ишлаб чиқаришида деталларни тайёрлашда уни сифатига эътибор берилади. Олинган детал махсус стендларда ўлчовчи асбоблар ёрдамида назоратдан ўтказилади. Ўқ ва валга ўхшаган айланувчи деталлардаги «тепиш» (биения)ни ўлчаш учун асосан призмали ёки икки томондаги марказдан ушловчи марказловчи мосламалар қўлланилади. Ўлчовчи асбоб сифатида энг кўп тарқалган ИТИ типидagi индикатордан фойдаланилади. Уни махсус Ш-ПН типидagi штативларга маҳкамлаб қўйилади.

Электрон тизимга боғланган қурилмалардан юза айланасини текширишда 16000, 290, 298 типидagi қурилмалардан, параллелликдан оғишни эса БВ-6273, БВ-6251, БВ-6251 типидagi қурилмалардан фойдаланилади, ўлчаш ҳатолиги 0,2-2,5 мкм [3, 4].

Деталдаги тепишни ўлчашда ПБ-200М, ПБ-500М, ПБ-1400М каби қурилмалардан фойдаланилади. Уларда детал марказга ўрнатилади ва индикаторлар орқали детал тепишини ўлчанади, ўлчаш ҳатолиги 15 мкм [5]. Уларда детални мосламага ўрнатилиб ўлчаш ишлари олиб борилади, детални ишлаётган жойида ўлчаш имкониятини бермайди.

Цилиндрик юзалар шакли оғишларининг умумийлаштирилган кўрсаткичи – цилиндрликдан оғишдир. Цилиндрликдан оғиш – меъёрланадиган қисмининг чегараларида реал юзанинг нуқталаридан ёндош цилиндргача бўлган энг катта ТФЗ масофа (1-расм).

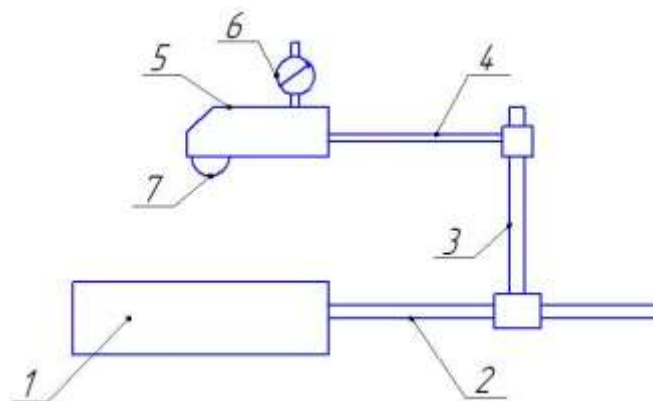
Ҳозирги кунда мазкур умумийлаштирилган кўрсаткични бевосита ўлчайдиган приборлар камдир ва бу кўрсаткич илмий тадқиқотларда қўлланиши мумкин. Шунинг учун уни чизмаларда кўрсатмасдан бошқа, ўрнини босадиган кўрсаткичлардан фойдаланган маъкул. Цилиндрик шаклли деталларнинг кўндаланг кесимида умумийлаштирилган кўрсаткич – юмалоқликдан оғишдир.



1-расм. Цилиндриқдан оғиш.

текшириладиган механизми рўпарасига маҳкамланиб, унинг ролигини айланаётган деталга тегишиб қўйилади. Ўлчашни бошлашдан олдин нолинчи ҳолат белгилаб олинади, яъни ўша ҳолатдаги индикатор кўрсаткичини белгилаб олинади, тензодатчикли қурилмада пластинка тегиб турган ҳолатдаги сигнал қийматини ёзувчи қурилмада ёзиб олинади. Ўлчаш жарёнида вални айлантириб кўрилади ва олинган натижани нолинчи қийматга солиштирилиб хулоса қилинади.

Ушбу 5-қурилмани 4-ўқ орқали махсус штативли мосламага ўрнатилади (2-расм). 3, 4-ўқни вертикал ва горизонтал масофа бўйича ҳолатини ўзгартира оладиган қилиб 2 ўқга ўрнатилган. 2-ўқ 1-асосга маҳкамланган. Текшириладиган детални 1-асосга ўрнатилиб текшириш ҳам мумкин. Бунда 7-роликни детал сиртига теккунча 3-ўқ ҳолати ростланади. Детални буралганда унинг тегиши роликли ричагга кўтарилиб-тушишга мажбур қилади. 5-қурилмага 6-индикатор ўрнатилган, у тегиш қийматини кўриш имконини беради. Ўлчаш жарёнида вални айлантириб кўрилади ва олинган натижани нолинчи қийматга солиштирилиб хулоса қилинади.



2-расм. Индикаторли ўлчаш қурилмасининг схемаси.

Бу қурилмани ишлаш услуби ва схемаси содда бўлиб, уни ишлаб чиқариш корхоналарининг лаборатория шароитида тайёрлаш имконияти бордир. Уни ўлчаш аниқлиги, ролик ва индикатор ўрнатиладиган елкани тайёрланишга боғлиқ бўлади.

Қурилмада ўлчаш усули абсолют ёки тўғридан – тўғри бўлиб, ўлчаш жараёнидаги «тегиш»нинг аниқ қийматини индикаторда кўриш мумкин. Қурилма ролиги ўлчанаётган юзага тегиб туради, шунинг учун контактли ўлчаш усули ҳам дейиш мумкин.

Тензометрик услубда тадқиқот ишларини олиб бориш учун тайёрланган қурилмадан фойдаланамиз. Тензометрик қурилмадан олинган сигнални кучайтириш учун ТОПАЗ-4-01 кучайтиргичи олинди. Уни манбаага «Агат» қурилмаси орқали уланди. Олинган натижаларни Н3031-8 ёки шу каби ўзи ёзувчи қурилма орқали ёзиб борилди.

Қурилмадан куйидагича фойдаланилади. Текшириладиган механизм рўпарасига қурилмани ўрнатилади. Унинг ғилдирагини вал устига тегизилиб, индикатор кўрсаткичини нолга келтириб оламиз. Агарда механизмни қўлда айлантириш имкони бўлса, уни бир маротаба айлантириб, унда дефект бор-йўқлигини кўриб олинса яхши бўлади. Ундан сўнг механизмга ҳаракат берилади, индикатор кўрсаткичига қараб қанчалик “тепиш” борлигини аниқланади.

Қурилмани “ТМЖ” кафедрасининг ўқув лабораториясида текшириб кўрилди (3-расм). Дастлаб фрезалаш дастгоҳининг шпинделидаги “тепиш” даражасини текшириб кўрилди. Бунинг учун вални қўлда ва 100 айл/минда айлантирилганда индикатор кўрсаткичи +60 -190 мкмни, валга 1200 айл/мин ҳаракат берилганда +250 -200 мкмни кўрсатди. Ундан кўринадики дастгоҳ шпинделидаги “тепиш” айланишлар сони ортиши билан ортганини кўрамиз, бизни ҳолда 150 мкм тегиш борлигини кўриш мумкин.



3-расм. Қурилманинг кўриниши.

Техник-иқтисодий сифат кўрсаткичларига қўлланиш, ишончлилик, технологлилик, эргономик, эстетик, стандартлаш ва унификациялаш қабиларни ҳисобга олинади. Қурилмамиз махсус штативга ўрнатилган ҳолда, ўлчанаётган механизм рўпарасига қўйилиб, айланувчи механизм ишлаётган вақтида унга ўлчаш қурилмаси ролиги тегизилади ва ўлчаш амалга оширилади. Қурилма конструкцияси содда, уни ўлчанаётган механизмлар жойлашишига қараб мослаштириш осон, ихчамлиги учун уни кўчириб олиб юриш имкони бор, тензометрик қурилма 12 В ток сарфлайди, тарировка ва ўлчамни кўриб туриш учун индикаторли қурилмадан фойдаланилади.

ХУЛОСА: Қурилмани технологлиги шундан кўринадики, уни қисмлари оз ва соддалиги учун, корхонанинг механика цехида ҳам тайёрлаш мумкин. Асосий талаб қурилмадаги ричагнинг елкаси бир хил ўлчамда тайёрланса бўлди. Қурилмани тайёрлашда асосан стандарт деталлардан фойдаланиш мумкин. Масалан, подшипник, уни ўқи, индикатор. Қурилма корпуси ва елкали ричагни унинг ишлатиладиган жойига мослаб тайёрланади.

Адабиётлар

- [1]. Б. Каримов, Н. Дадаханов. Деталнинг юза ғадир - будурлигини ўрганиш. // ФарПИ. Илмий - техника журнали. 2004. №4. с.112-113.
- [2]. Дадаханов Н.К., Азамбаев М.Ф. Тишли узатмадаги ғилдиракларнинг ейилишини ўрганиш. //НамМТИ. Илмий-техника журнали. 2018, № 3, с. 56-58.
- [3]. Измерения в промышленности. Справочник. Под редакцией PROF, DR, P, PROFOS. -Москва. «Металлургия», 1990 г.
- [4]. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем. Справочник-учебник. В 3-х т. Т.1. –М.: Машиностроение. 1994. 246-252 с.
- [5]. Чистяков И.С. Краткий справочник по теплотехническим измерениям. -Москва. Энергоатомиздат. 1990 г.

УДК 629.119

АВТОМОБИЛЛАРДА БИОМЕТАННИНГ ҲАР ХИЛ АРАЛАШМАСИНИ ЁКИЛГИ СИФАТИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИНИ АВТОМОБИЛ ТЕЗЛИГИГА ТАЪСИРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Ш.А. Суванкулов

*Жиззах политехника институти
(Қабул қилинди 30.07.2021 й.)*

This article analyzes the impact of biomethane used as a fuel in road transport on vehicle speed, technical performance, traction-speed characteristics of the vehicle, or changes in vehicle speed depending on the drivetrain of the leading wheels.

Keywords: car, speed, biomethane, performance, fuel consumption, performance indicators, traction - speed characteristics of the car.

В статье анализируется влияние биометана, используемого в качестве топлива на автомобильном транспорте, на скорость транспортного средства, технические характеристики, тягово-скоростные характеристики транспортного средства или изменение скорости транспортного средства в зависимости от трансмиссии ведущих колес.

Ключевые слова: автомобиль, скорость, биометан, производительность, расход топлива, показатели эффективности, тягово-скоростные характеристики автомобиля.

Ушбу мақолада автомобил транспортда ёқилги сифатида ишлатиладиган биометаннинг автомобил тезлигига, техник эксплуатацион кўрсаткичларига, автомобилнинг тортиши - тезлик хусусиятлари ёки ётакчи гилдиракларнинг йўл қопламаси билан тишлашишига боғлиқ ҳолда автомобил ҳаракат тезлигининг ўзгариши хусусиятларига таъсири таҳлил қилинган.

Калим сўзлар: автомобиль, тезлик, биометан, эксплуатация, ёқилги сарфи, эксплуатацион кўрсаткичлар, автомобилнинг тортиши - тезлик хусусиятлари.

Биогаз комплекси турли соҳаларда органик чиқиндиларни қайта ишлаш масаласини ҳал қилади:

- қишлоқ хўжалигида;
- чиқинди сувни тозалашда;
- озик-овқат саноати чиқиндиларини қайта ишлашда;
- чиқиндиларни қайта ишлаш заводларида ва бошқалар.

Бугунги кунда дунёда саноат чиқинди сувларини тозалаш билан шуғулланадиган 1000 дан ортиқ анаэроб ўсимликлар мавжуд. Қишлоқ хўжалигида бу кўрсаткич янада юқори.

Анаэроб ҳазм қилиш маҳсулоти аралаш газ бўлиб, асосан CH_4 метан ва карбонат ангидриддан иборат, ушбу газ одатда биогаз деб аталади. Биогаз иситиш тизимларида, электр энергиясини ишлаб чиқаришда, транспортда алтернатив ёқилги сифатида ишлатилиши мумкин [1].

Автомобилга турли таркибдаги биометан ёнилғилари ёнилғи сифатида қўлланилганда автомобилнинг тортиш - тезлик кўрсаткичларини таҳлил қилишда автомобилнинг техник эксплуатацион кўрсаткичларини сақлаш, техник хизмат кўрсатиш ва ташиш ишларида ортиқча юкланишларсиз ҳаракатлана олишлари тушунилади. Автомобилларга техник хизмат кўрсатиш - белгиланган муддатларда автомобилнинг техник ҳолатни сақлаш учун барча турдаги техник қаровлар ўрганилади. Автомобилнинг ёнилғи тежамкорлиги - бензин маҳсулотларининг юқори нархлари шароитида кўпчилик транспорт ташкилотлари эксплуатацион харажатларни янада камайтиришга ва арзонроқ ёқилғи тури, яъни газ маҳсулотларидан (пропан, метан, биометан) фойдаланиш учун газ ускуналарини ўрнатилишидир [2].

2007 йилда Ўзбекистон Республикаси ушбу турдаги ёқилғидан фойдаланишнинг ҳуқуқий асосларини белгилайдиган ва иқтисодий барқарор энергия билан таъминлашга қаратилган “Автомобилларни газ билан тўлдириш компрессор станциялари ва автомобилларга газ қуйиш станциялари шохобчаларини ривожлантириш ҳамда

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

автотранспорт воситаларини суултирилган ва сикилган газга босқичма - босқич ўтказиш чора - тадбирлари тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси вазирлар маҳкамасининг қарорини қабул қилди. Автотранспорт воситаларини экологик тоза ёнилғи турлари билан ўз вақтида таъминлаш, автомобиль бензинини улар билан алмаштириш, республиканинг транспорт инфратузилмасини янада ривожлантириш ва ушбу мақсадларда инвестицияларни жалб этиш мақсадида ушбу қарор қабул қилинди.

O'Dst1082:2011

Приложение Е (обязательное)

Форма 26

АКТ№0877

г. Жиззак

06-НОЯБРЯ 2019 г.

Авто владелец СУВАНКУЛОВ ШЕРАЛИ АБДУМАННОНОВИЧ
(ф.и.о.)

Кем и когда выдан: Жиззак вилояти Жиззак шаҳри ИИБ

Модель АТС СПАРК

Гос. Номернойзнак 25K211 FA

Годвыпуска : 2019 г.

Двигатель мод JX0087

Номер шасси -----

Кузов НЕКА 563323

Комплектация АТС _____

(соответствие НД ителя)

Количество шин, ед., их № шт, запасное колесо 1 шт Автотранспортное средство укомплектовано системой СПП-1 имеет комплектацию согласно акта приёмки-сдачи а также комплект элементов системы СПП-1 согласно раздела “Комплектность” TshTSH 19869-075:2014 г.

Паспортные данные установленнх баллонов

№	Страна	Тип	№ баллоны	Объем	Вес в кг.	Месяц выпуска	Год выпуска	Дата истечения службы	Дата очередного испытания
1	Узбекистан	СПП-1	A 924114	65	69,4	12	2018	2033	06/11/2022
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Автомобил биометан ёнилғиси билан ҳаракатланган пайтда автомобилнинг техник эксплуатацион кўрсаткичларида сезиларли ўзгаришлар бўлиши кузатилди. Автомобилнинг тортиш - тезлик хусусиятлари ёки етакчи ғилдиракларнинг йўл қоламаси билан тишлашишига боғлиқ ҳолда автомобил ҳаракат тезлигининг ўзгариш соҳасини аниқловчи хусусиятлар мажмуаси тортиш тезлик хусусиятлари дейилади [3].

Биз ўз тадқиқот ишларимизда турли таркибдаги биогазлар ёрдамида автмобилнинг эксплуатацион кўрсаткичларини яхшилаш бўйича бир нечта тажриба ишларини амалга оширдик. Автомобилларнинг эксплуатацион кўрсаткичлари ичида тортиш – тезлик хусусиятлари муҳим аҳамият касб этганлиги сабабли, бу бўйича алоҳида ҳисоб-китоб ишларини олиб бордик.

Тажриба-синов ишлари ғилдиракли ва гусиницали техника ва ишлаб чиқариш маҳсулотларини синаш учун мўлжалланган “NIPO STANDART” марказида ўтказилди ва қуйидаги натижалар олинди.

Биз синов объекти сифатида Chevrolet Spark автомобилни танлаб олдик. Ушбу автомобил 2019 йил ишлаб чиқарилган бўлиб двигател хажми 1249 см³, двигател қуввати 77 кВт, 85 от кучи ва тирсақли валнинг максимал айланишлар сони 6400 айл/мин. га тенг.

Автомобилга 65 литрли учинчи авлод газ ускунаси ўрнатилган.

Ўлчаш воситалари: ҳарорат ва намликни ўлчаш воситаси ИБТМ-7, микропроцессорли термометр ТТМ-2, aneroid барометр М-67, ЭЛАН газоанализатори СО-50, Элан газоанализатори NO/NO₂, масофа ва тормоз йўли, тезлик, вақт, тезланиш ва секинланиш кўрсаткичларини ҳисобловчи “Corrsys Datron” синов жамланмаси.

Синов шароити: йўл шароити - куруқ, цемент қопламали, текис; Автомобил юкламаси - ҳайдовчи ва синовчи; Ҳаво босими - 722 мм.сим.уст; Ҳаво ҳарорати - 33°C; Шамол тезлиги - 1.2 м/с; Ҳаво намлиги - 54 %; Шовқин даражаси - 34 дБА; синов ўтказилган жой - Пискент автополигони.

Синов пайтида автомобил ёнилғиси сифатида АИ-91 бензин ҳамда турли таркибдаги биометан газлари билан тўлдирилган газ баллонлар фойдаланилди. Газ баллонлар рақамланган бўлиб 1-рақамли газ баллон 62 % лик биометан, 2-рақамли газ баллон 87 % лик биометан ва 3-рақамли газ баллон 92 % лик биометан билан тўлдирилиб тажриба синов ишлари амалга оширилди (1-расм).



1-расм. Турли метан миқдорига эга бўлган биометан тўлдирилган газ баллонлар.



2-расм. Синов лаборатория жихозларини автомобилга ўрнатилган ҳолатдаги кўриниши.

Синов натижалари:

Турли таркибдаги биометан ёнилғилари ва бензинда ҳаракатланганда 100 км/соат тезликка эришиш вақти қуйидаги жадвалда келтирилган бўлиб, бунда бензин АИ-91, биометан аралашмаси 92% ли, биометан аралашмаси 87% ли ва биометан аралашмаси 62% ли автомобилда ёнилғи сифатида қўлланилгандаги 100 км/соат тезликка эришиш вақти кўрсаткичлари келтирилган.

1-жадвал

№	Ёнилғи турлари	100 км/соат тезликка эришиш вақти			
		1	2	3	Ўртача вақт
1	Бензин АИ-91	13.8	13.9	13.8	13.83
2	Биогаз (92% метан)	14.2	14.1	14.3	14.2
3	Биогаз (87% метан)	14.8	14.9	14.8	14.83
4	Биогаз (62% метан)	15.3	15.5	15.4	15.4

Юқоридаги таркибдаги биометан ёнилғилари ва бензинда ҳаракатланганда автомобилнинг энг юқори тезлигини ўзгариш тахлили 2 – жадвалда келтирилган.

2-жадвал

№	Ёнилғи турлари	Юқори тезлик		
		1	2	3
1	Бензин АИ-91	162	160	161
2	Биогаз (92% метан)	159	158	158.5
3	Биогаз (87% метан)	154	153	153.5
4	Биогаз (62% метан)	52	151	151.5

Хулоса

Автомобилга турли таркибдаги биометан гази билан таъминланиб ҳаракатланганда автомобилнинг тортиш - тезлик хусусиятилари тахлил қилинганда, автомобилни эксплуатация қилиш ҳамда ёнилғи маҳсулотлари турига қараб ўзгариши мумкинлигини кўриш мумкин. Юқорида кўрсатилган шароитда автомобил турли таркибдаги биогазлар билан таъминланиб синов ўтказилганда автомобилнинг динамикаси деярли ўзгармаслигини кўришимиз мумкин. Автомобил турли таркибдаги, яъни 62, 87, 92 % ли биометан газлари ёнилғи сифатида қўлланилиб автомобил ҳаракатланган пайтда 100 км/соат тезликка эришиш вақти (1-жадвал) ва энг юқори тезлик (2-жадвал) да жуда кам миқдорда ўзгариш бўлишини кўришимиз мумкин. Яъни, метан газида ҳаракатланувчи барча автомобилларимиз биометан газида ҳам ҳаракатланиш хусусиятига эга бўла олишлари мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Базаров Б.И. Научные основы энерго экологической эффективности использования альтернативных моторных топлива: Дисс...док техн. Наук.- Ташкент: ТАДИ, 2006-215 б.
- [2]. Т.Абдуазизов. “Экология автомобильного транспорта” Джизак-2011 75 б.
- [3]. Суванкулов Ш. Топлива для автомобильного транспортных комплексов. Республиканский научный-технический конференция. г.Джизак 2014. 192-194-б.

УДК 631.314

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН МАШИНАЛАР ТАРКИБИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҒАЛТАКМОЛАЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

М.М. Эргашев, Г.Қ. Эшматова

*Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти
(Қабул қилинди 26.07.2021 й.)*

The article considers the possibility of combining technological processes by pre-sowing tillage machines and drastically reducing fuel consumption and other costs, improving the quality of soil tillage and moisture retention, timely sowing and reaping of seeds. In choosing the type of working bodies, including rollers, it is necessary to take into account their operating conditions, location, natural and climatic conditions of the area, physical, mechanical and technological properties of the cultivated soil, agrotechnical requirements for tillage and energy performance.

Keywords: *combined machine, rollers, their working conditions, place of application, physical and mechanical properties of soil, agrotechnical requirements and energy performance.*

В статье отмечается, что совмещенное выполнение технологических процессов и сокращение числа проходов агрегатов по полю при предпосевной обработке почв комбинированными агрегатами резко снижают расход топлива и других затрат, улучшают качество обработки почвы, а также сохраняют влагу в нем, позволяют своевременно производить посев семян сельскохозяйственных культур и получить дружные всходы, при выборе типа рабочих органов, в частности катков, входящих в их состав нужно учесть условия их работы, место применения, прородно-климатические условия, местности, физико-механические свойства обрабатываемой почвы, агротехнические требования, предъявляемые к обработке почвы и энергетические показатели.

Ключевые слова: *комбинированная машина, катки, условия их работы, место применения, физико-механические свойства почвы, агротехнические требования, энергетические показатели.*

Мақолада, ерларга экиш олдидан ишлов беришда комбинациялашган машиналар томонидан технологик жараёнларни кўшиб олиб борилиши ва агрегатларни даладан ўтишлар сонини камайиши ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни кескин камайтириши, тупроққа ишлов бериш сифатини яхшилаш ҳамда ундаги намликни сақлаб қолиш, экинлар уруғларини ўз вақтида экиб, қийғос ундириб олиш имконини бериши, улар таркибига кирувчи иш органларининг, жумладан ғалтамолаларнинг турини танлашда уларнинг ишлаш шароити, қўллаш жойи, худуднинг табиий-иқлим шароитлари, ишлов бериладиган тупроқнинг физик-механик ва технологик хоссалари, тупроққа ишлов беришга қўйиладиган агротехника талаблари ва энергетик кўрсаткичларни инобатга олиш лозимлиги таъкидланган.

Калит сўзлар: *комбинациялашган машина, ғалтакмолалар, уларнинг ишлаш шароити, қўллаш жойи, тупроқнинг физик-механик хоссалари, агротехника талаблари ва энергетик кўрсаткичлар.*

Ерларга экиш олдидан ишлов беришда комбинациялашган машиналарни қўллаш технологик жараёнларни кўшиб олиб борилиши ва агрегатларнинг даладан ўтишлар сонини камайиши ҳисобига ёнилғи сарфи ва бошқа харажатларни камайтириш, тупроққа ишлов бериш сифатини яхшилаш ҳамда ундаги намликни сақлаб қолиш, экинлар уруғларини ўз вақтида экиб, қийғос ундириб олиш имконини беради. Бундан ташқари ерларга комбинациялашган машиналар билан ишлов берилганда тракторларнинг тупроққа зарарли таъсири камаяди [1-2].

Комбинациялашган машиналар асосан уч турга бўлинади: шудгорлаш ва шудгор юзасига ишлов беришни кўшиб олиб борадиган машиналар; тупроққа экиш олдидан ишлов бериш технологик жараёнларини кўшиб олиб борадиган машиналар; тупроққа ишлов бериш ва экишни биргаликда бажарадиган машиналар [3-4].

Ҳозирги кунда таъсир принципага кўра пассив, ротацион ва фаол иш органлари бирикмаларидан тузилган комбинациялашган машиналар таркибида тишли, планкали, трубади, ҳалқа-тишли, резина-понасимон ва сегментли ғалтакмолалардан кенг фойдаланиб келинмоқда [5, 6].

Комбинациялашган машиналар таркибида қўлланиладиган ғалтакмолалар конструктив содда тузилган бўлишига қарамай тупроққа ишлов беришда муҳим ўрин эгаллайди. Улар иш жараёнида ишлов берилган қатлам юзасини майдаланиши, текисланиши ва талаб даражасида зичланишини таъминлайди [5-7].

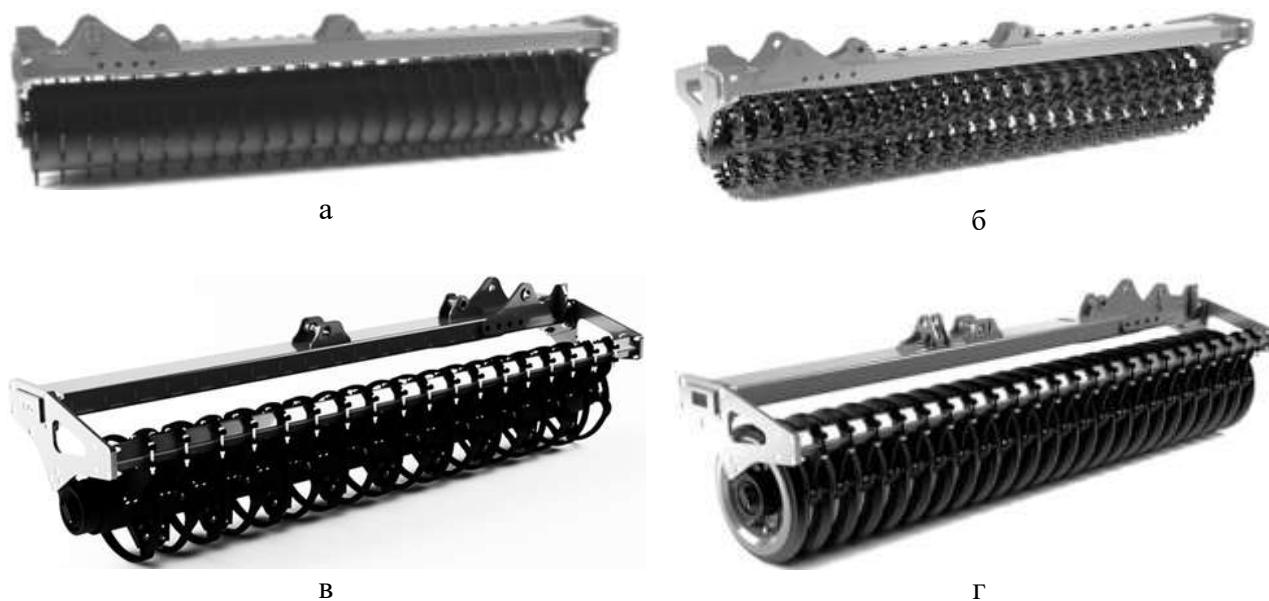
Тишли ғалтакмолалар (1, а-расм) асосан тупроғи оғир, тошли ерлар ва қумли тупроқларга ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, кам тортиш кучини талаб этади. Тишли ғалтакмолалар тупроқдаги кесакларни яхши майдалайди ва дала юзасини бир текис зичлайди. Намлиги юқори ва кўп миқдорда ўсимлик қолдиқлари бўлган майдонларда ишлаши учун бу турдаги ғалтакмолаларга махсус тозалаш воситалари ўрнатилади. Тозалаш

воситаларини ғалтакмола бошқа технологик жараёнларни бажарган пайтда ечиб олиш имкониятига эга.

Ҳалқа-тишли ғалтакмолалар (1, б-расм) тупроқни яхши майдалаш хусусиятига эга бўлиб, улар понасимон ва тишли ишчи юзаларга эга бўлган ўзгарувчан ҳалқалар тўпламидан иборат. Ҳалқаларнинг понасимон ва тишли ишчи юзалари тупроқ остки қатламини зичланишини, юқори қатламини юмшатилишини ва майин қатлам ҳосил бўлишини таъминлайди. Бу эса ўз навбатида тупроқдаги намликни йўқотилишини олдини олади. Ҳалқа-тишли ғалтакмолалар куруқ ва оғир тупроқларда яхши ишлайди. Аммо бу турдаги ғалтакмолаларнинг конструкцияси мураккаб, массаси катта ҳамда технологик ва техник ишончилиги юқори эмас. Бундан ташқари ҳалқа-тишли ғалтакмолалар дала юзасини юмшатиш билан бирга уни қатқалоқланишга мойиллигини оширади.

Сегментли (тишли) ғалтакмола (1, в-расм) ўрта ва оғир тупроқларга ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, ғалтакмоланинг пружинали сегментлари тупроқни чуқур зичлаш хусусиятига эга. Тебранма сегментлар конуссимон шаклда тайёрланиши ҳисобига ғалтакмола ўз-ўзини тозалайди. Бу ғалтакмолаларни тайёрлашда махсус пўлатга кўп босқичли мураккаб термомеханик ишлов берилади ва сегментлар алмаштириладиган қилиб ясалади. Кўп миқдорда ўсимлик қолдиқлари бўлган нам тупроқларда фойдаланилганда ғалтакмолага махсус тозаловчи қирғичлар ўрнатилади. Сегментли ғалтакмолар куруқ ва енгил тупроқларда фойдаланилганда массаси камлиги сабабли тупроқни талаб даражасида зичланишини таъминлай олмайди.

Понасимон ғалтакмолалар (1, г-расм) тупроқ юза қатламини текислашда ва зичлашда энг мақбули ҳисобланади. У тупроқни тасмали зичлайди. Массасининг катталиги юқори тезликда ҳам тупроқ қатламини сифатли майдаланиши ва зичланишини таъминлайди. Ушбу ғалтакмола намликни тўпланишига ва тупроқни мақбул структураси ҳосил бўлишига ёрдам берадиган зичланган излар ҳосил қилади.



1-расм. Тишли ва понасимон ғалтакмолалар

Тузилиши жиҳатдан содда бўлган трубали ғалтакмолалар (2, а-расм) намлик юқори бўлмаган ерларга ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, бу ғалтакмолалар универсал ҳисобланади. Бунда кўндаланг кувурларнинг мақбул сони тупроқ юза қатламини сифатли юмшатилиши ва бир текис зичланишига ёрдам беради.

Трубали ғалтакмолаларнинг массаси камлиги сабабли тупроғи оғир серкесак ерларда ишончли ишламайди. Бундай шароитларда трубали ғалтакмолалар икки қатор ўрнатилиб ишлатилади.

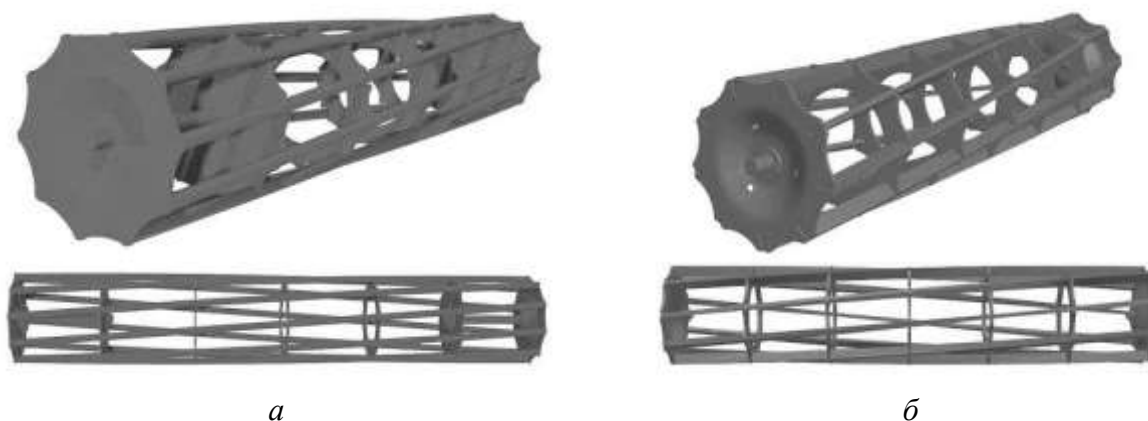


а

б

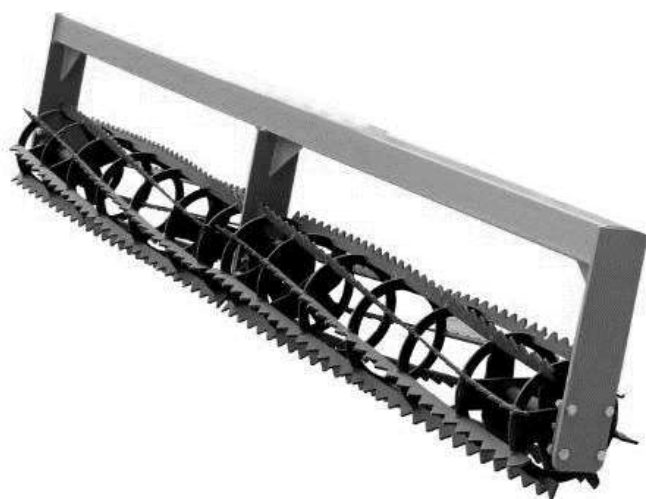
2-расм. Трубали ва планкали ғалтакмолалар

Планкали ғалтакмолалар (2, б-расм) амалиётда кўпроқ қўлланилади, чунки, улар ишончли ишлайди ва тупроқ устки 4-5 см қатламини юшатади, текислайди ва зичлайди. Турли хил тупроқ шароитида талаб даражасида ишлаши учун бундай ғалтакмолалар ҳам баъзан икки қаторли қилиб ўрнатилади.



а

б



в.

3-расм. Спиралсимон ғалтакмолалар.

Спиралсимон ғалтакмолалар енгил ва ўрта тупроқларга ишлов беришга мўлжалланган бўлиб, тупроқ юза қатламини яхши текислаши билан ажралиб туради, лекин тупроқ намлиги юқори бўлган жойларда уларнинг технологик ишончилиги паст бўлиб, тупроқ юза қатламини талаб даражасида майдаламайди ва зичламайди. Спиралсимон ғалтакмолалар спирал-трубали (3, а-расм) ва спирал-планкали (3, б-расм) турларга бўлинади. Спирал-планкали ғалтакмолалар текис ва тишли-планкалардан тузилган (3, в-расм). Улар ғалтакмола ўқиға (айланма чизик бўйлаб) кичик бурчак остида маҳкамланган. Дала

сиртини яхши текислайди. Диаметри катталашгани сари зичлаш хусусияти ошади. Планкали ғалтакмоланинг тишлари тупроқ юза қатламини талаб даражасида майдаланишини таъминлайди.

Демак, комбинациялашган машиналар таркибидаги ғалтамолаларнинг турини танлашда уларни ишлаш шароити, қўллаш жойи, худуднинг табиий-иқлим шароитлари, ишлов

бериладиган тупрокнинг физик-механик ва технологик хоссалари, тупроққа ишлов беришга қўйиладиган агротехника талаблари ва энергетик кўрсаткичларини инобатга олиш лозим.

