

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



═══════ 2020. Том 24. спец. вып. № 2 ═══════

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ**

**SCIENTIFIC – TECHNICAL
JOURNAL of FerPI**

ФАРҒОНА – 2020

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ

1997 йилдан бўён нашр этилади.
Йилига 4 марта чоп қилинади.

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

Бош муҳаррир

О.Х. ОТАКУЛОВ

Тахрир хайъати:

Физика-математика фанлари:

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

Курилиш:

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

Кимёвий технология ва экология

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

Механика:

1. Алиматов Б.А., т.ф.д., проф. – Белгород ДТУ, Россия
2. Бойбобоев Н., т.ф.д., проф. – Нам МҚИ
3. Мамаджанов А.М., т.ф.д., проф. – Тош ДТУ
4. Тожиев Р.Ж., т.ф.д., проф. – Фар ПИ
5. Тўхтақўзиев А., т.ф.д., проф. – Ўз ФА МЭИ

Энергетика, электротехника, электрон қурилмалар ва ахборот технологиялар

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

Ижтимоий-иқтисодий фанлар

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

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ФерПИ

Издаётся с 1997 года.
Выходит 4 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

О.Х. ОТАКУЛОВ

Редакционная коллегия:

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

SCIENTIFIC – TECHNICAL JOURNAL of FerPI

It has been published since 1997.
It is printed 4 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

О.Н. OTAKULOV

Editorial board members:

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

ФУНДАМЕНТАЛ ФАНЛАР

Ходжибаев В.Р., Жураев О.К. Батамом ютқизиш масаласида аниқ формулалар ҳақида	9
Гулямов Г., Умаров У.К., Солиев А.З. Заряд ташувчилар қизишини Шоттки тўсиқнинг контакт қаршилигига таъсири	16
Гулямов Г., Шахобиддинов Б.Б., Мажидова Г.Н., Мухиддинова Ф.Р. Яримўтказгичли гетероўтишларни вольт-ампер характеристикасини ташқи таъсирларга сезгирлиги	21

МЕХАНИКА

Абдувахобов Д.А., Имомов М.Х., Мадрахимова М.Б. Дала рельефига мосланувчан тишли борона тишининг қалинлигини асослаш	25
Асатиллаев Й.М., Шерматов Г.Г., Мухторов С.А. Кесиш чуқурлиги ва суриш элементларини кесиш жараёнига боғлиқ кўрсаткичларини барқарорлаштириш	28
Бойбобоев Н.Ф., Темиров С.У., Нуриддинов А.Д. Культиватор озиклантиргични ўғитишналтиргичдаги ўғитларнинг ҳаракатини тадқиқ этиш	33
Ботиров А.Г., Кенжабоев Ш.Ш., Негматуллаев С.Э., Маматрахимов О.А. Бир брусли экиш агрегати секцияси	37
Дехқонов У.Ғ., Тиллабоев Ё.К., Исабоев Ш.М. Шамол агрегатларидан фойдаланиш муаммолари	41
Имомқулов У.Б., Хайдаров К., Акбаралиев Х. Эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани барабанга ўрнатиш бурчагини асослаш	46
Имомқулов Қ.Б., Қўчқоров С.К., Тўраев Н.С. Қурилманинг лемехлари орасидаги кўндаланг масофани унинг иш кўрсаткичига таъсири	50
Исокова З.Х., Хатамов Б.А. Ёўзаларни сунъий қувурлар орқали суғоришдан кейинги тупроқ намлигини ўрганиш натижалари	54
Кенжабоев Ш.Ш., Акбаров А.Н., Муйдинова Н.Қ. Г-24 маркали маслопресснинг айланма кинематик жуфтли ишчи органи конструкциясини такомиллаштириш	57
Киргизов Х.Т. Комбинацияланган ерга ишлов бериш агрегати	61
Мансуров М.Т. Тракторнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан ташкил топган тупроққа ишлов бериш машиналари билан ишлаётган тракторнинг тўғри чизикли ҳаракатини тадқиқ этиш	65
Мелибаев М., Йигиталаев Ж.А. Трактор пневматик шиналаридаги ҳаво босимини аниқлаш қурилмаси	69
Мухамедов Ж., Умурзаков А.Х., Абдувахобов Д.А., Исмамуллаев Қ.Қ. дала рельефига мосланувчан тишли борона тишлари излари кенглигини аниқлаш	72
Насриддинов А.Ш., Солиев Р.Х., Мунаввархонов З.Т., Азизов З.А. Олтинни қайта ишлаш заводлари ускуналарини коррозиядан ҳимоя қилиш учун антикоррозион композицион полимер қопламалар	75
Кидиров А.Р. Тупроқ кесакларини актив ва пассив пичоқлар орасида уваланиш бурчагини аниқлаш	79
Отаханов Б.С. Фреза билан тупроққа ишлов бериш жараёнини физик моделлаштириш	82
Пайзиев Г.К., Файзиев Ш.Г. Битер лопастилари билан палакни палак ажратувчи транспортер чивикларига қисил кучини аниқлаш	86
Симдянкин А.А., Успенский И.А., Байбобоев У.Н. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари етиштиришнинг технологик жараёнларини дронлар ёрдамида бошқариш	89
Солиев Х.М., Нуриддинов А.Д., Тўхтабоев М.А. Барча ғилдираклари етакчи тракторнинг тортиш балансини ҳисоблаш	96
Тўхтақулиев А., Нуриддинов А.Д., Нормирзаев А.Р., Темиров С.У. Мослама билан жиҳозланган плуг асосида тузилган ҳайдов агрегатининг раван ҳаракатини таъминлаш	100
Худайбердиев Т.С., Мелибаев М., Дедаходжаев А. Трактор пневматик шинасининг эксплуатацион кўрсаткич натижалари	107
Юлдашев Ш.С., Карабаева М.У. Метрополитен поездлари ҳаракатидан вужудга келадиган вибрацияларни камайтиришга қаратилган амалиётга яқин траншеялар самарадорлиги	114
Исомиддинов А.И. Фазовий юкланишлардаги тозаловчи аппарат шпинделларининг динамик масалаларини алгоритмлаштириш ва сонли тадқиқ этиш	117
Рустамов Р.М., Салохиддинов Н.С. Кўтарма-өловчи ишчи органи яратиш бўйича ишлар йўналиши	124

ҚУРИЛИШ

Арифжанов А.М., Жўраев Ш.Ш., Хайдаров Ш.Э., Қосимов Т.О., Олимов И.Ғ. Сув сақлаш ҳовузларидан унумли фойдаланиш самарадорлигини ошириш	129
Жўраев Ш., Арифжанов А., Қосимов Т., Хайдаров Ш., Усманов Қ. Шимолий Фарғона каналида фильтрация жараёнини ўрганиш бўйича олиб борилган изланишлар таҳлили ва тавсиялар	133
Ковтун И., Мальцева А. Ёғочни иссиқлик билан ишлов бериш усулларининг самарадорлиги	139
Негматов М.К., Атамов А.А., Жураев Х.А. Саноат чиқинди сувларини тозалаш учун филтр перлитидан фойдаланиш истиқболлари	142
Нишонов Ф.Х., Мирзахмадов Б.Н., Султонов С.С. Гидравлик зарбани гидротаркатгич орқали сўндириш	146
Рахимов А., Мамадов Б., Мўминов К., Ахмаджанов А. Бетонни иссиқлик ишлов бериш пайтида энергия сарфини камайтириш	150

Рахимов А.М., Алимов Х.Л., Тўхтабоев А.А., Мамадов Б.А., Мўминов К.К. Иссиқ иқлим бўлган ҳудудларда бетонни иссиқлик билан ишлов бериш хусусиятлари	153
Ходжиев Н., Арифжанов А., Жўраев Ш., Қурбонов К., Олимов И. Иссиқлик таъминоти қувурларининг ресурс тежамкор параметрларини ҳисоблаш усулини такомиллаштириш	158
Холмирзаев С.А. Раззаков С.Ж. Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетоннинг температуравий деформациялари	162
Юлдашев Ш.С., Бойтемиров М.Б. Темир йўл поездларидан ҳосил бўлган вибрацияни камайитиришнинг бир усули ҳақида	166
Ҳамидов М., Имамназаров О.Б. Дренаж режимларини оптималлаштириш асосида суғориш ва дренаж тизимларини қуриш ва реконструкция қилиш	170
Раззаков С.Ж., Холмирзаев С.А. Ўзбекистон Республикаси ҳудудида монолит темир бетон конструкциялардан фойдаланиш	176

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Муйдинова Н.К., Ҳамидов А.И. Керамика гиштларини ёкишда қўмир ёқилгисини ёкиш жараёнини оптималлаштириш	180
Murodov M.X., Mamadaliyev J.X. Quyosh energetik qurilmasi samaradorligini oshirish uchun kombinatsiyalashgan termofotoelektrik qurilma	185
Муродов М.Х., Атамирзаев Т.У. Маглев асосида ва вертикал ўқи бўлган шамол турбинасини ишлаб чиқиш	190
Шарибаев Н.Ю., Дадамирзаев М.Ғ., Дадамирзаев Ғ. Металл-диэлектрик-яримўтказгич тузилмаларда сирт зичлиги ҳолатининг термодинамик модели	193
Усманов Р., Имамназаров Э., Шокиров Д. Икки ўлчамли башорат қилиш ва икки томонлама чегаралашга асосланган импульсли ҳалақитларни статистик филтрловчи имитацион модел	197
Ҳакимов А. Масофавий таълимни ривожлантириш – давр талаби	200
Қодиров Д.Т., Қодирова Ф.М. Кечикишли бошқариш объектларини кириш ва чиқиш сигналлари асосида идентификацияловчи турғун алгоритмлар	204
Бекназарова С.С., Абдуллаева О.С. Электрон савдо майдончаси комплексини лойиҳалаш	207

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Ҳасанов А.А. Қалқонсимон без фаолияти регуляторикасини математик моделлаштириш усуллари	215
Қодирова Ғ.Қ., Шамшидинов И.Т., Нажмиддинов Р.Ю. Биогумусдан суюқ биоорганоминерал ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш	218
Собиров М.М., Бахриддинов Н.С., Розикова Д.А. Термоконцентратни хлорид кислотали парчалаш маҳсулоти ва аммоний нитрат асосида пр-ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш	222
Бахриддинов Н. С., Тургунов А.А. Марказий қизилқум фосфоритидан суперфосфат олиш технологияси	228

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР

Sirojiddinov I.Q., Xodjiboyeva I.V. Coronavirus pandemiasi sharoitida iqtisodiyotdagi investitsion jarayonlarning ahamiyati	232
Отахонов А. Жаҳонда олий маълумаотли талабалар шаклланишида ижтимоий фанларнинг роли	234
Фарходжонов Н.Ф. Глобаллашиш жараёнида миллий маданиятнинг интеграциялашиши	239
Муҳиддинова Х. Глобаллашув шароитида ёшларнинг соғлом тафаккурини шакллантиришда мафқуравий фаолиятни такомиллаштириш омиллари	244

ҚИСКА ХАБАРЛАР

Ризаев Б.Ш., Чулпонов О., Нуманова С.Э. Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетоннинг физик-механик хоссалари	248
Ҳакимов Ш., Турғунпўлатов М. Биноларни ташқи пардозлаш ишларида “Металл-апекс” панелларидан фойдаланиш	251
Ҳакимов Ш.А., Тўхтабоев А.А., Муминов. К.К. Қуруқ-иссиқ иқлим шароитларида бетоннинг қотиш жараёнидаги деструктив жараёнларни камайитириш	253
Хусаинов М.А. Янги авлод ишлаб чиқариш корхоналарини барпо этишнинг асосий тамойиллари	256
Макулов Ш.З., Жураев Э.В. Жисмоний тарбия ва спортнинг назарий ва амалий аҳамияти	259
Абдуллаев К.Х., Хайдаров А.К. Коррозияга қарши гальванизация технологиясининг хусусиятлари рух билан пуркаш	263
Ҳакимов Ш.А., Мамадов Б.А., Мақсуд ўғли Бахтиёр Юқори ҳароратда янги ётқизилган бетон қоришмасига таъсир этувчи салбий таъсирларни камайитириш	265
Исаков М.Ю., Убайдуллаев Т.А. Рақамли иқтисодиёт ва Ўзбекистон Республикасида унинг ривожланиш шартлари	268
Majidov N.N. Issiq suv ta'minoti tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish	271
Шайдуллаев Н.Ш. Инсон мукамаллигининг асосий мезони	273
Муаллифлар диққатига !	276

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Ходжибаев В.Р., Жураев О.К. О явных формулах в задаче о разорении	9
Гулямов Г., Умаров У.К., Солиев А.З. Влияние разогрева носителей заряда на контактного сопротивление барьера Шоттки	16
Гулямов Г., Шахобиддинов Б.Б., Маждидова Г.Н., Мухиддинова Ф.Р. Чувствительность вольт-амперных характеристик полупроводниковых гетеропереходов к внешним воздействиям	21

МЕХАНИКА

Абдувахобов Д.А., Имомов М.Х., Мадрахимова М.Б. Обоснование толщины зубчатого штурмового механизма с учетом рельефа поля	25
Асатиллаев Й.М., Шерматов Г.Г., Мухторов С.А. Оптимизация параметров резания в зависимости от глубины резания и подачи	28
Бойбобоев Н.Ф., Темиров С.У., Нуриддинов А.Д. Исследуйте движение удобрений в удобрении питателя культиватора	33
Ботиров А.Г., Кенжабоев Ш.Ш., Негматуллаев С.Э., Маматрахимов О.А. Секция однорядного высевашего аппарата	37
Дехонов У.Г., Тиллабоев Ё.К., Исабатов Ш.М. Проблемы с использованием ветряных турбин	41
Имомкулов У.Б., Хайдаров К., Акбаралиев Х. Обоснуйте угол крепления устройства на барабане криволинейной поверхностью	46
Имомкулов К.Б., Кучкоров С.К., Тураев Н.С. Влияние поперечного расстояния между лемехами устройства на его работоспособность	50
Исокова З.Х., Хатамов Б.А. Результаты исследования влажности почвы после полива хлопчатника искусственными трубами	54
Кенжабоев Ш.Ш., Акбаров А.Н., Муйдинова Н.К. Усовершенствование конструкции вращающегося кинематического рабочего органа маслопресса марки Г-24	57
Киргизов Х.Т. Комбинированный агрегат для обработки почвы	61
Мансуров М.Т. Исследование поступательного движения трактора с почвообрабатывающими машинами, состоящими из рабочих частей, подвешенных спереди и сзади трактора	65
Мелибаев М., Йигиталаев Ж.А. Прибор для определения давления воздуха в пневматических шинах трактора	69
Мухамедов Ж., Умурзаков А.Х., Абдувахобов Д.А., Исмагуллаев К.К. Определить ширину следов зубчатых штурмовых зубов адаптированную к рельефу поля	72
Насриддинов А.Ш., Солиев Р.Х., Мунаввархонов З.Т., Азизов З.А. Антикоррозионные композиционные полимерные покрытия для защиты от коррозии оборудования золотоизвлекательных фабрик	75
Кидиров А.Р. Определение угла заземления почвенного комка между активными и пассивными ножами	79
Отаханов Б.С. Физическое моделирование процесса фрезерной обработки почвы комплексного воздействия	82
Пайзиев Г.К., Файзиев Ш.Г. Определение силы прижатия ботвы к пруткам ботвоудалителя транспортера лопастями бitera	86
Симдянкин А.А., Успенский И.А., Байбобоев У.Н. Управление технологических процессов производства агропродукции с дронами	89
Солиев Х.М., Нуриддинов А.Д., Тухтабоев М.А. Рассчитайте тяговый баланс трактора, ведущего все колеса	96
Тухтакузиев А., Нуриддинов А.Д., Нормирзаев А.Р., Темиров С.У. Обеспечение плавного движения привода, в основе которого лежит вилка, снабженная устройством	100
Худайбердиев Т.С., Мелибаев М., Дедаходжаев А. Результаты эксплуатационных показателей тракторных пневматических шин	107
Юлдашев Ш.С., Карабаева М.У. Эффективность окопов для тренировок, направленных на снижение вибраций, вызываемых движением поездов метро	114
Исомиддинов А.И. Алгоритмизация и численное исследование динамических задач шпинделей уборочного аппарата при пространственном нагружении	117
Рустамов Р.М., Салохиддинов Н.С. Направление работы по созданию подъемно-сепарирующего рабочего органа	124

СТРОИТЕЛЬСТВО

Арифжанов А.М., Жураев Ш.Ш., Хайдаров Ш.Э., Косимов Т.О., Олимов И.Г. Повышение эффективности рационального использования бассейнов хранения воды	129
Жураев Ш., Арифжанов А., Косимов Т., Хайдаров Ш., Усманов К. Анализ исследований и рекомендации по изучению фильтрационного процесса в Северо-Ферганском канале	133
Ковтун И., Мальцева А. Эффективность способов термообработки древесины	139
Негматов М.К., Атамов А.А., Жураев Х.А. Перспективы использования фильтроперлита для очистки производственных сточных вод	142
Нишонов Ф.Х., Мирзахмадов Б.Н., Султонов С.С. Гашение гидравлического удара гидрораспределителем	146
Рахимов А., Мамадов Б., Муминов К., Ахмаджанов А. Снижение энергетических затрат при тепловой обработке бетона	150

СОДЕРЖАНИЕ

Рахимов А.М., Алимов Х.Л., Тухтабоев А.А., Мамадов Б.А., Муминов К.К. Особенности тепловой обработки бетона в районах с жарким климатом	153
Ходжиев Н., Арифжанов А., Жураев Ш., Курбонов К., Олимов И. Совершенствование методики расчета ресурсосберегающих параметров труб теплоснабжения	158
Холмирзаев С.А. Раззаков С.Ж. Температурные деформации бетона в условиях сухого жаркого климата	162
Юлдашев Ш.С., Бойтемиров М.Б. О способе уменьшения вибрации, создаваемой железнодорожными поездами	166
Хамидов М., Имамназаров О.Б. Строительство и переустройство гидромелиоративных систем на основе оптимизации мелиоративных режимов	170
Раззаков С.Ж., Холмирзаев С.А. Использование монолитных железобетонных конструкций на территории Республики Узбекистан	176
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Муйдинова Н.К., Хамидов А.И. Оптимизации процесса сжигания угольного топлива при обжиге керамического кирпича	180
Муродов М.Х., Мамадалиев Ж.Х., Комбинированный термофотоэлектрический прибор для повышения эффективности солнечной электростанции	185
Муродов М.Х., Атамирзаев Т.У. Разработка ветроустановки с вертикальной осью и на основе маглев	190
Шарибаев Н.Ю., Дадамирзаев М.Г., Дадамирзаев Г. Термодинамическая модель поверхностной плотности в структурах металл-диэлектрик-полупроводник	193
Усманов Р., Имамназаров Э., Шокиров Д. Имитационное моделирование методов кодирования на основе двумерного предсказания и двухстороннего ограничения сигнала ошибки	197
Хахимов Абдулбоки Развитие дистанционного обучения - требование времени	200
Кодиров Д.Т., Кодирова Ф.М. Стабильные алгоритмы, идентифицирующие объекты управления с задержкой на основе входных и выходных сигналов	204
Бекназарова С.С., Абдуллаева О.С. Проектирование комплекса электронной торговой площадки	207
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ	
Хасанов А.А. Методы математического моделирования регуляторики деятельности щитовидной железы	215
Кодирова Г.К., Шамшидинов И.Т., Нажмиддинов Р.Ю. Исследование процесса получения жидкого биоорганического удобрения из биогумуса	218
Собиров М.М., Бахриддинов Н.С., Розикова Д.А. Изучение процесса получения пр-удобрений на основе продуктов разложения термоконцентрата соляной кислоты и нитрата аммония	222
Бахриддинов Н. С., Тургунов А.А. Технология получения суперфосфата из центрального фосфорита красного песка	228
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Сирожиддинов И.К., Ходжибаева И.В. Важность инвестиционных процессов в экономике в условиях пандемии коронавируса	232
Отаханов А. Роль социальных наук в формировании студентов высших учебных заведений в мире	234
Фарходжонов Н.Ф. Интеграция национальной культуры в процесс глобализации	239
Муриддинова Х. Факторы повышения идеологической активности в формировании здорового мышления молодежи в условиях глобализации	244
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ	
Ризаев Б.Ш., Чуллопов О., Нуманова С.Э. Физико-механические свойства бетона в условиях сухого жаркого климата	248
Хахимов Ш., Турғунпулатов М. Использование панелей “Металл-апек” во внешней отделке зданий	251
Хахимов Ш.А., Тухтабоев А.А., Муминов К.К. Снижение деструктивных процессов в процессе твердения бетона в сухом жарком климате	253
Хусаинов М.А. Основные принципы построения производственных предприятий нового поколения	256
Макулов Ш.З., Жураев Э.В. Теоретическое и практическое значение физического воспитания и спорта	259
Абдуллаев К.Х., Хайдаров А.К. Особенности технологии антикоррозионного оцинкования методом напыления цинка	263
Хахимов Ш.А., Мамадов Б.А., Максуд угли Бахтиёр Минимизация неблагоприятного воздействия на свежесушенную бетонную смесь при высоких температурах	265
Исаков М.Ю., Убайдуллаев Т.А. Цифровая экономика и предпосылки её развития в Республике Узбекистан	268
Мажидов Н.Н. Использование солнечной энергии в системах горячего водоснабжения	271
Шайдуллаев Н.Ш. Главные критерии человеческого совершенства	273
К сведению авторов !	277

CONTENTS

FUNDAMENTAL SCIENCES

Hodjibaev V.R., Jurayev O.K. Explicit formulas in the ruin problem	9
Gulyamov G., Umarov K.B., Soliev A.Z. Influence of heating carriers on the contact resistance of the barrier schott	16
Gulyamov G., Shahobiddinov B.B., Majidova G.H., Muhiddinova F.R. Sensitivity of current-voltage characteristics of semiconductor heterojunctions to external influences	21

MECHANICS

Abdulahobov D.A., Imomov M.Kh., Madrakhimova M.B. Justification of the thickness of the gear storm mechanism taking into account the relief of the field	25
Asatillaev Y.M., Shermatov G.G., Mukhtorov S.A. Optimization of cutting parameters depending on the depth of cut and feed	28
Boyboboev N.Y., Temirov S.U., Nuriddinov A.D. Explore the movement of fertilizer in the fertilizer feeder cultivator	33
Botirov A.G., Kenjaboev Sh.Sh., Negmatullaev S.E., Mamatrakhimov O.A. Single row metering section	37
Dexkonov U.Y., Tillaboev Y.K., Isaboev Sh.M. Wind turbine problems	41
Imomkulov U.B., Khaidarov K., Akbaraliev H. Justify the angle of attachment of the device on the drum with a curved surface	46
Imomkulov K.B., Quchkarov S.K., Turaev N.S. Influence of the lateral distance between the lemexes of the device on its performance	50
Isokova Z.Kh., Khatamov B.A. Results of the study of soil moisture after irrigation of cotton with artificial pipes	54
Kenjaboev Sh.Sh., Akbarov A.N., Muydinova N.K. Improvement of the design of the rotating kinematic working body of the G-24 oil press	57
Kirgizov Kh.T. Combined tillage unit	61
Mansurov M.T. Investigation of the forward motion of a tractor with tillage machines consisting of working parts suspended in front and behind the tractor	65
Melibayev M., Yigitalaev Zh.A. A device for determining the air pressure in pneumatic tires of a tractor	69
Mukhamedov Zh., Umurzakov A.Kh., Abdulahobov D.A., Ismatullaev Q.Q. Determine the width of the serrated storm teeth tracks adapted to the relief of the field	72
Nasriddinov A.Sh., Soliev R.Kh., Munavvarhonov Z.T., Azizov Z.A. Anti-corrosion composite polymer coatings for corrosion protection of equipment of gold recovery factories	75
Kidirov A.R. Determination of the angle of pinching of the soil lump with an active and passive knife	79
Otakhanov B.S. Physical modeling of the process of milling soil cultivation of complex impact	82
Paiziev G.K., Fayziev Sh.G. Determination of the force of pressing the foliage to the bars of the haulm conveyor by the beater blades	86
Simdyankin A.A., Uspensky I.A., Bayboboev U.N. Management of technological processes for the production of agricultural products with drones	89
Soliev Kh.M., Nuriddinov A.D., Tukhtaboev M.A. Calculate the traction balance of a tractor driving all wheels	96
Tukhtakuziev A., Nuriddinov A.D., Normirzaev A.R., Temirov S.U. Ensuring the smooth movement of the drive, which is based on a fork equipped with a device	100
Khudaiberdiev T.S., Melibayev M., Dedakhodjaev A. Results of performance indicators of tractor pneumatic tires	107
Yuldashev Sh.S., Karabaeva M.U. Effectiveness of training trenches to reduce vibrations caused by subway trains	114
Isomiddinov A.I. Algorithmization and numerical study of the dynamic problems of the spindles of the harvesting device under spatial loading	117
Rustamov R.M., Salohiddinov N.S. Direction of work to create a lifting-separating working body	124

BUILDING

Arifzhanov A.M., Juraev Sh.Sh. Sh., Khaidarov Sh.E., Kosimov T.O., Olimov I.K. Improving the efficiency of the rational use of water storage pools	129
Juraev Sh., Arifzhanov A., Kosimov T., Khaidarov Sh., Usmanov K. Research analysis and recommendations for studying the filtration process in the North Fergana canal	133
Kovtun I., Maltseva A. Efficiency of wood heat treatment methods	139
Negmatov M.K., Atamov A.A., Zhuraev Kh.A. Prospects for the use of filter perlite for industrial wastewater treatment	142
Nishonov F.Kh., Mirzakhmadov B.N., Sultonov S.S. Hydraulic hammer damping by hydraulic valve	146
Rakhimov A., Mamadov B., Mʻminov K., Akhmadzhanov A. Reducing energy costs during heat treatment of concrete	150

CONTENTS

Rakhimov A.M., Alimov H.L., Tukhtaboev A.A., Mamadov B.A., Muminov K.K. Features of heat treatment of concrete in areas with hot climates	153
Khodjiev N., Arifzhanov A., Juraev Sh., Gurbonov K., Olimov I. Improving the method of calculating resource-saving parameters of heat supply pipes	158
Kholmiraev S.A. Razzakov S.J. Thermal deformation of concrete in a dry hot climate	162
Yuldashev Sh.S., Boytemirov M.B. On a method to reduce the vibration generated by railway trains	166
Kamidov M., Imamnazarov O.B. Construction and reconstruction of irrigation and drainage systems based on Optimization of drainage regimes	170
Razzakov S.J., Holmiraev S.A. Use of monolithic reinforced concrete structures on the territory of the Republic of Uzbekistan	176
ENERGETICS, THE ELECTRICAL ENGINEERING, ELECTRONIC DEVICES AND INFORMATION TECHNOLOGIES	
Muydinova N.K., Khamidov A.I. Optimization of the combustion process of coal fuel when firing ceramic bricks	180
Murodov M.X., Mamadaliyev J.X. Combined thermo-photoelectric device for increasing the efficiency of a solar power plant	185
Murodov M.Kh., Atamirzaev T.U. Development of a wind turbine with a vertical axis and based on maglev	190
Sharibaev N.Yu., Dadamirzaev M.F., Dadamirzaev F. Thermodynamic model of surface density in metal-dielectric-semiconductor structures	193
Usmanov R., Imamnazarov E., Shokirov D. Simulation of coding methods based on bilateral forecasting and bilateral restrictions	197
Khakimov Abdulboki The development of distance learning is a requirement of the time	200
Kodirov D.T., Kodirova F.M. Stable algorithms identifying delayed control objects based on input and output signals	204
Beknazarova S.S., Abdullaeva O.S. Design of an electronic trading platform complex	207
CHEMICAL TECHNOLOGY AND ECOLOGY	
Khasanov A.A. Methods of mathematical modeling of the regulatorika of activity thyroid gland	215
Kodirova G., Shamshidinov I., Najmiddinov R. The study of the process of obtaining liquid bioorganomineral fertilizer from biohumus	218
Sobirov M.M., Bakhriddinov N.S., Rozigova D.A. Study of the process of obtaining np-fertilizers based on decomposition products of thermoconcentrate of hydrochloric acid and ammonium nitrate	222
Bakhriddinov N.S., Turgunov A.A. Technology for obtaining superphosphate from central phosphorite of red sand	228
SOCIAL AND ECONOMIC SCIENCES	
Sirojiddinov I.Q., Xodjiboyeva I.V. The importance of investment processes in the economy in the context of the coronavirus pandemic	232
Otaxonov A. The role of social sciences in forming the worldwide of students of higher educational institutions	234
Farkhodjonova N.F. Integration of national culture into the process of globalization	239
Mukhiddinova H. Factors of increasing ideological activity in the formation of healthy thinking in young people in the context of globalization	244
SHORT MESSAGES	
Rizaev B.Sh., Chulponov O., Numanova S.E. Physico-mechanical properties of concrete in a dry hot climate	248
Khakimov Sh., Turgunpulatov M. The use of "Metal-Apeh" panels in the exterior decoration of buildings	251
Khakimov Sh.A., Tuxtaboev A.A., Muminov. K.K. Reduction of destructive processes in the process of solidification of concrete in dry climate	253
Khusainov M.A. Basic principles of building new generation manufacturing enterprises	256
Makulov Sh.Z., Jurayev E.V. Theoretical and practical significance of the physical education and sport	259
Abdullaev K.Kh., Khaidarov A.K. Features of anti-corrosion galvanizing technology by zinc spraying	263
Khakimov Sh.A., Mamadov B.A., Makhmud Bakhtiyorjon. Minimization of adverse effects on freshly laid concrete mix at high temperatures	265
Isakov M.Yu., Ubaydullaev T.A. Digital economy and prerequisites for its development in the Republic of Uzbekistan	268
Majidov N.N. The use of solar energy in hot water systems	271
Shaydullaev N.Sh. The main criteria of human perfection	273
Information to the authors !	278

О ЯВНЫХ ФОРМУЛАХ В ЗАДАЧЕ О РАЗОРЕНИИ

Ходжибаев В.Р., Жураев О.К.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

Explicit formulas have been found for the ruin probability and the mathematical expectation of the duration of the game, with the jumps of the random walk having a two-sided geometric distribution. A similar issue is considered for random walks that hold the lower border.

Keywords: random walk, ruin problem, generating function.

Найдены явные выражения для вероятности разорения и для математического ожидания продолжительности игры, когда скачки случайного блуждания имеют двухстороннее геометрическое распределение. Рассмотрена аналогичная задача для случайных блужданий с задержкой на нижней границе.

Ключевые слова: случайное блуждание, задача о разорении, производящая функция.

Тасодикий дайдишининг сакрашлари икки томонлама геометрик тақсимотга эга бўлган ҳолда батамом ютқазии эҳтимоллиги ва ўйин давомийлигининг математик кутилмаси учун аниқ формулалар топилган. Шу каби масала қуйи чегара ушлаб қолувчи бўлган тасодикий дайдишлар учун ҳам қаралган.

Таянч сўзлар: тасодикий дайдиш, батамом ютқазии масаласи, ҳосил этувчи функция.

1. Пусть $\xi_1, \xi_2, \dots$ - независимые целочисленные случайные величины, имеющие одно и то же невырожденное распределение, и

$$S_0 = 0, S_n = \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n.$$

Для произвольных целых $a \geq 0$ и $b > 0$ введем случайную величину

$$N = N(a, b) = \inf \{n \geq 1: S_n \notin [-a, b]\},$$

равную моменту первого выхода случайного блуждания $\{S_n\}$ из отрезка $[-a, b]$. Вероятности $P(S_N \leq -a)$, $P(S_N > b)$ принято называть вероятностями разорения в связи с известными приложениями, здесь, очевидно, что

$$P(S_N \leq -a) + P(S_N > b) = 1.$$

Введем также случайное блуждание с задержкой на нижней границе отрезка $[-a, b]$:

$$Y_0 = 0, Y_{n+1} = \max \{-a, Y_n + \xi_{n+1}\}.$$

Пусть $T = T(a, b) = \min \{n \geq 1: Y_n \geq b\}$.

В задачах о разорении обычно изучаются распределения функционалов, связанных с выходом случайного блуждания из интервала.

В исследованиях граничных задач, в основном, прослеживаются два направления: 1) нахождение явных выражений для распределений или их числовых характеристик; 2) нахождение асимптотических разложений вероятностей, когда длина интервала растет. Настоящая заметка относится к первому из них.

Цель работы состоит в получении явных выражений для величин $P(S_N < -a)$, $P(S_N \geq b)$, EN и ET в одном частном случае, точнее, в случае, когда случайная величина ξ_1 имеет двухстороннее геометрическое распределение.

Первые шаги в изучении вероятности разорения были сделаны ещё в XVII столетии при рассмотрении игровых ситуаций (см. обзор Л. Такача [1]) и ограничивались ситуацией, когда $P(\xi_1 = -1) + P(\xi_1 = 1) = 1$. В последствии выяснилось, что к вычислению вероятностей разорения, величин EN , ET приводят и другие, не менее важные задачи, такие как нахождение вероятностей ошибок и оперативной характеристики последовательного критерия отношения правдоподобия [2], обнаружение разладки с помощью метода кумулятивных сумм [3], исследование различных характеристик систем массового обслуживания и ряд других.

Перечень работ, связанных с изучением случайных величин N, S_N, T , настолько обширен, что в рамках одной статьи не представляется возможным отразить всю историю развития вопроса. Отметим только, что большая часть исследований относится ко второму направлению, то есть, разного рода аппроксимациям рассматриваемых величин. Нахождение точных формул оказалось доступным только для некоторых классов распределений скачков весьма частного вида. Хорошо известны вероятности $P(S_N \geq b)$, $P(N = n)$ и EN в простейшем варианте задачи о разорении, когда $P(\xi_1 = -1) = q$, $P(\xi_1 = 1) = p$, $p + q = 1$ [4]. Найдены точные выражения для $P(N = n, S_N = k)$ в случае, когда ξ_1 имеет двухстороннее геометрическое распределение частного вида в [5].

Обозначим $h(\lambda) = E\lambda^{\xi_1}$, $r(z, \lambda) = 1 - zh(\lambda)$.

Известно ([6]), что функция $r(z, \lambda)$ при $|\lambda| = 1$, $|z| < 1$ допускает факторизацию

$$r(z, \lambda) = r_+(z, \lambda)r_-(z, \lambda),$$

где можно положить

$$r_-(z, \lambda) = \exp \left\{ - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{n} E(\exp \{ \lambda S_n \}); S_n < 0 \right\},$$

$$r_+(z, \lambda) = \exp \left\{ - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{z^n}{n} E(\exp \{ \lambda S_n \}); S_n > 0 \right\}.$$

$r_+(z, \lambda)$ называется положительной компонентой факторизации, она аналитична и не обращается в нуль при $|\lambda| < 1$, $|z| < 1$, непрерывна включая границу. Аналогичными свойствами обладает отрицательная компонента факторизации $r_-(z, \lambda)$ при $|\lambda| > 1$, $|z| < 1$.

Введем следующие обозначения

$$Q_0(z, \lambda) = 1 + \sum_{n=1}^{\infty} z^n \sum_{k=-a}^{b-1} \lambda^k P(S_N = k, N > n), \quad |z| < 1, |\lambda| = 1,$$

$$Q_1(z, \lambda) = \sum_{n=1}^{\infty} z^n \sum_{k=-\infty}^{-a-1} \lambda^k P(S_N = k, N = n), \quad |z| \leq 1, |\lambda| \geq 1,$$

$$Q_2(z, \lambda) = \sum_{n=1}^{\infty} z^n \sum_{k=b}^{\infty} \lambda^k P(S_N = k, N = n), \quad |z| \leq 1, |\lambda| \leq 1.$$

Из [7] известно, что эти двойные преобразования связаны соотношением (при $|z| < 1$, $|\lambda| = 1$)

$$r(z, \lambda)Q_0(z, \lambda) = 1 - Q_1(z, \lambda) - Q_2(z, \lambda). \quad (1)$$

Для функции $g(\lambda) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k \lambda^k$, $|\lambda| = 1$ и множества целых чисел D по определению

положим $[g(\lambda)]^D = \sum_{k \in D} a_k \lambda^k$.

(1) можно переписать в виде

$$r_-(z, \lambda)Q_0(z, \lambda) = (1 - Q_1(z, \lambda) - Q_2(z, \lambda))r_+^{-1}(z, \lambda).$$

Очевидно, что

$$[r_-(z, \lambda)Q_0(z, \lambda)]^{[b, \infty)} = 0, \quad [Q_2(z, b)r_+^{-1}(z, \lambda)]^{[b, \infty)} = Q_2(z, \lambda)r_+^{-1}(z, \lambda),$$

откуда сразу следует

$$Q_2(z, \lambda) = r_+(z, \lambda)[r_+^{-1}(z, \lambda)(1 - Q_1(z, \lambda))]^{[b, \infty)}. \quad (2)$$

Аналогично, имеет место следующее равенство:

$$Q_1(z, \lambda) = r_-(z, \lambda)[r_-^{-1}(z, \lambda)(1 - Q_2(z, \lambda))]^{(-\infty, -a)}. \quad (3)$$

Соотношения (2), (3) являются основой для нахождения двойных преобразований $Q_1(z, \lambda)$ и $Q_2(z, \lambda)$. Из этих уравнений при дополнительных ограничениях на распределение случайной величины ξ_1 находятся асимптотические представления для функций Q_1 и Q_2 при $a+b \rightarrow \infty, n \rightarrow \infty$. При этом широко используются аналитические свойства компонент факторизации, известные из [8]. Далее для нахождения вероятностей найденные преобразования асимптотически обращаются по пространственному (по λ) и по временному (по z) параметрам. Последнее сопряжено (особенно обращение по времени) достаточно сложными вычислениями.

Здесь в случае, когда случайная величина ξ_1 имеет двухстороннее геометрическое распределение продемонстрируем способ нахождения функций Q_1 и Q_2 в явном виде. Процедура обращения здесь не проводится, а сразу как следствие выписываются явные формулы для вероятностей $P(S_N < -a), P(S_N \geq b)$. Использование известного тождества Вальда даёт возможность найти явное выражение для EN . Далее, устанавливается связь между производящими функциями случайных величин N и T , с помощью которой находится ET . Отдельно рассматриваются случаи $E\xi_1 = 0$ и $E\xi_1 \neq 0$.