Адабиётлар

- [1]. Abdusalim T., Muhammadjonovich E. M. R. Researching the uniformity of disk harrow running throughout the tillage depth //European science review. – 2017. – №. 11-12.
- [2]. Tojiev R. Z., Tukhtakuziev A., Ergashev MM M. M. JUSTIFICATION OF LONGITUDINAL AND TRANSVERSE DISTANCES RIPPERS COMFORTABLE DISK HARROW PUBLISHERS //Scientific-technical journal. – 2020. – Т. 24. – №. 1. – С. 147-150.
- [3]. Маматов Ф.М., Равшанов Ҳ.А. Такрорий экинлар экиш учун тупрокни экишга тайёрлайдиган ресурстежамкор комбинациялашган машина // “Агросаноат мажмуаси учун фан, таълим ва инновация, муаммолар ва истиқболлар” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжуман. – Тошкент, - 2019. – 249-252 б.
- [4]. Abdusalim T. et al. The results of implemented researches on substantiation the parameters of the disc plougher //Solid State Technology. – 2020. – Т. 63. – №. 1s. – С. 1618-1625.
- [5]. Петровец В.Р. Комбинированные агрегаты для возделывания зерновых культур // Тракторы и сельхозмашины, 2009, №10. – С. 7-8.
- [6]. Клочков А. В. и др. Машины для дополнительной обработки почвы – Горки: БГСХА, 2016. – 24 с.
- [7]. Сохт К.А., Трубилин Е.И., Коновалов В.И. Дисковые бороны и луцильники. – Краснодар, 2014.–165 с.

MURAKKAB O‘RILISHLI MILLIY AVRLI GAZLAMALARDA TANDA IPLARINI TO‘QISHGA TAYYORLASH JARAYONING PARAMETRLARINI MUQOBILLASHTIRISH

M.O. Umarova

Farg‘ona politexnika instituti, umo64@mail.ru, ferpi.uz
(Qabul qilindi 4.02.2022 y.)

This article practically proves the tension of the warp threads during the formation of a shed in the production of national avr fabrics. It also discusses and defines the main factors that ensure the formation of clean throats.

Key words: *weaving, weaving, tension effect, pharynx, pharynx height, libit, coil, avr fabric, avr, avr, tension, shape.*

В данной статье практически доказано натяжение нитей основы при образовании зевы при производстве национальных авровых тканей. В нем также рассматриваются и определяются основные факторы, обеспечивающие образование чистых зев.

Ключевое слово: *ткачество, плетение, эффект натяжения, зев, высота зева, либит, катушка, авровых ткань, авровые, авровых, натяжение, натяжение, форма.*

Ushbu maqolada milliy avrli gazlamalar ishlab chiqarishda homuza hosil bo‘lishidagi tanda iplarining tarangligini amaliy jihatdan isbotlab berilgan. Shuningdek taranglik darajasining bir xilligini ta‘minlovchi omillar negiziga to‘xtalib o‘tilgan va aniqlangan.

Kalit so‘zlar: *to‘qima, to‘qish, taranglik ta‘siri, homuza, homuza balandligi, libit, g‘altak, avr gazlama, avrli, avrband, taranglik, gula, qolip.*

Avr gazlamalarini nusxa naqshini olishda asosiy xususiyatlardan biri shuki, tanda iplari to‘qima to‘qishdan avval libitlarni rang-bo‘yoq qilinishidir. Milliy avrli gazlamalarni ishlab chiqishni o‘ziga hosligini o‘rganish jarayonida shunga ishonchimiz komil bo‘ldiki, libitlash vaqtida tanda uchun tayyorlanayotgan iplar to‘plami tarangligini bir xilligi olinadigan to‘qima sifatini yuqoriligiga sabab bo‘lishiga olib keladi. Shuningdek rang-bo‘yoq berishda rangni bir xil taqsimlanishiga, xar bir libit boylamini mustaxkamligi va bir xil tarangligi natijasida olinadigan mahsulot rangni tiniqligiga, ya‘ni nusxa guli konturini aniqligiga olib kelishi bu avrband gazlamalarni o‘ziga xosligini isbotlaydi. Libitlar bilan ishlanganda avr iplarining tarangligini tartibga soluvchi qurilmadan foydalanish maqsadga muvofiq [1] [7].

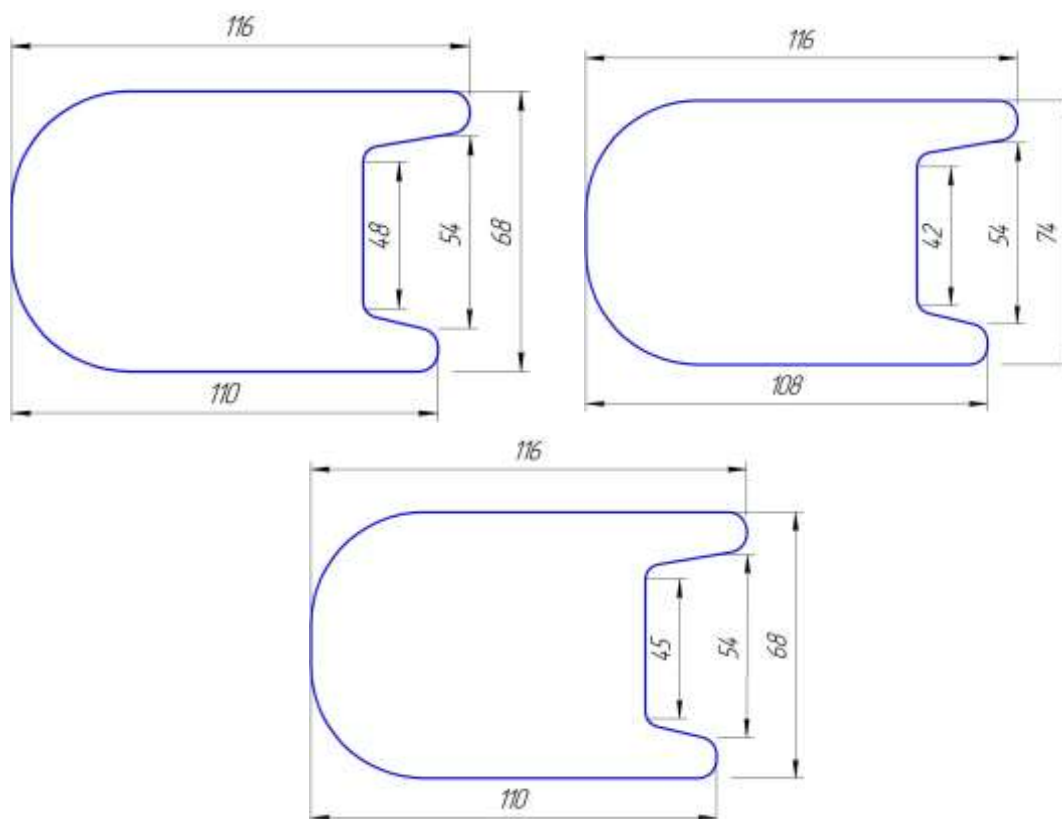
Biz tomondan olib borilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, gula tashlash vaqtida qolipning

qanday ishlatilishi va undagi gula iplarini taranglik darajasining bir xilligi tanda iplarining tekkisligiga, ularning taranglik hosil qilinishini bir tekis ta'minlanishiga xizmat qiladi va shuningdek komni tozaligiga ham ta'sir etadi.



1-rasm. Uch xil o'lchamdagi qoliplarni ko'rinishi.

Qoliplar uch xil kattalikda bo'lib (1-rasm), to'qimaning maqsadi, tuzilishi, o'rilish murakkabligiga qarab tanlanadi. Qolip yordamida komning baland pastligi rostlanadi, bu to'qima hosil bo'lishida qulaylik tug'diradi. Qolipni tanlash bilan birgalikda, chiqarilayotgan mahsulot tannarxi albatta inobatga olinadi. Chunki, qolipning hajmiga qarab tannarx o'zgaradi, ya'ni gula uchun sarflanadigan ipak sarfi hisobga olinadi. Quyida uch xil o'lchamli qoliplarni va ularning o'lchamlari orasidagi farqni keltirib o'tamiz (1-rasm) [1, 2].



2-rasm. Qoliplar o'lchamlari orasidagi farqlar.

Qoliplar homuzaning balandligiga qarab tanlanadi. Agar Qoliplardagi gula iplarining joylashuvi bir tekis bo'lgan holatda homuzaning tozaligi vujudga keladi. Aks holda homuzada tanda iplarining baland-pastligi ta'sirida uning tozaligi aniq bo'lmaydi. Notekis taranglik tufayli tanda

iplarining uzilishlar soni ortadi. O'z navbatida bu holat gazlama sifatiga, mustaxkamligiga va samaradorligiga ta'sir ko'rsatadi.

Qoliplarning shakli bir xil bo'lsa ham, uni hajmidagi farq, komning baland-pastligiga katta ta'sir qiladi. Komning balandligining kattaligi tukli to'qimalar uchun qulay bo'lib, mokini harakatlanishida, toza kom hosil bo'lishida muhim ahamiyat kasb etadi. Komning tozaligi albatta gulabardorning ziyraklik mahoratiga, ish tajribasiga bog'liq.

Natijada tanda iplari oqimida salqi iplar vujudga keladi uni bartaraf etish shodadagi iplarni bir xil taranglik bilan gula ipi bilan ta'minlashdir.



3-rasm. Tanda iplariga gula solinganda uni tarangligini ta'minlash.

Libitlar modernizatsiya qilingan qurilma bilan o'ralganda, bir xil kuchlanishni ta'minlaydi va takomillashtirishni talab qiladi [6].

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlar libit bog'lash uchun avrbanddagi iplarni libit sohasidagi bor kuchlanish moslamasi bilan o'rashning zichligini o'lchash natijalari ko'rsatilgan.

(3-rasm) [2].

1-jadval

№ т/р	Libit sohalari									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1.	0,7	0,6	0,6	0,5	0,31	0,59	0,4	0,48	0,6	0,7
2.	0,71	0,61	0,6	0,48	0,31	0,6	0,42	0,5	0,59	0,69
3.	0,73	0,6	0,61	0,51	0,28	0,61	0,4	0,51	0,6	0,7
4.	0,68	0,59	0,6	0,5	0,29	0,6	0,41	0,5	0,61	0,71
5.	0,67	0,6	0,6	0,5	0,32	0,6	0,4	0,51	0,6	0,7
6.	0,7	0,61	0,59	0,51	0,3	0,59	0,41	0,5	0,61	0,68
7.	0,72	0,62	0,6	0,5	0,3	0,6	0,42	0,51	0,6	0,72
8.	0,7	0,59	0,58	0,5	0,31	0,62	0,4	0,5	0,58	0,69
9.	0,7	0,6	0,62	0,51	0,31	0,59	0,38	0,49	0,6	0,7
10.	0,71	0,59	0,6	0,5	0,3	0,6	0,41	0,5	0,62	0,71
\bar{y}	0,702	0,601	0,6	0,501	0,303	0,6	0,404	0,5	0,62	0,69

2- jadvalda libit sohalarida modernizatsiya qilingan kuchlanish bilan o‘rashing zichligini o‘lsash natijalari ko‘rsatilgan.

2-jadval

№ T/p	Libit sohalari									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1.	0,7	0,67	0,74	0,8	0,77	0,75	0,76	0,74	0,74	0,78
2.	0,71	0,7	0,75	0,78	0,75	0,77	0,74	0,76	0,75	0,77
3.	0,69	0,69	0,76	0,78	0,75	0,73	0,76	0,77	0,76	0,77
4.	0,7	0,68	0,75	0,76	0,73	0,76	0,78	0,75	0,77	0,78
5.	0,68	0,66	0,78	0,76	0,75	0,75	0,76	0,78	0,74	0,79
6.	0,71	0,68	0,76	0,8	0,74	0,77	0,78	0,77	0,76	0,75
7.	0,72	0,69	0,75	0,8	0,76	0,72	0,76	0,75	0,73	0,75
8.	0,70	0,68	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75	0,76	0,75	0,78
9.	0,68	0,67	0,77	0,78	0,74	0,73	0,76	0,76	0,76	0,75
10.	0,7	0,68	0,75	0,77	0,76	0,75	0,76	0,77	0,77	0,76
Ÿ	0,7	0,68	0,76	0,78	0,75	0,75	0,76	0,76	0,75	0,77

Yuqoridagi jadvaldan ko‘rinib turibdiki modernizatsiya qilingan qurilmadan foydalanganda libitni bog‘lash uchun avr iplarining tarangligiga va libitning kesimlari bo‘ylab o‘rashing solishtirma zichligi tenglashtiriladi. Natijada gazlamadagi nuqsonlar bartaraf etilib, avr gazlamalarini sifati yaxshilanadi.

Xulosa:

Milliy avrli gazlamalar ishlab chiqarish libitlarning avr iplarining tarangligini tartibga soluvchi qurilmadan foydalanish maqsadga muvofiq. Gula qo‘yishda shodalarni bir xil tarangligini ta‘minlash maqsadga muvofiqli gazlama sifati va mustaxkamligini kafolatlaydi.

Adabiyotlar

- [1]. Siddiqov P.S. Technology and equipment of textile products. Textbook, "Science and Technology". Toshkent-2012 y. 54-57b.
- [2]. Siddiqov P.S., Umarova M. O. ABOUT FORM LIBIT AND METHODS DETERMINATION PARAMETER WIND THREADS OF THE BASE ON LIBIT-WARPING DRUM. SJIF Impact Factor: 6. 260 | ISI I.F.Value: 1. 241 | Journal DOI: ISSN: 2455-7838 EPRA International Journal of Research and Development (IJRD). INDIA, 5.03.2020. p.100-102. DOI: 10.5958 / 2249-7137.2021.00479.1
- [3]. STRUCTURE OF NATIONAL AVRY HAIR TISSUE AND SPECIFICITY OF ITS PRODUCTION Umarova Munavvar Omonbekovna *; Siddikov Pathillo Siddikovich **; Akhmadzhon Komilov Kalandar Uli ***; Yusupova Nodira Bakhtiyarovna **** ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL, 11(2), 1132-1138.
- [4]. Mamajonovich, X. A., Omonbekovna, U. M., & Toshmatovna, A. D. (2020). The rectification of curve flat arch. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 62-65.
- [5]. Omonbekovna U. M., & Siddiqovich, S. P. (2021). Optimization of the aurband process in the manufacture of warp threads for national aurb fabrics. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(4), 396-400.
- [6]. Optimization of the parameters of the avrbandnogo process for the production of quality bases for the national avrovyx tissue Patxulla Siddiqovich Siddikov, Munavvar Omonbekovna Umarova.2016.Nauchno -texnicheskiy zhurnal FerPI.Tom20. №2. Pages160-162. Dadaxon Nur Print
- [7]. Development of new types of national woolen European fabrics. Patxulla Siddiqovich Siddiqov, Munavvar Omonbekovna Umarova.2017.Nauchno -texnicheskiy zhurnal FerPI.T. 21.№2St 34-37. Dadaxon Nur Print
- [8]. Peculiarities of wrapping in the design of abril fabrics P.S. Siddikov, M.O. Umarova Nauchnotexnicheskiy zhurnal FerPI 24 (3), 172-175
- [9]. Creation of a new patterned fabric at the expense of weaving methods, effectively using the possibilities of weaving looms PS Siddikov, MO Umarova, Murodova Nauchno-texnicheskiy zhurnal FerPI 24 (4), 133-136
- [10]. Umarova, Munavvar Omonbekovna (2021). Tanda tukli kostyumbop avrli gazlama ishlab chiqarish mehnat maxsulidir. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (11), 522-530.

TOG‘ JINSLARINI SILJISH ZONASINI ANIQLASH USULLARINI O‘RGANISH

O.A. Qayumov, K.J. Xakimov, U.X. Eshonqulov, N.A. Boymurodov

Qarshi muhandislik-iqtisodiyot institute
(Qabul qilindi 16.09.2021 y.)

Ushbu maqolada tog‘ jinslarini siljish zonasini aniqlash usullarini o‘rganish haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Tayanch so‘zlar: tog‘ jinsi, siljish zonasi, ruda, stvol, berma, deformatsiya, yer yuzi.

В данной статье представлено изучение методов определения зон сдвижения горных пород.

Ключевые слова: горная порода, зона сдвижения, руда, ствол, берма деформация, земная поверхность.

This article presents a study of methods for determining zones of displacement of rocks.

Key words: rock, shear zone, ore, trunk, berm, deformation, earth's surface.

Tog‘ jinslarining siljishi sirtida egri chiziq bo‘ylab sodir bo‘ladi, ammo grafik konstruksiyalarni bajarishda ular siljish burchaklari va gorizont bilan uzilishlar burchaklarini hosil qiluvchi tekis sifatida qabul qilinadi. Siljish burchagi bo‘yicha sirt deformatsiyasining mumkin bo‘lgan zonalarini aniqlash mumkin. Bu tog‘ jinsi massasining kichik deformatsiyalari bilan ham muvaffaqiyatsiz bo‘lishi mumkin bo‘lgan yer usti va yer osti konlarini joylashtirish to‘g‘risida yechimni qabul qilish imkonini beradi. Yer usti va yer osti kon-texnika inshootlarini o‘rab turgan jinslarining siljishi oqibatlaridan quyidagi yo‘llar bilan himoya qilish mumkin:

- inshootlarni tog‘ jinslarning siljish zonasidan tashqarida joylashtirish;
- inshootlar ostida rudadan himoya seliklari qoldirish;
- bo‘shliqni qattiq to‘ldirish materallari bilan to‘ldirib qazib olish tizimlarini qo‘llash.

Tog‘ jinslarining siljish zonalarini aniqlashda quyidagilar mavjud.

- yotiq yon tog‘ jinslarining siljish burchagi γ ;
- osilgan yon tomoni jinslarining siljish burchagi β ;
- cho‘ziqlik bo‘ylab tog‘ jinslarning siljish burchagi δ ;
- nanosli jinslarning siljish burchagi φ .

Siljish burchagi ko‘plab omillarga bog‘liq: tog‘ jinslarining tuzilishi, qatlamlarning yotish burchaklari, qazib olish chuqurligi, konning qazish tartibi va boshqalar.

Agarda kon uchun siljish burchaklari ma’lum bo‘lmasa, ularning miqdori jinslarning og‘irligi va tuzilishining o‘rtacha qiymati uchun 1-jadvalda berilgan ma’lumotlarga muvofiq aniqlanishi tavsiya etiladi.

1-jadval

Mustahkam tog‘ jinslarining o‘rtacha og‘irligi uchun jinslarning siljish burchagi.

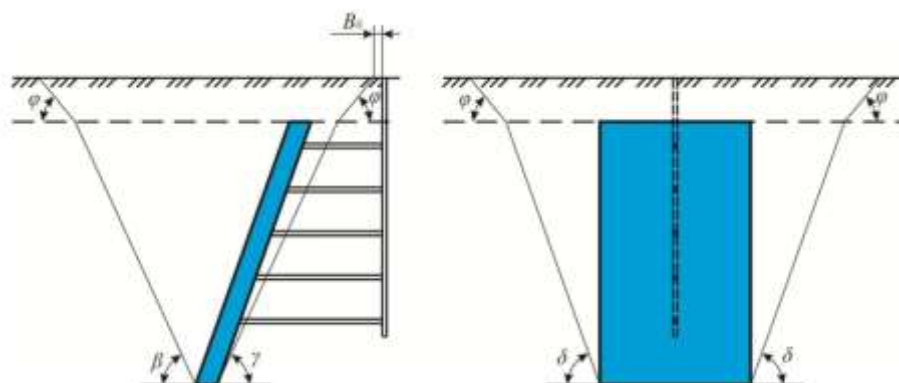
Tog‘ jinsi massivining turi va tuzilishi	Tog‘ jinslari mustahkamligi, МПа	Ruda tanasining yotish burchagi, gradus	Siljish burchagi, gradus		
			δ	β	γ
qatlamli	< 50	0 – 45	55	45	55
		46 – 75	55	40	40
		76 – 90	55	45	40
	50 – 80	0 – 45	60	50	60
		46 – 60	60	40	60
		61 – 75	60	40	50
		76 – 90	60	45	50
	> 80	0 – 45	65	50	65
		46 – 60	65	45	65
		61 – 75	65	45	50
		76 – 90	65	50	50

qatlamsiz	≥ 80	0 – 30	70	70	70
		31 – 50	70	65	65
		51 – 75	70	65	α
		76 – 90	70	65	65

Nanosli jinslarda siljish burchagi barcha yo‘nalishlarda teng qabul qilinadi. Quruq (suvsiz) jinslarda $\varphi=50^\circ$, lekin siljish burchaklarining qiymatlaridan oshmaydi. Ruda tanasining qalinligi >15 m, qazish chuqurligi <100 m, nanos qalinligi 30 m dan ortiq bo‘lganda, φ burchagi 40° deb qabul qilinadi. Suvli nanoslarda φ qiymati 35° deb qabul qilinadi.

O‘n yillar davomida xizmat qilishi kerak bo‘lgan shaxta stvollari va boshqa inshootlar hatto yer yuzasining mayda siljishiga ham yo‘l qo‘ymaydi va ularni qazib olish ishlari ta‘sir zonasida qurish mumkin emas. Tog‘ jinslarning siljishi va qulashi burchaklarini tanlashda, siljish va qulash zonasi hajmiga ta‘sir etishi mumkin bo‘lgan barcha omillarni hisobga olish mumkin emas, chunki asosiy ochilish ishlarining joyini tanlashda xavfsizlik bermalari qoldiriladi. Xavfsizlik berma-siljish zonasidan yer yuzasida joylashgan inshootlarga bo‘lgan masofaga aytilib, siljish burchaklaridagi mumkun bo‘lgan pasayishlarni hisobga olgan holda, bu loyihalashtirilganlardan kamroq bo‘lishi mumkin.

Xavfsizlik bermasi $B_b=20$ m kengligida, shaxta stvollari, yer yuzi inshootlari va mukammal temir yo‘llarda qo‘llaniladi. Mustahkam inshootlar uchun berma kengligi $B_b = 10$ m deb qabul qilinadi. Yirik sanoat inshootlari, kapital stvollar, shaxtalarni loyihalashda, cho‘ziqlik va yotqligi uchun sezilarli uzunlikka ega bo‘lgan o‘ta qiya qatlamning yotgan yon tomonida joylashgan himoyalovchi berma kengligi 50 m ga oshadi. Ushbu bermalar siljish burchaklarining kamayishi natijasida inshootlarning xavfsizligi uchun muayyan kafolatlar yaratadi. Shuning uchun, ochish lahmlari har doim kon ishlarining ta‘sir zonalaridan tashqarida bo‘ladi.

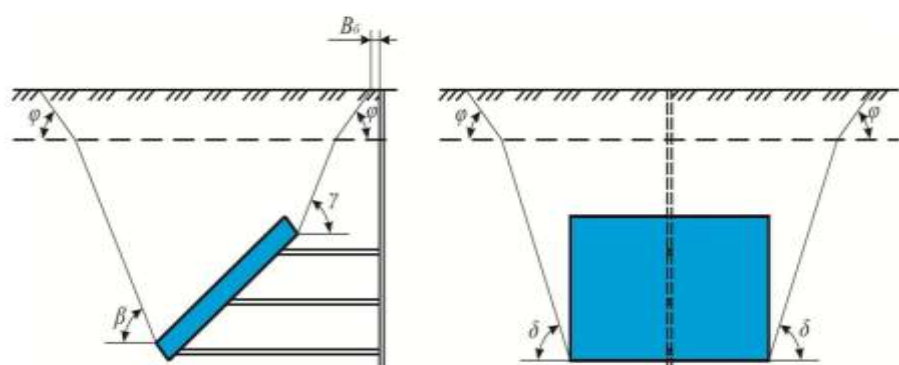


1-rasm. $\alpha > \gamma$ bo‘lgan sharoitda tog‘ jinslari siljish zonasidan tashqarida vertikal stvollarning joylashishini aniqlashning hisoblash sxemasi.

Tog‘ jinslarining siljishi zonasi barpo bo‘lishi quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Kesmalarda ruda tanasini cho‘ziqligi bo‘ylab va nanosli jinslarning chegarasi chiziladi.

Keyinchalik, osilgan va yotgan tomonlardagi jinslarning siljishi burchaklari ajratiladi shuningdek,

cho‘ziqligi bo‘yicha jinslarning siljishi burchaklari va nanosli jinslarning chegarasigacha chiziqlar o‘tkaziladi. Yotgan tomondagi jinslarning siljish burchagi ruda tanasining yotish burchagidan oshmasligi kerak. So‘ngra, nanosli jinslarning siljish burchaklari ajratiladi va siljish zonasining



2-rasm. $\alpha < \gamma$ bo‘lgan sharoitda tog‘ jinslari siljish zonasidan tashqarida vertikal stvollarning joylashishini aniqlashning hisoblash sxemasi.

chegarasi olinadigan yer yuzi bilan kesishguncha chiziqlar tortiladi. Shundan so'ng, siljish zonasi chegarasidan xavfsizlik bermasi qo'yiladi va stvollarning joylashuvi aniqlanadi.

1 va 2-rasmlarda tog' jinslari siljish zonasidan tashqarida vertikal stvollarning joylashishini aniqlashning hisoblash sxemalari ko'rsatilgan.

Adabiyotlar

- [1]. Агошков М.И. Подземная разработка рудных месторождений / М.И. Агошков, Г.М. Малахов. – М.: Недра, 1966.
- [2]. Агошков, М.И. Разработка рудных и нерудных месторождений: учеб. /М.И. Агошков, С.С. Борисов, В.А. Боярский. – 3-е изд., перераб. и доп. –М.:Недра, 1983
- [3]. Борисенко С.Г. Вскрытие и системы разработки рудных месторождений / С.Г. Борисенко. – К.: Вища школа, 1977
- [4]. Борисенко С.Г. Технология подземной разработки рудных месторождений / С.Г. Борисенко. – К.: Вища школа, 1987.

УДК 677.074.13

РАЗРАБОТКА НОВЫХ СТРУКТУР СМЕШАННЫХ ТКАНЕЙ С УМЕНЬШЕННОЙ МАТЕРИАЛОЕМКОСТЬЮ

В.О. Хомидов, М.М. Абдуллаев

Ферганский политехнический институт, Узбекистан, Фергана
vohidhomidovfar@mail.ru, maxmudjon_a@mail.ru
(Получена 4.02.2022 г.)

One of the important requirements for special purpose fabrics is to reduce the mass of tissues without compromising the strength to physical exertion. The solution of this issue was achieved in this work by using mixed twisted yarn as part of the fabric. For the production of special purpose fabrics, a mixed yarn consisting of cotton fiber with polyester fiber has been adopted. The resulting fabrics with reduced material consumption resulted in a decrease in fabric weight from 6.4% to 10.8% on camouflaged fabrics and on magpie by 10%, i.e. the same amount of raw materials is saved. The strength to physical influences increases 1.5-2 times.

Keywords: *fabric, cotton, polyester, material capacity, physical activity, spinning, surface density, breaking load, water absorption.*

Одним из важных требований к тканям специального назначения является снижение массы тканей не ухудшая прочности к физическим нагрузкам. Решение этого вопроса достигнуто на данной работе путем применения в составе ткани смешанной крученной пряжи. Для выработки тканей специального назначения принята смешанная пряжа в составе хлопкового волокна с полиэфирным волокном. Полученные ткани с уменьшенной материалоемкостью дали снижение массы ткани от 6,4 % до 10,8 % на камуфлированных тканях и на сорочечной на 10 %, т.е. на столько же экономится сырьё. Прочность к физическим воздействиям повышается 1,5-2 раза.

Ключевые слова: *ткань, хлопок, полиэфир, материалоемкость, физические нагрузки, прядение, поверхностная плотность, разрывная нагрузка, водопоглощение.*

Maxsus maqsadlarda foydalaniladigan matolarga qo'yiladigan muhim talablardan biri jismoniy zo'riqishlarga chidamliligini kamaytirmagan xolda, to'qimalar massasini kamaytirishdir. Ushbu ishda bu masala gazlama tarkibida eshilgan aralash tolali ip kalavadan foydalanish orqali hal qilindi. Maxsus maqsadli matolarni ishlab chiqarish uchun paxta va polyester tolalaridan iborat aralash ip qabul qilindi. Olingan to'qimalarda kamuflyaj bo'yicha 6,4 % dan 10,8 % gacha, ko'ylakbop matoda 10 % gacha to'qima og'irligini kamaytirishga erishildi va anasunchaga xom ashyo tejashga erishildi. Matolarning jismoniy kuchlarga chidamliligi 1,5-2 baravar oshdi.

Калит so'zlar: *To'qima, paxta, poliefir, material sig'imi, fizik kuchlar, yigiruv, yuza zichligi, uzilishdagi kuch, namshimish.*

В современный период рыночной экономики и нарастающей жесткой конкуренции, без разработки новых структур тканей (особенно из местного сырья) и совершенствованной ресурсосберегающей технологии их производства, невозможно обеспечение конкурентоспособности продукции и насыщение местного рынка непродовольственными товарами широкого потребления в частности тканями специального назначения (ткани для спецодежд), расширения ассортимента и объема конкурентоспособной на мировом рынке готовой продукции, а также повышения экспортного потенциала промышленности.

В зависимости от назначения тканей, предъявляемые требования к ним различны и эти требования весьма разнообразны. Помимо определенных физико-механических свойств современные ткани должны удовлетворять эстетические вкусы широких слоев населения, отвечать направлению современной моды и другим особым требованиям, возникающим суровостью климата и техногенным условиям производств.

Особое место имеют ткани специального назначения. Требования к этим тканям особые в зависимости их использования. Эти ткани в первую очередь должны быть прочными и удобными в носке. Одним из важных требований к тканям специального назначения является снижение массы тканей не ухудшая прочности к физическим нагрузкам.

Увеличение производства тканей массового спроса и технического назначения требует современного обновления и расширения ассортимента, создания новых структур тканей с улучшенными потребительскими свойствами. Большое значение в решении этого вопроса имеет снижение материалоемкости тканей как за счет использования нитей и пряжи пониженных линейных плотностей, так и за счет вновь создаваемых нитей, имеющих различные профили сечения волокон и элементарных нитей и различную структуру комплексных нитей, позволит более эффективно использовать сырье. Для этого необходимо разрабатывать новые структуры тканей рационального строения [1].

Учитывая положительные качества (несминаемость, долговечность, воздухопроницаемость) смешанных тканей из натурального и химического волокон, последние годы заметно вырос спрос на их выпуск [2]. Особенно популярными являются смешанные ткани в составе хлопковых волокон со смесью полиэфирными волокнами.

Смешанные ткани из хлопкового и полиэфирного волокон эластичны, несминаемы, их не требуется утюжить, они не вызывают аллергии у людей с чувствительной кожей. Такие ткани стойкие на износ, у них много преимуществ по сравнению с обычными классическими тканями [3].

Смешанные ткани вырабатываются обычно в двух способах: первое смешивание сырья не посредственно на ткацком станкеприменяя в одной из систем ткацких нитей другой вид сырья и второе смешивание в процессе прядения волокон.

Смешивание на ткацком станке, путем применения в системе ткацких нитей различных видов сырья, имеет преимущество получения ткани с лицевыми сторонами, где преобладающий процент состава имеет тот или иной вид сырья [4]. Это достигается благодаря применению особых видов переплетения. Но при таком смешивании сырья прочность ткани меняется именно по той системе ткацких нитей, где применяется синтетическое волокно.

При смешивании сырья на стадии прядения дает преимущество распределения различных видов сырья в составе самой пряжи и прочность ткани достигается по всем системам ткацких нитей, где применяется смешанная пряжа[5]. Смешивание осуществляют или в начальных стадиях обработки, или лентами на последующих стадиях. Наиболее эффективным смешиванием является смешивание на первых стадиях обработки, где можно регулировать долевые отношения смешиваемых волокон в любых пределах.

Состав их может быть таков: 70 % натурального и 30 % химического волокна; 67% натурального и 33% химического волокна; 40 % натурального и 60 % химического волокна; 45 % натурального и 55 % химического волокна; 20 % натурального и 80 % химического волокна и др. Ткань с таким плетением отличается очень высокими показателями

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

механической прочности, и внешнего вида. Цвета обычно яркие, насыщенные, ткань долго сохраняет хороший внешний вид, практически не требует глажки после стирки, выдерживает больше стирок, чем чисто хлопковые ткани, но при высоком содержании полиэфирных волокон имеют более низкие гигиенические показатели. В целом есть общая закономерность – чем больше в составе ткани хлопка, тем комфортней в этой одежде, чем больше полиэфирного волокна – тем дольше она послужит, будет иметь лучший внешний вид.

Для нашего климата больше подходят хлопчатобумажные ткани. Но ткани из 100% хлопкового волокна имеют ряд недостатков: они имеют большую потребительскую усадку, очень сминаемые, быстро изнашиваются и теряют внешний вид после стирки. Нами разработаны несколько тканей из смесовой пряжи с учетом жаркого климата Узбекистана. Для наших разработок мы выбрали смеси хлопчатобумажных волокон с полиэфирным волокном (70-80% хлопок и 30-20% полиэфир). Смешивание волокон хлопка и полиэфира произведена в процессе смешивания волокон перед расчёсыванием для подготовки пряжи для прядения. Также полученная смесовая пряжа (20 *текс*) перед подготовкой к ткачеству была скручена в два конца (20x2 *текс*) с повышенным числом кручений (800-1000 *кр/м*). Для уменьшения материалоемкости и улучшения воздухопроницаемости была снижена поверхностная плотность тканей и при этом для поддержания прочности ткани мы изменили структуру ткани путем увеличения крутки пряжи.

Испытания образцов тканей были проведены в лаборатории СП ООО “O’zbek-TurkTestMarkazi”. Результаты испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Физико-механические показатели смесовых тканей.

№	Показатели	Ед. изм.	Камуфлированная ткань летняя		Камуфлированная ткань демисезон.		Камуфлированная ткань зимняя		Сорочечная ткань		
			по НД	факт	по НД	факт	по НД	факт	по НД	факт	
1	Состав сырья: -хлопок -полиэфир	%		78		75		75		79	
				22		25		25		21	
2	Поверхностная плотность	г/м ²	200-220	190	220-240	205	240-260	234	160	144	
3	Разрывная нагрузка: -по основе -по утку	Н		490	880	490	1321	569	1261	294	564
				255	546	255	314	343	380	177	358
4	Воздухопроницаемость	дм ³ /дм ² с	50	309	-	-	-	-	100	250	
5	Изменение линейных размеров после мокрой обработки, не более -по основе -по утку	%		-5,0	-2,0	-5,0	-4,5	-5,0	-5,0	-3,0	-3,0
				±2,0	+1,0	±2,0	+1,0	±2,0	-0,5	±2,0	-1,5

В ходе исследований произведена оценка водопоглощения образцов тканей в соответствии с ГОСТ 3816-81. Для проведения испытаний были отобраны по три пробы с каждого образца ткани.

По результатам испытаний водопоглощение V_p каждого образца вычислено по формуле:

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

$$W_n = 100 (m_w - m_s) / m_s,$$

где m_w – масса влажной пробы, г; m_s – масса пробы до увлажнения [6].

В таблице 2 приведены полученные усредненные результаты испытаний проб тканей размером 50 mmX50mm.

Таблица 2.

Степень водопоглощения смешанных тканей

№	Масса сухой пробы в г.	Масса влажной пробы в г.	Разница масс сухой и мокрой проб в г.	Степень водопоглощения в %.
1	0,483	0,667	0,184	38,0
2	0,509	0,683	0,174	34,2
3	0,617	0,837	0,220	35,7
4	0,367	0,617	0,250	68,1

Учитывая выше приведённых данных можно сделать следующие выводы:

Из таблицы физико-механических показателей можно видеть что, была достигнута снижение материалоемкости за счет снижения поверхностной плотности ткани. Полученные ткани с уменьшенной материалоемкостью дали снижение массы ткани от 6,4 % до 10,8 % на камуфлированных тканях и на сорочечной на 10 %, т.е. на столько же экономится сырья. Прочность физическим воздействиям повышена 1,5-2 раза.