2. Пусть случайная величина ξ_1 имеет двухстороннее геометрическое распределение, то есть

$$\begin{aligned} P(\xi_1 = k) &= \alpha p^{k-1}, \quad P(\xi_1 = -k) = \beta q^{k-1}, \quad k \geq 1, \\ P(\xi_1 = 0) &= \gamma, \quad p \geq 0, \quad q \geq 0, \quad \alpha > 0, \quad \beta > 0, \quad \gamma \geq 0, \\ \frac{\alpha}{1-p} + \gamma + \frac{\beta}{1-q} &= 1. \end{aligned} \quad (4)$$

Здесь

$$h(\lambda) = E\lambda^{\xi_1} = \frac{\alpha\lambda}{1-p\lambda} + \gamma + \frac{\beta}{\lambda-q} \left(q < |\lambda| < \frac{1}{p} \right)$$

и, при $p = q = \gamma = 0$ будем, очевидно, иметь распределение Бернулли.

В рассматриваемом случае при $q < |\lambda| < \frac{1}{p}, |z| < 1$

$$r(z, \lambda) = 1 - z \left(\frac{\alpha\lambda}{1-p\lambda} + \gamma + \frac{\beta}{\lambda-q} \right) = \frac{a(z)\lambda^2 + b(z)\lambda + c(z)}{(1-p\lambda)(\lambda-q)},$$

где $a(z) = (\gamma p - \alpha)z - p, \quad b(z) = (\alpha q + \beta p - \gamma p q - \gamma)z + p q + 1, \quad c(z) = (\gamma q - \beta)z - q$.

Коэффициент при λ^2 не может быть нулём, так как при $0 \leq z \leq 1$ $a(z) < 0$. Если $\lambda_-(z), \lambda_+(z)$ решения уравнения $1 - zh(\lambda) = 0$, то

$$1 - zh(\lambda) = \frac{\lambda - \lambda_-(z)}{\lambda - q} \cdot \frac{\lambda - \lambda_+(z)}{1 - p\lambda} \cdot a(z),$$

и, при $0 < z < 1$

$$q < \lambda_-(z) < 1 < \lambda_+(z) < \frac{1}{p}.$$

Отметим, что $h(\lambda)$ выпуклая вниз функция, и если $E\xi_1 = h'(1) = 0$, то она достигает минимума в точке $\lambda = 1$. Следовательно, в этом случае $\lambda_+(1) = \lambda_-(1) = 1$. А если $E\xi_1 > 0$ ($E\xi_1 < 0$), то $\lim_{z \rightarrow 1} \lambda_-(z) = \lambda_- < 1, \lim_{z \rightarrow 1} \lambda_+(z) = 1$ ($\lim_{z \rightarrow 1} \lambda_-(z) = 1, \lim_{z \rightarrow 1} \lambda_+(z) = \lambda_+ > 1$).

Если положим

$$r_-(z, \lambda) = \frac{\lambda - \lambda_-(z)}{\lambda - q}, \quad r_+(z, \lambda) = \frac{\lambda - \lambda_+(z)}{1 - p\lambda} a(z),$$

то функции $r_-(z, \lambda)$, $r_+(z, \lambda)$ удовлетворяют всем требованиям компонент факторизации $r(z, \lambda) = r_+(z, \lambda)r_-(z, \lambda)$ при $|z| < 1$, $q < |\lambda| < \frac{1}{p}$.

Лемма 1. Пусть ряд $g(\lambda) = \sum_{k=-\infty}^0 a_k \lambda^k$ абсолютно сходится при $|\lambda| \geq 1$. Тогда при $|z| < 1$, $|\lambda| = 1$ имеет место равенство

$$r_+(z, \lambda) [r_+^{-1}(z, \lambda) g(\lambda)]^{[b, \infty)} = \frac{1 - p\lambda_+(z)}{\lambda_+^b(z)} \cdot \frac{\lambda^b}{1 - p\lambda} g(\lambda_+(z)).$$

Доказательство. Нетрудно заметить, что

$$r_+^{-1}(z, \lambda) = \frac{1 - p\lambda}{a(z)(\lambda - \lambda_+(z))} = \frac{1 - p\lambda_+(z)}{a(z)(\lambda - \lambda_+(z))} - \frac{p}{a(z)} \quad \text{и} \quad \left[\frac{p}{a(z)} \cdot \sum_{k=-\infty}^0 a_k \lambda^k \right]^{[b, \infty)} = 0.$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} [r_+^{-1}(z, \lambda) g(\lambda)]^{[b, \infty)} &= -a^{-1}(z) \left[\frac{1 - p\lambda_+(z)}{\lambda_+(z) \left(1 - \frac{\lambda}{\lambda_+(z)}\right)} \sum_{k=-\infty}^0 a_k \lambda_k \right]^{[b, \infty)} = \\ &= -a^{-1}(z) \frac{1 - p\lambda_+(z)}{\lambda_+(z)} \left[\sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{\lambda_+(z)} \right)^i \sum_{k=-\infty}^0 a_k \lambda^k \right]^{[b, \infty)} = \\ &= -a(z) \frac{1 - p\lambda_+(z)}{\lambda_+(z)} \sum_{i=-\infty}^0 a_i \lambda_+^i(z) \sum_{k=b}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{\lambda_+(z)} \right)^k = a(z) \frac{1 - p\lambda_+(z)}{\lambda - \lambda_+(z)} g(\lambda_+(z)) \frac{\lambda^b}{\lambda_+^b(z)}, \end{aligned}$$

откуда немедленно следует доказательство леммы.

Аналогично доказывается следующая

Лемма 2. Пусть ряд $f(\lambda) = \sum_{k=0}^{\infty} b_k \lambda^k$ абсолютно сходится при $|\lambda| \leq 1$. Тогда для $|z| < 1$, $|\lambda| = 1$ имеет место следующее соотношение:

$$r_-(z, \lambda) [r_-^{-1}(z, \lambda) f(\lambda)]^{(-\infty, -a)} = \frac{\lambda_-(z) - q}{\lambda - q} \cdot f(\lambda_-(z)) \cdot \frac{\lambda^a(z)}{\lambda^a}.$$

Теорема 1. Для $|z| < 1$, $|\lambda| \geq 1$

$$Q_1(z, \lambda) = \frac{\lambda_-(z) - q}{\lambda - q} \cdot \frac{\lambda_-^a(z)}{\lambda^a} \cdot \frac{1 - H_1(z) \mu^b(z)}{1 - H_3(z) \mu^{a+b}(z)};$$

для $|z| < 1$, $|\lambda| \leq 1$

$$Q_2(z, \lambda) = \frac{1 - p\lambda_+(z)}{1 - p\lambda} \cdot \frac{\lambda^b}{\lambda_+^b(z)} \cdot \frac{1 - H_2(z) \mu^a(z)}{1 - H_3(z) \mu^{a+b}(z)},$$

где $\mu(z) = \frac{\lambda_-(z)}{\lambda_+(z)}$, $H_1(z) = \frac{1 - p\lambda_+(z)}{1 - p\lambda_-(z)}$, $H_2(z) = \frac{\lambda_-(z) - q}{\lambda_+(z) - q}$, $H_3(z) = H_1(z)H_2(z)$.

Доказательство. Применяя лемм 1, 2 из равенств (2), (3) имеем при $|z| < 1$, $|\lambda| \geq 1$

$$Q_1(z, \lambda) = \frac{\lambda_-(z) - q}{\lambda - q} \cdot \frac{\lambda_-^a(z)}{\lambda^a} \cdot (1 - Q_2(z, \lambda_-(z))); \quad (5)$$

при $|z| < 1$, $|\lambda| \leq 1$

$$Q_2(z, \lambda) = \frac{1 - p\lambda_+(z)}{1 - p\lambda} \cdot \frac{\lambda^b}{\lambda_+^b(z)} \cdot (1 - Q_1(z, \lambda_+(z))). \quad (6)$$

Положив $\lambda = \lambda_+(z)$ в (5) и $\lambda = \lambda_-(z)$ в (6) получаем следующую систему уравнений для нахождения $Q_1(z, \lambda_+(z))$ и $Q_2(z, \lambda_-(z))$:

$$Q_1(z, \lambda_+(z)) = H_2(z) \mu^a(z) (1 - Q_2(z, \lambda_-(z))) \quad (7)$$

$$Q_2(z, \lambda_-(z)) = H_-(z) \mu^b(z) (1 - Q_1(z, \lambda_+(z))).$$

Так как для рассматриваемых значений z $|\mu(z)| < 1$, $|H_1(z)| < 1$, $|H_2(z)| < 1$, то основной детерминант системы линейных уравнений (7)

$$1 - \mu^{a+b}(z) H_3(z) \neq 0,$$

следовательно, система имеет единственное решение. Решая систему, находим

$$Q_1(z, \lambda_+(z)) = \frac{H_2(z) \mu^a(z) (1 - \mu^b(z) H_1(z))}{1 - \mu^{a+b}(z) H_3(z)} \quad (8)$$

$$Q_2(z, \lambda_-(z)) = \frac{H_1(z) \mu^b(z) (1 - \mu^a(z) H_2(z))}{1 - \mu^{a+b}(z) H_3(z)}.$$

Подстановка (8) в (5), (6) завершает доказательства теоремы.

Из определений функций $Q_1(z, \lambda)$ и $Q_2(z, \lambda)$ ясно, что

$$P(S_{N(a,b)} < -a) = \lim_{z \rightarrow 1} Q_1(z, 1), \quad P(S_{N(a,b)} \geq b) = \lim_{z \rightarrow 1} Q_2(z, 1).$$

Сначала рассмотрим случай $E\xi_1 = 0$, который является более важным с практической точки зрения.

3. Случай $E\xi_1 = 0$. В этом случае $h'(1) = 0$ и параметры α, β, p, q связаны соотношением $\alpha(1-q)^2 = \beta(1-p)^2$, и напомним, что $\lim_{z \rightarrow 1} \lambda_{\pm}(z) = 1$. Нетрудно заметить, что при $k \geq 1$

$$\lim_{z \rightarrow 1} \frac{\lambda_+^k(z) - \lambda_-^k(z)}{\lambda_+(z) - \lambda_-(z)} = k.$$

Поэтому

$$\begin{aligned} & \lim_{z \rightarrow 1} \frac{1 - H_1(z) \mu^b(z)}{1 - H_3(z) \mu^{b+a}(z)} = \\ & = \lim_{z \rightarrow 1} \lambda_+^a(z) (\lambda_+(z) - q) \left[(\lambda_+^b(z) - \lambda_-^b(z)) - p\lambda_+(z) \lambda_-(z) (\lambda_+^{b-1}(z) - \lambda_-^{b-1}(z)) \right] \cdot \\ & \left[(\lambda_+^{a+b+1}(z) - \lambda_-^{a+b+1}(z)) - (p\lambda_+(z) \lambda_-(z) + q) (\lambda_+^{a+b}(z) - \lambda_-^{a+b}(z)) + pq\lambda_+(z) \lambda_-(z) (\lambda_+^{a+b-1}(z) - \lambda_-^{a+b-1}(z)) \right]^{-1} = \\ & = \frac{b(1-p)(1-q) + p(1-q)}{(a+b)(1-p)(1-q) + 1 - pq}. \end{aligned}$$

Аналогично, после некоторых вычислений имеем

$$\lim_{z \rightarrow 1} \frac{1 - \mu^a(z) H_2(z)}{1 - \mu^{a+b}(z) H_3(z)} = \frac{a(1-p)(1-q) + 1 - p}{(a+b)(1-p)(1-q) + 1 - pq}.$$

В выражениях для $Q_1(z, \lambda)$, $Q_2(z, \lambda)$ из теоремы 1 положим $\lambda = 1$ и переходим к пределу при $z \rightarrow 1$, в результате чего приходим к следующему утверждению.

Теорема 2. Пусть выполняется условие (4) и $E\xi_1 = 0$. Тогда

$$P(S_{N(a,b)} < -a) = \frac{b(1-p)(1-q) + p(1-q)}{(a+b)(1-p)(1-q) + 1 - pq};$$

$$P(S_{N(a,b)} \geq b) = \frac{a(1-p)(1-q) + 1 - p}{(a+b)(1-p)(1-q) + 1 - pq}$$

Следствие 1. В условиях теоремы 2

$$P(S_{N(0;b)} < 0) = \frac{b(1-p)(1-q) + p(1-q)}{b(1-p)(1-q) + 1 - pq},$$

$$P(S_{N(0;b)} \geq b) = \frac{1 - p}{b(1-p)(1-q) + 1 - pq}.$$

Для нахождения EN пользуемся известным равенством

$$EN(a, b) = \frac{ES_{N(a,b)}^2}{E\xi_1^2},$$

которое называется тождеством Вальда. Так как

$$ES_{N(a,b)}^2 = E(S_{N(a,b)}^2; S_{N(a,b)} \geq b) + E(S_{N(a,b)}^2; S_{N(a,b)} < -a) = \lim_{\lambda \rightarrow 1} Q_2''(1, \lambda) + \lim_{\lambda \rightarrow 1} Q_1''(1, \lambda),$$

продифференцировав дважды по переменной λ функций $Q_1(1, \lambda)$ и $Q_2(1, \lambda)$ в соответствии с выражениями из теоремы 1 и устремив λ к единице приходим к утверждению следующей теоремы.

Теорема 3. Пусть $E\xi_1 = 0$ и выполняется условие (4). Тогда

$$EN(a, b) = \frac{1}{E\xi_1^2 \cdot [(a+b)(1-p)(1-q) + 1 - pq]} \cdot \left\{ \left[a(1-q) + 1 \right] \left[(1-p)b^2 + (3p-1)b + \frac{2p^2}{(1-p)} \right] + \left[a^2(1-q) + a(3-q) + \frac{2}{(1-q)} \right] \cdot [b(1-p) + p] \right\}.$$

Следствие 2. В условиях теоремы 3

$$EN(0, b) = (E\xi_1^2)^{-1} \left[\frac{2}{1-q} \cdot \frac{(1-p)b + p}{(1-p)(1-q)b + 1 - pq} + \frac{(1-p)^2 b^2 - (1+3p^2-p)b + 2p^2}{(1-p)((1-p)(1-q)b + 1 - pq)} \right].$$

4. Случай $E\xi_1 \neq 0$. В случае $E\xi_1 > 0$ $\lim_{z \rightarrow 1} \lambda_+(z) = 1$ и $q < \lim_{z \rightarrow 1} \lambda_-(z) = \lambda_- < 1$, а если $E\xi_1 < 0$,

то $\lim_{z \rightarrow 1} \lambda_-(z) = 1$ и $1 < \lim_{z \rightarrow 1} \lambda_+(z) = \lambda_+ < \frac{1}{p}$.

В этих случаях у функций $Q_1(z, \lambda)$ и $Q_2(z, \lambda)$ не будут устранимые особенности в точке $z = 1$. Поэтому подстановкой $\lambda = 1$, $z = 1$ в теореме 1 без труда получаем следующую теорему.

Теорема 4. Пусть выполняется условие 4. Тогда если $E\xi_1 > 0$

$$P(S_{N(a,b)} < -a) = \frac{(\lambda_- - q) \cdot [1 - p\lambda_- - (1-p)\lambda_-^b] \lambda_-^a}{(1 - p\lambda_-)(1-q) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^{a+b}},$$

$$P(S_{N(a,b)} \geq b) = \frac{(1 - p\lambda_-) \cdot [1 - q - (\lambda_- - q)\lambda_-^a]}{(1 - p\lambda_-)(1-q) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^{a+b}};$$

если $E\xi_1 < 0$

$$P(S_{N(a,b)} < -a) = \frac{(\lambda_+ - q) \cdot [(1-p) - (1-p\lambda_+)\lambda_+^{-b}]}{(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-(a+b)}},$$

$$P(S_{N(a,b)} \geq b) = \frac{(1-p\lambda_+) \cdot [\lambda_+ - q - (1-q)\lambda_+^{-a}] \lambda_+^{-b}}{(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-(a+b)}}.$$

Для нахождения $EN(a, b)$ в рассматриваемом случае используем следующее тождество Вальда:

$$EN(a, b) = \frac{ES_{N(a,b)}}{E\xi_1}.$$

Поскольку

$$ES_{N(a,b)} = E(S_{N(a,b)}; S_{N(a,b)} < -a) + E(S_{N(a,b)}; S_{N(a,b)} \geq b) = \lim_{\lambda \rightarrow 1} Q'_1(1, \lambda) + \lim_{\lambda \rightarrow 1} Q'_2(1, \lambda),$$

полагая $z=1$ в формулах для $Q_1(z, \lambda)$, $Q_2(z, \lambda)$, дифференцируя по λ и устремив λ к единице в силу теоремы 4 приходим к следующему утверждению.

Теорема 5. Пусть выполняется условие 4. Тогда если $E\xi_1 > 0$

$$EN(a, b) = (E\xi_1)^{-1} \left\{ \frac{(a(1-q)+1)(\lambda_- - q)[1-p\lambda_- - (1-p)\lambda_-^b] \lambda_-^a}{(1-q)[(1-q)(1-p\lambda_-) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^{a+b}]} + \right. \\ \left. + \frac{(b(1-p)+p)(1-p\lambda_-)[1-q - (\lambda_- - q)\lambda_-^a]}{(1-p)[(1-p\lambda_-)(1-q) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^{a+b}]} \right\};$$

если $E\xi_1 < 0$

$$EN(a, b) = |E\xi_1^{-1}| \left\{ \frac{(a(1-q)+1)[1-p - (1-p\lambda_+)\lambda_+^{-b}](\lambda_+ - q)}{(1-q)[(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-(a+b)}]} + \right. \\ \left. + \frac{(b(1-p)+p)(1-p\lambda_+)[\lambda_+ - q - (1-q)\lambda_+^{-a}]\lambda_+^{-b}}{(1-p)[(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-(a+b)}]} \right\}.$$

Следствие 3. Пусть выполняется условие 4. Тогда если $E\xi_1 > 0$

$$EN(0, b) = (E\xi_1)^{-1} \left\{ \frac{(\lambda_- - q)[1-p\lambda_- - (1-p)\lambda_-^b]}{(1-q)[(1-q)(1-p\lambda_-) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^b]} + \right. \\ \left. + \frac{(b(1-p)+p)(1-p\lambda_-)(1-\lambda_-)}{(1-p)[(1-p\lambda_-)(1-q) - (1-p)(\lambda_- - q)\lambda_-^b]} \right\};$$

если $E\xi_1 < 0$

$$EN(0, b) = |E\xi_1^{-1}| \left\{ \frac{(\lambda_+ - q)(1-p - (1-p\lambda_+)\lambda_+^{-b})}{(1-q)[(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-b}]} + \right. \\ \left. + \frac{(b(1-p)+p)(1-p\lambda_+)(\lambda_+ - 1)\lambda_+^{-b}}{(1-p)[(1-p)(\lambda_+ - q) - (1-p\lambda_+)(1-q)\lambda_+^{-b}]} \right\}.$$

5. Вычисление $ET(a, b)$. В силу формулы полной вероятности при $|z| < 1$

$$EZ^{T(a,b)} = E(z^{N(a,b)}; S_{N(a,b)} \geq b) + E(z^{N(a,b)}; S_{N(a,b)} < -a)EZ^{T(0, a+b)} \quad (9)$$

При $a=0$ из (9) имеем

$$EZ^{T(0,b)} = E(z^{N(0,b)}; S_N \geq b) + E(z^{N(0,b)}; S_{N(0,b)} < 0)EZ^{T(0,b)},$$

следовательно,

$$Ez^{T(0,b)} = \frac{E\left(z^{N(0,b)}; S_{N(0,b)} \geq b\right)}{1 - E\left(z^{N(0,b)}; S_N < 0\right)}.$$

В последнем равенстве заменив b на $a+b$ получим

$$Ez^{T(0,a+b)} = \frac{E\left(z^{N(0,a+b)}; S_{N(0,a+b)} \geq a+b\right)}{1 - E\left(z^{N(0,a+b)}; S_{N(0,a+b)} < 0\right)}. \quad (10)$$

Продифференцируем обе части равенства (10) по переменной z и устремим z к единице. В результате приходим к равенству

$$ET(0, a+b) = \frac{EN(0, a+b)}{P(S_{N(0,a+b)} \geq b+a)} \quad (11)$$

В следствиях 1, 2 и 3 заменив b на $a+b$ находим $EN(0, a+b)$ и $P(S_{N(0,a+b)} \geq b+a)$. Из соотношения (9) легко следует, что

$$ET(a, b) = EN(a, b) + P(S_{N(a,b)} < -a)ET(0, a+b).$$

Для вычисления $ET(a, b)$ остаётся воспользоваться утверждениями теорем 3, 4, 5 и равенством (11).

Здесь для примера приводим результат в случае $a=0$ и $E\xi_1 = 0$.

Теорема 6. Пусть выполняется условие 4 и $E\xi_1 = 0$. Тогда

$$ET(0, b) = (E\xi_1^2)^{-1} (b^2 + c_1 b + c_2),$$

где

$$c_1 = \frac{2}{1-q} - \frac{1-p+3p^2}{(1-p)^2}, \quad c_2 = \frac{2p^2}{(1-p)^2}.$$

В заключении отметим, что разлагая в ряд по степеням λ функций из теоремы 1 можно получить явные выражения и для распределения положения случайного блуждания в момент выхода из интервала.

Список литературы

- [1]. Takacs L. On the classical ruin problems. – J. Amer. Statist. Assoc., 1969, V. 64, N 327, p. 889-906.
- [2]. Вальд А. Последовательный анализ. М.: Физматгиз, 1960, 328 с.
- [3]. Page E.S. Continuous inspection schemes. – Biometrika, 1954, V. 41, N 1, p. 100-115.
- [4]. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т. 1. М.: Мир, 1984.
- [5]. Лотов В.И., Ходжибаев В. Р. О вероятности разорения. Изв. АН УзССР. Сер. физ.-мат. наук. 1980. № 3, с. 28-34.
- [6]. Боровков А. А. Теория вероятностей. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009, 656 с.
- [7]. Kemperman J.H. B.A. Wiener-Hopf type method for a general random walk with a two-sided boundary. Ann. Math. Statist. 1963, V. 34, N 4, p. 1169-1193.
- [8]. Боровков А.А. Новые предельные теоремы в граничных задачах для сумм независимы слагаемых. Сиб. матем. журн., 1962, т. 3, № 5, с. 645-694.

УДК 621.315.592

ВЛИЯНИЕ РАЗОГРЕВА НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА НА КОНТАКТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЕ БАРЬЕРА ШОТТКИ

Гулямов Г., Умаров У.К., Солиев А.З.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The influence of heating of charge carriers on the contact resistance of the Schottky barrier is investigated. The current-voltage characteristics of the metal-semiconductor contact were calculated taking into account the heating of charge carriers and it was found that the contact resistance strongly depends

both on the temperature of charge carriers, as well as on the magnitude of the current flowing through the barrier. The nature of the dependence of the resistance on the current is due to the fact that a diode with hot carriers becomes a source of an electromotive force dependent on the current

Key words: Contact resistance, current-voltage characteristic, Schottky barrier, heating and emission of charge carriers, metal-semiconductor contact

Исследовано влияние разогрева носителей заряда на контактного сопротивления барьера Шоттки. Проведены расчет вольт-амперной характеристики контакта металл-полупроводник с учетом разогрева носителей заряда и установлено что, сопротивление контакта сильно зависит как от температуры носителей заряда, а также от величины тока протекающий через барьер. Природа зависимости сопротивления от тока обусловлен тем, что диод с горячими носителями становится источником электродвижущей силы зависящего от тока.

Ключевые слова: Контактное сопротивление, вольт-амперная характеристика, Шоттки барьер, разогрев и эмиссия носителей заряда, контакт металл-полупроводник.

Заряд ташувчилар қизишини Шоттки тўсиқнинг контакт қаришилигига таъсири ўрганилган. Заряд ташувчилар қизишини ҳисобга олган ҳолда металл-яримўтказгич контактининг вольт-ампер характеристикаси ҳисобланган ва заряд ташувчилар температураси контакт қаришилигига ҳамда тўсиқдан ўтаётган токка кучли боғлиқ бўлиши кўрсатилган. Контакт қаришилигининг токка боғлиқ бўлиши табиатини қизиган заряд ташувчиларга эга бўлган диод, токка боғлиқ бўлган электр юритувчи куч манбаига айланиши орқали изоҳланган.

Таянч сўзлар: Контакт қаришилиги, вольт-ампер характеристикаси, Шоттки тўсиғи, заряд ташувчилар қизиши ва эмиссияси, металл-яримўтказгич контакти.

Введение. Понимание механизмов токопрохождения через контакты металл-полупроводник очень важно для совершенствования полупроводниковых приборов. В свое время были затрачены значительные усилия для нахождения оптимальной контактной системы для каждого полупроводникового соединения. Для таких приборов особенности старения наиболее важным фактором является удельное контактное сопротивление R_c .

В работе [1] для получения аналитические выражения для токов, текущих через контакт, и соответствующие выражения для R_c , при реализации трех основных механизмов прохождения тока через контакт, а именно: термоэлектронного, термополевого и полевого механизмов. В зависимости от высоты и ширины барьера транспорт заряда через контакт может осуществляться за счет термоэлектронной, термополевого и полевой (тунеллирование) эмиссии электронов [2,3]. В работах [4,5,6] изучался механизм протекания тока в омических контактах к карбиту кремния. На основании температурных зависимостей сопротивления контакта предполагалось, что основным механизмом протекания тока является термоэлектронная эмиссия.

В работе [7] были получены общие соотношения для удельного контактного сопротивления таких контактов. В предельном случае, когда протекающий ток ограничивается сопротивлением шунтов.

В работе [8] получены общие соотношения для протекающих токов в контакте Шоттки с диэлектрическим зазором. Показано, что малость уровня инжекции, когда избыточная концентрация неосновных носителей заряда мала по сравнению с равновесной концентрацией электронов в полупроводнике. Инжекция неосновных носителей приводит к модуляции сопротивления базы, существенно уменьшает прямое падение напряжения и улучшает устойчивость к токам перегрузки (см. [9,10]. Механизмы переноса заряда в диодах Шоттки изучены в работе [11]. Электропроводность материала и его температурные изменения объяснены в рамках статистики электронов и дырок в полупроводнике с учетом компенсационных процессов.

Целью настоящей работы является расчет вольт-амперной характеристики контакта металл-полупроводник с учетом разогрева электронов и определение зависимости контактного сопротивления от параметров полупроводника.

Вольтамперная характеристика контакта металл-полупроводник при разогрева электронов.

Протекание сильного электрического тока через полупроводник нарушает энергетическое равновесие между носителями тока и фононов, вызывая ряд нелинейных эффектов [12]. В полупроводниковых структурах внешнее электрическое поле действует наряду со встроенными полями, что приводит либо к более сильному разогрева носители чем в однородном образце.

При изучении вольтамперной характеристики контакта металл-полупроводник будем рассматривать надбарьерное прохождение носителей заряда через контакт, пренебрегая туннельным эффектом. Пусть выполняется условие диодной теории, т.е. толщина барьера δ меньше длины свободного пробега электронов. Согласно диодной теории результирующий ток через контакт j равен разности токов из полупроводника в металл j_1 и из металла в полупроводник j_2 . Величина тока, обусловленного эмиссией электронов из полупроводника в металл равен:

$$j_1 = \frac{1}{4} en \mathcal{G} \exp\left(-\frac{e(\varphi_0 - U)}{kT_e}\right) \quad (2.1)$$

где n - равновесная концентрация электронов в объем полупроводника, $\mathcal{G}$ - тепловая скорость электронов, φ_0 - равновесная высота барьера, U - напряжение, T_e - температура электронов.

Поток электронов из металла в полупроводник находим из условия, что при термодинамическом равновесии полный ток через барьер равен нулю. Тогда для тока из металла в полупроводник имеем:

$$j_2 = \frac{1}{4} en \mathcal{G}_0 \exp\left(-\frac{e\varphi_0}{kT}\right) \quad (2.2)$$

где $\mathcal{G}_0$ - тепловая скорость при термодинамическом равновесии, T - температура решетки. Полный ток через барьер равен:

$$j = j_s \left[\left(\frac{T_e}{T} \right)^{\frac{1}{2}} \exp\left(\frac{e\varphi_0}{kT} - \frac{e(\varphi_0 - U)}{kT_e} \right) - 1 \right] \quad (2.3)$$

где j_s - ток насыщения:

$$j_s = \frac{1}{4} en \sqrt{\frac{8kT}{\pi m}} \exp\left(-\frac{e\varphi_0}{kT}\right) \quad (2.4)$$

где m - эффективная масса электронов.

При расчета вольтамперной характеристики учитывали, что разогрева носителей на барьере обусловлены за счет эффекта Пельте. Учитывая, что объемная и поверхностная теплопроводности фононов бесконечно больше, то разогревом фононов можно пренебрегать [12]. Тогда температура фононов равняется температуре решетки.

Обычно, вольтамперная характеристика реального диода отличается от идеального. Для характеристики неидеальности вольтамперной характеристики выпрямляющего диода вводится коэффициент неидеальности ε . В этом случае реальная вольтамперная характеристика аппроксимируется следующим выражением [3]:

$$j = j_s \left[\left(\frac{T_e}{T} \right)^{\frac{1}{2}} \exp\left(\frac{e\varphi_0}{\varepsilon kT} - \frac{e(\varphi_0 - U)}{\varepsilon kT_e} \right) - 1 \right]. \quad (2.5)$$

Влияние разогрева носителей заряда на контактное сопротивление.

Рассмотрим, контакт между металлом и полупроводниковой пленкой толщина которой мала по сравнению с размерами контактной площади, а сопротивление полупроводника много больше сопротивления металла. Полное падение напряжения контакте, будет равно

разности между потенциалом на поверхности металла и потенциалом полупроводнике у переднего края контакта. Сопротивлением контакта называется значение производной напряжения по току. Согласно [1], контактное сопротивление равно:

$$R_c(U_0) = \left(\frac{dI}{dU} \right)_{U=U_0}^{-1}. \quad (3.1)$$

Постановка (2.5) в (3.1) дает

$$R_c(U_0) = \frac{\varepsilon k T_e}{e j_s} \left(\frac{T}{T_e} \right)^{\frac{1}{2}} \exp \left(-\frac{e \varphi_0}{\varepsilon k T} \left(1 - \frac{T}{T_e} \right) - \frac{e U_0}{\varepsilon k T_e} \right). \quad (3.2)$$

Из выражении (3.2) видно, что контактное сопротивление зависит от коэффициента неидеальности ε , равновесной высоты барьера φ_0 , напряжения, равновесной концентрации электронов в объем полупроводника, эффективной массы электрона, температуры электронов и кристаллической решетки.

В случае если температуры электронов равняется температуру решеток и ($T_e = T$), тогда получаем обычной ВАХ Шоттки диода, а контактное сопротивление R_c имеет следующий вид:

$$R_c(U) = \frac{\varepsilon k T}{e j_s} \exp \left(-\frac{e U}{\varepsilon k T} \right). \quad (3.3)$$

Если учесть, что концентрация электронов на компенсированном полупроводнике в случае низких температур ($n_1 \ll N_A$):

$$n \approx \frac{n_1 (N_D - N_A)}{N_A} = \frac{(N_D - N_A) N_C}{N_A g_D(T)} \exp \left(\frac{E_i}{k T} \right)$$

то получим при низких температурах для R_c :

$$R_c(U) = \frac{\varepsilon k T}{e^2} \sqrt{\frac{2 \pi m}{k T}} \frac{N_A g_D(T)}{(N_D - N_A) N_C} \exp \left(\frac{e \varphi_0 - E_i}{k T} - \frac{e U}{\varepsilon k T} \right) \quad (3.4)$$

и с учетом разогрева электронов сопротивление имеет следующий вид:

$$R_c(T_e, U) = \frac{\varepsilon k T_e}{e^2} \left(\frac{T}{T_e} \right)^{\frac{1}{2}} \sqrt{\frac{2 \pi m}{k T}} \frac{N_A g_D(T)}{(N_D - N_A) N_C} \exp \left(\frac{e \varphi_0 - E_i}{k T} - \frac{e \varphi_0}{k T} \left(1 - \frac{T}{T_e} \right) - \frac{e U}{\varepsilon k T_e} \right) \quad (3.5)$$

где $E_i = E_C - E_D$, E_F - энергия уровня Ферми, $g_D(T)$ - фактор спинового вырождения донора.

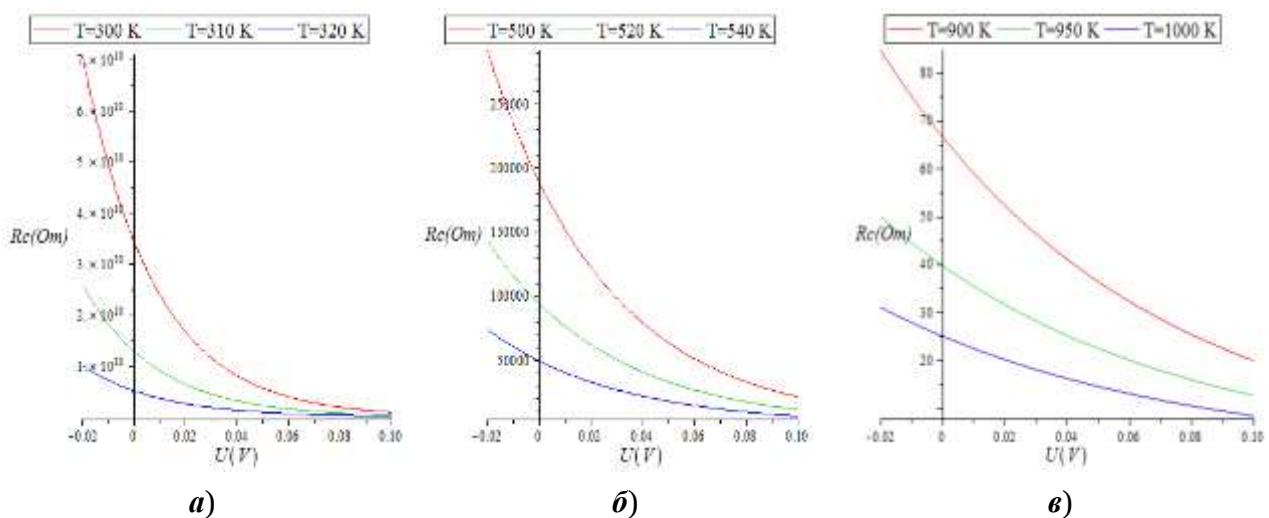


Рис.1. а, б и в зависимость контактного сопротивления от приложенного напряжения при различных температурах решеток.

При высоких температурах ($n_1 \gg N_D$) концентрация электронов имеет $n \approx N_D - N_A$ и тогда получим для контактного сопротивления без и с учета разогрева электронов:

$$R_c(U) = \frac{\varepsilon k T}{e^2} \sqrt{\frac{2\pi m}{kT}} \frac{1}{(N_D - N_A)} \exp\left(\frac{e\varphi_0}{kT} - \frac{eU}{\varepsilon k T}\right). \quad (3.6)$$

$$R_c(T_e, U) = \frac{\varepsilon k T_e}{e^2} \left(\frac{T}{T_e}\right)^{1/2} \sqrt{\frac{2\pi m}{kT}} \frac{1}{(N_D - N_A)} \exp\left(\frac{e\varphi_0}{kT} - \frac{e\varphi_0}{\varepsilon k T} \left(1 - \frac{T}{T_e}\right) - \frac{eU}{\varepsilon k T}\right). \quad (3.7)$$

Отсюда видно, что контактное сопротивление зависит от коэффициента неидеальности, равновесной высоты барьера, напряжения, концентрации доноров и акцепторов, эффективной массы электрона, энергии ионизации, температуры кристаллической решетки и электронов.

Обсуждение полученных результатов.

В идеальных барьерах Шоттки прохождение прямого тока определяется двумя последовательными процессами: диффузионно-дрейфовым транспортом электронов через область

пространственного заряда полупроводника к границе раздела металл-полупроводник и над барьерной эмиссией электронов из полупроводника в металл. Результирующая величина тока через контакт определяется преимущественно тем процессом, который оказывает большее сопротивление потоку электронов. При малых прямых смещениях эффективная скорость диффузии электронов велика и поток электронов ограничивается над барьерной эмиссией, так что вольт-амперная характеристика описывается диодной теорией. При увеличении прямого смещения эффективная скорость диффузии электронов падает и поток электронов начинает ограничиваться диффузионно-дрейфовым механизмом, т.е. выполняется условия диффузионной теории Шоттки.

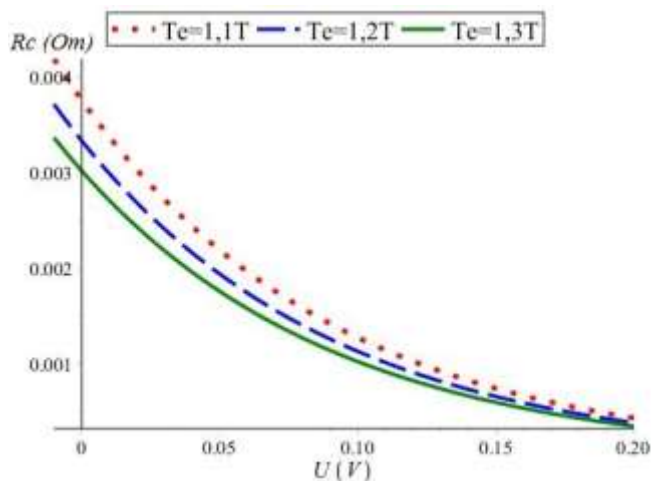


Рис. 2. зависимость контактного сопротивления от приложенного напряжения с учётом разогрева носителей заряда при различных температурах решетки.

Заключение.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы: Шоттки диоде помещенный в сильное электромагнитное поле разогреваются носители заряда. Разогрев носителей заряда влияет на контактного сопротивления Шоттки барьера. Сопротивление контакта сильно зависит как от температуры электронов так и от величины тока протекающий через барьер. Природа зависимости сопротивления от тока обусловлен тем, что диод с горячими носителями становится источником электродвижущей силы завявшего от тока [13].