Из таблицы степени водопоглощения тканей можно сделать следующие выводы что, полученные новые структуры смешанных тканей из хлопкового и полиэфирного волокон соответствуют гигиеническим требованиям.

Список литературы

- [1]. Г.Б.Дамянов и др. Строение ткани и современные методы ее проектирования. –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984-240 с.
- [2]. М. Турдиев Образное выражение композиции костюма. Инновационные технологии: Журнал методических исследований 2 (10), 38-42
- [3]. Еремина К.И., Борухсон Б.В. Текстильные волокна, их получение и свойства. М.: Легкая индустрия, 1971, 360 с.
- [4]. Г.Н. Валиев, Ж.И. Орипов, М. Турдиев Новая технология подготовки нитей основы к ткачеству при выработке тканей крепдешин. Международная научная конференция посвященная 110-летию со дня рождения профессора А.Г.Севостьянова. Сборник научных трудов международной научной конференции посвященной 110-летию со дня рождения профессора А.Г.Севостьянова (10 марта 2020 г.). Часть 2.- Москва, «РГУ им. Косыгина», 2020 г.-302 с., с. 147-151.
- [5]. В.О.Хомидов, Г.Н. Валиев, М.Турдиев. Устройство для испытания натяжных приборов текстильных машин. «Дизайн, технологии и инновации в текстильной и лёгкой промышленности» (ИННОВАЦИИ-2018). Сборник материалов Международной научно-технической конференции (15-16 ноября 2018 г.). Часть 1. - Москва, ФГБОУ ВО «РГУ им. Косыгина», 2018 г. - 257 с., с.89-92.
- [6]. ГОСТ 3816-81, Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств. М.: ИПК Издательство стандартов, переиздано с изменениями 1997, - 13 с.

MANUFACTURING METAL FORMING PROCESSES

Z. Zokirova

*Fergana polytechnic institute
(Received 16.12.2021 y.)*

The present article introduces the process which is used for a variety of precision mechanical parts, but bearings, and other parts with surfaces that have metal-to-metal sliding contact are good applications because the porosity inherent in these parts provides space for a reservoir of lubricating oil.

Key words: iron, steel, bronze, copper, brass, nickel alloys, stainless steels, small gears, cams, small levers, sliding blocks, sprockets, pawls, applications, carbide cutting tool, and tungsten lamp filaments, dual materials, graphite-carbon, motor brushes, silver, bearings.

В данной статье представлен процесс, который используется для различных прецизионных механических деталей, но подшипники и другие детали с поверхностями, имеющими скользящий контакт металл-металл, являются хорошими применениями, поскольку пористость, присущая этим деталям, обеспечивает пространство для смазочного масла резервуара.

Ключевые слова: железо, сталь, бронза, медь, латунь, никелевые сплавы, нержавеющая сталь, маленькие шестерни, кулачки, маленькие рычаги, скользящие блоки, звездочки, собачки, применения, твердосплавный режущий инструмент и нити вольфрамовых ламп, двойные материалы, графит-углерод, двигатель щетки, серебро, подшипники.

Ushbu maqola turli xil nozik mexanik qismlar uchun ishlatiladigan jarayonni taqdim etadi, ammo metallardan metallga toymasin yuzalarga ega podshipniklar va boshqa qismlar yaxshi qo'llaniladi, chunki bu qismlarning o'ziga xos g'ovakliligi rezervuar moylash moyi uchun joy beradi.

Таянч сўзлар: temir, po'lat, bronza, mis, guruch, nikel qotishmalari, zanglamaydigan po'lat, kichik viteslar, kameralar, kichik tutqichlar, slayd bloklari, tishli vintlar, panjalar, ilovalar, karbid kesish asboblari va volfram chiroq filamentlari, ikki tomonlama materiallar, grafit-uglerod, cho'tka motori, kumush, podshipniklar.

Introduction. Many metal forming operations can be performed with metal powders mixed with certain solid lubricants are compacted under pressure to form the desired shape; they then are heated to a temperature sufficient to bond the particles strongly together. The sintered part may be pressed a second time to improve dimensional accuracy and surface finish and, sometimes, to modify the shape. Typical powder metal parts are rather small. The process is used for a variety of precision mechanical parts, but bearings and other parts with surfaces that have metal-to-metal sliding contact are good applications because the porosity inherent in these parts provides space for a reservoir of lubricating oil. Almost all metals can be processed by this method. Iron, steel, bronze, copper, brass, nickel alloys, and stainless steels, are the most commonly used. Small gears, cams, small levers, sliding blocks, sprockets and pawls are other applications. Further applications are parts made from alloys that are otherwise difficult to machine or fabricate such as carbide cutting tool inserts, and tungsten lamp filaments. Parts requiring dual materials such as graphite-carbon motor brushes, copper or silver and tungsten electrical contacts, and tin-copper bearings are other examples. The process tends to be limited to high-production situations since the tooling required is not inexpensive.

However, the labor content is low, particularly in comparison with applications that otherwise would require machining. The process works best with parts having straight sides, although taper sand curvature of sidewalls are possible over short distances if properly designed.[1] Undercuts and holes in sidewalls are not feasible and must be produced by secondary machining operations.

The ideal powder for parts making may contain a mixture of powders of different metals or alloys, nonmetals, different particle sizes, lubricants, and binders. Lubricants are stearic acid, lithium stearate, and graphite, provide better compressibility and flow characteristics. Binders improve the “green strength” of the unsintered part. Both binders and lubricants are burned off or volatilized in the sintering process.

Blending of these ingredients may take place either wet or *dry*. Water or other solvents facilitate the

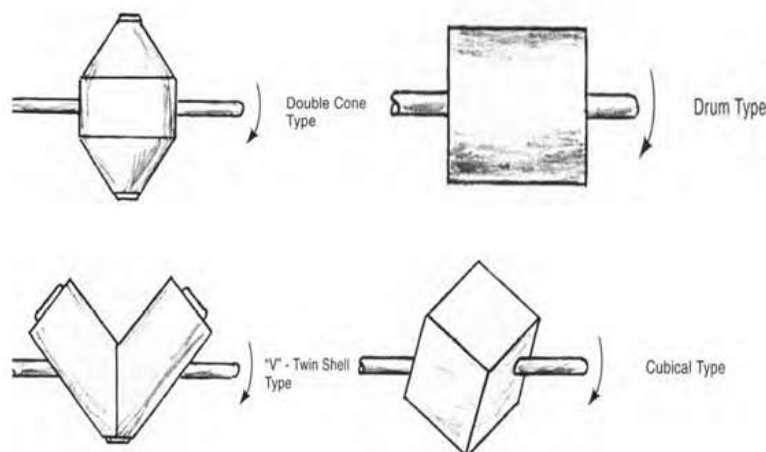


Fig. 1. Four types of rotating mixers used to blend metal powders.

mixing and reduce dust. Mixing usually is performed as a batch operation. The mixing cycle should be short to prevent damage to or work-hardening of the powder particles. Drum, double-cone, cubical-shaped, V-shaped, and conical mixers, with rotating screws are commonly used. Fig.1 shows the shape of several common mixers.

Metal powders, normally at room temperature, are introduced to, and fill, a die cavity of precise shape, with sidewalls that are usually straight. A punch of the same cross-sectional shape as the die, and with a close fit to the die cavity, descends into the die and presses the metal particles together. [2] A lower punch, which rises to aid in the compaction and later ejection of the part, is common. Parts with stepped shapes or flanges may have more than one lower and upper punch. Multiple punches are required because the powder does not behave like a liquid; friction between particles and die sidewalls reduces the density of areas away from the punch face.

The pressing operation forms a “green” part of sufficient strength for further handling (but not enough strength for functional use.) Note that there is an upward force and motion applied from the bottom punch. This is advisable to provide more uniform compaction, overcoming die wall friction. Multiple-action presses with multiple-motion punches may be used to provide the necessary compaction in all portions of more complex work pieces. In one pressing method variation, the basic die is not fixed; instead, its motion during the operation provides the equivalent effect of a moving bottom punch. This variation, called withdrawal-die pressing. The “green” compact is heated to an elevated temperature in a controlled atmosphere. Either a batch-type or continuous conveyor furnace may be used. The furnace temperature is well below the melting point of the alloy involved but high enough and maintained for a long enough period so that diffusion bonding of the metal particles takes place. The metal particles bond securely together and there may be some increase in density but the resulting part is not 100 percent dense. Densities of 75 to 90 percent are typical. The sintering process actually has three phases: burn off, which removes air and volatilizes binders and lubricants as the temperature of the compacted part gradually increases. The volatilized materials must be removed from the furnace atmosphere before the second phase begins a high-temperature stage during which the diffusion bonding takes place. [3] This can require a period of minutes or several hours. The atmosphere used is commonly one with oxide reducing properties. Dissociated ammonia, hydrogen, or cracked hydrocarbons, are most often used, though the atmosphere may also be inert, especially with nitrogen. Vacuum sintering is utilized with stainless steel, refractory alloys and titanium.

The sintering process results in parts with some shrinkage from the green state as binders and lubricants are removed from the parts. There is also some inevitable distortion from the thermal expansion and contraction that takes place during sintering. To improve the dimensional accuracy of the parts, to improve surface finish, to sharpen certain details, and sometimes, to reduce the porosity of the parts, they may be subjected to an additional pressing (or “calibrating”) operation. With some parts, repressing can take place in the same die that was used for compacting; for other parts, separate dies are used. The parts are pressed severely enough to cause plastic flow of the material. In addition to the improved dimensions and surface finish, the parts gain some strength from being cold worked and densified. Powder metallurgy parts can be machined, thread rolled, heat treated, and surface finished after fabrication. Machining takes place when undercuts, side holes, screw threads, and other features not feasible with the powder-metallurgy process, are needed. Techniques are straightforward but the effect of porosity must be considered. It is usually not recommended to machine bearing surfaces if impregnated lubricants are planned to be used, since the machining will tend to close the surface pores of the work piece. Heat treating with liquid-cyanide is not recommended for powder metallurgy parts because the liquid salts can be trapped in the pore structure, leading to corrosion. Similarly, electroplating and other surface treatment chemicals can be trapped in these pores; pretreatment with materials that close the pores permits electroplating and other chemical treatments.

Powder metal forging - In this process, the sintered powder metallurgy part becomes a blank for forging. The operation involves more drastic deformation than conventional repressing, and the powder metallurgy part is heated to forging temperature beforehand. This process has the

advantage that the forging blank can be made to optimum size and shape, eliminating or greatly reducing wasted material, and permitting the production of more complex forged shapes with reduced necessity for machining after forging. [4] Forgings made from powder metallurgy blanks can be more precise than conventional forgings. No flash is produced and draft is not necessary. The part is stronger than a conventional repressed powder metallurgy part because it gains the benefit of the improved grain structure that forging provides, and the density is increased to as much as 99 percent. Cams, gears, splints and connecting rods are typical parts made with this process. To prevent oxidation, protective atmospheres are used during the heating and forging cycles or the work piece is coated with graphite.

Electroforming - Electroforming is a process that utilizes electroplating techniques to make a formed sheet component. Whereas, in electroplating, the deposited material is very thin and is left on the surface of the plated work piece, in electroforming, the deposited material is much thicker and is separated from the substrate after plating to produce a separate part. There are three steps, then, in the process:

1. Preparation of a mandrel,
2. Electroplating of the mandrel to the thickness
3. Separation of the electroplated material from the needed, and mandrel.

Summary and Suggestions. The process is particularly suited to complex shapes where very high accuracy and great detail are needed. One common application is dies used in production of compact audio and video discs. The accuracy and detail produced depend on the precision of the pattern or mandrel into which the plated material is deposited. The electroformed part takes on the detail and accuracy of the mandrel. Therefore, it is necessary for the mandrel to be made with the accuracy and surface smoothness wanted in the electroformed part. Casting and molding methods can sometimes be used in making the mandrel. This may have to be repeated for production of multiple parts if the mandrel is expendable, that is, if it is made of materials that are melted or dissolved to separate the electroformed part and the mandrel. Typically, the wall thickness of the electroformed material will range from the minimum needed to maintain the part's integrity. Nickel, copper, and silver are metals most easily used for the electroformed parts, with nickel probably being most common. Iron can also be processed. The mandrel can be made of either non-metals or metal, though the former require a conductive coating so that electrode position can take place. Plastics, glass, and even wax, can be used for mandrels in addition to metals such as aluminum or stainless steel. Electroforming can be used to "weld" several pieces together. The weld is stress-free because it is made at room temperature; melting of the fillet or the base materials is not involved. The fillet is developed by electro deposition of metal on plating the joint area to a sufficient thickness.

Metal injection molding (MIM) - is a process somewhere between standard powders metal forming and injection molding, as used with many plastics. A mixture of fine metal particles and binders that usually include a thermoplastic, wax, plasticizers, and dispersants, is heated enough to provide a paste-like consistency and is injected under high pressure into a mold cavity. The mixture cools to form a molded work piece that is ejected in the same way as are plastic parts. The molding equipment used is very similar to that used for injection molded plastics. Molds are of hardened tool steel. The molded part is in the "green" state immediately after molding, strong enough for handling in the factory but not for product use. It is then subjected to a treatment that removes the binder material, either by solvent extraction, catalytic action, or by high temperature vaporization, or a combination of these methods. This may take from one to 24 hours, depending on the size of the parts and the method used. Metal density is then typically about 60% and the work piece is in the "brown" state, still strong enough for handling. The work piece is then sintered in a vacuum or hydrogednitrogen atmosphere with methods that are similar to those used in conventional powder metallurgy sintering. The sintering temperature usually ranges from 2200 to 2500°F (1200 to 1400°C) for a period of 3/4 to 4 hours. Sintering bonds the metal particles together to form a strong, usable part. The parts are 95 to 99% dense but have shrunk to a size 15% to 25% smaller than the molded dimensions. [5] The metal forming and injection molding process is carried

out with low alloy steels, stainless steels, soft magnetic materials, copper, and other non-ferrous metals. Complex parts can be made with the process to good dimensional tolerances. A final punch press sizing operation may be employed when required tolerances are particularly close. Because of the fine particle size required in the metal powder, the raw material tends to be expensive. The time-consuming binder removal process is also expensive and must be closely controlled. The process is most applicable for high production quantities of small parts (under golf ball size). Intricate parts, not feasible with conventional powder metallurgy forming often can be made with the process. Parts produced by the process include pistol, rifle, and shotgun parts, stepper motor rotors, fuel injector components, and automotive parts.

References

- [1]. Manufacturing Processes and Systems, (9th edition), Phillip E Ostwald, Jairo Munoz, John Wiley and Sons, New York, 1997.
- [2]. Materials and Processes in Manufacturing, (8th edition), E. Paul DeGarmo, J.T. Black, Ronald Kohser, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.
- [3]. Design for Manufacturability Handbook, (2nd edition), James G. Bralla (ed.), Mc Graw-Hill, New York, 1998.
- [4]. Schuler Metal Forming Handbook, Springer, Berlin, New York, 1998.
- [5]. Handbook of Metalforming Processes, H.E.Theis (ed.), Marcel Dekker, New York, 1999.
- [6].
- [7].
- [8].
- [9].

УДК 656.073

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ В КОНТЕЙНЕРАХ

З.В. Эргашева

*Ташкентский государственный транспортный университет
(Получена 26.04.2021 г.)*

The article analysis and assessment of containerization of transportation by rail are presented. The indicators of cargo turnover and their percentage of transportation in containers as well as transportation in containers for certain types of cargo are considered.

Keywords: container, shipper, analysis, cargo, operations, loading, transportation.

В статье изложен анализ и оценка контейнеризации перевозок на железнодорожном транспорте. Рассмотрены показатели грузооборота и их процент перевозки в контейнерах а также перевозка в контейнерах по отдельным видам грузов.

Ключевые слова: контейнер, грузоотправитель, анализ, груз, операции, погрузка, перевозка.

Мақолада темир йўл транспортида ташишни контейнерлаш таҳлили ва баҳоси келтирилган. Юк айланмаси кўрсаткичлари ва уларнинг контейнерларда ташиши фойизлари, ҳамда айрим турдаги юклар учун контейнерларда ташишларни кўриб чиқилди.

Калит сўзлар: контейнер, юк жўнатувчи, таҳлил, юк, жараён, ортиш, ташиш.

В международных и местных сообщениях применяется самый экономически целесообразный, а также современный вид транспорта это контейнерные перевозки.

Увеличение процента перевозки грузов контейнерами формирует необходимые условия для непрерывной механизации погрузочно-выгрузочной и складской деятельности, доставки грузов клиентам без тары или в облегченной таре, с высокой сохранностью по самым экономичным схемам.

Внедрение специализированных контейнерных железнодорожных платформ, судов, автопоездов, кранов, формирование развитой сети контейнерных пунктов позволило также увеличить долю контейнерных перевозок. Позитивно отразилось и начало использования крупнотоннажных контейнеров на развитии перевозок грузов между странами.

Переход на контейнеризацию позволил освободить грузовладельцев от затраты времени на транспортные операции. Но наряду с этим от активной работы грузовладельцев, таких как подготовка грузов, к отправлению в контейнерах, грамотном их применении,

улучшение технологий погрузочно-разгрузочных работ, вспомогательных и начально-конечных коммерческих операций зависит практическая реализация положительных черт контейнеризации [1].

Материально-техническая база контейнерных перевозок

Для осуществления перегрузочных и складских действий с контейнерами применяется комплекс специализированных механизмов (таблица 1). Загрузка и разгрузка контейнеров проводится при помощи вилочных авто- и электропогрузчиков, грузоподъемностью до 2-х вилочных тележек, устройств на воздушной подушке [2].

Таблица 1

Погрузочное и складское оборудование, применяемое при контейнерной системе организации перевозок

Перегрузочное оборудование	Складское оборудование
1. Мостовые, козловые и порталные краны	1. Складские площадки открытого хранения
2. Причальные перегружатели	2. Контейнеровозы-штабелеры на пневмоходу
3. Контейнеровозы-штабелеры на пневмоходу	3. Автопогрузчики с боковым и фронтальными захватами
4. Автопогрузчики с боковым и фронтальным захватами	4. Закрытые склады
	5. Мостовые краны
	6. Складские машины напольного типа

В итоге большого распространения перевозок контейнерами скорректировался весь технологический процесс обработки грузов [3].

Современные тенденции на рынке контейнерных перевозок

Увеличение числа перевозок при помощи контейнеров вызвано, в первую очередь, ростом объемов внешней торговли, из-за этого важную роль в перевозках контейнеров несут железнодорожный транспорт, на долю которого относится порядка 80% всех отправок контейнеров мира.

В итоге большого распространения транспортировок скорректировался остальной технологический процесс принятия больших грузов. Была сформирована сложная инфраструктура, которая поддерживает контейнерные перевозки, возникли специализированные суда, контейнеровозы, сформирован специальный парк автомобильных прицепов и железнодорожных платформ.

Рынок международных перевозок при помощи контейнеров не смог уйти от отрицательного влияния мирового финансового кризиса, глобальные последствия которого стали явными со второй половины 2014 г.

В первую очередь, кризис снизил динамику грузопотока из государств АТР в Западную Европу и США, где снижение спроса внутри страны и вопросы финансирования поставок из-за рубежа чувствовались очень явно. С осени 2008г. было отмечено всемирное падение фрахтовых ставок (на 20-40% в зависимости от тоннажа) флота.

На март 2015 г. число пустых судов-контейнеровозов превысило 453 ед., что в 20-футовом эквиваленте равно 1350000 TEU.

Несмотря на негативные результаты, есть все шансы к росту рынка. Специалисты ожидают к 2023 году рост объемов перевозок на 15%.

Что касается Узбекистана, то по информации за 2019-2021 год есть следующие данные, сведенные в таблицу 2.

Анализируя данные таблицы, можно сказать, что общий объем перевозок железнодорожным транспортом, увеличился к 2020 году с 70,14 млн.т до 70,46 млн.т. в процентом соотношении на 0,46% . Помимо этого, по прогнозам в 2021 году общий объем

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

грузооборота составит 70,78 млн.т. Таким образом, число транспортировок контейнерами также увеличилось с 0,49 млн.т до 0,89 млн.т., увеличение составило 82 %.

Таблица 2

Основные показатели грузооборота железнодорожного транспорта в Узбекистане за 2019-2021 года, млн.т.

Вид транспорта	2019			2020			2021 прогноз		
	Общий объем перевозок, млн. т.	Объем контейнерных перевозок, млн. т.	Удельный вес, %	Общий объем перевозок, млн. т.	Объем контейнерных перевозок, млн. т.	Удельный вес, %	Общий объем перевозок, млн. т.	Объем контейнерных перевозок, млн. т.	Удельный вес, %
Железнодорожный	70,14	0,49	0,69	70,46	0,89	1,26	70,78	1,29	1,82

На рис.1 показана динамика объемов перевозок по отдельным видам грузов в контейнерах за период 2019-2020 гг.

Если говорить об отдельных номенклатурах, то нельзя не отметить, что в 2020г объем перевозок пряжи в грузе в контейнерах увеличился примерно на 27% и составил 1028 тыс.

ТЕУ. Благодаря современным технологиям и новым видам упаковок значительно расширился перечень перевозимых в контейнерах грузы, традиционно причисляемых как к насыпным, так и к наливным. Наблюдается тенденция по увеличению точечных контейнерных поставок потребителям таких грузов, как зерно, удобрения и различные масла. Однако на текущий момент доля таких отправок в объеме перевозок удобрений все еще очень мала.

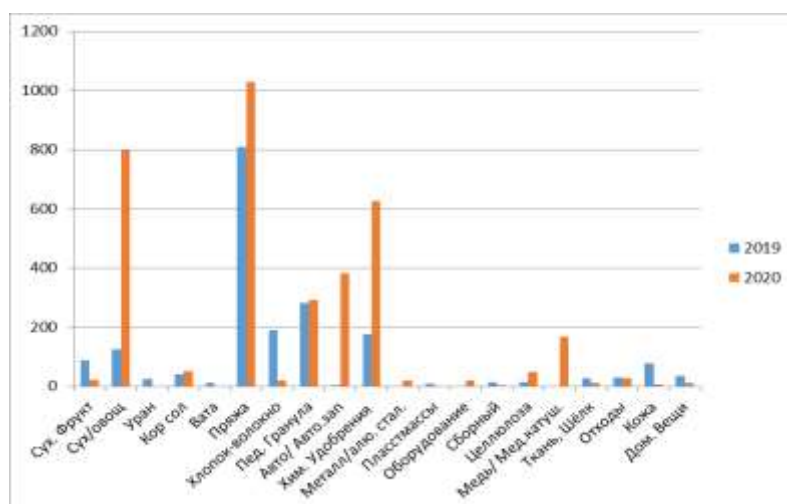


Рис. 1. Динамика объемов перевозок отдельных видов грузов в контейнерах.

К лидерам продуктов, которые транспортируются данным способом, относятся химикаты – объем их перевозок увеличился на 257%, пед. гранула на 3%, целлюлозы – на 348%, сух. овощи – на 500 %. Наилучшую положительную динамику также продемонстрировали перевозки металла (рост более чем в 20 раз), авто/ автозапчасти (рост в более 120 раз), оборудование (в 18 раз). С таким увеличением перевозок грузов необходимо появление маршрутов контейнерных поездов.

Выводы

Проведя анализ особенностей грузов, нынешнего положения рынков контейнерных перевозок, изучив их целесообразность работы и проблемы в совершенствовании, можно сформировать некоторые выводы.

Сегодня самым популярным и современным методом перевозки выступают контейнерные перевозки. Они успешно используются как на международных, так и на внутренних транспортных путях. Абсолютное лидерство в сфере логистики данный вид перевозки завоевал за счет применения контейнеров[4].

Контейнеры делают прямые перевозки оптимальным методом доставки грузов. Поэтому видна тенденция совершенствования интегрированных смешанных перевозок «от

двери до двери» или от склада до склада (железная дорога – море – автомобильная дорога, автомобильная дорога – воздушный транспорт – автомобильная дорога и т.п.).

Система контейнерных перевозок опирается на строгую стандартизацию и регламентацию технических средств, что определило ее международный характер. В основе стандартизации и унификации технических средств находится модульная система, устанавливающая взаимосвязь величины контейнеров и подвижного состава [5].

Контейнеры постепенно становятся все более востребованными на рынке транспортных услуг. «Причем как универсальные, например, для перевозок товаров народного потребления, автокомпонентов, так и специализированные, в том числе танкконтейнеры для доставки химических грузов и газов, а также рефконтейнеры. Со временем контейнеры частично заместят соответствующие виды специализированного подвижного состава».

Общая стоимость перевозки является основной причиной выбора в пользу определенного вида доставки. Скорость доставки, гарантии сохранности груза и качество сервиса те параметры, которые являются вторичными. Если при перевозке грузов контейнерными поездами стоимость перевозки ниже, чем доставка отдельными контейнерами, а в большинстве случаев именно так и есть, то естественным образом для любого груза выгодны контейнерные поезда [6]. Скорость доставки воспринимается при этом как дополнительное достоинство. Поэтому контейнерные поезда будут востребованы всеми клиентами, пока они будут позволять экономить на стоимости доставки.

В целом контейнеризация перевозок грузов является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса на транспорте.

Список литературы

- [1]. О.С. Турдиматов, З.Г. Мухамедова. Вагонлардан самарали фойдаланишнинг хукукий асослари. (Монография) Издательство “ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси” Ташкент, 2017. С. 200
- [2]. Z.G Mukhamedova. Numerical model for calculation of fluctuations in the main bearing frame of railcar with changing stiffness and physical parameters // Journal of KONES Powertrain and Transport, Poland, Warsaw, Vol. 23, No. 2. 2016. P. 255 – 259.
- [3]. Х.Т. Туранов, М.В. Корнеев, Д. И. Илесалиев Логистика складирования на железнодорожном транспорте//Учебное пособие. -2020.-Т.-С. 280.
- [4]. Абдирасилов Ж.М. Контейнерные поезда – ключ к развитию транзитного потенциала Республики Казахстан // Матер. XII международной научно-практ. конф. «Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика». – Алматы: КазАТК, 2018. – Т. 3. – С. 351-357.
- [5]. Ускоренные контейнерные поезда. <http://swiftrus.ru>. 12.11.2018.
- [6]. Аршинцев Д.Н. Способы повышения эффективности контейнерных перевозок и обеспечение безопасности движения контейнерных поездов: автореф. канд. техн. наук: 05.22.07. – М.: ВНИИЖТ, 2010. – 25 с.

УДК: 629

СЕЙСМОИЗОЛЯЦИЯ ЭЛЕМЕНТАРИ ҚЎЛЛАШНИНГ ТЕХНИК ИҚТИСОДИЙ АСПЕКТЛАРИ

С.Ж. Раззақов, Б.Ғ. Жўраев

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 3.03.2022 й.)*

The article presents the calculation of the economic efficiency of the use of a seismic isolation element in brick buildings. Theoretically, the annual economic efficiency of the construction and operation of buildings that ensure their stability after 7-9 magnitude earthquakes is calculated. Buildings of traditional and new type are compared in terms of efficiency, reliability and durability.

Keywords: *seismic insulation element, economy, seismic resistance, traditional (not without seismic insulation elements) brick building new (with seismic insulation elements) brick building, renovation coefficient, service life of buildings, capital investments, design solution.*

В статье приведен расчет экономической эффективности применения сейсмоизоляционного

элемента в кирпичных зданиях. Теоретически рассчитана годовая экономическая эффективность строительства и эксплуатации зданий, обеспечивающих сохранение их устойчивости после 7-9-балльных землетрясений. Сравниваются здания традиционного и нового типа по показателям экономичности, надёжности и долговечности.

Ключевые слова: сейсмоизоляционный элемент, экономичность, сейсмостойкость, традиционное (безсейсмоизоляционный элементам) кирпичное здание новое (с сейсмоизоляционный элементам) кирпичное здание, коэффициент реновации, срок службы зданий, капитальные вложения, проектное решение.

Maqolada g'ishtli binolarda seysmoizolyatsiya elementini qo'llashning iqtisodiy samaradorligini hisoblashda, namunaviy loyihalar asosidagi an'anaviy tipdagi hamda yangi tipdagi binolarni taqqoslash asosida 7-9 balli yer silkinishidan so'ng o'z turg'unligini saqlab qolishi, iqtisodiy tejamkorligi, ishonchligi va uzoqqa chidamliligini oshirilishini ta'minlovchi binolarni qurish va ulardan foydalanishdagi yillik iqtisodiy samaradorligi nazariy jihatdan hisoblangan..

Калит сўзлар: сейсмоизоляция элементи, иқтисодий самарадорлик, Иқтисодий самарадорлик, ер силкиниши, анъанавий (сейсмоизоляция элементи қўлланилмаган) гиштли бино янги (сейсмоизоляция элементи қўлланилган) гиштли бино, реновация коэффициенти, биноларнинг хизмат муддати, капитал маблағ, лойиҳавий ечим.

Гиштли биноларда сейсмоизоляция элементини қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини ҳисоблашда сейсмоизоляция элементини қўлланган гиштли биноларнинг лойиҳавий ечимлари берилган қурилиш ҳудуди учун ҚМҚ 2.03.01-19 Сейсмик ҳудудларда қурилиш талаблари асосида таққосланган ҳолда амалга оширилади. Сейсмоизоляция элементини қўлланилган(янги турдаги), сейсмоизоляция элементини қўлланилмаган (анъанавий турдаги) гиштли бинолар билан таққослашда уларнинг сейсмик ҳудудлардаги зилзилабардошлиги, ер силкиниши натижасида биноларнинг турғунлигини сақлаб қолиши ва бино конструкцияларини бикрлигини солиштирилиши керак [1].

Таққосланаётган вариантларнинг техник характеристикаси: таққосланадиган вариант учун 2 та бир хил ўлчамга эга бўлган 184-32с-10 ва 184-33с-10 серияли намунавий лойиҳа асосидаги 3 хонали гиштли бино танланган. Уларни солиштиришда, сейсмоизоляция элементини қўлланилган(янги турдаги) гиштли бино сейсмоизоляция элементини қўлланилмаган(анъанавий) гиштли бино қабул қилинган.

Биноларни хизмат муддати давомида ер силкинишидан ўз турғунлигини сақлаб қолиши ва ундан фойдаланишдаги тежамкорлик Ξ_3 қуйидагича аниқланади [2]:

$$\Xi_3 = \frac{(I_1 - I_2) - E_H(K_1 - K_2)}{P_2 + E_H}$$

бу ерда, I_1 ва I_2 – бинонинг бирлик конструктив элементидан фойдаланишнинг таққосланаётган вариантлар бўйича йиллик ҳаражатлари. Бунга қуйидагилар киради: қурилиш конструкцияларининг капитал таъмирлаш ҳаражатлари, ер силкинишидан сўнг биноларни тиклаш ҳаражатлари, жорий таъмирлаш; $(K_1 - K_2)$ – таққосланаётган вариантлардаги биноларнинг бирлик конструктив элементига ёки объектга тўғри келадиган йўлдош капитал маблағлар (конструкциялар нархи ҳисобга олинмаган капитал маблағ).

Ишончлилик ва узокқа чидамлилиқнинг оширилишини таъминловчи, яхшиланган конструктив ечимли, сейсмоизоляция элементини қўлланилган биноларни қуриш ва улардан фойдаланишдаги йиллик иқтисодий самарадорлик қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Xi = \beta \varphi \sum_{i=1}^m \Xi_{1i} \cdot \alpha_t + \Xi_3 - \sum_{i=1}^m \Xi_{2i} \cdot \alpha_t$$

бу ерда, Ξ_{1i} ва Ξ_{2i} – таққосланаётган вариантлардаги бинолар қурилишининг i – йилдаги келтирилган ҳаражатлари, сўм; α_t – бинолар қурилишининг яқунланадиган йилига келтириш коэффициенти; β – таққосланаётган вариантлардаги биноларнинг сифат параметрларининг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент (ишлаб чиқариш қуввати, фойдали майдон ва х.к.) бўлиб, унинг қиймати фақатгина қурилиш лойиҳавий ечимга боғлиқ бўлади. m – солиштириладиган вариантлар бўйича қурилиш даврлари, йилларда келтириш

коэффициенты куйидагича ҳисобланади:

$$\alpha_t = (1 + E)^t$$

E – турли муддатли харажатларни келтириш учун норматив, $E = 0,1$ га тенг
 t – йилларда келтирилган вақтнинг даври, яъни ушбу йил харажатлари ва натижаларини ҳисоб-китоб йили бошидан ажратадиган йиллар сони

Сифат параметрлари ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент β нинг қиймати куйидагича ҳисобланади:

$$\beta = \frac{B_2}{B_1}$$

бу ерда, B_1 ва B_2 – сейсмоизоляция элементи қўлланилаган (анъанавий) ва сейсмоизоляция элементи қўлланилган (янги) вариантлар учун ишлаб чиқариш биноларида чиқарилаётган йиллик маҳсулот ҳажми, турар-жой биноларидаги яшовчилар сони ва шунга ўхшаш сифат параметрлари; φ – сейсмоизоляцияловчи таянч қурилмали бино ва иншоотларнинг анъанавий вариантга нисбатан хизмат муддатининг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент, φ нинг қиймати куйидагича аниқланади:

$$\varphi = \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}$$

бу ерда, P_1 ва P_2 – сейсмоизоляция элементи қўлланилмаган (анъанавий) ва сейсмоизоляция элементи қўлланилган (янги) биноларнинг тўлиқ тикланиши (реновация)нинг баланс қийматидан чегирма улуши 2 – жадвал асосида қабул қилинади;

Сейсмоизоляция элементи қўлланилган бир нечта бинолар қурилишининг кўриб чиқилаётган даврида ҳисоблар ҳар бир бино бўйича алоҳида олиб борилиб, натижалар жамланади.

Реновация коэффициенти куйидагича аниқланади:

$$P = \frac{E}{(1 + E)^{T_c} - 1}$$

бу ерда, T_c – биноларнинг хизмат муддати

Иқтисодий самарадорлик ҳисоби: ғиштли бинога сейсмоизоляция элементини қўллашнинг иқтисодий самарадорлиги куйидаги формула билан аниқланади.

$$\Delta = \beta\varphi \sum_{i=1}^m \Delta_{1i} \cdot \alpha_t + \Delta_3 - \sum_{i=1}^m \Delta_{2i} \cdot \alpha_t$$

Таққосланаётган вариантлардаги келтирилган харажатлар:

β – бинонинг фойдали ҳажмлари нисбати – 1,0

φ – хизмат муддатлари ўзгаришининг ҳисобга олувчи коэффициент – 1,0

Бинолар фойдаланишдаги иқтисодий самарадорлик куйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta_3 = \frac{(I_1 - I_2)}{P + E} = \frac{325685,3 - 318943,9}{1,15} = 5862,07 \text{ минг сўм}$$

бу ерда, $P + E$ – катталиқ [1] 1- жадвал бўйича қабул қилинади.

Ғиштли биноларга сейсмоизоляция элементини қўллаш ва улардан фойдаланиш умумий йиллик иқтисодий самарадорлик куйидагига тенг бўлади:

$$\Delta_1 = 421078 + 5862,07 - 412348 = 14592,4 \text{ минг сўм}$$

Бинодан фойдаланишдаги иқтисодий самарадорлик фоизи куйидагига тенг бўлади:

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

$$\varepsilon_3 = \frac{14592,4}{421078} 100\% = 3,4\%$$

1-жадвал

Ҳисоблаш учун дастлабки маълумотлар (битта бино учун)

№	Кўрсаткичлар	ўлчов бирлиги	Анъанавий (бикр маҳкамланган) бино	Янги (сейсмоизоляция элементи қўлланилган) бино
1	Объектнинг смета қиймати	минг.сўм	418788,3	418297,6
2	Қурилиш монтаж ишларининг қиймати	минг.сўм	325685,3	318943,9
3	Объектни қуриш йиллари бўйича қурилиш иншоотлари саноатига тегишли капитал қўйилмаларни ҳисобга олган ҳолда қурилиш ташкилотининг ишлаб чиқариш фондларига капитал қўйилмалар	минг.сўм	635954,64	622694,86
4	Йиллик фойдаланиш(эксплуатация) харажатлари	минг.сўм	5862,074	5574,172
5	Қурилиш ишларини давомийлиги	йил	1	1
6	Бинони хизмат муддати	йил	50	50
8	1 м ² ишлар учун меҳнатгалаблик	одам-кун	195,8	186,7

Ўзбекистон Республикаси қурилиш вазирлигининг маълумотларига кўра, ҳар йили ўртача ҳар бир вилоятларда 200–250 га яқин кам қаватли яқка тартибдаги ғиштли бинолар қурилиб келинмоқда.

Сейсмоизоляция элементи бир неча биноларда қўлланилганда уларни ишлаб чиқариш ва фойдаланишдаги самара ҳисобга олинади. Таққослаш базаси ҳар бир бино учун индивидуал қабул қилинади. Бунда сейсмоизоляция элементи қўллашнинг йиллик иқтисодий самараси ε қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot A_i$$

бу ерда, ε_i – сейсмик таянчларни қурилишда қўллашнинг йиллик иқтисодий самараси, сўм; A_i – ҳисобий йилда ишлаб чиқарилган янги конструкцияларнинг натурал бирликлардаги миқдори.

Янги (сейсмоизоляция элементини) яратиш ва қўлланишдаги бутун Наманган вилояти бўйича йиллик иқтисодий самара қуйидагига тенг бўлади:

$$\varepsilon = 14592,4 \cdot 200 = 2\,918\,480 \text{ минг сўм}$$

Ўрта ҳисобда сейсмоизоляция элементи қўлланилган битта бинонинг смета нархи 412 348,0 минг сўм, сейсмоизоляция элементи қўлланилмаган бинонинг смета нархи 421 078,0 минг сўмни ташкил этади (2, 3- жадваллар)

2-жадвал

Анъанавий (сейсмоизоляция элементи қўлланилмаган) ғиштли бино

Объектни қурилиш йиллари	I_{1i}	K_{1i}	$Z_{1i} = I_{1i} + E_n \cdot K_{1i}$	Келтирилган коэффициент α_1	$Z_{1i} \cdot \alpha_1$
1- йил	325685,3	635954,64	421078	1,0	421078
Жами	325685,3				325685,3

Янги (сейсмоизоляция элементи қўлланилган) ғиштли бино

Объектни қурилиш йиллари	I_{1i}	K_{1i}	$Z_{1i} = I_{1i} + E_n \cdot K_{1i}$	Келтирилган коэффициент α_1	$Z_{1i} \cdot \alpha_1$
1-йил	318943,9	622694,86	412348	1,0	412348
Жами	318943,9				412348

Ер силкинишида сейсмоизоляция элементи қўлланилмаган бино бузилади ва уни тиклаш талаб этилади.

Қурилиш вазирлигининг маълумотларига кўра аънавий турдаги ғиштли бинонинг қайта тиклаш харажатлари битта бино учун ўртача 91 128,9 минг сўмни ташкил этади.

Сейсмоизоляция элементи қўлланилган бино 8–9 баллардаги зилзилаларда бузилмаслигини ҳисобга олсак, бинони қайта тиклаш харажатлари деярли талаб этилмайди. Иқтисодий самарадорлик қўйидагини ташкил этади:

$$\Xi = \frac{\Delta Z}{Z_{2i-n}} 100\% = \frac{91128,6}{412348} 100 = 22,1\%$$

Ғиштли биноларда сейсмоизоляция элементларини қўллашнинг иқтисодий самараси мос равишда 22,1% ни ташкил қилади.

Биноларга сейсмоизоляция элементини қўллашнинг авфзаллиги бино конструкцияларига таъсир этадиган зилзила кучини 1-1,5 баллга камайтириши ҳисобига, бинога янги лойиҳавий ечимнинг қўлланилиши уни ишончилигини оширади, бу эса ўз навбатида аънавий турдаги ғиштли бинолар қурилишида биноларни зилзилабардошликни ошириш учун қўлланиладиган метал сарфини ва 7 – 9 балл ер қимирлашидан сўнг бинодан фойдаланиш (яъни, таъмирлаш ва тиклаш) харажатларини камайишига олиб келади.

Адабиётлар

- [1]. КМК 2.01.03-19 Строительство в сейсмических районах Ташкент – 2019 г.
- [2]. СН 509-78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений – М.: 1980. – 40 с.
- [3]. Положение о порядке участия заявителя-застройщика в Программе по строительству доступных жилых домов по обновленным типовым проектам в сельской местности на 2017-2021 годы (Приложение к Постановлению КМ РУз от 09.02.2018 г. N 103)
- [4]. Б.Жураев. Кам қаватли турар-жой биноларини сейсмик ҳимоялаш. Фарғона илмий-техника журнали. ФарПИ.-2018, махсус сон №2. Б. 144-147
- [5]. Б.Жураев. Кам қаватли бинолар қурилиши бўйича тажрибалар ва таҳлиллар. Замонавий архитектура, бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлиги, ишоччилиги ва сейсмик хавфсизлик муаммолари. мавзусида //Республика миқёсидаги илмий-амалий конференцияси тўплами. Наманган муҳандислик-қурилиш институти.- 6-8 май, 2021 й.
- [6]. С.Ж. Раззаков, Б.Жураев, А.Мартазаев. Ғиштли бинолар зилзилабардошлигини ошириш учун зилзила таъсирини сўндирувчи инновацион антисейсмик изоляцияни яратиш. “Қурилишда долзарб экологик муаммолар ва уларнинг ечимлари” мавзусида //Республика миқёсидаги илмий-амалий конференцияси тўплами. Қорақалпоқ давлат университети.- 17 апрель 2020 й.

УДК 627.8.626.157.

ЎЗАНЛИ СУВ ОМБОРЛАРИНИ ФОЙДАЛИ СИҒИМЛАРИНИ ҲИМОЯЛАШ ВА ХИЗМАТ МУДДАТИНИ УЗАЙТИРИШ БЎЙИЧА ТАВСИЯЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШ

Г.А. Бекмамадова

Тошкент архитектура қурилиш институти g.bekmamadova@yahoo.com

(Қабул қилинди 28.10.2021 й.)

In this article, the conducted long-term studies have shown that the reduction of the volumes of run-

of-river reservoirs instead of sediments is a recognized problem in the world. In this article, proposals have been developed to protect the useful volumes of run-of-river reservoirs, increase their service life and reduce the amount of sediment.

Key words: *water reservoir, alluvium, hectare, water level, erosion of riverbed water reservoirs.*

В данной статье проведенные многолетние исследования показали, что сокращения объемов русловых водохранилищ вместо наносов является общепризнанной проблемой в мире. В данной статье разработаны предложения по защите полезных объемов русловых водохранилищ, увеличению срока их эксплуатации и сокращения количества наносов.

Ключевые слова: *водохранилище, муть и вынос, гектар, уровень воды, эрозия русловых водохранилищ*

Ушбу мақолада Кўп йиллик назарий ва амалий изланишлар натижалари шуни кўрсатадики, лойқа-чўкиндилар эвазига ўзанли сув омборлари сизимлари қисқариб бориши дунё миқёсидаги муаммолардан ҳисобланади. Мақолада ўзанли сув омборларини фойдали сизимларини ҳимоялаш ва хизмат муддатини узайтириш ва лойқа-чўкиндилар миқдорини камайтириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган.

Калим сўзлар: *сув омбори, лойқа оқизиклар, гектар, сув сатҳи, ўзанли сув омборлари сизимлари.*

Ҳозирда Республикамизда ҳудудида 55 га яқин турли ҳажмдаги сув омборлари эксплуатация қилиниб келинмоқда. Бу иншоотлар асосан Республикамизда 50–60 йиллар илгари қурилганлиги сабабли аксарият сув омборларининг фойдали ҳажми лойқа чўкиндиларга тўлиб бормоқда. Натижада вегетация даврида учраб турадиган сув танқислигини бартараф этиш ўрнига, гидромелиоратив тармоқда бир маромда сув етказиб беришда муаммолар келтириб чиқармоқда. Бундай муоммоларни олдини олиш учун сув омборини эксплуатация қилаётганда белгиланган сув захирасини яратиш учун кам миқдорда лойқа-чўкишини таъминлаш чора-тадбирларини амалга ошириш лозим бўлади. Сув омборининг фойдали ҳажмини камайтириш олдини олишда лойқага тўлиши, кирғокларнинг ўпирилиши, тўлқин оқимлари таъсирида ювилиш каби ҳолатларга қарши тадбирларнинг қўлланилиши лозим.

Мамлакатимиз мустақилликка эришгандан сўнг республикадаги мавжуд гидротехник иншоотларнинг техник ҳолатини ишончлилиги ва хавфсизлигини таъминлаш, уларни тўғри ишлатиш ва фойдали ҳажмини ошириш йўлида катта аҳамиятлар берилди бошланди ва бунинг натижасида бу соҳага оид кўпгина такомиллаштирилган, ва самарали тадбирлар белгиланди.

Бу муаммо Республикамизнинг жанубий ўта сув танқислиги бўлган Қашқадарё вилоятида кескинлашиб бормоқда. Бу муаммо Ўзбекистон Республикасининг биринчи президентининг 2011 йил июн ойида Қашқадарё вилоятига қилган сафарлари давридаги маърузаларида асосий ўрин олган. Президентимиз И.А.Каримовнинг кўрсатмаларига биноан Республика Вазирлар Маҳкамасининг КМ 29.06.2011 й. №05/02-23-13 ДСП №39 сонли [1].

“Қашқадарё вилоятида сув ресурсларини бошқариш ва ундан фойдаланишнинг қўшимча самарали усуллари ишлаб чиқиш” бош вазир томонидан тасдиқланган баённома қабул қилинган. Ушбу баённоманинг 111- бандида Чимқўрғон сув омбори ҳажмини ошириш бўйича топшириқлар берилган [1].

Умуман олганда сув омборининг асосий технологик кўрсаткичларидан бири бу уларнинг фойдали сизими бўлиб, ушбу кўрсаткич бундай объектларнинг умумий эксплуатация жараёнини белгиловчи асосий омилларидан ҳисобланади. Йирик тўғонлар бўйича жаҳон комиссияси материалларига кўра дунё бўйича ҳар йили сув омборларининг ўртача 0,6-1,0% фойдали сизими қисқариши кўзатилмоқда. Ушбу йўқотилиш 6.3 млрд АҚШ доллари миқдорида баҳоланиши қайд этилган. Ўзбекистон республикасида ҳозирга пайтда сизими 1м³ дан катта бўлган 20 ортиқ кичик ва ўрта сизимли ўзанли сув омборлари (селсувомборлари) фаолияти кўрсатмоқда [2].

Тадқиқот ва синовларни ўтказиш усуллари

Тадқиқот объекти бўлиб, Чимқўрғон сув омбори қурилиши Қашқадарёнинг ўрта оқимида қурилган гидротехник иншооти. Қашқадарё вилояти ҳудудида, Қарши шаҳридан 60

км шарқда жойлашган. Чимқўрғон сув омбори курилиши 1958 йилда бошланиб 1960 йилдан доимий фойдаланишга топширилган. Тўла сиғими 500 млн. м³, фойдали сиғими 488,2 млн.м³. Сув юзаси сатҳи 49,2 км², сув омбори ўзан типиде қўрилган. Узунлиги 17,5 км, максимал чуқурлиги 30 м, ўртача чуқурлиги 17,2 м. Қашқадарё оқимини мавсумий тартибга солиш учун мўлжалланган. Қашқадарё вилоятининг Қамаш, Қарши, Ғузур ва Косон туманларидаги 188 минг гектар ерни суғоради. Чимқўрғон сув омбори таркибига тупроқли тўғон, минорали сув чиқаргич, қуйи бьефда жойлашган чап соҳил (27 м³/с) ва ўнг соҳил (22 м³/с) бош тақсимлагичлари киради. Тўғон баландлиги 33 м. Минорали сув чиқаргич суғориш учун сув бериш ва айни вақтда ортиқча сувни чиқариб ташлаш учун мўлжалланган (сув ўтказиш имконияти 350 м³/с) гидротехник иншоот ҳисобланади ([2:60]).

Чимқўрғон сув омборида лойқа-чўкиндиларнинг ортиши Қашқадарёнинг ўрта оқимидаги муаллақ оқизиклар ва катта миқдорда лойқа-чўкиндиларнинг келиши ҳамда қирғоқларнинг ўзгариши ҳисобига содир бўлмоқда. Лойқа-чўкиндиларнинг жадаллашиши йилнинг сувлилик миқдорига боғлиқ бўлади. Сув омборида лойқа-чўкиндилар ортишини олдини олиш сув омборидан фойдаланишнинг энг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Тадқиқот натижалари

Сув омборида лойқа-чўкиндилар ортишини олдини олиш эксплуатация тадбирлари бўлиб, сув омбори сув сатҳини доим аниқ равишда кузатиб бориш, суяқ ва қаттиқ оқизиклар ҳажмини аниқлаш, қирғоқларни бузилиши ва ўпирилишини қайта ишлаш ёки тиклаш, чўкиндилар уюмлари ва ўсимликлар ўсишини олдини олиш каби ҳолатларни ўз ичига олади. Сув омборига келадиган лойқани камайтиришнинг энг самарали тадбирларидан бири сув омбори атрофидаги худудда тупроқ эрозиясига қарши тадбирларни амалга ошириш асосида тупроқ ювилишига барҳам беришдир. Ушбу келтирилган 1-жадвалда ҳам сув омбори ишга туширилган вақтдан то ҳозирги кунга қадар сув омборининг фойдали ҳажми камайиб бораётганлигини кўришимиз мумкин.

1-жадвал

Сув омбордаги лойқа оқизикларни йилларо кўпайиши

№	Сув омбор номи	Ишга тушга йил	фойдали сиғими млн. м ³	Тўла сиғими млн. м ³	Лойқа оқизикларни йиллик миқдори $W_{\Delta, i \Delta}$ млн. м ³	Кузатилган йиллар	Кўрсатилган йилларда сув омборини сув ҳажми	Т вақт	Лойқа оқизикни аниқ ҳажми $W_{\Delta, i}$ млн. м ³
1	Чим-қурғон	1960	488,2	500	1,2	1962 - 1971	448,9	9	51,1
						1962-1973	446,0	11	54
						1962-2000	401,412	38	98,59

Ушбу жадвалда ҳам кўриниб турибдики, 1962-2000 йиллар орасида сув омборининг ўлик ҳажми 98,59 млн. м³ гача кўпайганини куришимиз мумкин.

Шу билан биргаликда сув омбори косаси эни ўта қисқа бўлиб, асосан дарёнинг табиий ўзанидан шакллантирган. Энергетик мақсадда фойдаланишга ўтган сув омборида, ирригация мақсадида фойдаланиш жараёнида, қишлоқ хўжалиги экинлари вегетациясининг бошланғич даврида (июн-июл ойларида) бир томондан дарё оқими кескин кўпаяди, иккинчи томондан сув чиқариш иншооти максимал ечимга айлантирилади. Бу ўз навбатида сув таркибидаги лойқаларни сув чиқариш иншооти томон жадал ҳаракатига олиб келади. Чимқурғон омборларида ўтказилган батометрик тадқиқотлар бунга далил бўла олади. Оқибатда мисол тариқасида келтирилган ирригация ва энергетик режимида фойдаланилаётган сув омбори

асосий сув чиқариш иншооти сув олиш қисми тўлиқ чўкинди остида қолиб кетган. Чўкиндиларни, айниқса сув олиш иншооти атрофида йиғилиб қолганларини сув омбор тубидан олиб чиқиш технологиясини яратиш ҳам ўта муҳим ва мураккаб муаммолардан ҳисобланади [3].

Сув омбори ҳавзасидаги лойқа -чўкиндиларнинг тавсифини ўрганиш учун сув омборидаги сувнинг ҳажми камайганда олиб бориш тавсия этилади. Сув омбори ҳавзасининг лойқа-чўкиндиларга тўлишига қуйидагилар асосий сабаб бўлади:

- сел тошқин сувларини сув омборидан ўтказиб юборишда сув омбори тўла бўлишлиги;
- сув омбори қирғоқларида бузилишлар ва ювилишлар (эрозияси);
- ҳар қил сувлилик йилларда сув омборини тўлдириш ва бўшатиш режимига амал қилмаслик.

Сув омборига лойқа-чўкиндиларни келиши ва ортишини олдини олиш ёки камайтиришнинг асосий тадбирларидан бири, бу сув омборини сув билан таъминловчи дарёдаги лойқа-чўкиндилар микдорини камайтириш, дарё ва сув омбори қирғоқларини мустаҳкамлаш тадбирларини амалга оширишдир. Бунда қирғоқлар бузилиши ва эрозияни олдини олишга ёрдам берадиган беомелиоратив тадбирларни амалга оширишдир [4].

Сув омборини лойқа-чўкиндилар билан тўлиб боришини камайтириш учун сув омбори иш режимини гидрологик башоратини ҳисобга олган ҳолда ва “Сув омборларидан фойдаланиш қоидалари”га амал қилган ҳолда олиб бориш талаб этилади.

Сув омборида лойқа-чўкиндиларни камайтириш ва лойқа-чўкиндилар чўкишини олдини олишнинг асосий усуллари:

1. Сув омбори иш режимига қуйилаётган сувдаги қаттиқ оқизикларни транзит равишда ўтказиб юборишга мослаштириш;

2. Сув омбори қирғоқларида бузилишлар ва ювилишлар (эрозия) натижасида чўкиндилар ортганда зудлик билан қирғоқни мустаҳкамлаш ва мелиоратив ишларни амалга ошириш;

3. Чўкиндиларни механизмлар билан тозалаш;

4. Лойқани ювиш.

Ҳар қандай сув омбори учун лойқа-чўкиндилар билан курашишда авваломбор унинг маҳаллий шароитидан ва техник иқтисодий асосидан келиб чиққан ҳолда амалга ошириш талаб этилади. Сув омборига келиб тушаётган қаттиқ оқизикларни (лойқа-чўкиндиларни) сув чиқариш иншооти ёки фавқулодда сув ташлаш иншооти орқали (транзит равишда) ўтказиб юборишнинг энг мақбул шароити сув омборидаги сув сатҳи паст бўлганда амалга оширилади [5].

Буни амалга оширишда сув омбори жадал равишда келаётган қаттиқ оқизиклар оқими иншоотларни лойиҳавий ҳолатига, сув омбори қуйи қисмидаги аҳолига ва бошқа сув истимолчиларга зиён етказмаслигини таъминлаш зарур.

Чимқурғон сув омборини “Ботиометрик марказ” давлат унитар корхонасининг ўлчов маълумотларига кўра, лойиҳавий ва 2002 йилда ўтказган ботиометрик ўлчов ишлари маълумотларни пастдаги жадвалда кўриш мумкин.

Сув омборини лойқа-чўкиндилар ҳисобига йўқотилаётган сув микдорларини аниқ ҳисоблаш, сув омборини эксплуатация қилишда, сув балансини ва сув омборини ишлатишнинг диспетчерлик графигини тузишда фойдаланилади. Қолаверса сув омбори захирасидаги сув ҳажми аниқ ҳисобланиб, барча истеъмолчиларни ишончли равишда сув билан таъминлаш имконини беради [6].

Сув омборига лойқа-чўкиндиларни келиши ва ортишини олдини олиш ёки камайтиришнинг асосий тадбирларидан бири, бу сув омборини сув билан таъминловчи дарёдаги лойқа-чўкиндилар микдорини камайтириш, дарё ва сув омбори қирғоқларини мустаҳкамлаш тадбирларини амалга оширишдир. Бунда қирғоқлар бузилиши ва эрозияни олдини олишга ёрдам берадиган беомелиоратив тадбирларни амалга ошириш лозим бўлади. [7].

Хулоса

Хулоса қилиб шуни айтиш керакки, сув омборини лойқа-чўқиндилар ҳисобига йўқотилаётган сув миқдорларини аниқ ҳисоблаш, сув омборини эксплуатация қилишда, сув балансини ва сув омборини ишлатишнинг диспетчерлик графигини тузишда фойдаланилади. Қолаверса сув омбори захирасидаги сув ҳажми аниқ ҳисобланиб, барча истеъмолчиларни ишончли равишда сув билан таъминлаш имконини беради.

Адабиётлар

- [1]. Вазирлар Маҳкамасининг КМ 29.06.2011й. №05/02-23-13 ДСП №39 сонли. “Қашқадарё вилоятида сув ресурсларини бошқариш ва ундан фойдаланишнинг кўшимча самарали усулларини ишлаб чиқиш” бош вазир томонидан тасдиқланган баённомаси.
- [2]. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А.: Водохранилища.-М.: Мысль, 1987, 325 стр.
- [3]. Bekmamadova G.A. The main aspects of assessing the quality of drinking water for the population (on the example of the Tupolang reservoir. International Journal of Scientific & Technology Research Volume 9, Issue 03, march 2020 ISSN:2277-8616 pp. 803–808. – Scopus.
- [4]. Бекмамадова Г.А., Садиев У.А. Ўзбекистон ҳудудида жойлашган сув омборларидан оқилона фойдаланишнинг аҳамияти. Ўзбекистон Қишлоқ хўжалиги журнали №4 Тошкент 2020 йил, 42-43 бет.
- [5]. Бекмамадова Г.А., Махмудова Д.Э. Гидротехника журнали Россия № 3 [43] сон 2020 йил, 54-57 бет. О возможностях управления экологическими процессами в водохранилищах систем питьевого водоснабжения узбекистана
- [6]. Бекмамадова Г.А. Экономика страительного комплексам и городского хозяйства материал международной научно-практической конференции МИНСК 3-6 декабрь БНТУ 2019 г. 20-25ст. Вопросы рационального использования водохранилищ, эксплуатируемых в ирригационном и энергическом режимах.
- [7]. Бекмамадова Г.А. Узоқ вақт ишлаётган сув омборини лойихавий жиҳатдан таҳлил қилиш. Архитектура қурилиш дизайн илмий амалий журнали № 1-2 сон Тошкент 2017 йил, 118-122 бет.

ГОРИЗОНТАЛ ВА ВЕРТИКАЛ ТИНДИРГИЧЛАРНИНГ ИШЧИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

Э.Ў. Мадалиев, А.А. Акрамов

Фарғона политехника институти
(Қабул қилинди 21.04.2021 й.)

The article contains the calculation of sedimentation tanks. The principle of operation of horizontal, vertical and radial sedimentation tanks is considered in the given article.

Keywords: sump, horizontal, vertical, radial, dept.

В статье приведён расчет отстойников. Рассмотрен принцип работы горизонтальных, вертикальных и радиальных отстойников.

Ключевые слова: отстойник, горизонталь, вертикаль, радиаль, глубина

Мақолада тиндиргичларнинг ҳисоби келтирилган. Горизонталь, вертикаль ва радиаль тиндиргичларнинг тузилиши ҳамда ишлаш принциплари таҳлил қилинган.

Калим сўз: тиндиргич, горизонтал, вертикал радиал, чуқурлик.

Табийий ва оқава сувларнинг тозалаш техникасида тиндиргичларга катта эътибор берилади, чунки самарадорлиги ва унумдорлигига қараб тозалаш станциясининг иши ташкил этилади.

Кўп ҳолатларда тиндиргичлар ягона ёки охириги тозалаш иншоотлари ҳисобланади. Тиндиргичлар эримаган органик моддларни ушлаб қолиш учун ишлатилади. Ишлатилишига кўра тиндиргичлар куйидаги гуруҳларга ажратилади:

- Бирламчи (биологик ёки физика-кимёвий тозалаш қурилмалардан олдин);
- Иккиламчи (биологик тозалаш қурилмаларидан кейин);

Сувнинг ҳаракат тавсифига мувофиқ тиндиргичлар уч турга бўлинади:

- Горизонталь;
- Вертикаль;

- Радиаль

Тиндиргичлар яна қуйидагича бўлиши мумкин:

- Икки ярусли тиндиргичлар;
- Тиниқлаштиргичлар-парчаловчилар.

Бу қурилмаларда оқова суюқлик тиниқлашади ва бир вақтнинг ўзида чўкинди парчаланadi. Бирламчи тиндиргичлар оқова сувлар таркибидаги эримайдиган элементларни ажратиб олиш учун ишлатилади.[1]

Тиндиргичда эримайдиган жисмлар гравитация кучлари натижасида тиндиргичнинг тубига чўқади ёки сиртига қалқиб чиқади.

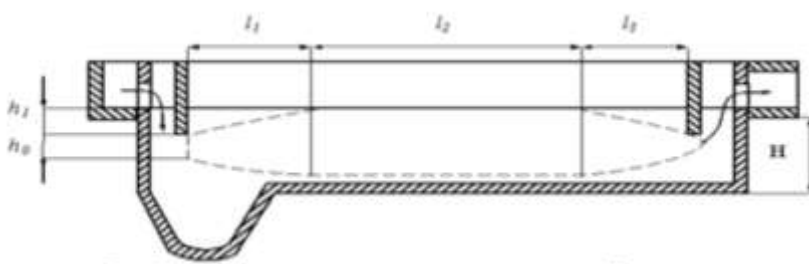
Муаллақ жисмлар бўйича тиниқлик даражаси 1-1,5 соат мобайнида 40-60%ни ташкил этади. Шу билан биргаликда БПҚ нинг қиймати бошланғич ҳолатидагидан 20-40% га камаяди. Тиндиргичларни тури ва конструкциясини танлаш оқова сувларнинг миқдори таркибига ҳамда чўқиндининг тавсифига боғлиқ бўлади.

Тиндиргичлар сони камида иккита, лекин кўпи билан тўртта бўлиши мумкин:

1. Горизонталь тиндиргич майший ва ишлаб чиқариш оқова сувларини тозалаш учун қўлланилади. Тиндиргич тўғри бурчакли темир-бетон резервуардир.

Резервуар секцияларга (камида 2 та) бўлинади:

Тиндиргичда муаллоқ заррачаларнинг тезлиги кескин камайиши ҳисобига улар қурилма тубига чўқади. Бундай тиндиргичлар унумдорлиги 15000м³/кун бўлган тозалаш станцияларида қўлланилади. Тиндириш даври 0,5-1,5 соатни ташкил этади. Шу вақт давомида муаллақ заррачаларнинг асосий қисми чўқади. Горизонтал тиндиргичларда тозалаш самарадорлиги 50-60%ни ташкил этди. Чўкма қирғич механизми билан лой чуқурликка тортилади ва у ердан насослар, гидроэлеваторлар, грейферлар ёки гидростатик



1-расм. Горизонталь тиндиргич.

босимлар ёрдамида олиб ташланади [2].

2. Вертикал тиндиргич (2-расм) саноат корхоналарининг оқав сувларни тиниқлаштириш ҳамда турли аралашмаларни тозалаш учун қўлланилади. Унинг туби конуссимон ёки

пирамидасимон бўлиши мумкин.

Бундай тиндиргичларнинг конструкцияси содда ва эксплуатацияси қулайдир, уларнинг асосий камчилиги қурилманинг чуқурлиги катта бўлгани сабабли максимал диаметри чегаралангандир.

Тиндиргичнинг умумий кенглиги $B = Nb$,

бу ерда N – тиндиргичдаги секцияларнинг умумий сони.

Тиндиргичнинг ишчи қисмининг умумий узунлиги, м, $L_p = \frac{x h_1}{k u_0}$

бу ерда: K – тиндиргичнинг ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти, 0,5 га тенг

U_0 – муаллақ жисмларнинг гидравлик катталиги,

Тиндиргичнинг умумий узунлиги, м,

$$L = L_p + l_1 + l_2 \quad (1)$$

бу ерда: l_1 - тиндиргичга кираётган жойдан сув тақсимлаш жойигача бўлган масофа, 0,5

... 0,7 м.

l_2 - тиндиргичдан чиқаётган лотокдан ярим чўккан шитгача масофа, 0,3 ... 0,5 м.

Ярим чўккан тиндиргичларнинг чўқиш чуқурлиги, м:

$$h_{ш1} = K_{ш1} * h_1,$$

$$h_{ш2} = K_{ш2} * h_1,$$

Бу ерда; $K_{ш1} \dots 0,4$; $K_{ш2} = 0,1 \dots 0,2$.

Тиндиргичнинг чўккан чисмининг чуқурлиги, м.

$$h_2 = \frac{V_{oc1}}{\eta_{oc}LB} \quad (2)$$

Бу ерда: V_{oc1} - бир секциядаги чўкинди ҳажми м³/кун;

η_{oc} – бир суткада олинган чўкинди сони, (ҳажмда 2)

Тиндиргичнинг тўлиқ чуқурлиги, м,

$$H = h_1 + h_2 + h_3 \quad (3)$$

Бу ерда: h_3 - тиндиргич бортларининг баландлиги, 0,3 ... 0,5 м.

Режадаги горизонтал тиндиргичларнинг умумий юзаси $F_{го} = \frac{\alpha_{об} * Q_{soat}}{3,6 U_o}$, м²

Бу ерда Q_{soat} - барча секцияларга келаётган ҳисобий сув сарфи, м³/соат

U_o - чўкиндини тушиш тезлиги мм/с

$\alpha_{об}$ – тиндиргичлардан ҳажмий фойдаланиш коэффициенти, 1,3 га тенг.

Битта тиндиргичнинг кенлиги

$$B = \frac{Q_{soat}}{3,6 * v_{орт} * H * N}, \text{ м} \quad (4)$$

Бу ерда: N – чўкинди соҳасининг баландлиги 2,5-3,5 м;

$v_{орт}$ - сувнинг тиндиргичдаги ўртача горизонтал тезлиги мм/с, унинг қиймати куйдагича; сувнинг лойқалик даражаси 50 мг/л

6–8 мм/с; гача

7 –10 мм/с; 50-250 мг/л

9 –12 – 250 мг/л

N – тиндиргичларнинг ҳисобланган сони,

Тиндиргичлар бўйлама тўсиқлар билан тўсилиб, қоплама 6 м гача бўлган секцияларга ажратилади.

Тиндиргич узунлиги

$$L = \frac{F_{г.о}}{BN}, \text{ м}, \quad (5)$$

Бу ҳолатда $L/N=10:25$ бўлиши лозим.

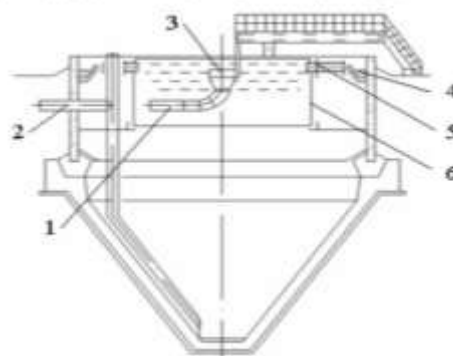
Горизонтал тиндиргич ишини тўхтатмасдан туриб чўкиндиларни олиб кетиш қурилмаси бўлиши лозим [3].

Чўкиндини гидравлик тозалаш учун тешикли қувурлардан фойдаланилади. Бу қувурлар тўплами чўкиндиларни 20-30 мин ичида тозалаш имконини беради. Дренаж қувурлари ўқлари орасидаги масофа 3 м гача, улардан тиндиргич деворлари орасидаги масофа 1,5 м дан катта бўлмаслиги лозим. Чўкиндининг қувур охиридаги тезлиги 1 м/с деб қабул қилинади, тирқишлардаги тезлик 1,5-2 м/с, тирқиш диаметри камида 25 мм, тирқишлар орасидаги масофа 300-500 мм. Тирқишларнинг шахматсимон ҳолатда жойлаш лозим.

1-сузиб юрган жисмларни олиб кетиш қувири;
2-чўкмаларни олиб кетиш қувири; 3- сузиб юрган жисмларни олиб кетиш варонкаси; 4-тиниқлашган сувни олиб кетиш лотоги; 5-суюқликни тўқиш;
6-ярим чўккан айланали тўсиқ.

Оқава сувлар марказий қувурга келиб, юқоридан пастга томон ҳаракатланади, ундан сўнг қайтарувчи жисмдан қайтиб, марказий қувур ва тиндиргич девори ўртасида юқорига ҳаракатланади.

Чўкма юқорига 0,5-0,6 м/с тезлигида кўтарилаётган оқимда ҳосил бўлади.



2-расм. Вертикаль тиндиргич.

Вертикаль тиндиргичнинг тиниклаштириш даражаси энг кичик бўлиб, горизонтал тиндиргичга қараганда 10-20% га камдир. Бундай қурилмалар унумдорлиги катта бўлмаган ($\approx 20\ 000\ \text{м}^3/\text{кун}$) станцияларда қўлланилади.

Радиаль тиндиргичлар маиший ва таркиби унга яқин бўлган саноат корхоналари оқава сувларини тозалаш учун ишлатилади. Бундай тиндиргичлар шакли айлана бўлган, диаметри 18-60 м ва баландлиги 1,5-5 метр бўлган иншоотдир.

Радиаль тиндиргичларнинг уч тури мавжуд: марказдан киритиш, перифериядан киритиш ва айланадиган йиғиш мосламалари орқали киритиш [4].

Таклиф этилаётган схемага асосан тиндиргичнинг диаметри, м,

$$D = 2 \sqrt{\frac{q}{3,6 \pi n K U_0} + d_{mkg}} \quad (6)$$

Бу ерда q – оқава сувларнинг максимал сарфи, $\text{м}^3/\text{кун}$

n – ишчи тиндиргичлар сони, камида иккита;

K – тиндиргич ҳажмидан фойдаланиш коэффициенти, 0,35 га тенг.

U_0 – муаллақ жисмларнинг жисмларнинг гидравлик катталиги, $\text{мм}/\text{с}$;

d_{mkg} – марказий қувур диаметри, м.

Гидравлик катталик, $\text{мм}/\text{с}$

$$U_0 = \frac{1000 K h_1}{\alpha t \left(\frac{K h_1}{h}\right)^{n_2}} - \omega \quad (7)$$

Бу ерда; h_1 – тиндиргичнинг ички қисмини чуқурлиги, м, 2,7 ... 3,8 м;

α – сув температурасини унинг қовушқоқлигига таъсирини ҳисобга олувчи коэффицент;

n_2 – даража кўрсаткичи;

ω – оқава сувларнинг тиндиргичдаги тезлигини вертикаль ташкил этувчиси, 0,2 ... 0,5 $\text{мм}/\text{с}$ га тенг.

Марказий киритиш қувури диаметри, м,

$$d_{mkg} = \sqrt{\frac{4q}{3,6 \pi n v_{mk}}} \quad (8)$$

Бу ерда: V_{mk} – киритиш қувуридаги оқава сувларнинг тезлиги $\text{мм}/\text{с}$, қўпи билан 30 $\text{мм}/\text{с}$ га тенг.