Список литературы

- [1]. Sze S.M., Kwok K.Ng. Physics of Semiconductor Devices. – New York, London: John Wiley & Sons. Inc., 2007. – 815 p.
- [2]. Greco G., Iucolano F., Roccaforte F. Appl. Surf. Sci., 383, 324 (2016).
- [3]. Gulyamov G., Gulyamov A.G. Semiconductors vol 49, No 6, pp.819-822. 2015.
- [4]. Kakanakova L., Kakanakov R., Kakanakov I., Nordtl N., Savage S., Svedberg E.B., Vadsen L.D.. Silicon Carb. Relat. Mater. 1999 - Mater. Sci. Forum, 338-343, 1009 (2000).
- [5]. Vassilevski K., Zekentes K., Constantinidis G., Nikitina I. Mater. Sci. Engin. B, 80 (1-3), 374 (2001).
- [6]. Иванов П.А., Грехов И.В., Потапов А.С., Коньков О.И., Ильинская Н.Д. и др. ФТП, 46, 411, (2012)

- [7]. Caldwell J.D., Stahlbush R.E., Imhoff E.A., Hobart K.D., Tadjier M.J., Zhang Q., Agarwall A.. J. Appl. Phys., 106, 044504 (2009).
- [8]. Scorzoni A, Moscatelli F., Poggi A., Cardinali G.C., Nipoti R.. Silicon Carb. Relat. Mater. 2004 - Mater. Sci. Forum, 457-460, 881 (2004).
- [9]. Sachenko A.V., Belyaev A.E., Boltovets N.S., Konakova R.V., Ya.Ya. Kudryk, S.V. Novitskii, V.N. Sheremet, J. Li, S.A.Vitusevich., J. Appl. Phys., 111(8), 083701 (2012).
- [10]. Саченко А.В., Беляев А.Е., Конакова Р.В.. ФТП, 50(6), 777 (2016).
- [11]. Косяченко Л.А., Н.С. Юрценюк, И.М. Раренко, В.М. Склярчук, О.Ф. Склярчук, Захарук З.И., Е.В. Грушко. ФТП, 47(7), 907 (2013).
- [12]. Басс Ф.Г., В.С. Бочков, Ю.Г. Гуревич. Электроны и фононы в ограниченных полупроводниках, М.: Наука, 1984.
- [13]. Гулямов Г., У.И. Эркабоев, Н.Ю. Шарипбаев, А.Г. Гулямов ФТП, 2019, том 53, вып. 3, с.396.
- [14]. Sachenko A.V., A.E. Belyaev, N.S. Boltovets, R.V. Konakova, Ya.Ya. Kudryk, S.V. Novitskii, V.N. Sheremet, J. Li, S.A.Vitusevich., J. Appl. Phys., 111(8), 083701 (2012).
- [15]. Саченко А.В., А.Е. Беляев, Р.В. Конакова. ФТП, 50(6), 777 (2016).
- [16]. Косяченко Л.А., Юрценюк Н.С., Раренко И.М., Склярчук В.М., Склярчук О.Ф., Захарук З.И., Грушко Е.В.. ФТП, 47(7), 907 (2013).
- [17]. Басс Ф.Г., Бочков В.С., Гуревич Ю.Г.. Электроны и фононы в ограниченных полупроводниках, М.: Наука, 1984.
- [18]. Гулямов Г., Эркабоев У.И., Шарипбаев Н.Ю., Гулямов А.Г. ФТП, 2019, том 53, вып. 3, с.396.

ЯРИМЎТКАЗГИЧЛИ ГЕТЕРОЎТИШЛАРНИ ВОЛЬТ-АМПЕР ХАРАКТЕРИСТИКАСИНИ ТАШҚИ ТАЪСИРЛАРГА СЕЗГИРЛИГИ

Гулямов Г., Шахобиддинов Б.Б., Мажидова Г.Н., Мухиддинова Ф.Р.

*Наманган муҳандислик қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

In this work, we studied the effect of heating of electrons, holes and crystal lattice on currents in heterostructures with p-n junction. This takes into account changes in the resistance of the base of the diode and leakage currents at different temperatures. Calculations based on diode theory are compared with the current-voltage characteristics of heterostructures based on Si-GaN, pGaAs-n (GaAs) 1-x, (ZnSe) x solid solutions. The theoretical physical findings substantiated the experimental results.

Keywords: *electromotive force-electromotive force, base resistance, hot electrons and holes, current-voltage-current characteristic, heterojunction, leakage currents.*

В данной работе изучалось влияние нагрева электронов, дырок и кристаллической решетки на токи в гетероструктурах с p-n переходом. При этом учитываются изменения сопротивления базы диода и токи утечки при разных температурах. Расчеты на основе теории диодов сравниваются с вольт-амперными характеристиками гетероструктур на основе твердых растворов Si-GaN, pGaAs-n (GaAs) 1-x, (ZnSe) x. Теоретические выводы физической обосновали экспериментальных результатов.

Ключевые слова: *ЭДС-электр движущая сила, сопротивления базы, горячие электроны и дырок, ВАХ-вольт-амперная характеристика, гетеропереход, токи утечки.*

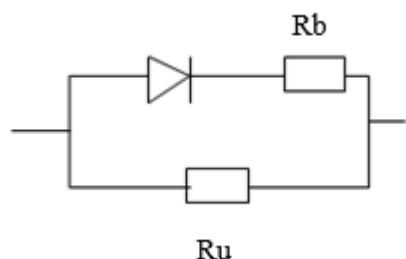
Ушбу ишда электрон, ковак ва кристалл панжаранинг қизиғи п-т ўтишли гетероструктураларнинг тоқларга таъсири ўрганилган. Бунда диоднинг база қаршилиғи ва сирқиш тоқларининг турли температуралардаги ўзгаришлари кўриб чиқилган. Диод назарияси асосида бажарилган ҳисоб китоблар Si-GaN, pGaAs-n(GaAs)_{1-x}(ZnSe)_x структурали қаттиқ эритмалар асосидаги гетероструктураларнинг вольт –ампер характеристикалари билан солиштирилган. Назарий ҳулосалар тажриба натижаларини физик жиҳатдан асослаб беради.

Таянч сўзлар: *ЭЮК-электр юритувчи куч, база қаршилиқ, қизиган электрон ва ковак, ВАХ-вольт –ампер характеристикаси, гетероўтиш, сирқиш тоқи.*

Яримўтказгичли диодларнинг вольт ампер характеристикаларини ўрганишда жуда кўп экспериментлар ўтказилган. Уларни ишлашда самарадорлигини ошириш учун турли ташқи таъсирлар бериб ўрганиб кўриш мумкин. Биз эса бу ишимизда турли ташқи таъсирларларни хусусан температурани, база қаршилиқни, сирқиш (утечка) қаршилигини ва

ташқи кучланишларни ўзгартириш орқали вольт ампер характеристикасини ўзгаришини ўргандик. Олган натижаларимизни экспериментлар билан солиштирдик.

p-n ўтиш хажмий зард соҳаси алинлиги эркин югириш йули узунлигидан кичик бўлган хол учун диод назарияси ўринли бўлганда наъмунадан ўтаётган тўла ток зилиги j электрон ва коваклар ток зичликларининг йиғиндисидан иборат бўлади.



Бу ерда R_b -база қаршилиги,
 R_u -сирқиш қаршилиги.

$$j = j_n + j_h \quad (1)$$

$$j_n = j_{sn} \left(e^{\frac{q \cdot \phi_0}{kT} - \frac{q \cdot (\phi_0 - U - U_1)}{kT_e}} - 1 \right) \quad (2)$$

$$j_h = j_{sh} \left(e^{\frac{q \cdot \phi_0}{kT} - \frac{q \cdot (\phi_0 - U - U_1)}{kT_h}} - 1 \right) \quad (3)$$

Бу ерда ϕ_0 мувозанат ҳолатдаги p-n ўтишнинг потенциал тўсик баландлиги, T_e, T_h электрон ва ковакларнинг ҳарорати, U -микротўлқин таъсиридаги p-n ўтиш потенциал тўсик баландлигини модуляцияси ҳисобига ҳосил бўлган ЭЮК, U - p-n ўтишга қўйилган ташқи

кучланиш.

Диодга электромагнит микротўлқин тушамаган пайтда электрон ва ковак газы фотонлар газы билан мувозанатда бўлади ва уларнинг ҳарорати атроф муҳит ҳарорати T_0 билан тенг бўлади.

$T_e = T_h = T = T_0$ у ҳолда (2) ва (3) даги электрон ва коваклар газы учун p-n ўтиш вольт- ампер характеристикаси келиб чиқади.

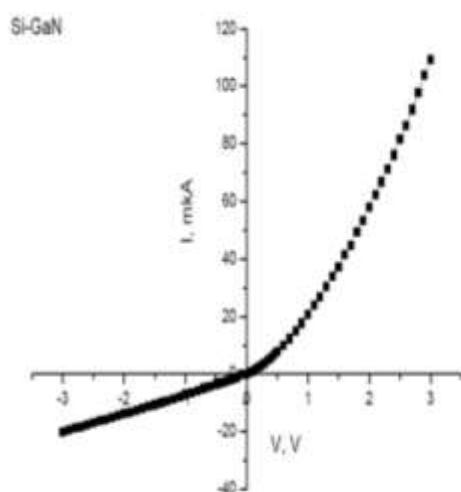
ЎЮЧ тўлқин таъсирида p-n ўтишда юзага келувчи салт юриш кучланишини ҳисоблаш учун занжирдаги ўтувчи тўла токни нолга тенглаймиз.

$$j = 0$$

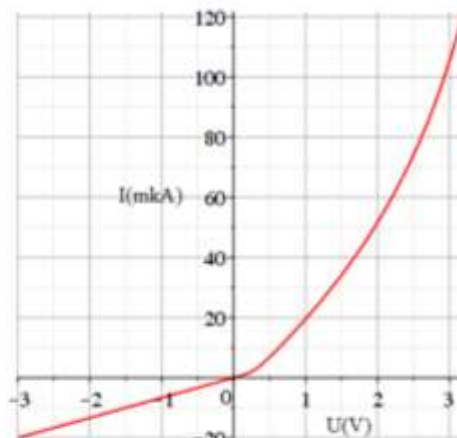
$$j = j_n + j_h$$

термодинамик мувозанат пайтида бу шарт бажарилиши учун $U=0$ бўлиши керак яъни наъмунага ЎЮЧ тўлқин тушмаган пайтида p-n ўтишда ЭЮК генерацияланмайди. ЎЮЧ майдон диодга тушган пайтда T, T_e, T_h, U катталиклар термодинамик мувозанатдаги ҳарорат T_0 дан фарқ қилади. Бунда юқоридаги тенгликни бажарилиши учун U нолдан фарқ қилиш керак бўлади [1,2]. Бунда U учун

$$j_{sn} \left(e^{\frac{q \cdot \phi_0}{kT} - \frac{q \cdot (\phi_0 - U - U_1)}{kT_e}} - 1 \right) + j_{sh} \left(e^{\frac{q \cdot \phi_0}{kT} - \frac{q \cdot (\phi_0 - U - U_1)}{kT_h}} - 1 \right) = 0 \quad (4)$$



а)



б)

1-расм. а) эксперимент б) назария температуратни ўзгартириш орқали олинган натижа.

Трансцендент тенгламанинг ечими p-n ўтишда генерацияланаётган ЭЮКни беради. Юқоридаги ифодадан электрон ковак газининг ҳарорати кристалл панжара ҳароратидан фарқ

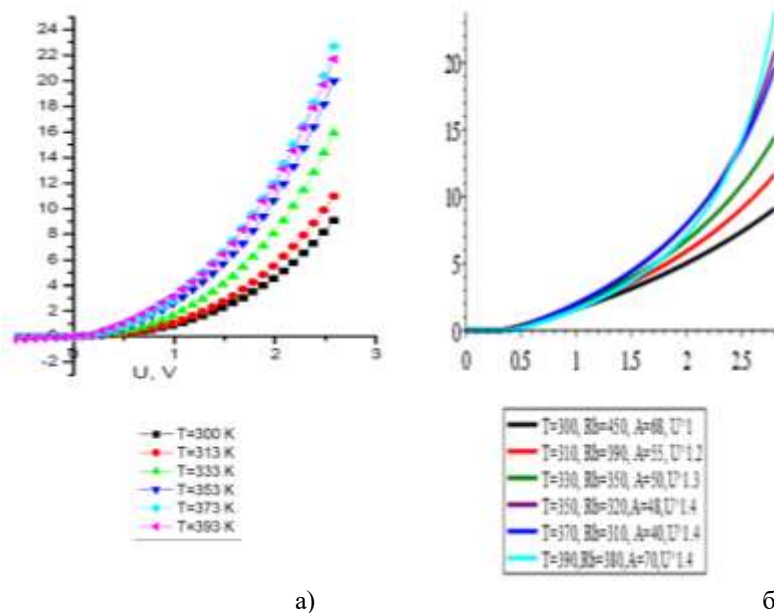
қилган ҳар қандай шароитда p-n ўтишда электрон ва ковак газ термoeлектр юритуви кучи юзага келишини билдиради. Худди шундай микротўлқинли нурланиш таъсирида p-n ўтишнинг потенциал тўсиқ баландлиги ҳар қандай модуляциянинг p-n ўтишда ЭЮК юзага келишига сабаб бўлади.

Энди p-n ўтишнинг базалардаги қизиган электрон ва ковакларнинг термоЭЮКларини диод ВАХга таъсирини кўрайлик [3].

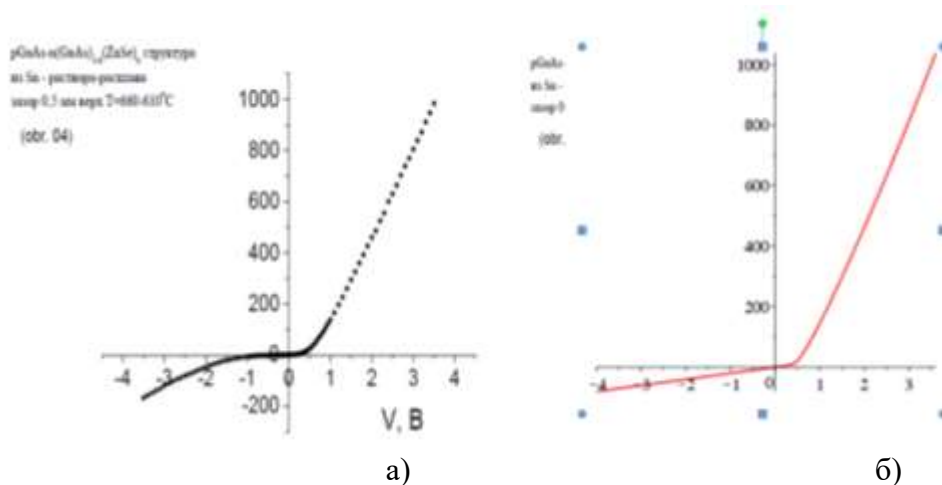
Диод базасида кучланишнинг тушуви ва диоддаги сирқиш тоқларини ҳисобга олсак диоднинг эквивалент схемасини қўйидаги кўринишда олишимиз мумкин.

$$j = j_s \left(e^{\frac{q \cdot \phi_0 - q \cdot (U - U_1 + I(R_b - AU^n))}{kT_e}} - 1 \right) + \frac{U}{R_n} \quad (5)$$

Диоднинг базасида ҳароратнинг ўзгаришини ва базада кучланиш тушувини ва кизиган электрон ва ковакларнинг ҳамда кристалл панжара ҳароратини ўзгаришини ҳисобга олувчи ифода сирқиш тоқларини (5) ифодадаги охири ҳад ҳисобга олади. Бу (5) ифода ВАХни тушунтириб беради. Унга асосланиб олинган графикларимиз экспериментлар орқали олинган графиклар билан мос келганини кўришимиз мумкин қуйида намуналарни келтириб ўтамиз [4, 5].

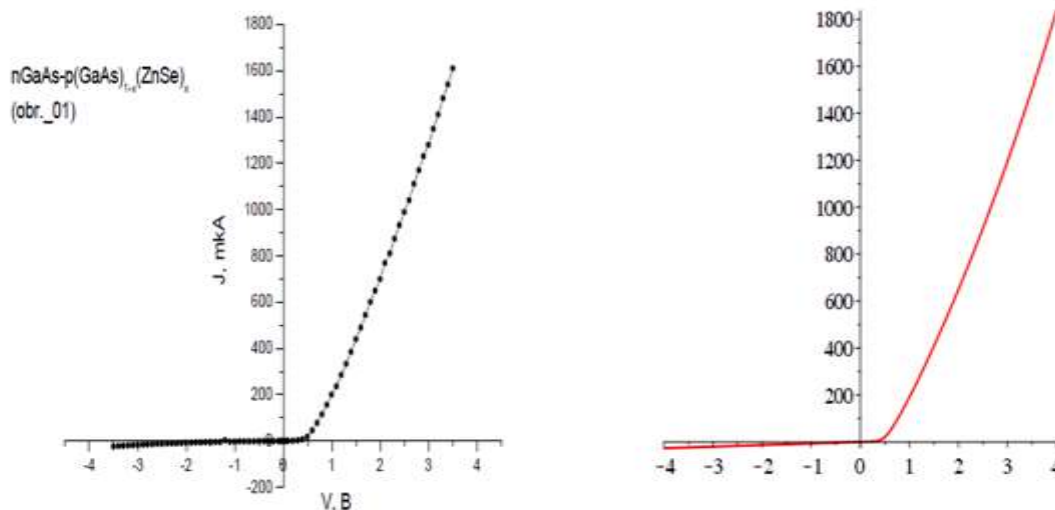


2-расм. а) экспериментда температура турлича бўлган ҳолда олинган ВАХ, б) назарий олинган ҳисобларда температура, база қаршилик ва кучланиш даражаси турлича бўлган ҳол учун ВАХ



3-расм.

ВАХ $n\text{GaAs-p(GaAs)}_{1-x}(\text{ZnSe})_x$



4- расм.

3-расм ва 4 –расм а) эксперимент орқали $p\text{GaAs-n(GaAs)}_{1-x}(\text{ZnSe})_x$ структурани температурани ўзгариши бўйича олинган.

б) база ва сирқиш қаршиликлар ва температура турлича бўлган хол учун олинган вольт-ампер характеристикаси.

ХУЛОСА

Диод назарияси асосида бажарилган ҳисоб китоблар Si-GaN , $p\text{GaAs-n(GaAs)}_{1-x}(\text{ZnSe})_x$ структурали қаттиқ эритмалар асосидаги гетероструктураларнинг вольт –ампер характеристикалари билан солиштирилган. Назарий хулосалар тажриба натижаларини физик жиҳатдан асослаб беради. Бундан кўринадики база қаршилиқ, температура , сизиш аршиикларни ўзгариши ҳам диодларнинг ВАХ сига сезиларли даражада таъсир кўрсатар экан. Бу эса бугунги кунда кенг қўламда қўлланиб келинаётган наноструктурали жуда кичик ўлчамдаги яримўтказгичли асбобларни ишлаш принципини оширишга янада имкон беради.

Адабиётлар

- [1]. В.Л.Бонч-Бруевич, С.Г.Калашников «Физика полупроводников», Наука, М.1977.
- [2]. Г.Гулямов, ФТП,1996, Т.30,№7 с.1279-1284.
- [3]. G.Gulyamov, A.G.Gulyamov.Semiconductors,2015,vol.49, pp 819-822
- [4]. S.H. Shamirzaev, G.Gulyamov,M.G.Dadamirzaev,A.G. Gulyamov.Semiconductors, 2011, v.45, №8, PP.1035-1037.
- [5]. G. Gulyamov, Dadamirzayev M.G. World Journal of Condensed Matter Physics-2015, V5,№1, PP 48-53.