Марказий киритиш қувурининг диаметри 4 м баландлиги м,

$$d_p = h_{p_1} = 1,35 d_{mk}$$

Киритиш қувурининг чўкиш чуқурлиги, м,

$$h_{mk} = 0,9 h_1$$

Адабиётлар

- [1]. Акрамов А.А., Абдуразақов А.М. Тиндиргичларни сув таиноти ва канализация тизимларида қўлланилиши / Мирзо Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти, Меморчилик ма қурилиш муаммолари илми-техника журналы 2021, №1 (2-қисм) 65-67 стр
- [2]. Адельин А.Б. Энергия потока в процессах интенсификации очистки нефтесодержащих сточных вод. Часть 1. Гидроциклоны / А.Б. Адельпин. -Казань: КГАСА, 1996. - 200с.
- [3]. Аксенов В.И. Очистка мазутсодержащих сточных вод ТЭС / В.И. Аксенов, И.И. Ничкова, Л.И. Ушакова и др. // Сборник материалов межрегиональной научно-практической конференции «Моделирование и создание объектов энерго- и ресурсосберегающих технологий». - Волжский: филиал МЭИ в г. Волжском, 2011. - С. 145-147.
- [4]. Алексеев Д.В. Комплексная очистка стоков промышленных предприятий методом струйной флотации / Д.В. Алексеев, Н.А. Николаев, А.Г. Лаптев. - Казань: КГТУ, 2005. -156 с.

ИННОВАЦИОН ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИДАН БАРПО ЭТИЛАЁТГАН ТУРАР-
ЖОЙ БИНОЛАРИНИНГ ИССИҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИНИ ОШИРИШ

Ю.А. Исоев, У.М. Абдуллаев

Фаргона политехника институту, isoevu81@gmail.com
(Қабул қилинди 10.06.2021 й.)

In the case of overhaul and modernization of buildings, the external barrier must be brought to the level required by applicable standards for thermal engineering of structures.

Keywords: heating, barrier structures, insulation, basement, paving, modernization and overhaul.

В случае капитального ремонта и модернизации зданий внешний барьер должен быть доведен до уровня, требуемого действующими стандартами по теплотехнике конструкций.

Ключевые слова: отопление, барьерные конструкции, утепление, подвал, мощение, модернизация и капитальный ремонт.

Биноларни капитал таъмирлашда ва модернизация қилишда ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик техникаси бўйича амалдаги стандартларда қўйилган талаб даражасига етказилган бўлиши лозим.

Таянч сўзлар: иссиқлик, тўсиқ конструкциялар, изоляция, ертўла, ораёпма, модернизациялаш ва капитал ремонт.

Сўнгги йилларда мамлакатимизда қурилиш соҳасини тубдан такомиллаштириш мақсадида унинг ҳуқуқий асослари мустаҳкамлашга катта эътибор қаратилмоқда. Қурилиш ишларида дунёнинг ривожланган давлатлари стандартларига мос бўлган янги инновацион технология ва эчимларини қўллашга алоҳида аҳамият қаратилмоқда.

Бино ва иншоотлар мустаҳкам ва турғун ҳолатини ҳамма вақт ўзгартирмай сақлаши, шунингдек шакли ўзгариши жиҳатидан унга қўйиладигон талабларга ҳам жавоб бериши керак. Акс ҳолда улар заминдаги грунтда юз берадиган ўзгаришлар натижасида бузилиши эгидиши, буралиши, чўкиши ва шунга ўхшаш нуқсонларга олиб келиши мумкин. Инновацион қурилиш материалларидан барпо этилаётган биноларининг қурилишида зилзиланинг ҳалокатли таъсирига нисбатан мустаҳкамлигини таъминлаш - бу ягона муҳандислик тадбирлари мажмуидан иборатдир.

Бино ва унинг конструктив элементларини техник ҳолатини баҳолашнинг мезони жисмоний емирилиш бўлиб, бу бинонинг дастлабки сифат кўрсаткичларининг табиий-иклимий факторлар ва инсоннинг ҳаётий фаолияти таъсирида аста-секин пасайишида намоён бўлади. Узоқ йиллик эксплуатация жараёнида турли факторлар таъсирида конструктив элементларнинг физик-механик хоссалари вақт утиши билан ўзгариб боради. Техник-эксплуатацион сифатларинининг йўқотиши деганда бино конструктив элементларининг мустаҳкамлиги, бикирлиги ҳамда атроф-муҳитнинг бузувчи таъсирига чидамлигининг пасайиб бориши тушунилади.

Биноларни капитал ремонт ва модернизация қилишда ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик техникаси бўйича амалдаги стандартларда қўйилган талаб даражасига етказилган бўлиши лозим. Тўсиқ конструкцияларнинг иссиқликдан ҳимоя хусусиятларини ошириш бўйича ишлар, тўсиқ конструкциялар ва уларнинг бирикув қисмларининг ҳолатини, уйнинг технки ҳолатини кўриш – асбоблари билан текшириш асосида тузилаги, текширув баённомасининг мавжудлигида бажарилади ва қуйидагиларни ўз ичига олади:

- деворларни қўшимча иссиқлик изоляция қилиш бўйича ишлар;
- чордоқ ораёпмаси ва ертўла усти ораёпмасида қўшимча иссиқ сақловчи қатлам қилиш;
- бурчакларни иссиқ сақловчанлигини ошириш;
- дераза ва балкон эшикларига зичловчи кистирмалар ўрнатиш;
- панель чоклари ва бирикувчи элементларни герметизациялаш.

Ҳар қандай инновацион қурилиш материалларидан қурилган бино иншоатларнинг мустақкам ва турғун ҳолатини ҳамма вақт ўзгартирмай сақлаши, шунингдек шакли ўзгариши жиҳатидан унга қўйиладигон талабларга ҳам жавоб бериши керак. Акс ҳолда улар заминдаги грунтда юз берадиган ўзгаришлар натижасида бузилиши эгидиши, буралиши, чўкиши ва шунга ўхшаш нуқсонларга олиб келиши мумкин. Инновацион қурилиш материалларидан барпо этилаётган биноларининг қурилишида зилзиланинг ҳалокатли таъсирига нисбатан мустақкамлигини таъминлаш - бу ягона муҳандислик тадбирлари мажмуидан иборатдир. Биноларни капитал ремонт ва модернизация қилишда ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик техникаси бўйича ҚМҚ ва амалдаги стандартларда қўйилаган талаб даражасига етказилган бўлиши лозим. Тўсиқ конструкцияларнинг иссиқликдан ҳимоя хусусиятларини ошириш бўйича ишлар, тўсиқ конструкциялар ва уларнинг бирикув қисмларининг ҳолатини, уйнинг техник ҳолатини кўриш – асбоблари билан текшириш асосида тузилагн, текширув баённомасининг мавжудлигида бажарилади ва куйидагиларни ўз ичига олади:

1. деворларни қўшимча иссиқлик изоляция қилиш бўйича ишлар;
2. чордоқ ораёпмаси ва ертўла усти ораёпмасида қўшимча иссиқ сақловчи қатлам қилиш;
3. бурчакларни иссиқ сақловчанлигини ошириш;
4. дераза ва балкон эшикларига зичловчи кистирмалар ўрнатиш;
5. панель чоклари ва бирикувчи элементларни герметизациялаш.

Қўшимча иссиқ сақловчанлик вариантлари уйнинг аслий тадқиқотида аниқланган бўлиши, иссиқлик ҳимоясининг талаб даражаси, қўшимча иссиқ сақловчанликнинг танланган вариантнинг техникавий-иқтисодий асослаш асосида махсус технология бўйича ремонт ишларини олиб бориш учун материал ва мосламалар билан таъминланганлик ва бошқаларга кўра топилган конструкциянинг иссиқ ўтказувчанликнинг ҳақиқий қийматига кўра белгилаш лозим. Йирик панелли биноларга қўшимча иссиқ сақловчанлик беришни, ташқи тарафидан амалга ошириши лозим, бунда деворларни иссиқ сақловчанлигини оширишнинг самаралироғи юмшоқ, ярим қаттиқ плиталар ёрдамида иситишдир. Бу турнинг афзаллиги; иссиқ сақловчи плитанинг девор юзасига зич ўрнашишга эришиш имконининг борлиги. Минерал пахта плиталар учи ўткирланган стержен орқали ўрнатилади. Иссиқ сақловчи плита юзасига коррозияга қарши қопламали метал тўр ўрнатилади. Унинг ёрдамида иссиқлик сақловчи плита деворга сиқилади. қалинлиги 70-100 ммли, юмшоқ ва ярим қаттиқ минерал пахта плиталар қўлланилади. Таркиби 1:1:4 (оҳак, цемент, қум) бўлган қоришма торкретлаш усули билан деворга пуркалади. Деворларнинг иссиқ сақловчанлиги ташқи юзасини қаттиқ стирол ва минерал пахта плиталар билан оширилганда, улар бетон юзасига эмулсия асосидаги ПВА ва эпоксид смола елими билан маҳкамланади. Бир қатламли керамзитобетон деворларнинг ички тарафини ремонт қилиш куйидагича амалга оширилади: қалинлиги 30-50 мм яхлитқуйма керамзитобетондан қўшимча қатлам ҳосил қилинади ёки панелнинг ички юзасига қалинлиги 50 мм ёпма керамзитобетон плиталар қопланади ва плита юзаси цемент-қум қоришмаси билан яхшилаб ишқаланади. Қўшимча иссиқ сақловчанлик учун керамзитобетоннинг зичлиги 1200 кг/м^3 дан ошмаслиги керак. Сўнгра таркиби 1:1:5 (оҳак, цемент, қум) оҳак-цемент қоришмали қатлам берилади. Қўшимча иссиқ изоляция сувоқ қатламининг қалинлиги 30 мм.

Инновацион қурилиш материалларидан барпо этилаётган турар-жой уйларини модернизациялаш ва капитал ремонт қилишда ҚМҚ бобларида берилган меъёрларга кўра хонадоннинг талабдаги товуш изоляциясини таъминлаш лозим. Тўсиқ конструкцияларининг товуш изоляция тавсифларини ГОСТ 15226-89 га кўра асбоблар билан текшириш натижаларига кўра аниқлаш лозим. Товуш изоляциясини оширишнинг энг самарали усули қайишқоқ ва юпқа плиталар ўрнатиш, плиталар ўртадеворнинг бир тарафига, ёки ўртасида камида 40-50 мм ҳаво қатлами қолдириб икки тарафлама ўрнатиш мумкин. Плита сифатида гипсли, ёғоч толали (ДВП) ва бошқа плиталардан фойдаланиш мумкин. Хонадонни

модернизациялашда меъерий товуш изоляциясини таъминлаш учун махсус конструкцияли, энгил қатламли ўрта деворлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Инновацион қурилиш материалларидан барпо этилаётган турар-жой жамғармасини модернизациялаш лойиҳасини ишлаб чиқишда қуёшдан муҳофазалаш қурилмаларини нафақат санитария-гигиена сифатларини яхшиловчи восита деб қараш, шу билан бирга уларни бинонинг меъморий-бадий кўркемлигини оширувчи ва қурилишнинг турловчи воситаси деб қараш лозим.

Ўзбекистон қуруқ иссиқ иқлим район шароитида турар-жой биноларининг қуёшдан ҳимояланишига бўлган асосий функционал талаблар яшаш шароитини яхшилашга йўналтирилган бўлиб, улар қуйидагилардан иборат:

1. Хонани бир турдаги дискомфортдан ҳимоялаш;
2. Хонада изоляциянинг меъерий давомийлиги;
3. Хонани табиий шамоллатиш имкони;
4. Ташқи муҳит билан кўриш алоқасига бўлган зарурият;
5. Табиий ёритилгандаги, меъерий шароит.

Адабиётлар

- [1]. Рахимов Б.Х., Қосимова С.Т., Шоджалилов С.Т., Бадер О.А. “Бино ва иншоотлар реконструкцияси” Ўқув қўлланма Тошкент 2008. -216 б.
- [2]. Б.Х., Қосимова С.Т., Шоджалилов С.Т. “Биноларни техник эксплуатациясига хос хусусиятлари. Ўқув қўлланма I-Қисм. Тошкент, 2004й.
- [3]. Аскарлов Б.А. Низомов Ш.Р. Дарслик. Темир-бетон ва тош ғишт конструкциялари. Ўзбекистон Т.,2008й.
- [4]. Мирахмедов М.М, Қосимова С.Т., Шоджалилов С.Т., “Бино ва иншоотларни техник эксплуатацияси”. Дарслик, тошкент 2013 й.
- [5]. Каримов И.А. Основные принципы общественно – политического и экономического развития Узбекистана. Ташкент, Узбекистан, 1995 г.
- [6]. Аскарлов Б. А. Қурилиш конструкциялари, Тошкент Узбекистан, 1995 г.
- [7]. Махровская А.В. «Реконструкция старых жилых районов крупных городов (на примере Ленинграда)» Л., Стройизат, 1986
- [8]. ШНК 2.08.01-05 «Турар-жой бинолари» Тошкент, 2005.

УДК 726.8.025

ТУРКИСТОНДАГИ ХЎЖА АҲМАД ЯССАВИЙ МАҚБАРАСИ БОШ ПЕШТОҚИ ҲАМДА ГУМБАЗИНИ ҚАЙТА ТИКЛАШ ЛОЙИҲАСИ

У.А. Абдурахманов

*Фаргона политехника институти, ulugbek100791@mail.ru
(Қабул қилинди 4.07.2021 й.)*

The article presents proposals for the restoration of the main roof of the mausoleum of Khoja Ahmad Yassavi in Turkestan, one of the historical and architectural monuments.

Key words: *Dakhmas, mosques, shrines, Khoja Ahmad Yassavi, Turkestan, halimkhana, altar, roof, cauldron, shrine, domes of huts, epigraphic ornament.*

В статье представлены предложения по реставрации главной кровли мавзолея Худжи Ахмада Яссави в Туркестане, одного из историко-архитектурных памятников.

Ключевые слова: *Дахмы, мечети, святыни, Ходжа Ахмад Яссави, Туркестан, халимхана, алтарь, кровля, котел, святыня, купола хижин, эпиграфический орнамент.*

Мақолада тарихий меъморий ёдгорликлардан бўлган Туркистон шаҳридаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбарасининг бош пештоқини қайта тиклаш бўйича таклифлар келтирилган.

Калим сўзлар: *дахмалар, масжидлар, зиёратхоналар, Хўжа Аҳмад Яссавий, Туркистон, халимхона, меҳроб, пештоқ равоғи, қозонлик, зиёратхона, дахмаларнинг гумбазлари, эпиграфик орнамент.*

Амир Темур ҳукмронлиги даври учун мажмуавий иншоотларнинг улкан кўринишдалиги характерлидир. Баъзи йирик қурилишлар аҳамияти бўйича турли хоналарни ўз ичига олган: дахмалар, масжидлар, овқатланиш учун хоналар, зиёратхоналар ва бошқалар. Улар марказий ҳовли ёки зал атрофида гуруҳланади. Масалан, Туркистон шаҳридаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси шундай бўлган [2]. Унинг композицияси план ва ҳажмларнинг бўйлама ўқ бўйича қурилишида шаклланади. Ёдгорликнинг асосий ўқида зиёратхона-“қозонлик” ва Хўжа Аҳмад Яссавийнинг гўрхонаси, икки томонда эса икки қаватда масжид, “ҳалимхона”, кутубхона, заллар ва зиёратчилар учун ҳужралар жойлашган. Бино ҳажмий қурилишида-ташқи бинолар тўғри тўртбурчаги, унинг тепасида қозонликнинг, зиёратхона ва дахманинг гумбазлари ва икки бурчагида бақувват миноралари бўлган бош фасаднинг улкан пештоқи кад ростлаган [1].

Амир Темур буйруғига кўра 1389-1399 йилларда Туркистонда (ҳозирда Қозоғистоннинг Шимкент вилоятидаги Туркистон шаҳри) XII асрда шу ерда яшаган ўз даврининг буюк мутафаккири бўлган Хўжа Аҳмад Яссавий мазоридан улкан бино қурилиши бошланган. Афсуски, ноёб иншоот битказилмай қолган (1-расм.)



1-расм. Туркистон шаҳридаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбарасининг а) юқоридан умумий кўриниши (1965 йилда архитектура фанлари доктори, профессор, Салимов О.М. томонидан суратга тушурилган).

Маълумки, Амир Темур мамлакатда ҳажмий жиҳатдан катта масштаб, улкан ҳажм ва безакларнинг бойлиги билан ажралиб утурувчи қурилиш фаолияти ташаббусини кўрсатган, бунда қурилишлар олиб борилган асосий шаҳарлар - Самарқанд ва Шаҳрисабз бўлган. Тўхтовсиз, 35 йил давомида қурилиш ишлари олиб борилган, уларга кўп сонли моҳир уста-қурувчилар, рассомлар, керамистлар, хаттотлар, ёғоч ва мрамор ўймакорлари йиғилган [3].

Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси муҳташам иншооти Амир Темур амрига кўра олиб борилган қурилишлар кўп йиллик даврининг бошланғич босқичига тегишли.⁴ Мақбара бир бинода вазифаси бўйича турли характердаги хоналарни бирлаштиради. Асосий ўқда, бақувват тўлиқ безатилмай қолган пештоқ орқасида Ўрта Осиёда энг йирик, 12 метрли диаметрга эга бўлган гумбаз билан ёпилган квадрат зал жойлашган. Ичкарида гумбаз ва равоқлар масштаби билан ҳам, ўйлаб топилганлиги билан ҳам ҳамда фазовий қурилишнинг юксак санъати билан ҳайрон қолдирувчи муқарнасларнинг мураккаб системаси билан тўлдирилган. Шунингдек ҳамма гумбазлар ҳам муқарнаслар билан қопланган. Унча катта бўлмаган меҳроб ўймакор мозайкада бажарилган.

Композиция марказини жамоа овқатланиш жойи учун мўлжалланган улкан гумбазли зал эгаллаган. Бу ерда XIV асрда тайёрланган бронза қозон турибди. Уч томондан марказий залга турли ёрдамчи хоналар туташ қилиб қурилган (2-расм). Бинода турли вазифадаги хоналар мавжуд. Бино баландлиги марказий зал “жамоатхона” (шунингдек “қозонхона” деб ҳам номланади) гумбазининг юқори нуктасигача 37,5 м.. Кириш бевосита улкан пештоқ равоғи орқали. Ташқи деворлар қалинлиги 1,8-2м., қозонлик девори-3м, икки томондан икки қаватда масжид, “ҳалимхона”, “китобхона” – кутубхона, заллар, ҳужралар, яъни зиёратчилар учун хоналар, қудуқхона, яъни қудуқли хона ва яна кўплаб хоналар жойлашган. Бино ҳажмий қурилишида-ташқи деворларнинг тўғри тўртбурчаги, унинг тепасида қозонлик, зиёратхона, дахмаларнинг гумбазлари, икки бурчагида бақувват миноралари бўлган бош фасаднинг улкан пештоқи кад ростлаган [5].

Сариқ тупроқнинг мустаҳкам қатлами ёдгорлик асоси бўлиб хизмат қилади. Деворлар остидаги пойдеворлар турли усулларда бажарилган: баланд қисми остида-лой қоришмада харсангтошлардан 3 метргача



а)



б)

2-расм. Туркистон шаҳридаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбарасининг а) гумбази кўриниши, б) козонлик гумбазидан фото лавҳа.

чуқурликда; карнизсиз девор ва бош пештоқ деворлари - 2,5 метргача чуқурликдаги бир метрдан юқорида тагликдан лой қоришмадаги ғишт тахламига ўтувчи, лойли тўлдирилган пойдеворларга таянади. Ёдгорлик жуда яхши сақланган. Самарқанд ва Шаҳрисабздаги ўша даврнинг кўплаб бошқа улкан иншоотлари ёки бутунлай йўқ бўлиб кетган, ёки вайрона аҳволга тушиб қолган. Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси катта гумбазлар атрофида бирлашган комплекс бинолар ечимининг намунаси сифатида алоҳида тарихий ва бадий кизиқишга эга.

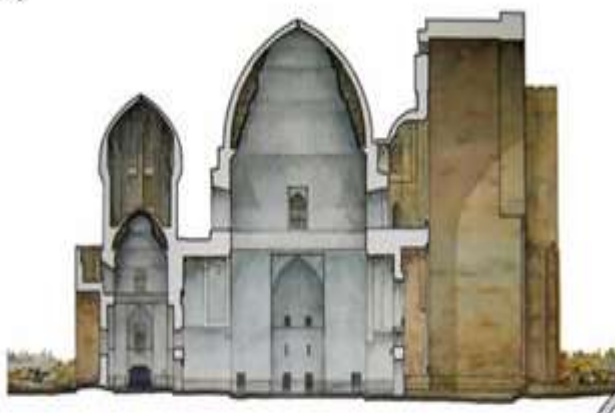
Мажмуанинг XIV аср охири XV аср бошлари қурилиши ривож даври меъморчилигининг классик асари меъморий-бадий композицияси-бебаҳо. Қурилишнинг

бирлиги ва яхлитлиги, аниқлиги ва қатъийлиги, мазмуннинг улуғворлиги - бу давр йирик қурилишларининг характерли [6] қирралари шундай. Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси чуқур ўрганиш ва сақлашга, ва энг аввало бу ноёб ёдгорликни реконструкциялаш ва мустаҳкамлашдан олдинги йирик масштабли тадқиқот ишларига арзирли.

XV-XVIII асрларда улкан, маҳобатли иншоотлар, мадраса ва карвонсаройларнинг фасадларига ишлов бериш катта аҳамият касб этди. Ҳаддан ортиқ нақшинкорлик ва ранг турли-туманлиги Темурийлар даври маҳобатли иншоотлари бегагининг, деярли ҳамма йирик меъморий иншоотларда ўз ифодасини топган характерли қиррасидир.

Лойиҳада асосий эътибор бош пештоқни қайта тиклашга қаратилган. Бурчакдаги буржлар баланд миноралар билан алмаштирилган. Девор юзасида орнаментли нақш учун катта текис ҳошиялар қолдирилган. Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси бир, икки ва хатто уч қаватда жойлашган ва ўзаро йўлаклар ҳамда зиналар билан бирлаштирилган турли юзали хоналарни ўз ичига олади. Мақбара мураккаб меъморий-бадий мажмуани ташкил қилади. Мажмуа силуэти - гумбазлар гуруҳи билан кўтарилган, бақувват 39 метрга қад ростлаган, (бош пештоқ тугалланмаган) йирик пештоқли ихчам тўғри тўртбурчакдан иборат (3-расм).

а)



б)



3-расм. Туркистон шаҳридаги Хўжа Аҳмад Яссавий мақбарасининг
а) гумбаз ва пештоқнинг лойиҳадан олдинги кўриниши
б) таклиф этилаётган гумбаз ва пештоқнинг кўриниши.

Ривоятга кўра, мақбара меъморий мажмуасининг бунёд этиш ишлари тўхтаб қолган, негаки Туркистонда ишлаётган усталар Самарқандга 1404 йилда куриб битказилган Бибиҳоним жоме масжиди ва мақбара меъморий мажмуасини бунёд этиш учун олиб кетилган. Бу иншоотнинг катта гумбази ва бош пештоқи ҳозирда ҳам битказилмаган ва сирти қопланмай қолган.

Лойиҳада ҳамма йўқотилган меъморий ва декоратив қисмларнинг тўлиқ тикланиши, шунингдек Хўжа Аҳмад Яссавий мақбарасининг бош пештоқ реконструкцияси кўзда тутилган. Муаллиф шунингдек Марказий Осиё меъморларининг ижодий усуллари очишга, бош пештоқни пропорциялаштириш усуллари ва шакл ҳосил қилишнинг қадимги усуллари тўлиқ тушунтириб беришга ҳаракат қилган, шу жумладан:

- шакллар қурилишида модуль асосни;
- гумбазлар системаларини қурилиш усуллари;
- “олтин кесим” нисбати ва унинг ҳосилаларидан фойдаланиш.

Фасадлар шаклланиши усуллари таҳлил қилганда илгариги тадқиқотчилар томонидан топилган, меъморий шаклларни тузишнинг ягона системаси билан бирлашган пропорциялашнинг қатор схемалари узвий кириши мумкин бўлган меъморчиликдаги пропорциялаш назариясини тўлдириш зарурати аниқланган [7]. Бу муаммони муваффақиятли ҳал қилишда Марказий Осиё меъморчилигида қўлланган пропорциялаш схемалари меъморчилик назариясида ўз аксини топади.

Иншоотнинг сақланган қисмлари энг аввало реконструкция ва реставрациянинг объектлари бўлиб хизмат қилади. Аналог сифатида Бибиҳоним масжиди ва Оксарой каби улкан иншоотларнинг ечими қоидаларидан фойдаланилган. Ёдгорликда меъморий бўлинишлар қолдиқларини таҳлил қилиб, уларни жалб қилинган ёдгорликлар аналогик қисмлари билан таққослаб ва фаразларни геометрик пропорциялаш усули ёрдамида текшириб, лойиҳа муаллифи зиёратхона устида 30 метрдан ортиқ баландликка кўтарилган ташқи гумбазни ўраб олган баланд минорали улкан пештоқнинг аниқ қиёфасини яратишга муваффақ бўлган. Меъморчиликнинг бундай ҳаддан ортиқ катталашган шакллари шу давр қурилишларига хос. Бу давр учун бинолар юзасини керамик қоплама билан буткул қоплаш ҳам характерли жиҳатлардандир. Лойиҳада таклиф этилаётган қопламалар композицияси ва

нақшлар XIV аср охирида кенг тарқалган мотивлардан фойдаланади. Декоратив элементларнинг йирик масштабли [8] бинолар ўлчамларига мувофиқ келади.

Хулоса ўрнида меъморий ёдгорлик таҳлили қадимги усталар ижодий фаолиятига нисбатан илгари сурилган гоёнинг камчиликларини аниқлади. Лойиҳа муаллифининг геометрик ва эпиграфик орнаментлар яратиш усуллари ҳақидаги, учли равоқлар қурилиши, Хўжа Аҳмад Яссавий мақбараси бош фасади меъморий қурилиши схемалари ҳақидаги хулосалари жуда қизиқ. Келажақда лойиҳа реконструкциялаш тадбирларини амалга оширишда фойдаланилиши мумкин.

Ёдгорлик қабр бош марказ бўлиб хизмат қилган моддий иншоот бўлгани сабабли лойиҳада ундан фақат музей объекти сифатида фойдаланиш кўзда тутилади. Унинг мураккаб фазовий композицияси, турли кубба-гумбазли системалари ва ажойиб беағи музей экспонати сифатида кенг намоиш қилишга лойиқ.

Лойиҳада мақбара бош фасади меъморий-декоратив безакларининг ҳамма элементларини таҳлил қилишга ва системага солишга ҳаракат қилинган. Эпиграфик орнаментнинг асосий турларини бажариш йўллари кузатишган.

Адабиётлар

- [1]. Шарафуддин али Яздий. Зафарнома. “Шарқ” нашриёт-матбаа концернинг бош тахририяти. Тошкент – 1997 й. 221-бет.
- [2]. Ўзбек Совет Энциклопедияси, Тошкент, 1972, 2 том, 207-бет.
- [3]. Аҳмад Камалов. “Геометрия Нашей Древнейшей Архитектуры” ЎЗССР “Фан” нашриёти. Тошкент. 1973й
- [4]. Г.А.Пугаченкова, Л.И.Ремпель, Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана, Ташкент, 1958, стр. 117.
- [5]. Г.А.Пугаченкова. “Зодчество центральной Азии 15 век.”. изд-во литературы и искусства им. Гафур Гуляма. Ташкент – 1976г.
- [6]. Пўлат Зоҳидов. “Темур даврининг меъморий қаҳқошони”. Ташкент. “Шарқ” 1996й.
- [7]. А.Камолов “Қадимий меъморчилигимиз геометрияси”. Ўзбекистон ССР “Фан” нашриёти. Тошкент 1973 й.
- [8]. Салимов О.М., Абдурахманов У.А. Самарқанддаги нодир Девонбеги мадрасаси (қайта тиклаш ва таъмирлаш) Архитектура Строительство Дизайн. Научно-практический журнал. Ташкентский архитектурно-строительный институт 2020/1.

ЗАҲИРАНИ АВТОМАТИК УЛАШ МОБИЛЬ ҚУРИЛМАСИНИ ФУНКЦИОНАЛ СХЕМАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Д.А. Эгамов, Н.А. Нуриддинов

*Андижон машинасозлик институти, dilmurodegamov66@mail.ru
(Қабул қилинди 31.05.2021 й.)*

When developing the circuit, a variant of parallel counter-connection of semiconductor thyristors with semiconductor diodes was used in the article.

Key words: *thyristor, diod, main network, reserve network, manager circuit, current relay, voltage relay.*

При разработке схемы был использован вариант параллельного встречного включения полупроводниковых тиристоров с полупроводниковыми диодами.

Ключевые слова: *тиристор, диод, основная сеть, резервная сеть, схема управления, реле тока, реле напряжения.*

Схемани ишлаб чиқишда ярим ўтказгичли тиристорларнинг ярим ўтказгичли диодлар билан параллел қарама-қарши уланган варианты қўлланилган.

Таянч сўзлар: *Тиристор, диод, асосий тармоқ, заҳира тармоқ, бошқариш занжири, ток релеси, кучланиш релеси, зарбли қисқа туташув токи.*

Маълумки, истеъмолчиларни узлуксиз электр энергияси билан таъминлаш ҳар доим

хам долзарб, ахамиятли муаммолардан бўлиб келган. Айниқса, муҳим аҳамиятга эга бўлган тадбирлар бўлаётган объектларнинг электр таъминотидаги узилишлар аянчли оқибатларга олиб келишини эътиборга олинса, энергия таъминотини тиклаш учун захирали автоматик улаш (АВР)га эҳтиёж сезилади. Истеъмолчилар электр таъминоти тизими икки манбадан иборат бўлишига қарамасдан улардаги энергия таъминотидаги узилишлар етарлича зарар ва салбий оқибатларни келиб чиқиш сабабларига қуйидагиларни санаб ўтиш мумкин:

1) Асосий манба электр таъминотида узилиш содир бўлганда захира тармоқдан электр таъминотни тиклаш учун ўчириб улаш ҳуқуқига эга бўлган ходимга эҳтиёж сезилади.

2) Узиб-улаш операцияларини бажариш учун кетган вақт давомида объект электр таъминотидан маҳрум бўлади.

Объектлар энергия таъминотидаги узилиш муаммосини қисман бўлса “Мобиль АВР-0,4 кВ” аварияга қарши автоматикани қўллаш орқали хал қилиш мумкин ҳамда у билан авария содир бўлганда қуйидаги устунликларга эга бўламиз[4.бет105];

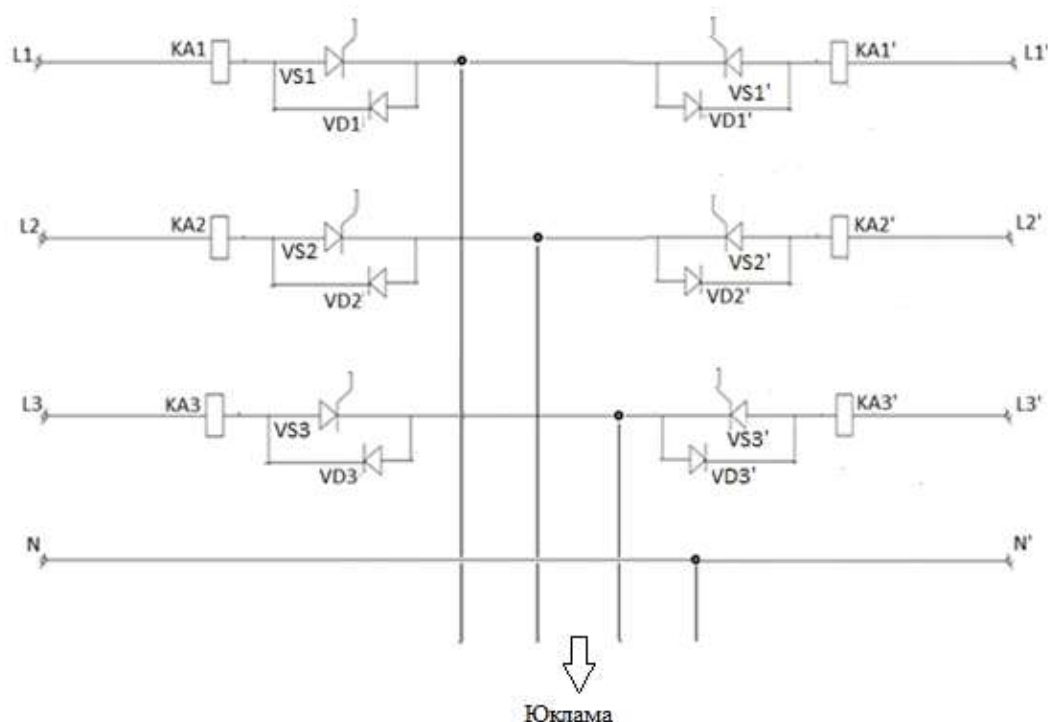
1) Узиб улаш операцияларини бажариш учун оператив ходимга эҳтиёж бўлмайди.

2) Оператив ходим тамонидан нотўғри узиб-улаш операциясини бажариш олди олинади ва аварияни кенгайиб кетишига чек қўйилади.

3) Объектнинг энергия таъминоти автоматик тарзда захира тармоққа ўтади ва энергия узилиши энг минимал холга келтирилади бу билан ўтказилаётган тадбирни сифати ортади.

Қуйидаги 1-расмда АВР-0,4 кВни амалга ошириш схемаси келтирилган.

Ушбу схемада ярим ўтказгичли тиристорларга, диодлар параллел қарама-қарши кўринишда уланган ва улар ёрдамида юклама тоқлари асосий тармоқдан захира тармоққа олиб ўтилади. Тиристорларни бошқариш схемасида кучланиш ток ва оралик релеларининг очик ёпик контактларидан фойдаланилган.



1-расм. АВР-0,4 кВ функционал схемаси.

Тиристорларни танлаш учун қуйидаги талабларни бажарилиши лозим бўлади:

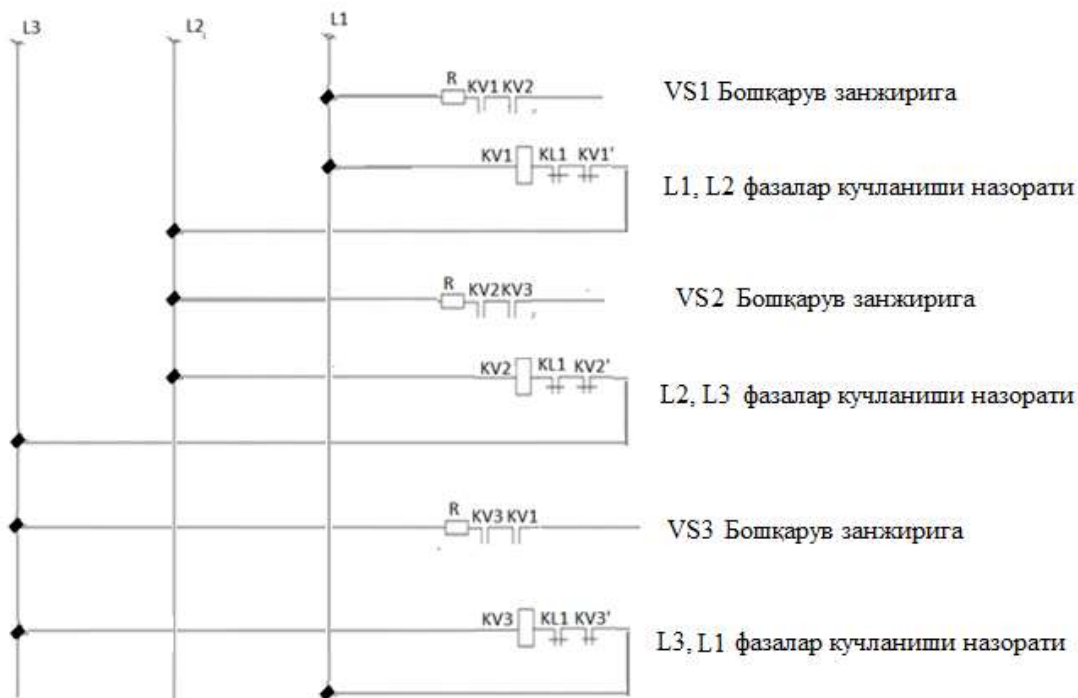
1) Зарбли қисқа туташув токи $I_{уд}$ қиймати, тиристорни I_{TSM} токидан ортиб кетмаслиги зарур.[1.бет34]

2) Қисқа туташув тоқининг биринчи ярим даврида Жоуль интегралли $I_{уд}^2t$, тиристорни шу катталиқдаги қиймати I^2t дан ортиб кетмаслиги керак. [1.бет34]

3) Зарбли токни ярим давридан кейин ёпилаётган тиристорлардаги кучланишни қайта тикланиш қиймати $U_B \leq 0,6 U_{RMM}$ миқдордан катта бўлмаслиги шарт. [1.бет34]

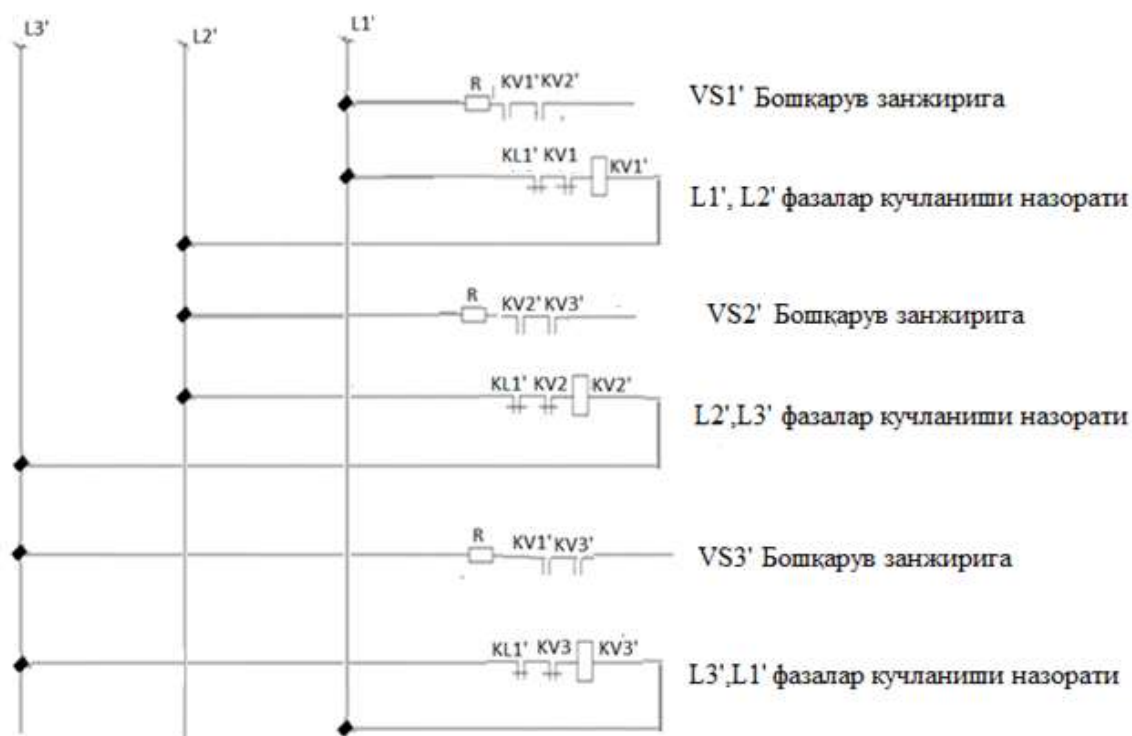
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

2-расмда АВР -0,4 кВни асосий тармоқдан ишга тушириш схемаси келтирилган. Асосий тармоқда кучланиш мавжуд ҳолда фазалар орасидаги кучланишни назорат қилувчи кучланиш релеларини очик ёпиқ контактлари орқали VS1, VS2, VS3 асосий тармоқни уловчи тиристорларни бошқариш занжирига кучланиш берилади ва тармоқ юкламага уланади.



2-Расм. Асосий тармоқни ишга тушуриш схемаси.

Асосий тармоқни бирор ёки барча фазасида кучланиш йўқолишига VS1, VS2, VS3 тиристорларни бошқарув занжири токсизланади ва тиристорлардан ўтаётган ток ўзининг нол қийматига эришганда, улар ёпилади юклама асосий тармоқдан узиб қўйилади [2. бет68].



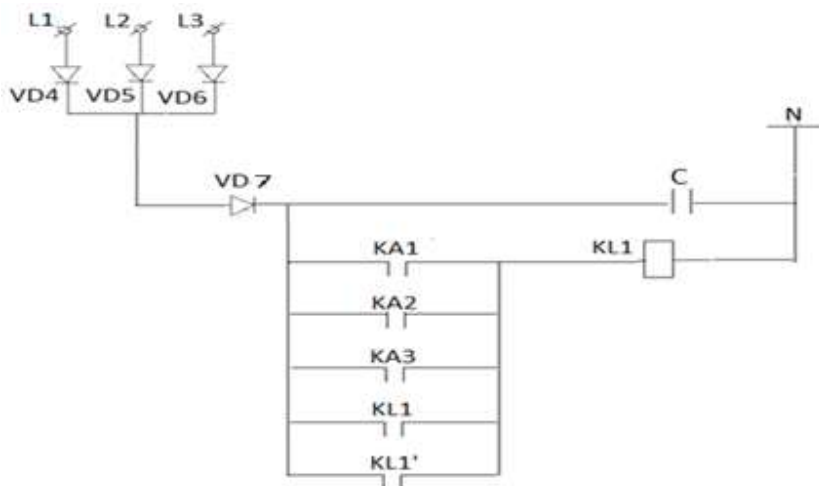
3-Расм. Заҳира тармоқни ишга тушириш схемаси.

Кучланиш релеларини ёпиқ контактлари орқали заҳира тармоқни тиристорлари бошқарув занжирига ишга тушириш токи берилади ва юкламани энергия таъминоти заҳира

тармоқдан тикланади. Захира тармоғига уланган тиристорларни бошқариш занжирини ишга тушириш усули асосий тармоқдаги тиристорларни бошқариш схемасини улашга ўхшаш ва схемаси 3-расмда келтирилган.

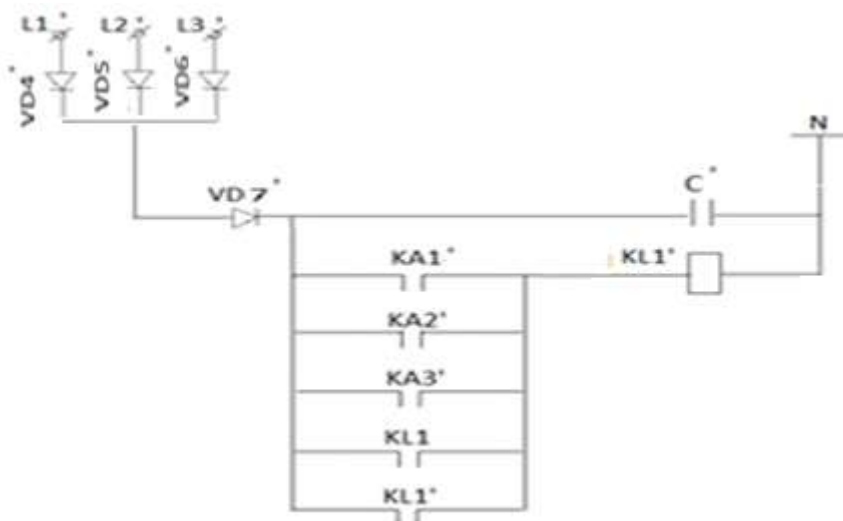
Захира тармоқ тиристорларининг бошқариш схемасида ҳам фазалар орасидаги кучланиш ва фазалардан ўтаётган тоқлар назоратга олинади.

3- расмдаги бошқариш схемасида фазалар орасидаги кучланишлар KV1', KV2', KV3' релелари орқали назорат қилинади, фазалардаги тоқлар эса KA1', KA2', KA3' ток релелари назорат қилади.



4-расм. Реле KL1 ни электр таъминоти схемаси.

тиристорларининг боқарув занжирига ишга тушириш токи берилади натижада юклама VS1', VS2', VS3' тиристорлар орқали захира манбага уланади. Бошқарув занжирига уланган R қаршилиқ миқдори тиристорнинг бошқариш кучланишига мос ҳолда танлаб олинади. 4-расмда келтирилган асосий тармоқ манбасига уланган KL1 оралиқ релесини электр таъминоти схемасига биноан фазалардаги тоқларни ортишига таъсирланувчи KA1, KA2, KA3 релеларининг очик контактлари орқали ишга тушади ва кучланиш KV1, KV2, KV3 релеларининг чулғамларидан кучланишни узиб қўйиши туфайли VS1, VS2, VS3 тиристорларнинг бошқарув занжирини токсизланади ва тиристорлар ёпиқ ҳолатга ўтади. KL1 оралиқ релесининг қисқа муддатга ишлаши захира тармоқ манбасига уланган KL1' оралиқ релесини ишлашини таъминлайди ҳамда VS1', VS2', VS3' тиристорларни ишлаши тақиқланади.



5-расм. Реле KL1' ни электр таъминоти схемаси.

тушуши тақиқланади ва шу ҳолда шикастланган қисмга кучланишни улаш таъминланади.

Асосий тармоқнинг кучланиш KV1, KV2, KV3 релеларида кучланиш йўқолиши билан уларнинг ёпиқ контактлари уланади ва захира тармоқ манбасига уланган кучланиш KV1', KV2', KV3' релеларининг ишлаши учун занжир йиғилади ва улар ишга тушади[3.бет2].

KV1', KV2', KV3' релеларининг очик контактлари уланиб захира тармоқ VS1', VS2', VS3'

5-расмдаги оралиқ KL1' релесини электр таъминот схемасига қўра уни ишга тушириши 4-расмда келтирилган KL1 релесини ишга тушушига ўхшаш KA1', KA2', KA3' ток релеларининг очик контактлари орқали KL1' релени чулғамига кучланиш берилади. KL1' оралиқ релесини ишлаши билан асосий тармоқнинг VS1, VS2, VS3 тиристорларини ишга

Адабиётлар.

- [1]. М.И. Альшуллер, В.М. Пиманов, С.Н. Мигушов. Статья; Бистродействующая защита тиристорov в устройствах плавного пуска от токов короткого замыкания.
- [2]. Ю.К. Розанов, М.В. Рябчицкий, А.А. Кваснюк Силовая электроника. Москва-2009.
- [3]. Д.Эгамов, М. Нурёгдиев. статья Повышение надёжности электроснабжения в местах проведение особо важных мероприятий.
- [4]. Научный журнал Инженерные решение №8(9) ноябрь 2019. г. Новосибирск.
- [5]. Боихонов. З, Эгамов.Д, Узиков. Р статья Эффективность применения «Переносного АВР-0,4 кВ» для обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителей.
- [6]. VI Международной научно-практической конференции
- [7]. «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA»

УДК 621.391

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ СЕНСОРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

А.К. Тожибоев, М.Д. Юлдашев

Ферганский политехнический институт, abrortak78@mail.ru, mehrozbek96@mail.ru
(Получена 31.05.2021 г.)

Among the various sensors used, optical sensors have indisputable advantages, primarily in selectivity, reliability and service life. Smart optoelectronic devices have been developed and tested using high-efficiency LEDs for the mid-IR region. This article provides general analysis results in areas such as applications and principles of the optoelectronic method, which is considered the most effective among other sensors.

Key words: *optoelectronics, sensor, gas analysis, moisture measurement, medical diagnostics, highly efficient, radiation fluxes.*

Среди различных используемых датчиков оптические датчики обладают бесспорными преимуществами, прежде всего в селективности, надёжности и сроке службы. Были разработаны и испытаны интеллектуальные оптоэлектронные устройства с применением высокоэффективных светодиодов для средней ИК области. В данной статье приведены результаты по общему анализу в таких областях как, области применения и принципах оптоэлектронного метода, которая считается наиболее эффективным среди других датчиков.

Ключевые слова: *оптоэлектроника, датчик, газовый анализ, влагометрия, медицинская диагностика, высокоэффективный, потоки излучения.*

Амалда қўлланилувчи турли хил сенсорлар орасида оптик сенсорлар, айниқса селективлик, ишончилилик ва хизмат кўрсатиши муддатларида инкор этилмайдиган афзалликларга эга. Ўрта ИК соҳаси учун юқори самарали ёруғлик диодлар қўлланилувчи ақлли оптоэлектрон қурилмалар ишлаб чиқилган ва синовдан ўтган. Уйбу мақола турли датчиклар орасида энг самарали ҳисобланган оптоэлектрон усулнинг қўлланилиши ва оптоэлектрон усул принциплар каби соҳаларда умумий таҳлил натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: *оптоэлектроника, датчик, газли таҳлил, намликни ўлчаши, тиббий диагностика, юқори самарали, нурланиши оқимлари.*

Введение

Бурное развитие оптоэлектроники и её элементной базы, создание новых высокоэффективных полупроводниковых источников излучения в ближней ИК- области спектра создают предпосылки для разработки высокочувствительных и точных, надёжных приборов для контроля концентрации газообразных веществ.

С другой стороны оптоэлектроника, как одно из направлений микроэлектроники, развивается быстрыми темпами. Высокоэффективные светодиоды для среднего ИК диапазона, работающие при комнатной температуре, созданные на основе четверных твердых растворов соединений A_3B_5 являются перспективными для газового анализа, влагометрии и медицинской диагностики.

Известно, что характеристические полосы поглощения целого ряда важных химических соединений лежат в средней ИК области спектра. Среди них вода и ее пары (1.94 мкм, 2.75-2.85 мкм), метан (1.65 мкм, 2.3 мкм, 3.3 мкм), углекислый газ (2.65 мкм, 4.27 мкм), угарный газ (2.34 мкм, 4.67 мкм), ацетон (3.4 мкм), аммиак (2.25 мкм, 2.94 мкм) и многие другие неорганические и органические вещества [1,2].

Несмотря на определенный прогресс в развитии химических и адсорбционных газовых сенсоров, оптические сенсоры обладают бесспорными преимуществами, прежде всего в селективности, надежности и сроке службы. В настоящее время ряд фирм (Perkin Elmer, Texas Instruments, City Technology, Ion Optics, Comag IR и т.д.) [3] производят инфракрасные оптические сенсоры на основе тепловых источников ИК излучения. Такой источник излучает в очень широком спектральном диапазоне по закону Планка. Специальные оптические фильтры вырезают нужный спектральный диапазон.

В лаборатории Инфракрасной оптики ФТИ им. А.Ф.Иоффе разработаны высокоэффективные светодиоды на основе GaInAsSb [4], они намного превосходят тепловых источников ИК излучения по всем основным параметрам:

- ширина спектра светодиодов сравнима с шириной полос поглощения газов, поэтому нет необходимости в использовании дополнительных фильтров.
- быстродействие на 3 порядка выше, чем у тепловых источников.
- существенно более низкая потребляемая электрическая мощность.
 - время жизни 80000-100000 часов непрерывной работы (более чем на порядок превышает время жизни тепловых источников).
 - малый размер светодиодных и фотодиодных чипов (0.3 x 0.3 мм) позволяет создавать исключительно компактные сенсоры.

Экспериментальная часть. Нами разработаны интеллектуальные оптоэлектронные устройства с применением этих высокоэффективных светодиодов для средней ИК области:

- 1) Интеллектуальные оптоэлектронные устройства углекислого газа. Обязательная установка таких устройств в жилых и промышленных помещениях, а также на улицах больших городов уже законодательно регламентирована в ряде стран. Контроль за выбросами CO₂ является основным средством борьбы с глобальным изменением климата.
- 2) Интеллектуальные оптоэлектронные устройства метана необходимы для контроля утечек метана в домах, где используется природный газ, вдоль газопроводов, в шахтах.
- 3) Интеллектуальные оптоэлектронные устройства влажности и содержания воды необходимы во многих технологических процессах (измерение содержания воды в нефти и нефтепродуктах, влажности в бумаге, в зерне и др.)
- 4) Медицинская диагностика. Оптическая спектроскопия применяется для анализа концентрации углекислого газа, ацетона и др. в выдыхаемом воздухе.
- 5) Система неинвазивного контроля содержания глюкозы и других органических веществ в крови, лимфе и тканях.

Принцип оптоэлектронного метода заключается следующим:

Контролируемый объект облучает двумя противофазными прямоугольными последовательностями импульсами с длинами волн, лежащих в максимуме поглощения контролируемым компонентом (измерительной) и в не максимуме поглощения этим компонентом (опорной). В оптоэлектронных устройствах с функциональной развёрткой амплитуда одного из потоков излучения (например, измерительного) поддерживаются постоянно, а амплитуда другого потока модулируется во времени по экспоненциальному закону.

Прошедшие через объект потоки излучения попадают на светочувствительную поверхность фотоприёмника, на которой происходит их сравнения. Об измеряемом контролируемом компоненте судят по числу импульсов от начало экспоненциального модулированного потока до момента перемены фазы фотоэлектрического сигнала от обоих потоков.

Контролируемый объект облучают двумя потоками излучения $\Phi_{0\lambda 1}$ и $\Phi_{0\lambda 2}$ на опорной

λ_1 и рабочей λ_2 длинах волн соответственно. Прошедшие через объект потоки излучения будут равны соответственно:

$$\begin{aligned}\Phi_{\lambda_1} &= \Phi_{0\lambda_1} e^{-kL N_1} \\ \Phi_{\lambda_2} &= \Phi_{0\lambda_2} e^{-kL N_1} \cdot e^{-k_2 L N_2}\end{aligned}\quad (1)$$

где: $\Phi_{0\lambda_1}$ и $\Phi_{0\lambda_2}$ – подающие на объект потоки излучения на длинах волн λ_1 и λ_2 соответственно, Φ_{λ_1} , Φ_{λ_2} – потоки излучения после прохождения через объект на длинах волн λ_1 и λ_2 соответственно,
 N_1 – концентрация смеси газообразных веществ,
 L – длина оптического пути, т.е. длина газовой камеры,
 N_2 – концентрация определяемого газообразного вещества,
 K_1 – коэффициент рассеяния смеси газообразных веществ,
 K_2 – коэффициент поглощения определяемого газообразных веществ.

Поток $\Phi_{0\lambda_1}$ изменяется во времени (t) по экспоненциальному закону:

$$\Phi_{\lambda_1} = A e^{-\frac{t}{\tau}} \cdot e^{-k_1 L N_1} \quad (2)$$

где A – постоянный коэффициент, соответствующий начальному значению амплитуды экспоненциального импульса. В момент равенства потоков Φ_{λ_1} и Φ_{λ_2}

$$\Phi_{0\lambda_2} e^{-k_2 L N_2} = A e^{-\frac{t_c}{\tau}} \quad (3)$$

$$N_2 = \frac{1}{K_2 L_{\lambda}} \cdot t_c \quad (4)$$

где t_c – время, соответствующее моменту сравнения,
 τ – постоянная времени экспоненты.

Заключение. Исходя из выше указанных следует что использование интеллектуальных оптоэлектронных сенсоров нового поколения обеспечивают не только пунктуальное управление, но и высокое качество выпускаемой продукции, определяют точные данные по исследованию объектов и способствуют для разработки новых интеллектуальных видов датчиков для различного использования.

Список литературы

- [1]. Analytical Chemistry. 1956. V.28 N8 pp. 219-237.
- [2]. Hitran. Web site address: <http://cfa-www.harvard.edu/hitran//>
- [3]. Frost and Sullivan "European Gas Sensors market continues to rise" //2007 July 25.
- [4]. <http://www.engineeringtalk.com/news/fro/fro134.html>
- [5]. Mikhailova M.P. and Titkov A.N. "Type II heterojunctions in the GaInAsSb/GaSb system" //Semicond.Sci.Technol. 2004, Vol.9, pp.1279-1295.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ СЛЕЖЕНИЯ В УСТАНОВКАХ С СОЛНЕЧНЫМИ БАТАРЕЯМИ

Ш.Д. Султонов, А.К. Тожибоев

Ферганский политехнический институт

E-mail: abrortak78@mail.ru

(Получена 16.09.2021 г.)

The article discusses the issues of increasing the efficiency of using devices for non-traditional types of energy, in particular solar power plants of low power, where the results are given for ensuring constant high power in solar power plants of low power of four-stroke lifting wide pulses. In the course of the work, the types and elements of low-power solar power plants were analyzed. On the basis of these data, computer and mathematical models have been developed.

Keywords: solar energy, efficiency improvement, solar power plants, computer model, mathematical model, sun position, experimental results.

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности использования устройств на нетрадиционных видах энергии, в частности солнечных электрических станций малой мощности, где приведены, результаты по обеспечению постоянных высоких мощностей в солнечных электрических станциях малой мощности четырехтактных подъемно широких импульсов. В ходе работы проанализированы виды и элементы солнечных электрических станций малой мощности. На основе этих данных разработаны компьютерная и математическая модели.

Ключевые слова: солнечная энергетика, повышение эффективности, солнечные электрические станции, компьютерная модель, математическая модель, положение солнца, результаты экспериментов.

Мақолада ноъанавий энергия турлари асосидаги қўрилмалардан фойдаланиши самарадорлигини ошириши масалалари кўриб ўтилган, жумладан булар кичик қувватли қуёш электр станцияларини, тўрт тактли кўтарувчи кенглик импульс ўзгартиргич орқали доимий юқори қувватларни таъминлаши натижалари келтирилган. Ишени олиб бориши давомида кичик қувватли қуёш электр станцияларини турлари ва элементлари таҳлили ўтказилган. Ушбу маълумотлар асосида компьютер ва математик моделлар ишлаб чиқилган.

Таянч сўзлар: қуёш энергетикаси, самарадорликни ошириши, қуёш электр станциялари, компьютер модели, математик модел, қуёш ҳолати, тажрибалар натижалари.

Введение

В связи с малой энергетической плотностью солнечного излучения, практически во многих типах солнечных установок желательно использовать оптического концентратора солнечного излучения

Возможности концентрации солнечного излучения обусловлены особенностями Солнца, как источника излучения - малый угловой радиус, что и обуславливает возможности получения высоких концентраций.

В настоящее время проблема применения концентраторов заключается в решении задач повышения их оптической эффективности и обеспечения экономической рентабельности в эксплуатации.

Одной из технических задач при использовании концентраторов это обеспечение её поворотов вслед за видимым движением Солнца в течение дня, непрерывно или дискретно.

Сложность решения задачи обусловлена тем, что из-за низкой энергетической плотности солнечного излучения у Земли для получения сколь-нибудь заметной мощности необходимы значительные площади солнечных установок и в том числе концентраторов, размеры, которых пропорциональные мощности солнечной установки.

Исследования по созданию систем слежения и управления концентраторами ведутся с самого начала разработки концентраторов.

В связи с этим, а также задачами повышения эффективности работы существующих концентраторов и гелиостатов в данной статье приведены аспекты повышения систем слежения, в частности разработана математическая модель солнечного элемента учитывающего зависимость природной освещённости характеристик, построена модель-Matlab системы электро снабжения локального объекта содержащая активную нагрузку и подъемно широких импульсов солнечной электрической станции [1].

Методы исследования и полученные результаты

Для обеспечения общей работы солнечной электрической станции и промышленных электрических сетей необходимы специальные устройства преобразователи. Во многих

случаях в таких устройствах используются активно управляемые преобразователи. Выходная характеристика таких преобразователей по качеству электрической энергии должна соответствовать современным стандартам. Активно управляемые выпрямители выполнены по трёхфазовой мостовой схеме на IGBT транзисторах с обратными диодами. На его вход с преобразователя постоянного напряжения подъемно широких импульсов подаётся напряжение с солнечных батарей. (рис 1).

Блок схема солнечной электрической станции, имеющая преобразователь постоянного напряжения подъемно широких импульсов и активно управляемого выпрямителя.

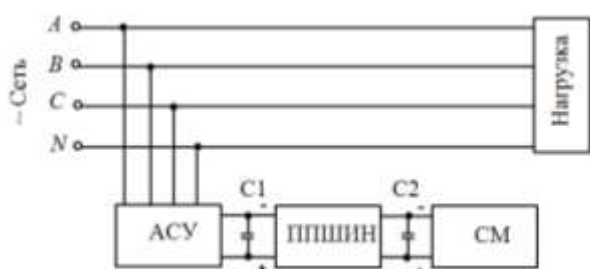


Рис. 1. Схема активно управляемого выпрямителя.

Для устойчивой работы преобразователя нужно чтобы $C2 \gg C1$.

В солнечной электрической станции мощностью 100 кВт использование преобразователя подъемно широких импульсов постоянного напряжения, даёт возможность уменьшения количества последовательно соединённых солнечных элементов и в результате повышается общий коэффициент полезного действия солнечной электрической станции. Схема соединения преобразователя подъемно широких импульсов постоянного напряжения на выход солнечной батареи приведена на рисунке 2.

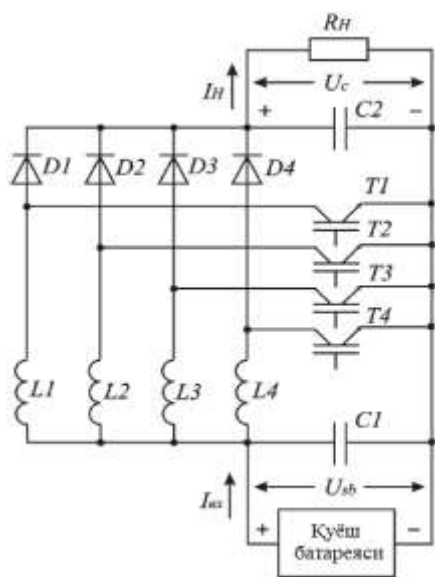


Рис. 2. - Схема соединения ППШИН на выход солнечной батареи [2].

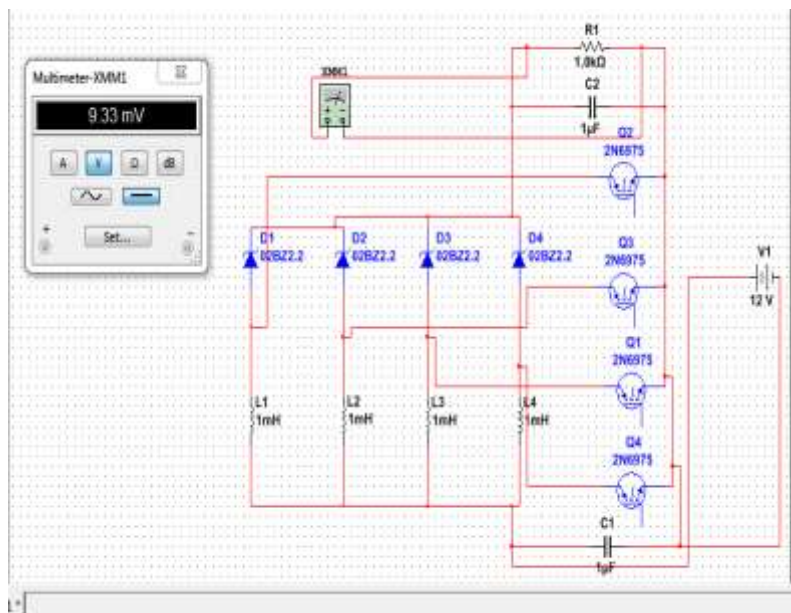


Рис. – 3. Модель ППШИН.

Показанная на рисунке 3 модель ППШИН строится следующим образом рисунок 3:

Здесь во время восхода солнца мультиметр показывает 9,33 мВ. В соответствии с этим с изменением положения солнца изменятся угол подъёмника. В ниже приведённой модели можно увидеть повышение напряжения вследствие изменения угла ППШИН. Из этого

следует, что с изменением углового значения ППШИН в зависимости от положения солнца соответственно будет меняться и значение напряжения.

Математическая модель солнечного элемента

Эквивалентная схема солнечного элемента, работающая на активную нагрузку, приведена на рисунке 4. Просмотрев токи, образующиеся в результате внутреннего

фотоэффекта можно оценить максимальную мощность солнечной батареи [4]. Под воздействием света длиной волны $\lambda=0.2-2 \mu\text{m}$ солнечный элемент облучается и его p-n перехода появляется ток (рис.4.)

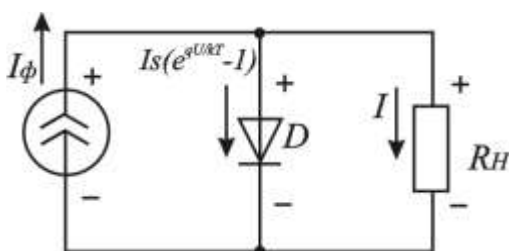


Рис. 4. Эквивалентная схема солнечного элемента.

$$I = I_s \left[e^{\frac{qU}{kT}} - 1 \right] - I_\phi \quad (2)$$

где: I_s – ток неосновных носителей (ток насыщения); $I_s \exp(qU/(kT))$ – ток основных носителей; I_ϕ – первичный фототок; q – заряд электрона, по модулю; U – сдвиг перехода в правильном направлении; T – температура. Вольт-амперная характеристика идеального солнечного элемента характеризуется соотношением (2).

Вольт-амперная характеристика солнечного модуля MCW серии мощностью 120 Вт и напряжением 12 В (кривая I) и график зависимости напряжения на мощность рассеивания в нагрузке при освещённости солнечного элемента $E=1050 \text{ W/m}^2$ (кривая - P/10) приведена на рисунке 5. Из рисунка видно максимальная мощность поступающего с солнечного элемента соответствует в точке а ВАХ ($I_p = 7.06 \text{ A}$; $U_p = 17 \text{ V}$). Если рабочая точка алгоритма системы управления будет построена соответственно точке а ВАХ, мощность на выходе ППШИН будет зависеть только от двух параметров – первичного фототока и сопротивления нагрузки. В свою очередь фототок (I_ϕ) зависит от освещённости солнечного элемента (E).

$$I_\phi = \frac{E}{\alpha} \quad (3)$$

где α - процент пропорциональности, зависящий от вида солнечного элемента

Максимальную возможную мощность солнечных элементов (рис.6) и соответственно выражениям (2), (3), можно определить функцию $P(U)$ путём исследования:

$$\frac{dP}{dU} = I_s \left[e^{\frac{qU_p}{kT} + \left[\frac{qU_p}{kT} + 1 \right]} - 1 \right] - \frac{E}{\alpha} = 0 \quad (4)$$

где - U_p – выходная мощность модуля

Чтобы получить связь между мощностью и освещением и выражения (4) определяем U_p и вставляем в выражение (2).

Связь между освещением и максимальной мощностью для солнечного модуля MCW12060-12 приведена на рисунке 6 б.

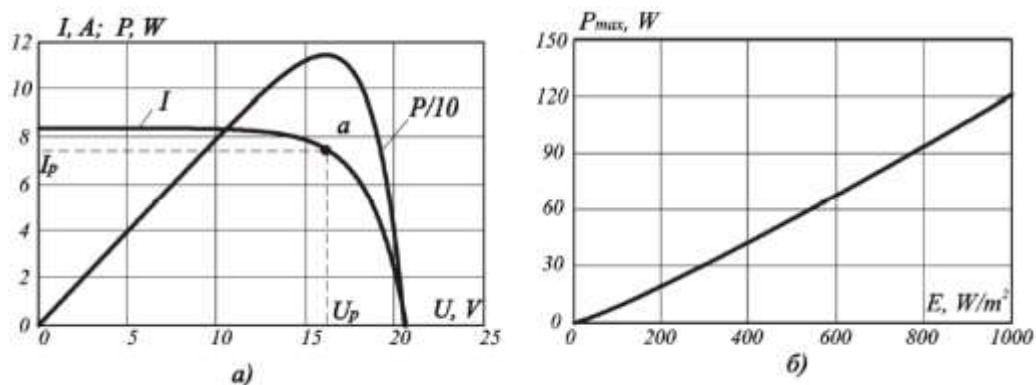


Рис. 5. Характеристики солнечного модуля (а-ВАХ, б-зависимость мощности рассеиваемой в нагрузке от освещённости).

Вывод

В этом плане поставленная в данной статье задача исследование и обеспечение постоянных высоких мощностей при использовании солнечных батарей с помощью использования в солнечных батареях четырехтактных подъемно широких импульсов является актуальной и представляет научный и практический интерес.

Список литературы.

- [1]. Kathy Kowalenko “Distributed Power Offers an Alternative to Electric Utilities”, IEEE Institute, May, 2001, pp. 1,5.
- [2]. Баум В.А., Апариси Р.Р., Тепляков Д. И. Об объективной оценке точности оптических систем солнечных установок // Теплоэнергетика; под ред. Баума 4. В. А. – М.: Изд-во РАН, 1960. – С. 142-148.
- [3]. Мейтин М. Фотовольтаика: материалы, технологии, перспективы // Электроника. 2002. - №6. – сс. 25-33.
- [4]. Вейнберг В.Б. Оптика в установках для использования солнечной энергии. – М.: ОГИЗ, 1959. – 226 с.

УДК 541.123.3

НАТРИЙ ХЛОРАТ – РОДАНИД МОНОЭТАНОЛАМИН - СУВ СИСТЕМАСИДА КОМПОНЕНТЛАРНИНГ ЭРУВЧАНЛИГИ

И.Ф. Мамиров, Б.С. Зокиров, З.А. Хамрокулов, Б.Х. Кучаров

*Фаргона политехника институту, Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Умумий ва ноорганик кимё Институту
(Қабул қилинди 21.06.2021 й.)*

Биринчи марта натрий хлорат – роданид моноэтанолламин - сув системасида компонентларнинг эрувчанлиги ўрганилди. Бинар тизимлар ва ички кесимлар ёрдамида $-52,4^{\circ}\text{C}$ дан $40,0^{\circ}\text{C}$ ҳарорат оралигида $\text{Na}(\text{ClO}_3)_2\text{-OHС}_2\text{H}_4\text{NH}_2\text{SCN-H}_2\text{O}$ тизимининг эрувчанлик политермик диаграммаси қурилди. Ўрганилган ҳарорат ва концентрациялар оралигида янги бирикма - NaSCN ҳосил бўлиши аниқланди.

Калит сўзлар: дефолиант, компонент, натрий хлорати, роданид моноэтанолламмоний, эрувчанлик политермаси.

Впервые исследована ано растворимость компонентов в системе состоящих из хлората натрия, роданид моноэтанолламмония, вода. На основе бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости систем $\text{Na}(\text{ClO}_3)_2\text{-OHС}_2\text{H}_4\text{NH}_2\text{SCN-H}_2\text{O}$ в интервале температур от $-52,4$ до $40,0^{\circ}\text{C}$. Обнаружено появление нового соединения NaSCN в изученном интервале концентрации и температур.

Ключевые слова: дефолиант, компонент, хлорат натрия, роданид моноэтанолламмония, политерм растворимости.

The solubility of components in a system consisting of sodium chlorate, monoethanolammonium thiocyanate, and water was studied for the first time. Based on binary systems and internal sections, a

polythermal solubility diagram for $\text{Na}(\text{ClO}_3)_2\text{-OHC}_2\text{H}_4\text{NH}_2\text{SCN-H}_2\text{O}$ systems was constructed in the temperature range from -52.4 to 40.0°C . The appearance of a new NaSCN compound in the studied range of concentration and temperature was discovered in the given article.

Key words: defoliant, component, sodium chlorate, thiocyanate monoethanolamine, solubility diagram

Натрий хлорати ва роданид кислота тузлари кенг тарқалган дефолиант – десикантлар қаторига киради, алоҳида кўлланилганда ўсимликка қаттиқ таъсир этиши натижасида пахта ҳосили қуриган барглари билан ифлосланиши ва ёш кўсақларни қовжиратади, икки хил дефолиантнинг бирга ишлатилиши натижасида эса бир компонентнинг салбий таъсири иккинчи компонент томонидан йўқотилиши кузатилиб, дефолиациянинг самарали боришига ёрдам беради [1-3]. Шунинг эътиборига олиб, ушбу тадқиқот иши натрий хлорати ва роданид моноэтаноламинларнинг биргаликда ўзаро таъсирлашининг ва улар асосида самарали дефолиант олишнинг физик – кимёвий асослашга бағишланган.