ДАЛА РЕЛЬЕФИГА МОСЛАНУВЧАН ТИШЛИ БОРОНА ТИШИНИНГ ҚАЛИНЛИГИНИ АСОСЛАШ

Абдувахобов Д.А., Имомов М.Х., Мадрахимова М.Б.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қйбул қилинди 15.12.2020 й.)*

The article presents the results of theoretical and laboratory studies to justify the thickness of the tooth of the developed tooth harrow, which copies the relief of the field.

Keywords: of the tooth harrow copying the field relief, frame, teeth, rings, working link, depth of tillage, tooth thickness, degree of soil crumbling, traction resistance.

В статье приведены результаты проведенных теоретических и лабораторной исследований по обоснование толщина зуба разработанной зубовой бороны, копирующей рельеф поля.

Ключевые слова: зубовой бороны, копирующей рельеф поля, рама, зубы, кольца, рабочий звено, глубины обработки почвы, толщина зуба, степени крошения почвы, тяговой сопротивления

Мақолада ишлаб чиқилган дала рельефига мосланувчан тишли борона тишининг қалинлигини асослаш бўйича ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: дала рельефига мосланувчан тишли борона, рама, тишлар, ҳалқалар, ишчи звено, ишлов бериш чуқурлиги, тиш қалинлиги, тупроқни уваланиш даражаси, тортишга қаршилиқ.

Маълумки, қишлоқ хўжалиги соҳасида илмий муассасаларнинг кўплаб тадқиқотлари ва олимларнинг тажрибалари [1] шуни кўрсатадики, кузги шудгорлаш қанчалик сифатли бажарилса ҳам ерлар эрта баҳорда ўз вақтида бороналанмаса тупроқ намни йўқотиб, тез куриб қолади, бегона ўтлар ривожланади, оқибатда кузги шудгорлашнинг аҳамияти пасаяди. Шунинг учун барча экин майдонларида тупроқнинг юқорги 8-10 см қатлами етилишига қараб, қисқа муддатда (2-3 кунда) эрта баҳорги бороналаш ўтказилади.

Олиб борилган изланишларимиз натижасида тишлари дала юзасидаги нотекисликларга мослаша оладиган ва иш жараёнида тебраниб турадиган борона яратилди [2]. У рама, ишчи звенолар, уларни ўзаро ва рамага боғлаб турувчи ҳалқалар ҳамда тортқилардан иборат. Ҳар бир ишчи звено асос ва унга ўрнатилган тишлардан ташкил топган. Тиш асосида учтадан тешик очилган бўлиб, улардан ҳалқалар ўтади ва кўзгалувчан боғланиш ҳосил бўлади.

Ишлаш жараёнида, яъни борона судралганда тишлар тупроқнинг юза қисмини юмшатади, йирик кесакларни майдалайди. Ҳалқалар ва тортқилар ҳисобига ҳар бир ишчи звено мустақил тарзда дала юзасидаги нотекисликларга мослашади ва фазовий учта текислик бўйича қўшимча тебранма ҳаракат қилади. Натижада тупроққа ишлов бериш сифати, яъни унинг уваланиш ҳамда кесакларни майдаланиш даражалари яхшиланади ҳамда тортишга қаршилиқ кучининг камайиши ҳисобига энергия сарфи камаяди.

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган борона тишининг қалинлигини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Тиш h чуқурликда V тезлик билан ҳаракатланаётган бўлсин (1-расм). Тиш I ҳолатдан II ҳолатга ўтганда, h чуқурликда тишнинг олд қиррасига тўғри келган тупроқ бўлаги ён сирт бўйича сирпаниб A ҳолатдан A_1 ҳолатга келади. Бунда тупроқ горизонтал йўналишда $l=AA_1$ масофага сиқилади.

Тадқиқотлар шуни кўрсатадики [3], h чуқурликдаги тупроқнинг юмшатилиши таъминланиши учун l нинг қиймати у горизонтал сиқилиш деформациясининг чегаравий қиймати l_n га тенг ёки ундан катта бўлиши лозим. Шунда тупроқда уни h чуқурликда парчаланишини таъминловчи кучланиш ҳосил бўлади.

Демак, белгиланган чуқурликда тупроқни юмшатилиши учун қуйидаги шарт бажарилиши керак

$$l \geq l_n. \quad (1)$$

l_n нинг миқдори тупроқ хоссаларига ва ишлов бериш чуқурлигига боғлиқ бўлади.

Тиш ишлаётган 0-10 см қатламда тупроқни горизонтал сиқилишга чегаравий деформацияси

ва ишлов бериш чуқурлиги орасида қуйидаги тўғри чизикли боғланиш мавжуд

$$l_n = ch \quad (2)$$

бунда c - тупроқ хоссаларига боғлиқ коэффициент.

1-расмдаги схема бўйича

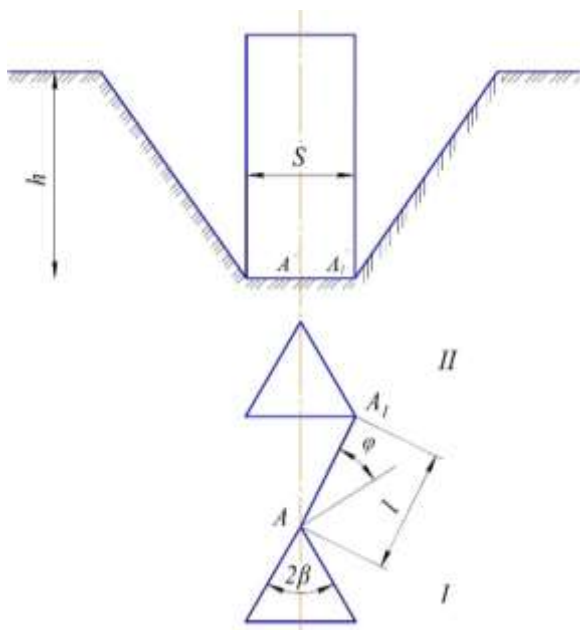
$$l = \frac{S}{2 \cos(\beta + \varphi)}. \quad (3)$$

Ушбу ифодадан кўриниб турибдики, h чуқурликдаги тупроқнинг майдаланиши учун талаб этиладиган сиқилиш деформацияси l_n ни тиш параметрларини ўзгартириб таъминлаш мумкин экан. Бироқ, тишнинг ўткирланиш бурчаги, асосан, тупроқни тиш сирти бўйлаб сирпаниши шартидан аниқланади. Шунинг учун, тупроқнинг белгиланган чуқурликдаги талаб этилган сиқилиш деформацияси тиш қалинлигини ўзгартириш орқали таъминланади.

(3) ифоданинг ўнг томонини l_n га тенглаб ва олинган ифодани S га нисбатан ечиб тишнинг рухсат этилган минимал қалинлигини аниқлаймиз

$$S_{\min} = 2l_n \cos(\beta + \varphi) = 2ch \cos(\beta + \varphi). \quad (4)$$

Ушбу ифодадан кўринадики, берилган тупроқ ва ўткирланиш бурчагида тиш қалинлиги фақат юмшатиш чуқурлигига (h га) боғлиқ экан. h қанча катта бўлса, тиш ҳам шунча қалин бўлиши лозим. Бундан кўринадики, саёз ишлов берувчи борона тишлари чуқур ишлов берувчи борона тишларидан ингичкароқ бўлиши лозим. (4) ифода пастки учи (пастки қисми) ўткирланмаган тиш учун келтириб чиқарилди. Амалда тишнинг пастки учи ўткирланган бўлади. Шунинг ҳисобига юмшатиш чуқурлигининг критик (чегаравий) қиймати камаяди. Чунки, тишнинг ўткирланган учи ишлаётган чуқурликда тупроқнинг деформация миқдори кичик бўлади. Шу сабабдан, тупроқнинг берилган критик юмшатилиш чуқурлигини таъминлаш учун пастки учи, ўткирланган тишнинг қалинлиги ўткирланмаган



1-расм. Тиш қалинлигини асослашга доир схема.

тишнинг қалинлигидан катта бўлиши керак. Бу (4) тенгламага K_s коэффициент киритиш йўли билан ҳисобга олиниши мумкин, яъни

$$S_T = 2K_s ch \cos(\beta + \psi), \quad (5)$$

бунда K_s - тиш ўткирланишини унинг берилган чуқурликда тупроқни юмшатилишини таъминловчи қалинлигига таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент.

(4) ва (5) ифодалар ёрдамида тескари масала ечиш, яъни берилган қалинликдаги тиш учун критик юмшатиш чуқурлигини аниқлаш мумкин:

а) пастки учи ўткирланмаган тиш учун

$$h_{кр} = \frac{S}{2c \cos(\beta + \varphi)}; \quad (6)$$

б) пастки учи ўткирланган тиш учун

$$h_{кр} = \frac{S}{2K_s c \cos(\beta + \varphi)}. \quad (7)$$

(5) ва (7) ифодалардаги K_s коэффициентнинг қиймати пастки учи ўткирланган тиш қалинлигини ўткирланмаган тиш қалинлигига нисбати сифатида экспериментал йўл билан аниқланади. Бунда, юмшатиш чуқурлигининг критик қиймати бир хил деб олинади

$$K_s = \frac{S_r}{S}. \quad (8)$$

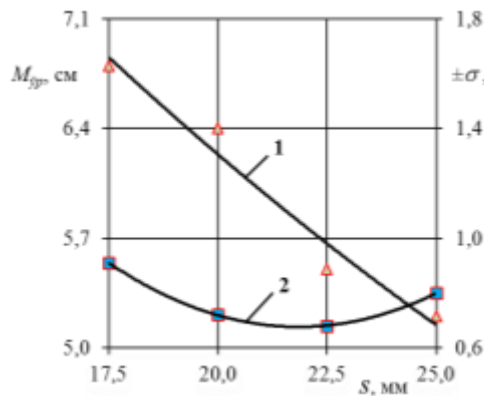
Айтиш мумкинки, K_s коэффициентининг қиймати асосан тиш учи қиялигининг узунлигига боғлиқ бўлади. Бу узунлик ортиб бориши билан K_s нинг қиймати ҳам ортиб боради ва аксинча бўлади.

Эрта баҳорги бороналаш даврида ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, тупрокка ўртача 5 см чуқурликда ишлов берилишини таъминлаш учун даланинг нотекислиги ҳисобига борона тишлари 10 см гача чуқурликка ботар экан. Шунинг учун, деворлари зичланиб қолган эгатлар ҳосил бўлишига йўл қўйилмаслик мақсадида, тиш қалинлиги шундай бўлиши керакки, унинг критик ишлов бериш $h_{кр}$ чуқурлиги 10 см дан кам бўлмасин.

(5) ифодада тишнинг юқорида аниқланган ўткирланиш бурчагини қўйиб ва $h=10$ см; $K_s=1,2$; $c=0,25$; $\varphi=35^\circ$ қабул қилиб ҳисобласак $S=19,5-23,4$ мм бўлиши лозимлиги келиб чиқади.

Шундай қилиб, талаб этилган 10 см критик юмшатиш чуқурлигини таъминлаш учун, ўткирланиш бурчаги $\beta=64-72^\circ$ бўлганда тиш қалинлиги $S=19,5-23,4$ мм бўлиши лозим экан.

Дала рельефига мосланувчан тишли борона тиши қалинлигини унинг иш кўрсаткичларига таъсирини таривавий усулда ҳам ўрганилди. Бунда, тиш қалинлигини ўрганишда асосий кўрсаткич сифатида юмшатиш қатлам тубида ҳосил бўладиган деворлари зичланган эгатларнинг чуқурлиги олинди, қўшимча равишда тупроқнинг уваланиш сифати, ишлов бериш чуқурлиги ва боронанинг тортишга қаршилиги ўрганилди (2 ва 3-расмлар).

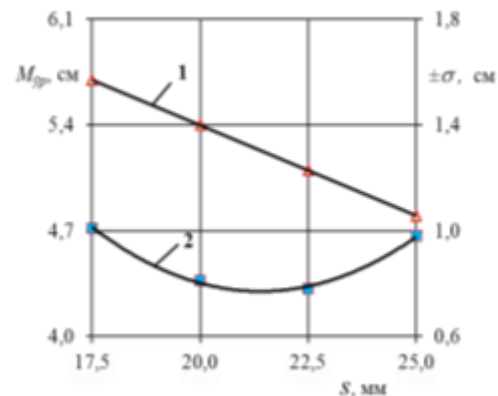


а)

1 – $M_{yp} = f(s)$; 2 – $\pm\sigma = f(s)$

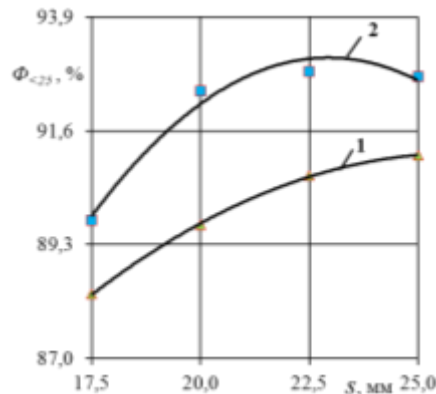
а) ва б) – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда

2-расм. Дала рельефига мосланувчан тишли борона тишининг қалинлигини ишлов бериш чуқурлиги (M_{yp}) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$) га таъсири.



б)

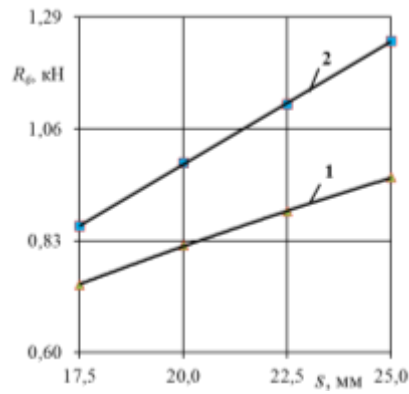
Олинган натижалар бўйича фақат қалинлиги 17,5 мм тиш қўлланилганда ишлов берилган қатлам тубида чуқурлиги 0,7 – 1,2 см бўлган деворлари зичланган эгатлар ҳосил бўлган. Қолган вариантларда деворлари зичланган эгатлар ҳосил бўлиши кузатилмади.



а)

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

3-расм. Юмшатиш қатламдаги тупроқнинг уваланиш даражаси (а) ва дала рельефига мосланувчан тишли боронанинг тортишга қаршилиги (б) ни тишлар қалинлигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари.



б)

2 ва 3-расмлардан кўриниб турибдики, тиш қалинлиги 17,5 мм дан 22,5 мм гача ортганда тупроқни уваланиш даражаси, яъни ўлчами 25 мм дан кичик фракциялар микдори ҳар иккала тезликларда ҳам ортган. Буни тиш билан ўзаро таъсирда бўлган тупроқ ҳажмини ортиши билан тушунтириш мумкин. Шу сабаб туфайли кўра ишлов бериш чуқурлиги камайган. Чунки бу тишларга таъсир этувчи қаршилиқ кучларини ортишига олиб келади ва натижада уларнинг тупроққа ботиш чуқурлиги камаяди.

Тишнинг қалинлиги ортиши билан қурилманинг тортишга қаршилиги ортган. Бу ҳам тиш билан ўзаро таъсирлашишда бўлган тупроқ ҳажмининг ортиши туфайли юз беради.

Демак, тажрибаларда олинган маълумотлар бўйича дала рельефига мосланувчан тишли борона тишининг қалинлиги камида 20 мм бўлиши лозим.

Адабиётлар

- [1]. Пахтачилик маълумотномаси. – Тошкент, Fan va texnologiya, 2016. – 540 б.
- [2]. Патент РУз № IAP 06205. Борона/ А.Джураев, Мухамедов Ж., Умурзаков А., А.Тўхтақўзиев., Абдувахобов Д. // Расмий ахборотнома. – 2020. – №6. – Б.88.
- [3]. Тўхтақўзиев А., Абдувахобов Д.А. Шарнирли тишли боронанинг тортишга қаршилиги// AGRO ILM.– Тошкент, 2017. №4. – Б.90-91.

УДК: 621

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ РЕЗАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ РЕЗАНИЯ И ПОДАЧИ

Асатиллаев Й.М.¹, Шерматов Г.Г.¹, Мухторов С.А.²

¹Наманганский инженерно-строительный институт,

²Ферганский политехнический институт

(Получена 15.12.200 г.)

The article deals with automatic mechanical control tests, by perturbation method. In the study, perturbing factors were taken into account as determinants of the treated surface: cutting and feeding depth. On the basis of these parameters, the regularity of mathematical modeling of the cutting process is justified, under the influence of perturbing forces connected with the moulding motion of the instrument and the parts.

Key words: automatic control, cutting modes, disturbing factors, feedback line, machining allowance, depth of cut, feed, surface roughness, hardness, tool wear, durability, mathematical model.

В статье рассматриваются анализы автоматического управления механической обработки, по методом возмущения. При исследовании приняли возмущающие факторы определяющие в качестве обработанной поверхности: глубина резания и подачи. На основе эти параметры обоснована закономерности математической моделирования процесса резания, под влиянием возмущающие силы связанные с формообразующим движением инструмента и детали.

Ключевые слова: автоматического управления, режимы резания, возмущающие факторы, обратный связь, припуск на обработки, глубина резания, подача, шероховатость поверхности, твердость, износ инструмента, стойкость, математической модель.

Мақолада металлларга механик ишлов беришда автоматик бошқаришнинг тойдириш методини таҳлили кўриб чиқилган. Тадқиқот ишида ишлов берилган юза сифатига таъсир кўрсатадиган тойдирувчи факторлар этиб: кесии чуқурлиги ва суриш катталиги қабул қилинди. Ушбу факторлар асосида кесувчи асбоб ва деталнинг биргаликдаги шакл ясовчи ҳаракатларини тойдирувчи кучлар таъсири билан боғлиқ бўлган кесии жараёнининг математик қонуниятини асосланган.

Таянч сўзлар: автоматик бошқариш, кесии режимлари, тойдирувчи факторлар, тескари алоқа, қўйим, кесии чуқурлиги, суриш, юза гадир-будирлиги, қаттиқлик, асбобнинг ейилиши, тургунлик, математик модель.

В настоящее время становится актуальной задачей автоматизация технологических процессов резания металлов, применение автоматов и полуавтоматов с широкими технологическими возможностями станков с ЧПУ, представляет собой совокупность систем автоматического управления и контроль[1].

Процесс формообразования на любом станке выполняется в упругой технологической системе, на которую влияют разнообразные возмущения, мешающие достижению цели управления. Целью любого процесса обработки резанием является получение качественной поверхности за минимальное время [2]. Выбор управляющих воздействий составляют параметры режимов резания, применяют два варианта:

- назначение постоянных значений параметров режима, в любом случае при влиянии сочетания возмущений получить годную деталь;
- назначение непрерывного управления режимами в соответствии с известными принципами автоматического регулирования [3];

Теоретические основы применения параметров

Поэтому, при выборе параметров режима резания, для оптимизации всего процесса, необходимо решать задачу компенсации или стабилизации действующих на систему возмущений, в результате это позволит максимально приблизить процесс к стационарному.

В процессе резания применяют два метода управления:

- управление по ошибке предусматривает создание специальных систем автоматического управления с обратными связями и модернизацию оборудования;
- управление по возмущению требует точного знания адекватной математической модели процесса резания [4].