Тадқиқот ва синовларни ўтказиш усуллари

Тадқиқот объекти натрий хлорати, роданид моноэтаноламин. Таҷрибада натрий хлоратнинг сувли эритмасидан қайта кристаллаб олинган “ч” маркаси ишлатилди. Роданид моноэтаноламмоний аммоний роданид ва моноэтаноламинни 1:1 моль нисбатда 50°C ҳароратда доимий аралаштириш орқали синтез қилинди. Концентранган роданид моноэтаноламмоний эритмаси совутилиб, кристалл ҳолатда ажратиб олинди. Тадқиқотларда системаларнинг эрувчанлиги визуал политемик усулда [4], суюқ ва қаттиқ фазаларнинг таркибини миқдорий таҳлили: натрий ҳажмий комплекснометрик усулда [5]; хлорат иони ҳажмий перманганометрик усулда [6]; углерод, азот, водород элемент таҳлили усулида [7] аниқланди [7].

Тадқиқот натижалари

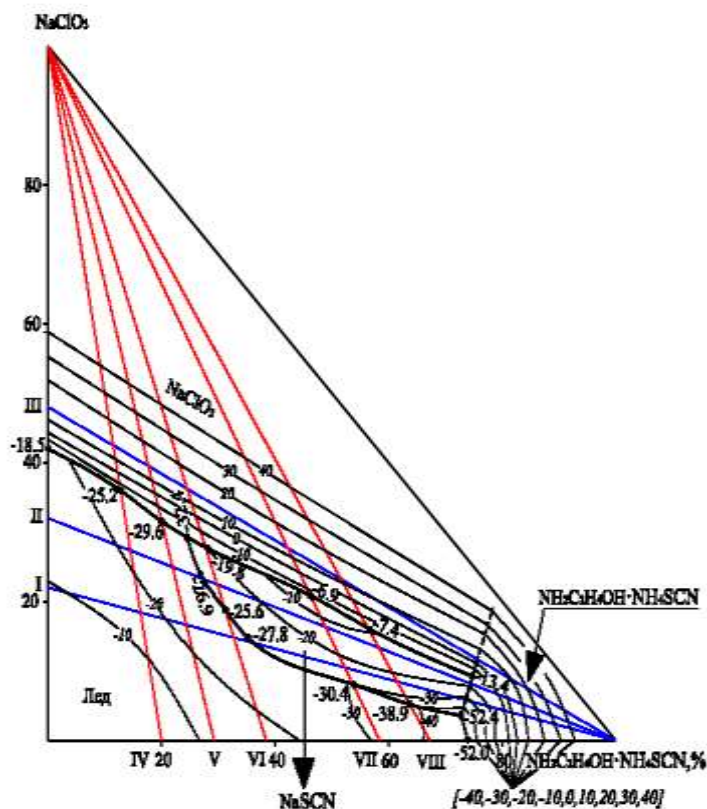
Илк бор $\text{Na}(\text{ClO}_3)_2\text{-OHC}_2\text{H}_4\text{NH}_2\text{SCN-H}_2\text{O}$ системасидаги компонентларнинг эрувчанлиги визуал политемик усулда ўрганилди.

Натрий хлорати – сув бинар системаси эрувчанлигини ўрганиш натижалари $\text{Na}(\text{ClO}_3)_2\text{-H}_2\text{O}$ системаси маълумотларига мос тушади [8].

Политемик диаграммада ҳар 10°C да эрувчанлик изотермалари ўтказилди. Натрий хлорати – сув ва роданид моноэтаноламмоний – сув ён томонларига мос келувчи эрувчанлик политемик эгриларининг проекциялари қурилди.

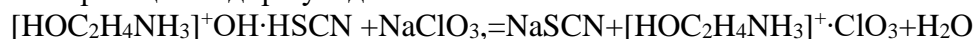
Политемик диаграммада натрий роданиднинг кристалланиш майдони кам қисми эгаллайди. Бу унинг системадаги дастлабки компонентларга нисбатан яхши эрувчан эканлигини кўрсатади. Роданид моноэтаноламмонийнинг $24,4 \div 72,8\%$ ва натрий хлоратининг $3,6 \div 29,2\%$ концентрациялари ва ҳарорат $-7,4 \div -52,4^\circ\text{C}$ оралигида NaSCN ҳосил бўлиши кузатилди.

Натрий хлорати ва роданид моноэтаноламмоний ўртасида ўзаро



1-расм. Натрий хлорат – роданид моноэтаноламмоний - сув системасининг эрувчанлик диаграммаси.

куйидагича реакция содир бўлади:



Яъни, суяқ фазада хлорат моноэтаноламмоний ҳосил бўлиб, ўрганилган ҳарорат ва концентрация оралиғида политермик диаграммадаги унинг кристалланиш майдони мавжуд эмас. Ушбу системанинг яна бир хусусити шундаки, ундаги компонентлар бир – бирининг эрувчанликларини камайтиради.

Кўрсатилган майдонлар иккита моновариант ва учта учламчи моновариант нуқталарда кесишади, бу нуқталар учун мувозанатда турувчи эритма таркиблари ва кристалланиш ҳароратлари ўрнатилди (жадвал).

Натрий хлорати – роданид моноэтаноламмоний – сув системасининг ўрганиш натижалари шуни кўрсатадики, улар асосида янги дефолиат олиш учун роданид моноэтаноламмоний натрий хлоратининг эрувчанлигига энг кам таъсир кўрсатадиган компонентлар нисбатини танлаш керак.

жадвал

Натрий хлорат- роданид моноэтаноламмоний-сув системасидаги иккиламчи ва учламчи нуқталарнинг ифодаланиши

Суяқ фаза таркиби, %			Кр. ҳар.°С	Қаттиқ фаза
Na(ClO ₃) ₂	C ₂ H ₄ OHNH ₂ SCN	H ₂ O		
42.0	-	58.0	-18.5	Муз + Na(ClO ₃) ₂
36.4	12.6	51.0	-25.2	-//-
31.6	20.2	48.2	-29.6	-//-
29.2	24.4	46.4	-32.4	Муз + Na(ClO ₃) ₂ +NaSCN
27.8	28.0	44.2	-19.8	Na(ClO ₃) ₂ +NaSCN
21.0	46/4	32.6	-6.9	-//-
15.6	57/0	27.4	-7.4	-//-
9.2	75/0	15.8	-13.4	Na(ClO ₃) ₂ +NaSCN + C ₂ H ₄ OHNH ₂ SCN
23.8	26/8	49.4	-26.9	Муз+NaSCN
18.0	31/6	50.4	-25.6	-//-
14.6	35/2	50.2	-27.8	-//-
8.0	54/0	38.0	-30.4	-//-
4.9	63/6	31.5	-38.9	-//-
3.6	72/8	23.6	-52.4	Муз+ NaSCN + C ₂ H ₄ OHNH ₂ SCN
-	74/0	26.0	-52.0	Муз + C ₂ H ₄ OHNH ₂ SCN

Хулоса

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, ўрганилган натрий хлорати – роданид моноэтаноламмоний – сув системасининг эрувчанлик политермик диаграммасида музнинг, натрий хлоратнинг ва янги фаза сифатида роданид моноэтаноламмонийнинг кристалланиш майдонлари чегараланди, бунда ҳосил бўладиган компонентларнинг бир – бирининг эрувчанликларини камайтириши аниқланди. Бу эса улар асосида янги дефолиат олиш учун роданид моноэтаноламмоний натрий хлоратининг эрувчанлигига энг кам таъсир кўрсатадиган компонентлар нисбатини танлаш кераклигини билдиради.

Олинган натижалар янги таркибдаги ғўза дефолиантининг олиниш технологиясини ишлаб чиқиш учун илмий асос бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар

- [1]. Умаров А.А., Кутянин Л.И. Новые дефолианты: поиск, свойства, применения. М.: Химия. 2000. -87с.
- [2]. Ж.С. Шукуров, А.С. Тогашаров, М.К. Аскарлова, С.Тухтаев Комплекснодействующие дефолианты, обладающие физиологически активными и инсектицидными свойствами. Т.: Издательство «Наврўз», 2019. -136с.

- [3]. Кефели В.И. Физиологические основы дефолиации и продукционный процесс. Ташкент: ФАН, 1990. - 184с.
- [4]. Трунин А.С. Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод/ Куйбышевский политехн. Инс-т. – Куйбышев.: 1977, - 94 с. Деп. в ВИНТИ №584-78.
- [5]. Б.М. Стифатов, Ю.В. Рублинецкая // Комплексонометрия: метод. указ. к лаб. работам / Сост. Самара; Самар. гос. тех. ун-т, 2017. - 24 с.
- [6]. Tsh 00203855-43:2019. Дефолиант “УзДЕФ”. Стандарт организации. –Т.: Изд-во стандартов, 2019. -12 с.
- [7]. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений М.: Химия, 1975. – 224 с.
- [8]. Киргинцев А.Н., Трушников Л.Н., Лаврентьева В.Г. Растворимость неорганических веществ в воде. – Л.: Химия, – 1972. – 248 с.

УДК. 633. 511

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ УЗУМЧИЛИКДА ЗАРАРКУНАНДАЛАРГА ҚАРШИ КУРАШИШ

Ш.В. Рахманов

Наманган мухандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 4.07.2021 й.)

The article shows the influence of various pests on agricultural products, especially the widespread use of chemicals in the fight against plant pests and diseases of vineyards. The use of biological agents limits the use of toxic chemicals used against them. It also prevents the pollution of the environment with toxic chemicals and aims to improve the quality of the grown grapes and products from them.

Key words: *grapefruit, pest, plant, environment, toxic chemicals, soils, climatic conditions, fruits and grapes, species, varieties, farms, orchards, vineyards, plant growing.* В статье показано влияние различных вредителей на сельскохозяйственную продукцию, особенно широкое использование химикатов в борьбе с вредителями растений и болезнями виноградов. Использование биологических агентов ограничивает использование токсичных химикатов, используемых против них. Он также предотвращает загрязнение окружающей среды токсичными химическими веществами и направлен на улучшение качества выращиваемого винограда и продуктов из него.

Ключевые слова: *грейпфрут, вредитель, растение, окружающая среда, токсичные химические вещества, почвы, климатические условия, фрукты и виноград, виды, сорта, фермы, сады, виноградоводство.*

Мақолада қишлоқ хўжалигида этиштирилладиган махсулотлага турли зараркунандаларни таъсир этиши айниқса узумликда ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши курашда кимёвий моддаларнинг кўплаб ишлатилиши хозирги кунда қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалардан фойдаланиш нафақат ўсимликларга зарар етказувчи хашоратларга, балки иссиқ қонли хайвонлар ва инсонлар организмга ўзининг салбий таъсирини кўрсатиши узумчиликда ангур қуртига қарши курашда биологик воситалардан фойдаланиш унга қарши ишлатилладиган захарли кимёвий воситалар қўллашни чеклайди. Шунингдек, атроф-мухитни захарли кимёвий воситалар билан ифлосланишини олдини олади, этиштирилган узум ва ундан олинладиган махсулотлар сифати яхшилаша эътибор қаратилган.

Калит сўзлар: *Ангир қурти, зараркунада, ўсимлик, атроф-мухит, захарли химикатлар, тупроқлар, иқлим шароитлари, мева ва узум, тур, а навлар, дехқон-фермер хўжаликлари, бог, токзорлар, ҳосил этиштириши.*

Қишлоқ хўжалигида атроф-мухитни ифлосланишининг асосий сабабларидан бири, ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши курашда кимёвий моддаларнинг кўплаб ишлатилишидир. Хозирги кунда қишлоқ хўжалигида кимёвий моддалардан фойдаланиш нафақат ўсимликларга зарар етказувчи хашоратларга, балки иссиқ қонли хайвонлар ва инсонлар организмга ўзининг салбий таъсирини кўрсатиши ҳеч кимга сир эмас. Қишлоқ хўжалик махсулотлари этиштиришда атроф-мухитга ва инсонларга зарар етказмасдан юқори самараларга эришишнинг асосий омилларидан бири, ўсимлик зараркунандалари ва касалликларига қарши курашнинг биологик усуллари амалиётга кенг жорий этишдир.

Ҳозирги кунда республикамиз пахтачилик хўжаликларидида ғўза илдизи ва кўсаги қуртига қарши курашда биологаторияларда сунъий кўпайтириладиган оддий трихограмма пашшасидан кенг фойдаланилиб, ижобий натижаларга эришилмоқда.

Мамлакатимизда интенсив боғларни барпо этиш орқали ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш масаласига ҳам жиддий аҳамият қаратилмоқда. Хусусан, узумчилик соҳасига тежамкор технологиялар, айниқса, томчилатиб суғориш ва бошқа илғор технологияларнинг жорий қилинаётгани ўз самарасини берайди. Узум серкўёш заминимизнинг ана шундай неъматларидан бири. Шу боис истиклолнинг дастлабки йиллариданоқ юртимизда мазкур тармоқларни ривожлантириш, токзорларни кўпайтириш ва уларга ишлов бериш, суғоришда янги технологияларни жорий этишга алоҳида эътибор қаратиляпти.

Ишлаб чиқаришга, хусусан қишлоқ хўжалигининг барча тармоқларига эришилаётган илғор технологияларни жорий этиш ва у асосида мамлакатнинг иқтисодий кўрсаткичлардаги салмоғини кўтаришга эришиш ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан биридир.

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги, хусусан боғдорчилик соҳасида зараркунанда ва касалликларига қарши курашда биологик воситалардан фойдаланишни йўлга қўйиш узум асосида олинадиган вино, шарбатлар, майиз ва бошқа турдаги маҳсулотларни экологик жиҳатдан тозаланини таъминлашдан иборатдир. Интенсив ривожланишнинг асосларидан бири қишлоқ хўжалик маҳсулотларини юқори самарадор, юқори ҳосилли навларини ва гибридларини ишлаб чиқиш, яратиш ҳамда ривожлантириш ҳисобланади. Шунингдек, уларни агротехнологиясини маҳсулот этиштиришдаги илғор, экологик хавфсиз, юқори самарадор усул ва технологияларни жорий этиш йўли билан такомиллаштиришдан иборат. Олиб борилган кўп йиллик тажрибалар жараёнида йиғилган боғдорчилик ва узумчилик маҳсулотларини фундаментал ва амалий ҳимоялаш асослари шунини кўрсатмоқдаки, бу муаммо бўйича мавжуд билим ва тажрибаларни бир тизимга келтириш зарурлигини кўрсатмоқда. Бундан ташқари, узумни касаллик ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш бўйича назарий билимларни ва амалдаги технологияни ривожлантириш асосида курашнинг таклиф этилган усулларини умумлаштириш талаб этилади. Зарарли организмлардан узумни рационал ва юқори самарали ҳимоялаш фақатгина боғни ҳимоялашнинг яхлит технологияси асосида, биологик ҳимоя воситалари, шунингдек, экологик жиҳатдан хавфсиз, халқаро стандартларга жавоб берадиган, юқори ҳосил олишни таъминлайдиган табиий энтомофаглар, тухумхўрлар ва бошқа табиий ростловчи агентлар иштирокида амалга оширилиши мумкин. Бу муаммонинг ечими узум маҳсулотлари ва виноматериаллар сифатини яхшиланишига имкон берадиган ҳимоялашнинг кимёвий воситалар қўллаш ҳажмини камайтириш, токсик элементлар қолдиқлари мавжуд бўлган маҳсулотларни истеъмол қилгандан сўнг организмда ёқимсиз ҳолатлар ҳосил бўлишини камайтиради. Лойиҳада узумчиликда зараркунандаларга қарши экологик хавфсиз ва юқори самарадор биологик восита(трихограмма) ёрдамида ҳимоя усуллари ишлаб чиқиш кўзда тутилган.

Республикаимизнинг тупроқ иқлим шароитлари мева ва узумнинг ҳамма тур ва навларидан мўл ҳамда сифатли ҳосил этиштириш имконини беради. Шунинг учун ҳам кўпчилик дехқон-фермер хўжаликлари боғ ва токзорларга катта эътибор бериб, улардан йил сайин мўл-кўл ҳосил этиштириш ҳисобига кўплаб даромад олмақдалар. Лекин фермер хўжаликларининг бозор иқтисодиёти шароитида рақобатга мослашиши сифатли, экологик тоза қишлоқ хўжалик маҳсулотлари этиштириш билан бевосита боғлиқ. Сифатли, экологик тоза маҳсулот эса қўлланилаётган минерал ўғитлар ҳолатига, пестицидларни таъсир этиш самарадорлигига боғлиқ. Сўнгги йилларда таркиби етарли даражада ўрганилмаган ва маҳаллий шароитларда синовдан ўтмаган кўплаб турдаги пестицидлар, гербицидлар, ўсимликлар ўсишига таъсир этувчи воситалар ички бозорда пайдо бўлди. Уларни тарғиб этаётган реклама маълумотларида пестицидларнинг фақат таъсир этиш механизми ҳақидагина маълумотлар бор. Уларнинг таркибидаги қўшимчалар миқдори иккиламчи оқибатлари ҳақидагина маълумотлар деярли берилмаган. Маҳаллий шароитларда пестицидлардан фойдаланиш усуллари ишлаб чиқилмаганлиги атроф-муҳитга салбий таъсир этиши билан бирга, зарарли моддаларнинг маҳсулотда тўпланишига сабаб бўлиши табиий. Шу нуқтаи назардан боғдорчилик хусусан, узумчиликда узум навлари зараркунанда ва касалликларига қарши экологик жиҳатдан самарали кураш усулларини ишлаб чиқиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш асосида сифатли, экологик тоза узум ва вино маҳсулотлари тайёрлаш узумчиликдаги энг долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Қишлоқ хўжалик экинларининг 80 мингдан ортиқ турдаги зарарқунандалари мавжуд бўлиб, улардан 10 мингдан ортиқ тури ўсимликларга катта иқтисодий зарар етказди. Бирлашган миллатлар ташкилотининг маълумотиغا кўра, ҳар йили қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилининг учдан бир қисми зарарли организмлар таъсирида нобуд бўлади. Бу кўрсаткич ривожланаётган мамлакатларда 50-60% ни, ривожланган мамлакатларда 10-12% ни ташкил этади. Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик экинлари зарарқунандаларига қарши кимёвий, биологик, агротехник сингари бир қанча кураш чоралари қўлланилмоқда. Биз юқорида таъкидлаган усуллардан биологик кураш усули атроф-муҳитга безарарлиги ва ўсимликдан олинадиган маҳсулотнинг табиий сифатига таъсир этмаслиги билан аҳамиятлидир. Биологик химоя қилишнинг асосий йўналиши ўсимликларнинг зарарли организмларига қарши уларнинг табиий қушандалар – йиртқичлар, текинхўрлар, антогонистлар ҳамда гербифагларни қўллашдан иборатдир.

Ўрта Осиёда, хусусан Ўзбекистоннинг марказий вилоятларида узумчиликда энг кўп зарар келтирувчи зарарқунанда ҳашоратлар жумласига узум ёки ангур қурти кирилади. У асосан қишлоқни ғумбак ҳолатида ўтказди. Эрта баҳорда кунлик ўртача ҳарорат 10°C дан иборат бўлганда ғумбакдан капалак учиб чиқа бошлайди. У ғумбакдан чиқиб 8-12 кун давомида озикланиб, узум баргининг бандлари ва мева тўқималари орасига тухум қўяди. Бир дона урғочи капалак 100 тагача тухум қўйиши мумкин. Тухумлар 8-10 кун ичида ривожланиб қуртга айланади ва узум гулидан зарарлашни бошлайди.

Хулоса қилиб айтганда узумчиликда ангур қуртига қарши курашда биологик воситалардан фойдаланиш унга қарши ишлатиладиган захарли кимёвий воситалар қўллашни чеклайди. Шунингдек, атроф-муҳитни захарли кимёвий воситалар билан ифлосланишини олдини олади, етиштирилган узум ва ундан олинадиган маҳсулотлар сифати яхшиланади.

Биринчи марта ангур қуртига қарши трихограммани қўллаш самарадорлиги ўрганилади, шунингдек, феромон тутқичлар ва светоловушкалар ёрдамида зарарқунандаларни башорат(прогноз) қилиш усули яратилади. Узумзорларда биологик воситаларни қўллаш билан бир вақтда майдоннинг ангур қурти билан зарарланиш даражаси аниқланади. Етиштирилган маҳсулотларни экологик тозаллиги ўрганилади. Ишлаб чиқилган биологик химоя усулининг атроф-муҳитга таъсири ва етиштирилган маҳсулотнинг экологик хавфсизлиги(тозаллиги) ўрганилади ҳамда ангур қуртига қарши биологик курашни ўзида мужассамлаштирган интеграл тизими яратилади.

Адабиётлар

- [1]. И.А.Каримов. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. Т, 1997 й.
- [2]. Б.Зиёмухамедов. Экология ва маънавият. Т, 1997 й
- [3]. С.Мамашакиров. Экологик таълим-тарбиянинг методологик масалалари. Т, 1993 й.
- [4]. С.Алимухамедов ва бошқалар. Биологическая защита. Т., «Меҳнат», 1989.

ПОЛИТЕРМИЧЕСКАЯ ДИАГРАММА РАСТВОРИМОСТИ СИСТЕМЫ ХЛОРАТ НАТРИЯ – ХЛОРИД МАГНИЯ – ВОДА

И.Г. Мамиров¹, Б.Х. Кучаров²

¹Ферганский политехнический институт, (97) 419-75-13 ilhomjonmamirov1975@gmail.com

²Институт общей и неорганической химии Академии наук Республики Узбекистан

(97) 200 -20 -24, kbx74@yandex.ru

(Получена 16.06.2021 г.)

Концентранган магний хлоратли дефолиант олишини физик – кимёвий асослаш учун $-41,2^{\circ}\text{C}$ дан 100°C гача ҳарорат оралиғида $\text{MgCl}_2\text{-NaClO}_3\text{-H}_2\text{O}$ сувли тизимдаги компонентларнинг ўзаро эрувчанликлари ўрганилди. Муз, натрий хлориди ва хлорати, ўн икки, саккиз, олти молекула сув тутган магний хлоридлардан иборат қаттиқ фазаларнинг кристалланиш майдонлари аниқланди.

Калит сўзлар: дефолиант, компонент, натрий хлорати, магний хлориди, эрувчанлик политермаси, конверсия, ички кесимлар.

Для физико – химического обоснования получения концентрированного хлорат магниевого дефолианта изучены растворимости компонентов системы $\text{MgCl}_2 - \text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ в интервалах

температур $-41,2^{\circ}\text{C}$ до 100°C . Определены кристаллические поля твердых фаз: льда, хлорида и хлората натрия, двенадцати-, восьми- и шестиводного хлорида магния.

Ключевые слова: дефолиант, компонент, хлорат натрия, хлорид магния, политерма растворимости, конверсия.

For the physicochemical substantiation of the production of concentrated magnesium chlorate defoliant, the solubility of the components of the $\text{MgCl}_2 - \text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ system was studied in the temperature range -41.20C to 100°C . The crystal fields of solid phases are determined: ice, sodium chloride and chlorate, twelve-, eight- and six-water magnesium chloride.

Key words: magnesium chlorate, production, labor protection, injuries, accidents, physical and chemical factors, instructions.

Выпускаемый в отечественной промышленности хлорат магниевый дефолиант содержит в среднем 38,4% действующего вещества – $\text{Mg}(\text{ClO}_3)_2$ и до 33% смеси хлоридов магния и натрия, которые являются балластом и не обладают необходимой физиологической активностью. Поэтому актуально получения кристаллического хлората магния и жидкого хлорат магниевый дефолианта с низким содержанием примеси хлоридов конверсией бишофита ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) с хлоратом натрия.

При количественном химическом анализе жидких и твердых фаз были применены следующие общеизвестные методы аналитической химии: содержание хлорат- и хлор- ионов определяли объемным перманганатометрически м и аргентометрическим методами [1,2], а количество натрия и магния методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии [3].

Основы процесса получения хлората магния конверсией хлорида магния с хлоратом натрия лежат на физико-химических свойствах четверной взаимной системы $2\text{Na}^+, \text{Mg}^{2+} // 2\text{Cl}^-, 2\text{ClO}_3^- - \text{H}_2\text{O}$ и ее составляющих систем. В этой связи, для обоснования процесса конверсии хлорида магния с хлоратом натрия изучена растворимость диагональных сечений $\text{MgCl}_2 - \text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ указанной выше четверной взаимной водной системы [4].

Изучением бинарной системы хлорид магния – вода установлено, что политермическая диаграмма растворимости состоит из ветвей кристаллизации льда,

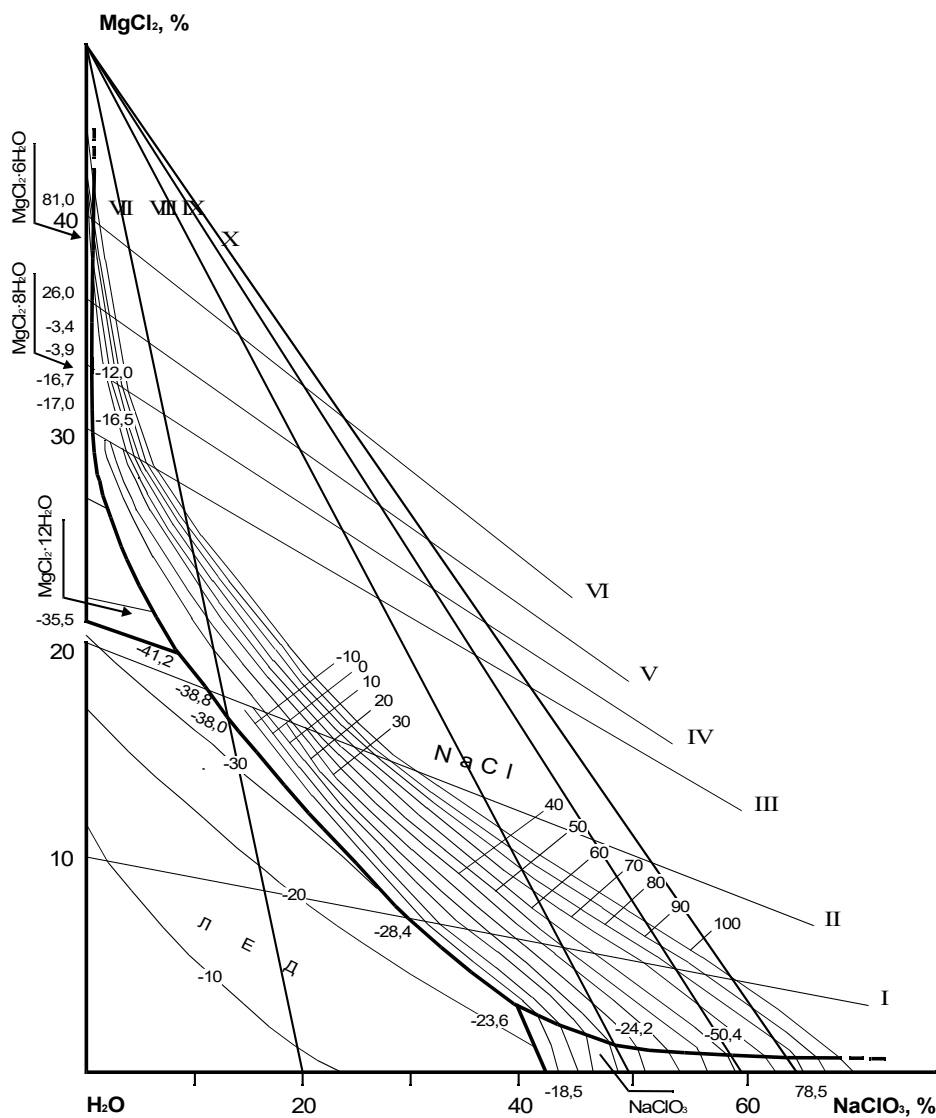


Рис.1. Политермическая диаграмма растворимости системы хлорид магния – хлорат натрия – вода.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

двенадцати-, восьми- и шестиводного хлорида магния. Криогидратная точка системы соответствует 21,0% хлорида магния, 79,0% воды при $-35,5^{\circ}\text{C}$. Полученные результаты хорошо согласуются с данными других авторов [5].

Система хлорат натрия – вода была объектом исследований ряда авторов [6]. Полученные нами данные подтверждают ее эвтектику.

Растворимость в системе хлорид магния – хлорат натрия – вода изучена десятью внутренними разрезами. Разрезы I-VI проведены от стороны хлорид магния к вершине хлорат натрия, а VII-X от стороны хлорат натрия к полюсу $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. На основе полученных данных построена политермическая диаграмма растворимости системы $\text{MgCl}_2 - \text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ при температурах от $-41,2$ до 100°C (рис.1).

Политермическая диаграмма растворимости изученной системы состоит из полей кристаллизации твердых фаз: льда, хлорида и хлората натрия, двенадцати-, восьми- и шестиводного хлорида магния. Поля сходятся в четырех тройных невариантных узловых точках совместного существования трех различных твердых фаз. Характеристика их представлена в таблице 1.

Таблица .1.

Двойные и тройные точки системы хлорид магния – хлорат натрия – вода

Состав жидкой фазы, %			Темп. крист, $^{\circ}\text{C}$	Твердая фаза
MgCl_2	NaClO_3	H_2O		
39,80	0,20	60,00	81,0	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
35,80	0,30	63,90	26,0	То же
34,60	-	65,40	-3,4	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
34,20	0,40	65,40	-3,9	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
32,80	0,50	66,70	-12	$\text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
32,20	-	67,80	-16,7	$\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$
32,00	0,70	67,30	-17,0	$\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
29,80	0,80	69,40	-16,5	$\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
21,00	-	79,00	-35,5	Лед + $\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
19,50	8,80	71,70	-41,2	Лед + $\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$
11,00	17,80	71,20	-38,8	Лед + NaCl
16,50	13,00	70,50	-38,0	То же
7,00	29,60	63,40	-28,4	То же
3,00	39,60	57,40	-23,6	Лед + $\text{NaClO}_3 + \text{NaCl}$
-	42,00	58,00	-18,5	Лед + NaClO_3
1,00	48,80	50,20	24,2	$\text{NaClO}_3 + \text{NaCl}$
0,60	59,50	39,90	60,4	То же
0,40	64,60	35,00	78,6	То же

Согласно полученным данным, большую часть политермической диаграммы растворимости системы хлорид магния – хлорат натрия – вода занимает поле кристаллизации одного из продуктов конверсии – хлорида натрия, что указывает на низкую растворимость его относительно других компонентов системы.

В результате конверсии хлорида магния с хлоратом натрия в жидкой фазе происходит образование хлората магния, поле кристаллизации которого, благодаря его хорошей растворимости в изученном температурном и концентрационном интервалах, на диаграмме растворимости системы $\text{MgCl}_2 - \text{NaClO}_3 - \text{H}_2\text{O}$ отсутствует.

Анализ диаграммы растворимости изученной системы показывает, что с повышением температуры и концентрации исходных компонентов в жидкой фазе наблюдается расширение поля кристаллизации хлорида натрия. Это указывает на то, что с повышением температуры конверсия хлорида магния с хлоратом натрия в водной среде

протекает легко и более полно. Полученные результаты показывают целесообразность проведения процесса конверсии при 90 -100⁰С. При этих температурах минимальная концентрация хлората натрия в жидкой фазе, вызывающая конверсию хлорида магния с образованием хлорида натрия и хлората магния, составляет 0,15-0,17%

Список литературы

- [1]. ГОСТ 12257. 77. Хлорат натрия. Технические условия. М.: Стандарт, 1987. -19 с.
- [2]. Крешков А. П. Основы аналитической химии. В 2-х т. М.: Химия. 1965. -Т. 2. -376 с.
- [3]. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ: Пер. с болг. – Л.: Химия, 1983. – 144 с.
- [4]. Кульмаксимов А.Х. Получения хлората магния с использованием магниальных рассолов Кара-Богаз-Гола: Автореф. дис. канд. хим. наук. –Ашхабад, 1989.-152с.
- [5]. Мусаев Н.Ю., Тухтаев С., Кучаров Х., Шаммасов Р.Э. Изотерма растворимости системы Mg(ClO₃)₂ – CO(NH₂)₂-H₂O при 25⁰С // Журн. неорг. химии.-1984.-Т.29. -№7.-С.1856-1859.
- [6]. Трунин А.С., Петрова Д.Г. Визуально-политермический метод /Куйбишевский политехн. ин-т.-Куйбишев;1977.-94с.Рук.деп в ВИНТИ 6 февраля.-1978.-№584 –С.78.

УДК 93/99+211.5+719

МУСТАҚИЛЛИК ЙИЛЛАРИДА КЎП МИЛЛАТЛИ, КОНФЕССИЯЛИ МАҲАЛЛАЛАР ФАОЛИЯТИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

И.А. Рахимов

Фаргона политехника институти, Email:ilkhomzhonr@inbox.ru Tel: +998939772211
(Қабул қилинди 10.01.2022 й.)

The article examines the topical problems of reforming the system of mahallas in Uzbekistan, the peculiarities of organizing the activities of multinational, religious communities and democratic factors in the years of independence.

Keywords: Ministry of Mahalla and Family Support, Appeal to Oliy Majlis, "New Uzbekistan - New Mahalla", religious communities, interethnic harmony, religious tolerance, national and cultural centers, universal values, indicators for assessing the activities of mahallas.

В статье рассматриваются актуальные проблемы реформирования системы махаллей в Узбекистане, особенности организации деятельности многонациональных, религиозных общин и демократические факторы в годы независимости.

Ключевые слова: Министерство махалли и поддержки семьи, Обращение к Олий Мажлису, «Новый Узбекистан - Новая Махалля», религиозные общины, межнациональное согласие, религиозная толерантность, национально-культурные центры, общечеловеческие ценности, индикаторы для оценки деятельности махаллей.

Ушбу мақолада Ўзбекистонда маҳалла тизимини ислоҳ қилишнинг долзарб муаммолари, мустақиллик йилларида кўп миллатли, конфессияли маҳаллалар фаолиятини ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари ва демократик омиллари ҳақида тўхталиб ўтилади.

Таянч сўзлар: маҳалла ва оилани қўллаб-қувватлаш вазирлиги, Олий Мажлисга мурожаатнома, “янги Ўзбекистон- янги маҳалла”, конфессияли маҳаллалар, миллатлараро тотувлик, диний бағрикенглик, миллий маданий марказлар, умуминсоний қадриятлар, маҳаллалар фаолиятини баҳолашнинг индикаторлари.

1. Долзарблиги. Мамлакатимиздаги мустақил ривожланиш шароитида рўй бераётган чуқур ижтимоий ўзгаришлар ўзбек халқи менталитетида янги миллий давлатчиликни қарор топтириш, фуқаролик жамиятини шакиллантиришда ўзини-ўзи бошқариш органлари фаолиятини модернизациялашни ҳаётни ўзи таққаззо этмоқда. Демократик принциплардан бири бўлмиш толерантлик нафақат давлатлар балки индивидуал тарзда шахслар даражасида ҳам тобора яққол равишда юзага чиқиб бормоқда. Шу билан бирга шуни алоҳида таъкидлашим керакки, бугунги глобаллашув шароитида дунё сиёсатининг муҳим омилларидан бўлган миллатлараро тотувлик масалаларини бугунги кун талабларига мослаш шунингдек, Ер юзидаги 1600 дан ортиқ миллатдан бор-йўғи 200 га яқини ўз давлатчилигига

эга, холос, бундай шароитда бутун дунёда миллатлараро тотувликни таъминлаш учун уларнинг манфаатлари, руҳияти, интилишларини мунтазам ўрганиб бориш, сиёсий-ижтимоий ҳаётда буни доимо эътиборга олиш кераклигини, жаҳон тажрибаси миллатлараро тотувликни таъминлашда фақат манфаатлар нуқтаи назаридан, ёки юзаки ёндашув жиддий муаммоларга сабаб бўлиб, қандай оқибатларга олиб келишини кўрсатди.