При механической обработке главным фактором, является интенсивность Z_1 , съёма припуска, которая зависит от длины обрабатываемой поверхности. Процесс резания приведёт к существенному изменению свойств обработанной поверхности по её длине (шероховатость, физико – механические свойства поверхностного слоя). Поскольку интенсивность съёма припуска зависит также и от подачи Z_2 по эквидистанте центра инструмента, появляется возможность стабилизировать интенсивность съёма припуска за счет управления подачи (Рис.1).

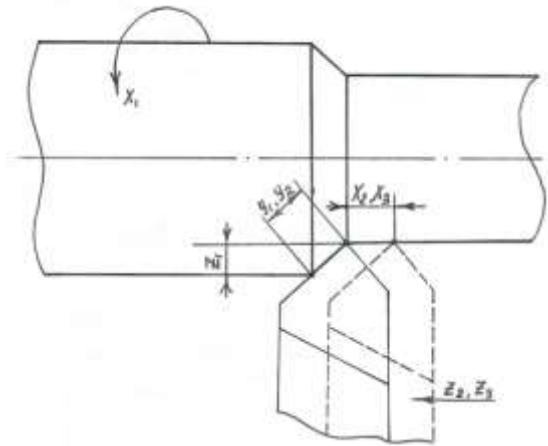


Рис.1. Процесс продольного точения.

В работе управляемого объекта (ОУ) является токарный станок с ЧПУ ES – 320. Обработка выполняется с управлением формообразующими движениями по одной координате, которые обеспечивает процесс продольного точения заданной глубиной резания Z_1 . Процесс точения и функциональная схема представлена отображающей, важнейшее свойства технологической обрабатываемой объекте – её замкнутость (Рис.2).

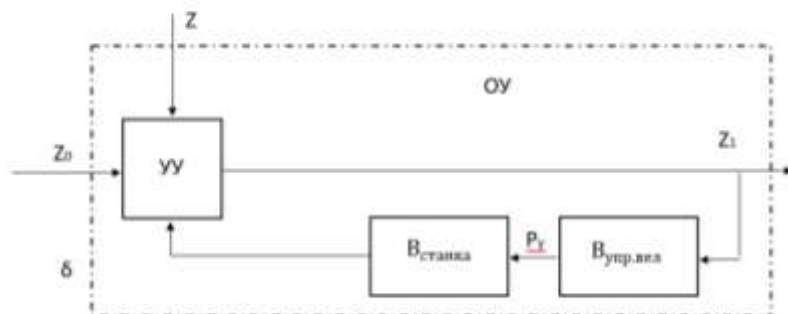


Рис. 2. Структурная схема системой автоматического управления.

Здесь, Z_0 - задающее значение управляемой величины;

Z - возмущающие воздействия, действующее на устройство управления;

$V_{ст}$ - передаточная функция станка;

$V_{упр.вел.}$ - передаточная функция об истинном значении управляемой величины процесса резания.

Точность обработки определяется фактической глубиной резания Z_1 , входящей в математическую модель процесса, которая составлена по функциональной схеме:

$$\begin{cases} Z_1 = Z_0 + Z - \delta \\ P_z = O_{pz} Z_1^{x_p} Z_2^{y_p} X_1^{n_p} \\ P_{xy} = 0.65 P_z \\ P_y = \frac{P_{xy}}{\sqrt{(1 + tg^2 \varphi)}} \\ \delta = P_y / K_y \end{cases} \quad (1)$$

где, δ – упругая деформация станка;

P_z, P_{xy}, P_y – тангенциальная, горизонтальная и радиальная составляющие силы резания;

Z_2 – продольная подача;

X_1 – скорость резания;

O_{pz}, X_p, Y_p, n_p – эмпирические коэффициент и показатели степени;

φ – главный угол в плане резца;

K_y – жёсткость станка.

Случайная составляющая определяется изменением δ_z диаметра заготовки, подчиняется нормальному закону распределения Гаусса. Параметры закона распределения зависят как от диаметра заготовки, так и от качества точности. Учитывая, что допуск на заготовку при внешнем точении назначается на увеличения диаметра, математическое ожидание C и дисперсия σ^2 рассчитываются по формулам (в мм)

$$C = 0.0005a(0.45\sqrt[3]{D_n} + 0.001D_n), \sigma^2 = C/3 \quad (2)$$

где a – безразмерный коэффициент, установленный для заданного качества;

D_n – среднее геометрическое отклонение предельных значений интервала номинальных величин размеров.

В процессе резания параметры происходят случайные изменения: припуска, твёрдости, силы резания, износ инструмента, повышения температуры и упругие деформации станка.

Разработка математической модели процесса резания строится в виде системы уравнений и неравенств, которые выражают связи между управляющими воздействиями, ограничениями и принятым критерием оптимальности на основе классических зависимостей теории резания [5,6,7].

Связь между управлениями Z_2 и X_1 периодом T стойкости инструмента, который определяет его режущую способность, получают по известной из теории резания зависимости[5]:

$$v = \frac{\pi D_n}{1000} = \frac{C_v k_v}{T^m Z_1^{x_v} Z_2^{y_v}} \quad (3)$$

откуда

$$X_1 S^{y_v} = \frac{318 C_v k_v}{D T^m Z_1^{x_v}} \quad (4)$$

где X_1 – частота вращения, об/мин;

Z_1 – глубина резания, мм;

Z_2 – подача, мм/об;

T – период стойкости инструмента, мин;

D – диаметр заготовки, мм;

Мощность резания N_p (кВт):

$$N_p = \frac{P_z \pi D_n}{1000 \cdot 6 \cdot 10^4} = \frac{O_p Z_1^{x_p} Z_2^{y_p} k_p \pi D_n}{6 \cdot 10^7} \leq N_{ст} \eta \quad (5)$$

откуда

$$nZ_2^{y_p} \leq \frac{1.91 \cdot 10^7 N_{ст} \eta}{O_p Z_1^{x_p} k_p D} \quad (6)$$

где $N_{ст}$ – эффективная мощность станка в кВт;

η – коэффициент полезного действия;

O_p, k_p, x_p, y_p – коэффициенты и показатели степени эмпирической зависимости силы резания от режима обработки.

Оптимизация параметров режимов резания на основе математического моделирования

Проведения экспериментальных исследований выполним определение при оптимальном режиме следующих параметров:

- зависимость частоты вращения шпинделя и подачи на оборот глубины резания;
- зависимость мощности резания и составляющей P_z силы резания от глубины резания;
- зависимость критерия оптимальности (определение величине минутной продольной подачи) и скорости резания от глубины резания.

Для проведения эксперимента выполняются в функции глубины резания, необходимо составить таблицу экспериментальных данных, для определения диапазона и шага изменения глубины резания (табл.1).

Таблица 1.

$Z_1, \text{мм}$	$X_1, \text{об/мин}$	$Z_1, \text{мм/об}$	$N_p, \text{кВт}$	$P_z, \text{Н}$	$Z_3, \text{мм/мин}$	$U, \text{м/мин}$
0,5	1350	0,321	2,90	785	458	201
1,0	1292	0,321	4,95	1463	418	185
1,5	1214	0,321	6,60	2103	378	172
2,0	1045	0,321	7,50	2638	336	145
2,5	853	0,321	7,50	3267	271	120
3,0	725	0,321	7,50	3618	234	102
3,5	628	0,321	7,50	4392	203	93
4,0	620	0,279	7,52	4528	172	93
4,5	620	0,238	7,52	4621	149	93
5,0	620	0,212	7,52	4621	132	93

На графике (Рис.3,а,б) представлено допустимых значений частоты вращения шпинделя X_1 и продольной подачи Z_2 при проведении эксперименты по данным таблицы 1.

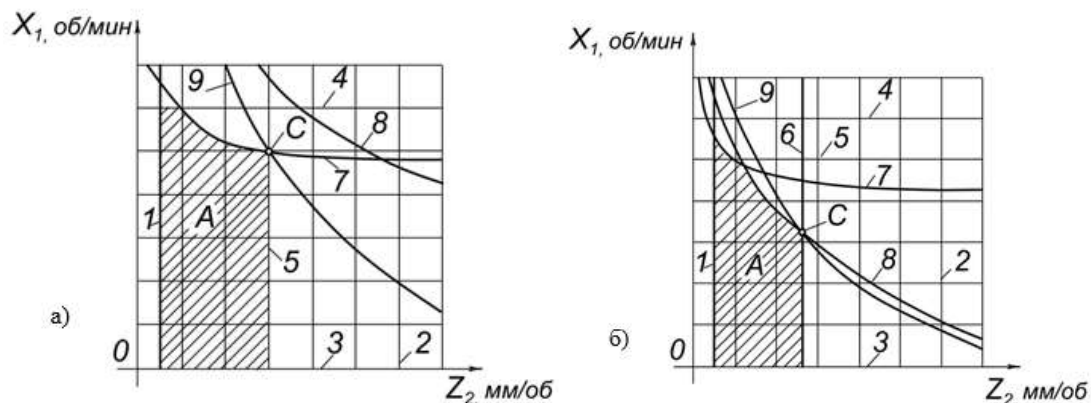


Рис.3. Результаты определения оптимального режима резания: а) при глубине резания 1 мм; здесь $X_1 = 1292,0$ об/мин; $Z_2 = 0,321$ мм/об. б) при глубине резания 4 мм; здесь $X_1 = 620$ об/мин; $Z_2 = 0,278$ мм/об.

Здесь приняты обозначения, которая образована следующих ограничений: 1 и 2 –

ограничение по минимальной и максимальной подаче, линия 3 и 4 – ограничение по минимальной частоте вращения шпинделя, линия 5 – ограничение подачи по допустимой силе привода подачи, линия 7 – ограничение по стойкости инструмента, линия 8 – ограничение по мощности станка. Линия 9 – показывает оценочную функцию оптимизации по производительности.

Исходя из этого можно заметить, что оптимальная точка зоны плоскости $X_1 - Z_2$ образуется с основным тремя ограничениями: по стойкости, по мощности и шероховатости. До глубины резания 3,5 мм основным ограничением, которое образуются на подачу, является ограничение по необходимой шероховатости обработанной поверхности.

В результате с изменением глубины резания вершина С зона допустимых значений, по производительности оптимальному режиму резания образуется пересечением разных ограничений. А при глубине резания 1 мм эта вершина образована ограничениями по стойкости инструмента и шероховатости, а при глубине 4 мм – ограничениями по мощности резания и максимально допустимой силе привода подачи станка[8].

По полученным данным, с использованием зависимостей, которые приведено на рисунке 3 результаты показывают, что оптимального управления в зависимости от глубины резания создаёт две зоны (Рис.4):

- обработка до глубины резания 3,5 мм существуют постоянная подача, а частота вращения (скорость резания) снижается по линейной зависимости;
- глубина обработка превышает 3,5 мм, существуют постоянной частотой вращения заготовки, что продольная подача снижается по линейной зависимости.

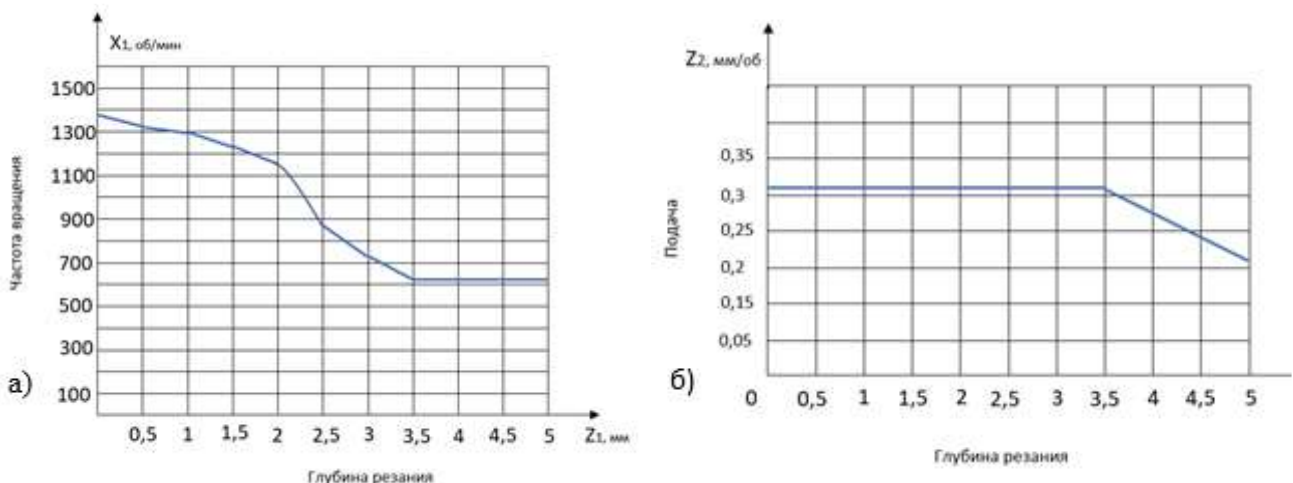


Рис.4. Графики (а,б) определения экспериментальных зависимостей оптимального режима резания от глубины резания.

Заключение

Из анализа графиков по рисунку 4, можно сделать следующие выводы:

- производительность станка, измеряемая временем обработки поверхности детали, по величине продольной минутной подачи, значительно снижается при увеличении глубины резания;
- производительность станка, оцениваемая объёмом срезанного припуска за минуту с увеличением глубины резания увеличивается, после 2 мм остаётся постоянной и оптимальная скорость резания также снижается до глубины резания 3,5 мм, потом остаётся постоянной.

По результатам проведенных экспериментов по производительности от глубины резания можно сделать выводы относительно целесообразности срезания заданного припуска (при увеличении глубины резания) за несколько рабочих ходов.

Можно сделать общие выводы по энергетическим характеристикам оптимального процесса резания, из анализа по графикам:

– при глубине резания больше 2 мм используется вся возможная мощность станка, с такими глубинами резания (черновая обработка) необходимо использовать более мощный станок.

– надо обратить внимание при глубине резания больше 3,5 мм, что зона максимальных значений мощности совпадает с зоной максимальной силы резания. Полученный результат свидетельствует об определённой оптимальности конструктивного решения выбора параметров станка.

Список литературы

- [1]. Головенков С.Н., Сироткин С.В. Основы автоматики и автоматического регулирования станков с программным управлением: Учебник для машиностроительных техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1988. – 288 с. : ил.
- [2]. Шарин Ю.С. Технологическое обеспечение станков с ЧПУ [Текст] / Ю.С. Шарин. – М. : Машиностроение, 1986. – 176 с. : ил.
- [3]. Колев К.С. Точность обработки и режимы резания [Текст]/К.С. Колев, Л.М. Горчаков. – М. : Машиностроение, 1976. – 144 с.
- [4]. Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления. – М.: Наука. Гл. ред. физ. – мат. лит., 1986. – 616 с.
- [5]. Ящерицын П.И. Теория резания: учебник / П.И. Ящерицын, Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – М. : Новое знание, 2006. – 512 с.
- [6]. Безъязычный В.Ф. Оптимизация технологических условий механической обработки деталей авиационных двигателей / В.Ф.Безъязычный [и др.].– М.: МАИ, 1993. – 184 с.
- [7]. Кишуров В. М. Назначение рациональных режимов резания при механической обработке: учеб. Пособие / В.М. Кишуров, М.В. Кишуров, П.П. Черников, Н.В. Юрасова [и др.].– Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 216 с.
- [8]. Асатиллаев Й.М., Эффективная технология повышение стойкости режущего инструмента при использовании смазочно-охлаждающей жидкости/ Й.М. Асатиллаев, Г.Г. Шерматов, М.У. Давронова, Ш.Б. Бекмирзаев, У.Я. Хайдаров.- Научно – технический журнал ФерПИ, 2020. - Т.24, №3.

УДК 631.316.4.2

КУЛЬТИВАТОР ОЗИҚЛАНТИРГИЧНИ ЎЎГИТ ЙЎНАЛТИРГИЧДАГИ ЎЎГИТЛАРНИНГ ҲАРАКАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Бойбобоев Н. Ғ., Темиров С.У., Нуриддинов А.Д.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article presents the results of the previous studies of the working body fertilization of the guide of local application of mineral fertilizers in the aisles of cotton and the substantiation of its angle of installation.

Keywords: Mineral fertilizers, organomineral fertilizers, opener, cultivator-plant feeder, guide fertilizer, chisels.

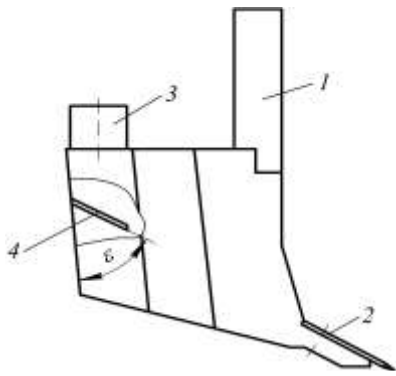
В статье приведены результаты проведенных исследований рабочего органа удобрения направителя локального внесения минеральных удобрений в междурядья хлопчатника и обоснование его угла установки положения.

Ключевые слова: Минеральные удобрения, органоминеральные удобрения, сошник, культиватор-растительнопитатель, удобрение направителя, долота.

Мақолада ғўза қатор ораларига ўғитларни локал солувчи иш органи ўғитийўналтиргичининг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчагини асослаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: Минерал ўғит, органоминерал ўғитлар, культиватор-озиқлантиргич, сошник, ўғитийўналтиргич, искана.

Ғўзанинг ўсиш даврида минерал ўғитлар тўла чиритилган, сўнгра қурилган ғўнг билан қўшиб солинганда унинг ҳосилдорлиги гектарига 2–3 центнерга ортади. Бунда ҳар тонна аммиаки селитрага 2–2,5 т чириган ғўнг қўшиб ишлатиш тасия этилади [1].



1-расм. Органоминерал ўғитларни ғўза қатор ораларига солувчи иш органи. 1-устун; 2-искана; 3-ўғит ўтказувчи бўғиз; 4-ўғит йўналтиргич.

Бундай ўғитлар ғўза ривожланишининг биологик хусусиятлари ҳамда ўсиш фазаларини эътиборга олган ҳолда ғўза қатор ораларига култиватор-озиклантиргичлар билан 2-3 марта табақаланган ҳолда солинади. Лекин мавжуд култиваторларнинг ўғит сошниклари уларни агротехник талаблар даражасида солинишини таъминлай олмайди: ўғитлар 8–10 см чуқурликка солинади холос, натижада ўғитларнинг ўсимлик илдизларига етиб бориши қийинлашади. Бундан ташқари, органоминерал ўғитларни солишда мавжуд сошникларни қўллаш уларни тикилиб қолишлари туфайли технологик жараёни бузилишига олиб келади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, ғўза қатор ораларига ишлов беришда органоминерал ўғитлар аралашмасини солувчи иш органи ишлаб чиқилди. [2]. У устун 1, искана 2, ўғитўтказувчи бўғиз 3, ўғитйўналтиргич 4 лардан ташкил

топган (1–расм). Унинг технологик иш жараёни қуйидагича кечади: ўғитўтказгичдан тушаётган ўғитлар ўғитўтказувчи бўғиз 3 дан ўтиб, ўғитйўналтиргич 4 га ва ундан эса иш органининг исканаси очаётган эгат тубига келиб тушади.