Толерантлик турли этник гуруҳарга мансуб кишиларнинг турмуш тарзига, феъл-атвориға ғоялари ва диний қарашларига ҳурмат-эҳтиром билан муносабатда бўлишни билдиради. Толерантлик тўғрисида замонавий концепсия яқинда пайдо бўлиб ушбу тушунчани шаклланишида Юнеско ташкилотининг ўрни муҳим эканлигини таъкидлаш керак. **(1.34.6)**

Бугунги кунда Муҳтарам Президентимиз Ш.Мирзиёевнинг ташаббуслари билан бутун Республикамизда миллатлараро тотувликни таъминлаш бўйича бир қатор фармонлари қабул қилинган бўлиб, ушбу фармонлар миллатлараро муносабатларни демократик принциплар асосида шаклланишига катта имкониятлар яратиб беради, масалан, 2017 йил 19 майда “Миллатлараро муносабатлар ва хорижий мамлакатлар билан дўстлик алоқаларини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” фармонларида энг аввало Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги “Миллатлараро муносабатлар ва хорижий мамлакатлар билан дўстлик алоқалари кўмитаси” ташкил этилганлиги ва шу билан бирга унда қуйидаги вазифалар белгиланди; давлат органларининг республика ҳудудида жойлашган миллий маданий марказлар ва дўстлик жамиятлари билан ўзаро алоқаси ва ҳамкорлигини таъминлаш; мамлакатимизда яшовчи турли миллат ва элатлар вакилларининг ўзига хос миллий анъаналари, урф-одатлари ва расм-русумларини асраб –авайлаш ва ривожлантиришга кўмаклашиш сингари вазифаларда жамиятда толерантлик ва инсонпарварлик ғояларини юксалтириш, кўп конфессияли маҳаллаларнинг ўзаро ҳамжиҳатлигини, улар ўртасидаги ўзаро “ягона Ватан ягона Ўзбекистон” деган умуминсоний ғояларни юксалтириш, улар учун тенг ҳуқуқли ўзаро манфаатли муносабатларни мустаҳкамлаш давлат сиёсатимизнинг устувор йўналишларидан бири эканлигини алоҳида таъкидлаб ўтмоқчиман.

Ушбу масала Муҳтарам Президентимиз Ш.Мирзиёевнинг 2020 –йил 29-декабрдаги Олий Мажлисга ва Ўзбекистон ҳалқига йўллаган мурожаатномаларидан ҳам алоҳида ўрин эгаллаган бўлиб қуйидаги вазифаларни белгилаб берган эдилар: “Жамиятда миллатлараро тотувлик ва бағрикенглик муҳитини мустаҳкамлашга қаратилган ишларимизни сифат жиҳатдан янги босқичга олиб чиқамиз. Барчангизга маълумки, Бирлашган Миллатлар Ташкилоти Бош Ассамблеясининг резолюцияси билан ҳар йили 30 июль Халқаро дўстлик куни сифатида кенг нишонланади. Шу боис, ушбу санани Ўзбекистонда “Халқлар дўстлиги куни” деб белгилашни таклиф этаман.”(www.gazeta.uz).

Бугун Ўзбекистонда 130 дан ортиқ миллат ва элат вакиллари бир оила бўлиб яшамоқда. Улар барча соҳа ва тармоқларда фидокорона меҳнат қилиб, ривожланган бозор иқтисодиётига асосланган демократик ҳуқуқий давлат қуришга ва кучли фуқаролик жамиятини шакллантиришга катта ҳисса қўшмоқдалар. Мустақиллик йилларида миллий маданий марказларнинг 120 дан ортиқ фаоли давлат мукофотларига сазовор бўлди, орден ва медаллар билан тақдирланди, жумладан, 14 нафарига “Ўзбекистон Қаҳрамони” юксак унвони берилди.

Республика байналмилал маданият маркази, 138 та миллий маданий марказ, Ўзбекистон хорижий мамлакатлар билан дўстлик ва маданий-маърифий алоқалар жамиятлари кенгаши, шунингдек, 34 та дўстлик жамияти фаолияти Ўзбекистондаги барча миллатлар ва элатларнинг тарихи, маданияти, маънавий қадриятлари, анъана ҳамда урф-одатларини асраш ва ҳар томонлама ривожлантириш, миллатлараро муносабатларни уйғунлаштириш, жамият ва давлатни барқарор ривожлантиришда муҳим ўрин тутди **(5.70.6)**.

Ўзбекистондаги 10 мингга яқин маҳаллаларнинг турли миллат ва турли диний конфессия вакиллари билан иборат жуда катта оила бўлиб, мамлакат тарихида ҳали бирон марта бўлсин ўзга халқларни беҳурмат қилиш каби иллатлар учрамаганлигини ўзи қанчалик

Ўзбек ҳалқи бағрикенг мамлакат эканлигидан далолат беради. Президентимиз Ш.Мирзиёев томонларидан маҳаллани “демократия дарсхонаси” деб таъриф берганларида кўп миллатли маҳаллалар фаолиятини янада такомиллаштиришнинг демократик, умуминсоний принципларини назарда тутганликларини таъкидлаб ўтган эдилар. Маҳалла тизими бағрикенглик тимсоли сифатида жойларда ўтказиладиган байрамлар ёки тадбирларда бағрикенглик тамойилига жуда катта эътибор қаратиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаймиз. Зеро, “Янги Ўзбекистон” ўз олдига ўзаро манфаатли, тенг ҳуқуқлик, адолатлилик принципларига асосланган - ҳар бир фуқаро миллий кўпчиликка ёки миллий озчиликка мансублигидан қатъий назар юридик мақом асосида эмин-эркин яшаши кераклигини шунингдек, «Янги Ўзбекистонда эркин ва фаровон яшайлик!» деган эзгу ғоя атрофида бирлашишни талаб қилади.

Республика байналмилал маданият маркази ва Республика “Маҳалла” ҳайрия Жамоат фонди билан ҳамкорликда “Ўзбекистон кўп миллатли аҳил оила” мавзусида илмий-амалий семинар ва давра суҳбатлари бўлиб ўтди. Шунингдек, Тошкент шаҳридаги “Мингўрик” “Афросиёб” каби маҳаллаларга тажрибали, ташкилотчи ўзга миллат вакилларидан раис сифатида сайланишини ўзи Ўзбекистонда миллатлараро тотувлик муносабатлари қай даражада эканлигидан далолат беради. **(1.38.6)**

“Маҳалла бошқарувини амалга оширишда, айнан маҳаллада истикомат қилувчи турли миллатга мансуб ва ҳар-хил динларга эътиқод қилувчиларнинг ижтимоий-психологик дунё қарашлари- диний бағрикенглик тамойили асосида эътиборга олинishi керак. Уларнинг миллий ва диний кадрларига асосланган тадбирларини ташкил қилиш ва ўтказишда маҳалла бош-қош бўлиши лозим. Бунда “маҳалла – барчамизники”-деган тамойил асосида фаолият олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади. Жамиятни демократик ривожлантиришда фуқароларнинг манфаати тўлиқ эътиборга олинishi лозим. Бунинг учун маҳалла бошқаруви вакиллари динга тегишли умумий маълумотлар, расмий тушунчалар билан танишган бўлиши керак” **(4.45.6)**.

Шу ўринда мустақиллик йилларида кўп миллатли, конфессияли маҳаллалар фаолиятини ташкил этишнинг такрорланмас жиҳатларига эътибор берилдики, бу жараёнларда ҳар томонлама ўзга миллат вакиларининг ҳар томонлама эркин яшаб фаолият олиб боришлари учун етарлича ҳуқуқий шарт- шароитлар яратилди.

Шунингдек тадқиқот давомида олинган маълумотлар респондентларнинг ҳар иккитасидан бири (51,6%) деярли маҳалла аҳолисининг ўз маҳалласини кўп миллатли деб таъкидланганлигини кўрсатди **(2.145.6)**. Тадқиқотлар давомида сўровда қатнашган респондентларнинг кўпчилиги (88,0%) ўзларининг бошқа миллатга мансуб бўлган кўшнилари билан муносабатларини ижобий баҳолашди **(2.146.6)**. Тадқиқот маълумотларидан шундай хулосага келиш мумкинки, маҳалланинг тинчлик, миллатлараро тотувлик ва динлараро бағрикенглик тамойиллари фуқаролик келишувини мустаҳкамлашдаги ўрни муҳим эканлигидан далолат беради.

Президентимиз Шавкат Мирзиёев томонидан маҳалла институтини алоҳида бир ташкилий тузилмага айлантириш мақсадида “Жамиятда ижтимоий-маънавий муҳитни соғломлаштириш, маҳалла институтини янада қўллаб-қуватлаш ҳамда оила ва хотин-қизлар билан ишлаш тизимини янги даражага олиб чиқиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2020 йил 18- февралдаги ПФ 5938- сон фармонлари қабул қилинди. Ушбу фармон 20 банддан иборат бўлиб унда маҳалла ва оилани қўллаб-қуватлаш вазирлигининг ташкилий тузилмаларидан тортиб меҳнатга ҳақ тўлаш, моддий-техник базаларни энг охириги ахборот техник воситаларигача таъминлашни кўзда тутди.

Хулоса ва таклифлар.

Ўзбекистонда, кўп миллатли, конфессияли маҳаллалар фаолиятини такомиллаштириш юзасидан бир талай қуйидаги ишларни амалга ошириш лозим деб ҳисоблайман:

1. Кўп миллатли маҳаллалар фаолиятини юритишда миллий маданий марказлар ва дўстлик жамияти билан икки томонлама ҳамкорликни янада кучайтириш.

2. “Ўзбекистон ягона Ватан” шиори остида кўп миллатли маҳаллалар ўртасида маданий-маърифий тадбирларни ташкил этиш.
3. Маҳаллалар қошида миллатлараро тотувлик акс этган баннерларни жойлаш.
4. Кўп миллатли маҳаллалар фаолиятини юритишга оид яхлит қонун ҳужжатларини ишлаб чиқиш.
5. Миллий маданий марказлар фаолиятига оид комплекс қўлланма ишлаб чиқиш.

Шу ўринда хулоса шуки, Президентимиз Ш.М.Мирзиёевнинг фуқаролик жамиятини барпо этишда такрорланмас институт маҳаллаларга бераётган эътиборлари туфайли давлат ва жамият ўртасидаги ўзаро боғлиқликни кўришимиз мумкин, бу эса кўп миллатли Ўзбекистонда демократик принциплар амалда эканлигидан далолат беради. Мухтасар қилиб айтганда, “янги Ўзбекистон - янги маҳалла” тизимини фуқаролик жамиятининг ажралмас қисмига айланиб бораётганлигини эътироф этишимиз мумкин. Бундан ташқари, маҳалла фуқаролар йиғинларининг маҳаллий аҳамиятга молик масалаларни ҳал этиш бўйича мустақиллигини таъминлаш, ўзини ўзи бошқариш тизимида ортиқча бўғинлардан воз кечиш мақсадида таркибида маҳаллалар тузилган шаҳарча, қишлоқ ва овул фуқаролар йиғинларини маҳалла фуқаролар йиғинларига бирлаштириш ва бўлиш йўли билан қайта ташкил этишга қаратилган чора-тадбирлар амалга оширилади.

Кўп конфессияли маҳаллаларга бўлган эътиборнинг юқориликка қараб демократик тамойиллар ва умумэътироф этилган қадриятлар қай даражада эканлигига қараб баҳо берилади. Зеро, миллатлараро тотувлик демократия учун кўзгудир.

Адабиётлар ва интернет ресурслари:

- [1]. “Жамият ривожиди фуқароларнинг ўзини-ўзи бошқариш органлари фаолиятини такомиллаштириш.” Р.Муртазаева, А.Ўтамуродов, О.Мусаев, Д.Иноятова. Тошкент. Турон-иқбол 2018 йил.
- [2]. “Маҳалла-фуқаролар ўзини-ўзи бошқаруви институтининг ноёб намунаси. Илмий тўплам. Тошкент. Мумтоз сўз” 2016 йил.
- [3]. “Фуқаролар ўзини-ўзи бошқариш органлари фаолиятининг норматив-ҳуқуқий таҳлили.” З.Рўзиева, Г.Исмаилова Тошкент. 2016 йил.
- [4]. “Маҳалла бошқаруви” қўлланма Тошкент. 2006 йил. САЕ.
- [5]. “Динлараро ҳамжихатлик- ижтимоий барқарорлик омили.” Монография Тошкент. И.Саифназаров, А. Обидов. Тошкент Давлат иқтисодиёт университети 2019 йил.
- [6]. “Ўзбекистонда миллатлараро тотувлик ва диний бағрикенгликни таъминлаш борасида раҳбар кадрлар олдида турган вазифалар: мажуд ҳолат, муаммолар ва ечимлар.” Республика илмий-амалий анжумани 2019 йил 31 май
- [7]. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг Олий Мажлис ва Ўзбекистон халқига мурожаатномаси. 2020 йил 29- декабрь. www.gazeta.uz
- [8]. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг 2017 –йил 7- февралдаги ПФ 49-47 сонли Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисидаги фармон.

ЎРГАТУВЧИ МОДУЛЛИ ТИЗИМ САМАРАЛИ ТАЪЛИМНИНГ АСОСИ

С.С. Исаков

*Фаргона политехника институти
(Қабул қилинди 21.12.2021 й.)*

Мақолада олий таълим муассасаларидаги барча йўналишида таълим олаётган бакалавр ҳамда магистрларни етук мутахассасис этиб тайёрлаш ҳақида сўз боради.

Таянч сўзлар: назария, амалиёт, модуль, амалиётга йўналтирилган, интерактив ўқитиш, назарий билим, динамик устунлик, параллеллик принципи, узлуксиз, дифференциал-динамик усул.

В статье рассматривается структура проектирования и основы профессиональной образовательной программы подготовки прикладного аспекта на уровне бакалавриата и магистратуры по определённой дисциплины отрасли.

Ключевые слова: теория, практика, модуль, практико-ориентированный, интерактивное обучение, теоретические знания, динамическое доминирование, принцип параллелизма, непрерывный, дифференциально-динамический метод.

The article discusses the structure of design and the foundations of a professional educational program for the preparation of an applied aspect at the level of undergraduate and graduate programs in a certain discipline of the industry.

Keywords: *theory, practice, module, practice-oriented, interactive education, theoretic knowledge, dynamic domination, rules of parallel, differential dynamic method*

Ҳозирги замонда юқори малакали профессионал кадрларга бўлган эҳтиёж ҳамда битирувчи талабаларнинг ишга жойлашиши жуда муҳим муаммо бўлиб, у ҳар бир фанни назарий жиҳатдан ўзлаштириш билан биргаликда, унга параллел ҳолатда амалий кўникмаларни шакллантиришга қаратилган таълимни такомиллаштиришни, мутахассислик бўйича академик билимларни ўзлаштиришни тезлатувчи ўқитиш услубларини доимий равишда янгилаб боришни, динамик ўзгариб боровчи дунёнинг сўров ва эҳтиёжларига тез фурсатларда мослашишни талаб этади [1,2,3,4].

Сўзсиз шуни таъкидлаш лозимки, олий таълим муассасалари маълум мутахассислик бўйича педагогик таълим тизими тўғри йўналтирилиши ва ўз мутахассислиги бўйича тўлақонли фаолият кўрсата оладиган бўлажак профессионал мутахассис шахсни шакллантириш каби вазифасини бажариши шарт. Бу вазифани бажарилиши ўз ўрнида, талабаларга жамиятимиз талабларига тўлиқ жавоб бера оладиган, ўз соҳасида тўлақонли фаолият олиб бора оладиган мутахассис сифатида шаклланишига имконият беради.

Юқорилардан келиб чиққан ҳолда шуни айтиш жоизки, олий таълим муассасаларида маълум йўналиш бўйича мутахассисликка тайёрлаш таълим программасида ўқитилган ва битираётган талабалар, ўз касбида ва мутахассислигида тўлақонли фаолият олиб борадиган, яъни ўз касбига оид функционал вазифаларини бажара оладиган бўлиши керак.

Бошқача қилиб айтганда, мутахассис сифатида меҳнат фаолиятини амалга ошириш учун битирувчи талаба, профессионал меҳнат стандартларида талаб этилган шартларга тўғри келиши ва етарли билимларга эга бўлиши керак.

Йўналтирилган таълим программасини модернизация қилишдан мақсад, профессионал меҳнат стандарти талабларига жавоб бера оладиган бакалаврларни тайёрлаш.

Олий муассасаларида таълим дастурларига ўзгартириш киритиш зарурияти, бу таълим тизимида бўлажак кадрларни тайёрлашда мақсадга йўналтиришдаги продуктив ва тўғри йўналтирувчи ўқитиш услубларидаги камчиликлардан келиб чиқади. Босқичма-босқич мутахассисларни тайёрлаш тизимида ўтилишига қарамасдан, фундаментал билимларни беришга кенг имкониятлар очилиши ва ҳар бир йўналишни янада майда тармоқларга бўлинишига қарамасдан, таълим жараёнида камчилик муаммоси ҳанузгача мавжуд.

Бу муаммони ечими, бўлажак мутахассисларни махсус амалиётга йўналтирилган ишчи-таълим модулларда амалиётни ўқитишни кучайтиришдан иборат. Албатта, бундай ишчи-таълим модули асосий фундаментал таълим тизими асосида ўзгартирилади ва шаклланади. Амалиётга йўналтирилган ўқитувчи модулни педагогик жараёнга тадбиқ этилиши ва мутахассислик бўйича тайёргарликда муҳим ўрин эгаллашини асослаб бериш учун реал ишчи моделни, яъни йўналиш бўйича фаолият олиб боровчи корхона ёки муассасани шакллантириш керак бўлади.

Бу модул барча йўналишларга тадбиқ этилиши мумкин ва бўлажак кадрларни ўз касбида ўрнини топишга, иш фаолиятида имкониятларини тўлиқ сафарбар қилишга имконият яратиб беради. Мақсадимиз – олий таълим муассасаларида ўқитиш жараёнида амалиётга йўналтирилган модулларни асосий жиҳатлари ва ўзига хос тарафларини кўриб чиқишдан иборат.

Олий таълим тизимида амалиётга йўналтирилган ўқитишни бир неча хил усули мавжуд. Биринчи усули – талабаларга интерактив ўқитиш, ишлаб чиқаришдаги фаолиятини ва корхонада амалиётни ташкил этиш орқали профессионал муҳитга жалб қилишдан иборат.

Иккинчи усул тарафдорлари амалиётга йўналтирилган таълим деганда профессионал йўналтирилган технологиялар тизими, шу билан бирга назарий билимларни амалиётга тадбиқини тушунилади.

Бу мавзуга оид педагогик ва методик адабиётларни ўрганиб чиқиб, биз шундай хулосага келишимиз мумкинки, амалиётга йўналтирилган ўқитишни тўлақонли амалга ошириш учун талабалар илмий – амалий фаолиятига асосланган ишлаб чиқариш амалиётини касбга оид фундаментал билимлар негизида амалга ошириш керак.

Барчамизга маълумки, олий таълимдаги касбга оид дидактика бу, педагогикани яқинда ривожланишни бошлаган жабҳаси бўлиб, охириги 25 йилда фаол ривожланиб келмоқда.

Талабадаги касбга оид дидактика (фикрлаши) умумий педагогикадаги назарий билимлардан келиб чиққан имкониятлар, тизим ва кетма-кетлик асосида шакллантирилмоқда. Лекин ўқитиш жараёнида назарияни реал профессионал фаолиятга алоқаси, сингдирилиши ва тадбиқ этилиши йўқлиги яққол кўзга ташланмоқда.

Бу муаммони ечими сифатида биз ўзимизни “ўқитиш услубини” таклиф қилмоқчимиз. Бу услуб расмиятчиликдан, умумийлаштирилган ўқитиш кетма-кетлигидан холи бўлган, аниқ мақсадга йўналтирилган ва дифференциал-динамик усуллар комбинациясидан ташкил топган бўлади.

Дифференциал (ҳам назарий, ҳам амалий) ёндашувли ўқитиш структурасига эга бўлган модули таълими иккита асосий тамойиллардан ташкил топган: Биринчиси – назарий билимларни ва амалий кўникмаларни босқичма-босқич ўргатиш; Иккинчиси – параллелизм бўлиб, бунда икки усулни бир вақтда мавжудлиги асосида ёки назарий билимларни ёки амалий кўникмаларни устунлиги тушунилади.

Таълимни бир биридан фарқли хусусиятларига эга бўлган қисмлари (назарий ва амалий кўникма) дан келиб чиққан холда ўқитиш жараёнини қуйидаги кўриниши бўлади: Ўқитиш жараёнини биринчи босқичда – бошланғич курсларда назарий, фундаментал билимлар берилиши устунлик қилади. Лекин бир вақтни ўзида назарий билимларни амалиётга тадбиқ қилиш ва касбга оид фаолиятда фойдаланиш ўргатилади.

Бу босқичда талаба мустақил касбга оид изланиши, назарий билимларни амалиётга тадбиқ қилишни, касбга оид фикрлашни (логикани) ўрганади.

Моҳияти бўйича олий муассасадаги таълим талабадан махсус хусусиятларга (хунарга, касбга) эга шахсни (кадрни) шаклланишига чорловчи (мотивацияловчи) восита ҳисобланади. Ўқитишнинг биринчи босқичида ана шу жараёнга тайёргарлик олиб борилади.

Ўқитиш жараёнининг иккинчи босқичида – катта курсларда назарий билимлар асосидаги фикрлаш (логика) асосида касбга оид амалий кўникмаларни шакллантириш, бу босқич амалий кўникмалар устунлигида (доминирование) амалга оширилади. Бу босқичда назарий билимлардан ижодий фойдаланиш (назарияни амалиётга тадбиқ қилиш), назарий билимни амалиётдаги ўрнини аниқлаш, ана шу аниқланган ўринда ишлатиш, ижод қилиш (мутахассис сифатида фикрлаш).

Ҳозирги вақтда олийгоҳда семинар дарслар амалий билимларни ўзлаштиришни, ҳамда талабаларда касбга оид фикрлашни ривожлантириш воситаси ҳисобланади.

Семинар дарслар соҳани чуқурроқ ўрганишга, касбга оид изланиш усуллари ўрганишга мўлжалланган, асосий мақсад эса талабалар кўникмаларни ўзлаштириш ва назарий билимларини соҳада ишлатиш имкониятини беради.

Биз бу босқичда тўлақонли мутахассис кадр шаклланиши учун самаралироқ ўқитиш услубини таклиф қилмоқчимиз.

Бу ўқитиш услуби амалий йўналтирилган модулли ўқитиш тизимида, базасида яъни, реал ишлаб чиқариш корхонасида амалга оширилади.

Амалий йўналтирилган ва ўқитиш корхонасининг бундай кўриниши соҳага оид амалий кўникмаларни эгаллашни таъминлаб беради. Бунда нафақат тажриба орттирилади, балки шундай шахсий қобилиятлари яъни, талабани профессионал фаолиятда актив иштирокига имконият беради ва ўқитиш корхонаси қуйидагича шакллантирилади:

Юқоридагилардан келиб чиқиб, ОТМ ҳудудидан ер майдони ажратилиб, барча йўналишлар бўйича иш юритувчи вилоят бош бошқармасининг комплекс биносини (*ҳар бир йўналиш бўйича сизимга қараб бино қавати аниқланади*) қуриш керак ва корхона томонидан бажариладиган барча ишларини корхона мутахассиси ҳамда амалиёт раҳбари ёрдамида талабаларга ўргатиб борилади. Керак бўлса бионинг юқори қаватларини талабалар турар жойи қилиб лойиҳалаш мумкин. Масалан, бионинг 1,2,3,4,5 қаватларида вилоят бош бошқармалари жойлаштирилса, 6,7,8 ва 9 қаватларида талабалар турар жойини жойлаштириш мумкин.

Амалий йўналтирилган таълимда ҳаракат ва жараёнлар талаба томонидан кўп маротаба такрор-такрор бажарилади ва уни мустақил касбий фаолиятга тайёрлайди.

Ҳар бир йўналиш бўйича иш юритувчи (корхона) вилоят бош бошқармаси қурилишини ОТМ ҳудудида ташкил этилишининг афзаллиги шундаки, амалиётга борувчи талабаларга шарт-

шароитлар яратиш билан бир қаторда битирувчи талабаларни ўз соҳаси бўйича (худудлар кесимида) иш билан таъминланиш имкониятини яратади.

Бу услубнинг асосий мақсади ва ўзига хослиги талабадан келажакда ўз касбини устасини тарбиялашдир. Бу услуб ўз ўрнида бир неча бўлимлардан, фаолият ва жараёнлардан иборат бўлиб, ўқиш ва уқишни бир бирига яқинлаштирадиган омилдир.

Олий ўқув юртидаги узлуксиз босқичма-босқич таълим ва назария ёки амалиётни динамик устунлиги (доминирование) ва параллеллик принципларига асосланган амалиётга йўналтирилган дастурли модул тизимлари таълим самарадорлигини оширади, кўзланган натижаларга эришишга имконият беради ва профессионал кадрни шаклланиш муаммосини бартараф қилади.

Ишлаб чиқарувчи корхона (вилоят бош бошқарма) си кўринишидаги амалий ўргатувчи модулли тизим бўлажак мутахассисга назарий билимларни максимал ўзлаштиришга ва меҳнат фаолиятига актив тадбиқ қилишга, бу эса ўз ўрнида тўлақонли билимга эга, мутахассисликка кўйилган талабларга жавоб берадиган кадрни шаклланишига асосий омил ҳисобланади.

Адабиётлар

- [1]. Канаева Т.А., Профессиональное становление студентов СПО в контексте практико-ориентированных технологий. /Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал), №12(20), 2012, www.sisp.nkras.ru
- [2]. Михеев В.А. Основы социального партнерства: теория и политика, практика: Учебник для вузов. М., 2007
- [3]. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
- [4]. С.С.Исаков, А.А.Холмурзаев «Диплом олди амалиёти ва диплом ишини бажаришга йўналтирилган ўргатувчи модул тизим малакали мутахассис тайёрлашнинг асоси» ФарПИ ИТЖ 2020 №2.
- [5]. Soliyevich I. S., Muxammad S. The Role of Architecture in Human Life //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 48-54.
- [6]. Soliyevich, Isaqov Saxib, and Sidikov Muxammad. "The Role of Architecture in Human Life." CENTRAL ASIAN JOURNAL OF ARTS AND DESIGN 2.11 (2021): 48-54.
- [7]. Holmurzaev A. A. et al. Metodika razvitija professional'noj kompetentnosti informacionno-tehnicheskikh sredstv budushhih uchitelej cherchenija //Aktual'naja nauka. – 2019. – Т. 4. – С. 112-115.
- [8]. Holmurzaev, A. A., Madaminov, J. Z., Rahmonov, D. M., & Rasulzhonov, I. R. (2019). Metodika razvitija professional'noj kompetentnosti informacionno-tehnicheskikh sredstv budushhih uchitelej cherchenija. Aktual'naja nauka, 4, 112-115.

УДК:691.69:72

МЕТАЛКОМПЛЕКС ҚОТИРУВЧИ ВА АКТИВЛАШТИРИЛГАН ТЎЛДИРГИЧЛИ КАРБАМИД-ФОРМАЛЬДЕГИД КОМПОЗИЦИЯСИНИ ҚЎЛЛАШНИНГ ТЕХНИК- ИҚТИСОДИЙ САМАРАДОРЛИГИ

Ф.Д. Жураева

*Тошкент архитектура-қурилиш институти
(Қабул қилинди 12.01.2022 й.)*

The technical and economic efficiency of a highly effective urea-formaldehyde composition with a metal- complex hardener and activated fillers is investigated in the article.

Keywords: *metal complex, hardener, activated filler, urea-formaldehyde, composition.*

В работе исследована технико-экономический эффективность высокоэффективного карбамидоформальдегидной композиции с металлокомплексным отвердителем и активированными наполнителями.

Ключевые слова: *металлокомплекс, отвердитель, активированный наполнитель, карбамидоформальдегид, композиция.*

Ишда юқори самарадор, металлкомплекс қотирувчи ва активлаштирилган тўлдиригичли карбамид-формальдегид композициясини қўллашнинг техник-иқтисодий самарадорлиги тадқиқ қилинган.

Калит сўзлар: *металлкомплекс, қотирувчи, активлаштирилган тўлдиригич, карбамид-формальдегид, композиция.*

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Ҳозирги кунда жаҳонда полиэфирли, эпоксидли, фуранли, карбамид-формальдегидли ва бошқа полимерлар асосида энергия ва ресурс тежамкор, экологик хавфсиз елим композициялар ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари қурилишда муҳим ўринни эгалламоқда. Елим композицияларнинг самарадор таркибларини яратиш, структурасининг ўзига хос жиҳатларини тадқиқ этиш ва уларни мамлакат иқтисодиётининг турли тармоқларида қўллаш борасидаги тадқиқотлар муҳим ўрин тутмоқда.

Республикамизда қурилиш материаллари саноатини ривожлантириш, табиий хомашё материалларини иқтисод қилиш ва маҳаллий хомашёлардан ишлаб чиқаришда фойдаланиш имконини берувчи ресурс ва энергия тежамкор янги қурилиш материаллари, буюмлари ва конструкцияларини ишлаб чиқариш ҳажмларини ошириш бўйича кенг масштабли чоратадбирлар қабул қилинган. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантириш стратегиясида, хусусан "...миллий иқтисодиётда рақобатбардошлигини ошириш, иқтисодиётда энергия ва ресурслар сарфини камайтириш, энергия тежамкор технологияларни ишлаб чиқаришга кенг тадбиқ этиш..." вазифалари алоҳида таъкидлаб ўтилган [1]. Мазкур вазифаларни бажариш, шу жумладан маҳаллий хомашёдан ишлаб чиқарилган активлаштирилган тўлдиргич ва металлкомплекс қотирувчидан карбамид-формальдегид елим композициясини ишлаб чиқаришда фойдаланиб, сифатли қурилиш материаллари ва буюмларини ишлаб чиқариш технологиясини яратиш муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Ташкилотларда йиллик иқтисодий самарадорликни елим сарфининг камайиши ва елим нархининг камайиши орқали ҳисобланди [2,3]. Бу қуйидагича ифода этилди:

$$C_{ен} = H_e - H_{e'}$$

H_e - ташкилотда ишлатиладиган анъанавий елим йиллик нархи, сўм/йил;

$H_{e'}$ -таклиф қилинган карбамид елимли композицияни йиллик нархи, сўм/йил.

1 ва 2-жадвалда совуқ ва иссиқ босим остида елимлашда ишлатитган елимнинг иқтисодий самарадорлиги берилган.

1-жадвал

Совуқ босим остида елимлашда ишлатиладиган анъанавий елим таркибидаги маҳсулотлар сарфи ва нархи

№	Номланиши	Миқдори, кг	Нархи, сўм/кг	Умумий нархи, сўм
1	КФ-Ж	0,990	8120	8038,8
2	Шавел кислотаси	0,010	36000	360
Жами компонентлар нархи				8398,8

2-жадвал

Иссиқ босим остида елимлашда ишлатиладиган анъанавий елим таркибидаги маҳсулотлар сарфи ва нархи

№	Номланиши	Миқдори, кг	Нархи, сўм/кг	Умумий нархи, сўм
1	КФ-Ж	0,990	8120	8038,8
2	Хлоридли аммоний	0,010	38000	380
Жами компонентлар нархи				8418,8

3-жадвал

Совуқ ва иссиқ босим остида елимлашда ишлатиладиган янги тадқиқ этилган елим таркибидаги маҳсулотлар сарфи ва нархи

№	Номланиши	Миқдори, кг	Нархи, сўм/кг	Умумий нархи, сўм
1	КФ-Ж	0,885	8120	7186,2
2	МКО-5	0,080	28 068	2245,44
3	Na-ММТ	0,035	778,524	27,248
Жами композиция нархи				9458

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

4-жадвал

Совуқ босим остида елимлашда ишлатилган елимларнинг хоссавий кўрсаткичлари

№	Номланиши	Елим сарфи, г/м ²	Елимлаш давомийлиги, соат	Мустаҳкамлик, МПа
1	Анъанавий елим (1 % шавел кислотаси)	200	6	3,7
2	Карбамид елим композиция	100	6	4,2

5-жадвал

Иссиқ босим остида елимлашда ишлатилган елимларнинг хоссавий кўрсаткичлари

№	Номланиши	Елим сарфи, г/м ²	Елимлаш давомийлиги, минут	Мустаҳкамлик, МПа
1	Анъанавий елим (1 % хлоридли аммоний)	200	30	2,5
2	Карбамид елим композиция	100	30	2,8

6-жадвал натижаларига кўра совуқ ва иссиқ босим остида табиий ёғоч плиталари ва декоратив қоғоз-катламли пластик билан пардозланган ёғоч-пайрахали плиталарини елимлашда ишлатилган Na-ММТ ва МКО-5 асосидаги карбамид-формальдегид елимини сарфини камайиши ҳисобига корхона йиллик иқтисодий самарадорлик 3100479,6 сўмни ташкил этди. Агарда фоизларда ҳисобланса, корхона йиллик иқтисодий самарадорлиги 43,8 % тенг бўлади.

6-жадвал

Анъанавий елим ва карбамид елим композициясининг иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари

Иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари	Совуқ босим остида елимлаш		Иссиқ босим остида елимлаш	
	Таклиф қилинган елим	Анъанавий елим	Таклиф қилинган елим	Анъанавий елим
1 т елим нархи, сўм	9458000	8398800	945800	8418800
Елим сарфи, т/йил	0,156	0,312	0,265	0,530
Елим нархи, сўм/йил	1475540	2620425,6	2506370	4461964
Елим нархини камайиши бўйича иқтисодий самарадорлик, сўм	3100479,6			

Шу тариқа хулоса қилиш мумкин-ки смолага Na - монтмориллонитни 3,5 % миқдорида киритиш елимли композициянинг ёрилишга бўлган мустаҳкамлик чегарасини сезиларли таъсир кўрсатмади, бу таклиф қилинган композицияни табиий ёғоч материаллари елимлаш учун тавсия қилиш имконини беради, бунда елимнинг асосий компонентлари иқтисодидан олинган самара ҳам ҳисобга олинади. Таклиф қилинган елимли композицияни иссиқ босим остида елимлаш усулида ёғоч материаллари пардозлашда ишлатиш учун ҳам тавсия қилиш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947 - сонли “Ўзбекистон Республикаси янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони.
- [2]. Samigov N.A., Zhuraeva F.D. Structure and properties of a carbamide composition with a metal complex hardener and activated fillers // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering Technology. Of Ijarset, volume 6, April №4, 2019. India. p. 8819-8825.
- [3]. Жўраева Ф.Д. Металлкомплекс котирувчи ва активлаштирилган тўлдиргичли карбамид композиция структураси ва технологияси // PhD диссертация 2019, 110 б.

1. “Фарғона политехника институти Илмий – техника журнали” (“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** руҳсат 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.

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
Мусаҳҳиҳ
Мусаҳҳиҳ
Компьютерда саҳифаловчи

Н.Х. Юлдашев
А.Ш. Нигматуллина
Д.Х. Мамажонова
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: 22.04.2022 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табағи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Alpha Print» босмаҳонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар, Фарғона кўчаси 86-уй.