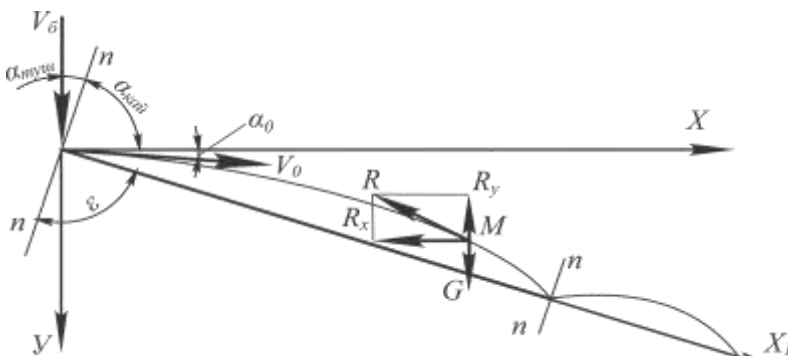
Ўғитўтказувчи бўғиз 3 дан ўғитйўналтиргич 4 га келиб тушаётган ўғитлар уларнинг физик-механик хоссалари ҳамда ўғитйўналтиргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ε га боғлиқ равишда унинг сиртида сакраб ёки сирпаниб ҳаракатланиши мумкин. Биринчи ҳолат йўналтиргичнинг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ҳамда ўғитларнинг тикланиш коэффиценти катта қийматга эга бўлганда, иккинчи ҳолат эса улар кичик бўлганда кузатилади.

Ўғитлар ўғитйўналтиргич бўйлаб сакраб ҳаракатланганда, унга V_0 тезлик билан келиб тушган ўғит бўлаги ундан $\alpha_{кай}$ бурчак остида қайтиб, V_0 тезлик билан эркин ҳаракат қилишга ўтади (2-расм).

Зарба назариясига асосан [3]

$$tg\alpha_{кай} = \frac{tg\alpha_{муш}}{K_T}; \quad (1)$$

$$V_0 = V_6 \sqrt{\sin^2 \alpha_{муш} + K_T^2 \cos \alpha_{муш}}, \quad (2)$$



2-расм. Ўғит бўлагини ўғитйўналтиргичда сакраб ҳаракатланишини тадқиқ этишга доир схема.

бунда $\alpha_{муш}$ — ўғит бўлагини ўғитйўналтиргичга келиб тушиш бурчаги, градус;

K_T – ўғит бўлагининг тикланиш коэффиценти.

Ўғитйўналтиргичдан V_0 тезлик билан қайтиб, ҳавода эркин ҳаракат қилаётган ўғит бўлагига оғирлик $G=mg$ (m —ўғит бўлагининг массаси, кг; g —эркин тушиш тезланиши, m/c^2) ва ҳавонинг қаршилик R кучлари

таъсир этади. Ўғит бўлагининг бу кучлар таъсири остидаги ҳаракатини тадқиқ этамиз. Бунинг учун унинг X ва Y ўқлари бўйлаб ҳаракати дифференциал тенгламаларини тузамиз

$$m \frac{dV_x}{dt} = -R_x; \quad (3)$$

$$m \frac{dV_y}{dt} = G - R_y, \quad (4)$$

бунда V_x, V_y – ўғитйўналтиргичдан қайтган ўғит бўлаги тезлигининг X ва Y координата ўқларидаги проекциялари, м/с; t – вақт, с;

R_x, R_y – ҳавонинг қаршилиқ кучи R ни X ва Y координата ўқлари бўйича ташкил этувчилари, Н.

Ҳавонинг қаршилиқ кучи тезликнинг биринчи даражасига пропорционал деб қабул қиламиз [3], яъни $R = mkV_0$ (бунда k – пропорционаллик коэффиценти; V_0 – ўғит бўлагининг эркин ҳаракатдаги тезлиги, м/с). Буни ҳамда $G = mg$ эканлигини ҳисобга олсак, (3) ва (4) тенгламалар қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\frac{dV_x}{dt} = -kV_x \quad (5)$$

ва

$$\frac{dV_y}{dt} = g - kV_y. \quad (6)$$

Бу тенгламаларни $t=0$ да $V_x = V_0 \cos \alpha_0$ ва $V_y = V_0 \sin \alpha_0$ (бунда α_0 – ўғит бўлагининг қайтиш тезлиги V_0 билан OX ўқи орасидаги бурчак) шартларни ҳисобга олган ҳолда интеграллаб, қуйидаги тенгламаларни оламиз

$$V_x = V_0 e^{-kt} \cos \alpha_0 \quad (7)$$

ва

$$V_y = \frac{g(e^{-kt} - 1) + kV_0 \sin \alpha_0}{ke^{kt}}. \quad (8)$$

Бу ифодаларни қуйидаги кўринишга келтирамиз

$$\frac{dX}{dt} = V_0 e^{-kt} \cos \alpha_0 \quad (9)$$

ва

$$\frac{dY}{dt} = \frac{g(e^{-kt} - 1) + kV_0 \sin \alpha_0}{ke^{kt}}. \quad (10)$$

(9) ва (10) тенгламаларни $t=0$ бўлганда $X=0$ ва $Y=0$ шартлардан келиб чиққан ҳолда интеграллаб, ўғит бўлагини ўғитйўналтиргичдан қайтгандан кейинги ҳаракатини ифодаловчи тенгламаларга эга бўламиз

$$X = \frac{1}{k} V_0 (1 - e^{-kt}) \cos \alpha_0 \quad (11)$$

ва

$$Y = \frac{1}{k} \left[gt - \left(\frac{g}{k} - V_0 \sin \alpha_0 \right) (1 - e^{-kt}) \right]. \quad (12)$$

2–расмда тасвирланган схема ва (1) ифодага асосан

$$\alpha_{myu} = 90^\circ - \varepsilon; \quad (13)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_{kai} = \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T}. \quad (14)$$

(2), (13) ва (14) ифодаларни ҳисобга олган ҳолда, (11) ва (12) тенгламаларни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин

$$X = \frac{1}{k} V_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} (1 - e^{-kt}) \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon) \quad (15)$$

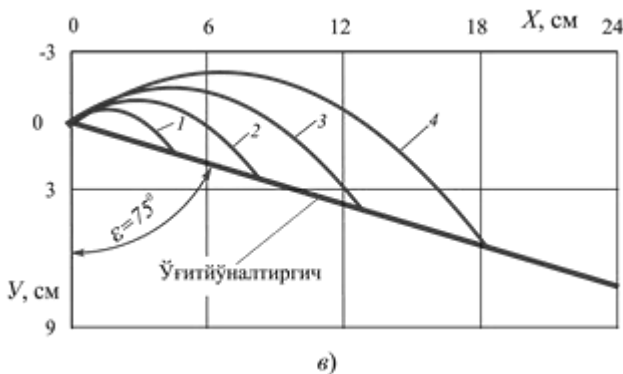
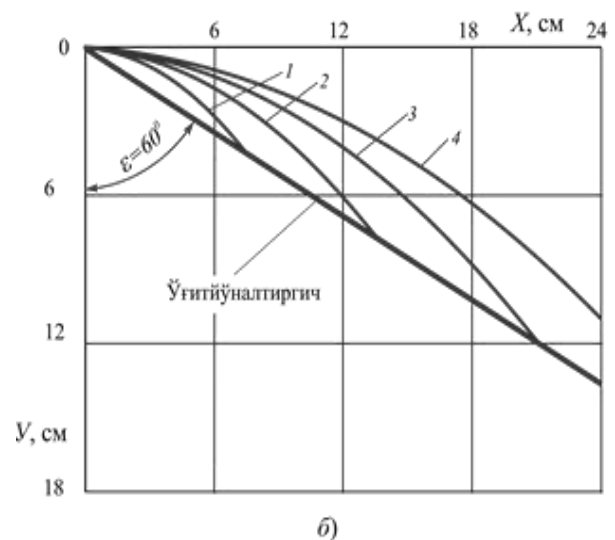
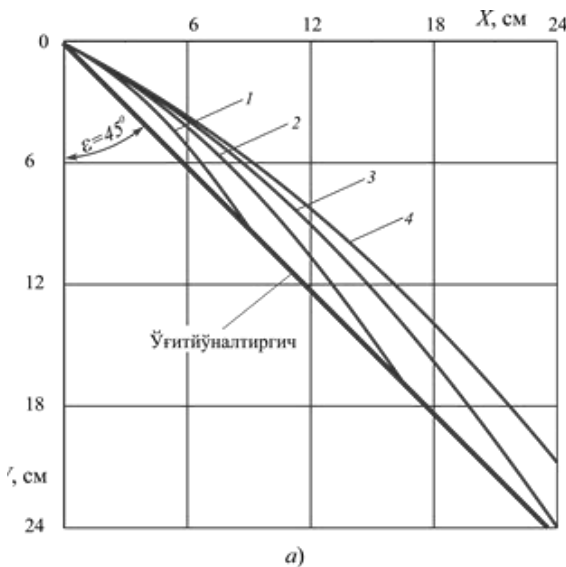
ва

$$Y = \frac{1}{k} \left[gt - \left(\frac{g}{k} - V_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon) \right) (1 - e^{-kt}) \right]. \quad (16)$$

Бу тенгламаларни биргаликда ечиб, қуйидаги тенгламага эга бўламиз

$$Y = \frac{g}{k^2} \ln \frac{V_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon)}{V_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon) - kX} - \frac{g - kV_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} \sin(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon)}{kV_0 \sqrt{\cos^2 \varepsilon + K_T^2 \sin^2 \varepsilon} \cos(\operatorname{arctg} \frac{\operatorname{ctg} \varepsilon}{K_T} - \varepsilon)} X. \quad (17)$$

Бу тенглама ўғит бўлакларини йўналтиргичдан қайтгандан кейинги биринчи сакраши траекториясининг тенграмаси ҳисобланади. $K_T = 0,3$ қабул қилиниб, 3-расмда V_0 тезлик ва ε бурчакнинг турли қийматларида ўғит бўлакларининг биринчи сакрашидаги траекториялари қурилди. Улардан кўриниб турибдики V_0 тезлик ортиши билан ўғит бўлагининг ўғиттаксимлагичдан қайтиш бурчаги, у бўйича сакраш баландлиги ва узунлиги ортиб борган, ε бурчак ортиши билан эса ўғит бўлакларининг қайтиш бурчаги ҳамда сакраш баландлиги ортган, сакраш узунлиги эса камайган.



1,2,3,4-мос равишда $V_0=1,5; 2,0; 2,5$ ва $3,0$ м/с бўлганда;

а, б, в – мос равишда $\varepsilon=45, 60, 75^\circ$ бўлганда

3-расм. V_0 тезлик ва ε бурчакни турли қийматларида ўғит бўлакларининг сакраш траекториялари

Ўғит бўлакларининг кейинги сакрашларини тадқиқ этиш учун уларни биринчи сакрашдан кейин йўналтиргич билан қайта учрашув нуқтасининг координаталарини аниқлаш зарур. Бунга $Y = X \operatorname{ctg} \varepsilon$ ва (17) тенгламаларни биргаликда ечиб эришамиз. Бунда дастлаб ўғит бўлакларини ўғитйўналтиргични ишчи сиртига келиб тушиш нуқтасининг координаталари, кейин эса уларнинг тушиш тезликлари аниқланади. Шундан сўнг юқоридаги тартибда ўғит бўлакларининг кейинги сакрашидаги ҳаракат тенграмалари тузилади ва ечилади. Шунини таъкидлаш лозимки ўғит бўлаклари ўғитйўналтиргичнинг ишчи

сиртида сакраб ҳаракатланганда улар тартибсиз ҳамда узуликли ҳаракатланади ва шу туфайли иш органи ҳосил қилган эгат тубига бир текис тақсимланмайди [4-6]. Бу эса ғўзани нотекис ривожланиши ва ҳосил тўплашига олиб келади.

Ўғитлар ўғитйўналтиргич бўйлаб сирпаниб ҳаракатланганда унга келиб тушган ўғит бўлаклари унинг ишчи сирти бўйлаб $V_0 \cos \varepsilon$ бошланғич тезлик билан сирпана бошлайди.

Ўғитйўналтиргич ишчи сирти бўйлаб X_1 ўқини ўтказамиз (2-расм) ва ўғит бўлагини ушбу ўқ бўйлаб ҳаракатининг дифференциал тенгламасини тузамиз. У қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$\frac{dV_{x_1}}{dt} = g(\cos \varepsilon - f \sin \varepsilon), \quad (18)$$

бунда f – ўғитни ўғитйўналтиргич ишчи сиртига ишқаланиш коэффициентини.

(18) тенгламани $t_1 = 0$ бўлганда $V_{x_1} = V_0 \cos \varepsilon$ ва $X_1 = 0$ шартлар бўйича интегралласак

$$V_{x_1} = V_0 \cos \varepsilon + gt(\cos \varepsilon - f \sin \varepsilon) \quad (19)$$

ва

$$X_1 = V_0 t \cos \varepsilon + g \frac{t^2}{2} (\cos \varepsilon - f \sin \varepsilon) \quad (20)$$

эканлиги келиб чиқади.

(19 ва (20) тенгламалар таҳлилидан кўриниб турибдики, ўғит бўлаклари ўғитйўналтир-гичнинг ишчи сиртида сирпаниб ҳаракатланганда уларнинг ҳаракати тартибли ва узлуксиз равишда бўлади ва ундан тушгандан сўнг иш органи ҳосил қилган эгат тубига бир текис тақсимланади [3-5]. Бунинг натижасида эса ғўзанинг бир текис ривожланиши ва ҳосил тўплаши ҳамда тўпланган ҳосилни бир текис пишиб етилишига эришилинади.

Бажарилган тадқиқотларга [4,5] асосан ўғит бўлаклари иш органи ўғитйўналтиргичининг ишчи сирти бўйлаб сирпаниб ҳаракатланиши ва демак бир текис тақсимланишини таъминлаш учун унинг, яъни ўғитйўналтиргичининг тикка нисбатан ўрнатилиш бурчаги ε кўпи билан 18° бўлиши мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Пахтачилик справочниги. –Тошкент: Мехнат, 1989. –500 б.
- [2]. Хаджиев А.Х., Темиров С.У., Йулдашев О.К., Курамбоев Б.Р. Обоснование параметров усовершенствованного сошника для внесения минеральных и органо-минеральных удобрений // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2019. Т. 13. №4. С. 54-57.
- [3]. Рашидов Т.Р., Шозиётов Ш., Мўминов Қ.Б. Назарий механика асослари -Тошкент: Ўқитувчи, 1990. – 584 б.
- [4]. Хусаинов С. Изучение технологического процесса и параметров рабочего органа чизель-удобрителя для заделки удобрений на засоленных землях: Дис. ... канд. техн. наук. –Янгиюль, 1975. –166 с.
- [5]. Хамидов Ш.А. Обоснование параметров устройства к глубокорыхлителью для глубокого широкополосного внесения органо-минеральных удобрений в зоне хлопководства: Дис. ... канд. техн. наук. –Янгиюль, 1985. – 166 с.
- [6]. Шайхов М.К. Премениение скоростной пространственной фотосъёмки для исследования движения сыпучих материалов // НТБ ВИМ. –Москва, 1969.-Вып.6.- С.8-11.

УДК 631.358

БИР БРУСЛИ ЭКИШ АГРЕГАТИ СЕКЦИЯСИ

Ботиров А.Г., Кенжабоев Ш.Ш., Негматуллаев С.Э., Маматрахимов О.А.

*Наманган муҳандислик -қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

The article describes the problems of seeding equipment, analysis of the design of the seeding sections, the shortcomings of the existing section, the optimal design of the improved seeding section, the

improvement of the nesting apparatus, the interaction of the disc with the seeds and the theoretical equation of the complex movement of seeds.

Key words. Seeder, sowing, nesting, punctuation, seed, nesting apparatus, sowing trough, seed, working body, disc sowing apparatus, hairy seed, burial organs, feather, friction force, seed movement, spindle rotation speed.

В статье описаны проблемы посевной техники, анализ конструкции посевной секций, недостатки существующей секции, оптимальная конструкция улучшенной посевной секции, усовершенствование гнездового аппарата, взаимодействие диска с семенами и теоретическое уравнение сложного движения семян.

Ключевые слова. Сеялка, посев, гнездование, пунктуация, посевной материал, гнездовой аппарат, посевной лоток, семя, рабочий орган, дисковый посевной аппарат, ворсистое семя, органы захоронения, перо, сила трения, движение семян, скорость вращения шпинделя.

Мақолада экиш технологиясининг муаммолари, экиш секцияларини конструкцияларини таҳлили, мавжуд секциянинг камчиликлари, такомиллашган экиш секциясини мақбул конструкцияси, ундаги уяловчи аппаратни ўзгартирилганлиги, парракни чигит билан ўзаро таъсири ва чигитни мураккаб ҳаракатининг назарий тенгламаси ёритилган.

Таянч сўзлар. Сеялка, экиш, уялаб экиш, пунктлаб экиш, чигит, уяловчи аппарат, экиш нови, уруғ, ишчи орган, диски экиш аппарати, тукли чигит, кўмувчи органлар, паррак, ишқаланиш кучи, чигитнинг ҳаракатланиши, куракчанинг айланиш тезлиги.

Модулли СМХ-4 чигит сеялкасида экиш секцияси экиш ва уяловчи аппаратлар, ҳамда уруғ экувчи ишчи органлардан ташкил топган.

Биз экиш ва уяловчи аппаратни такомиллаштиришни кўриб чиқамиз. Чигит сеялкасига диски экиш аппаратини ўрнатилиши чигит экишда бир мунча афзалликларни беради (1-расм).

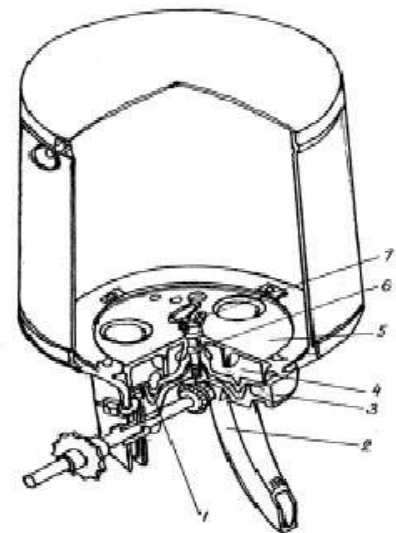
Жумладан: Экиш секцияси бир брусга маҳкамланганлиги, экиш схемасига созлаш қулайлиги, тукли, туксизлантирилган ва бошқа экинларни уруғларини экишга мослаш экиш аппаратини баъзи бир деталларни алмаштириш ҳисобига тезда эришиш имконияти борлиги, дала шароитида созлаш ва ишлатиш қулайлиги ва ҳ.к.

Мавжуд конструкцияда уяловчи аппарат экиш секциясига нисбатан 30° бурчак остида ўрнатилган бўлиб (2-расм, б), фақат тукли чигит экишга мосланган. Туксизлантирилган чигит фақат экиш аппаратидан итаргич ва ёйсимон экиш нови орқали эккич хосил қилган ариқчага тўғридан-тўғри пунктлаб экади. Туксизлантирилган чигитни уяловчи аппарати орқали экилганда, чигит конуссимон уруғ нов ва паррак орқали дастлаб пастга кейин юқорига кўтарилиб, мураккаб ҳаракатланиш содир этган холда эккич хосил қилган ариқчага тушиб экилади. Натижада экиш бир хиллилиги таъминлаш қийинроқ бўлади.

Юқоридаги камчиликларни бартараф этиш, яъни СМХ-4 сеялкасида туксизлантирилган чигитни уялаб экиш учун экиш секциясини конструкциясига ўзгартириш киритдик (2-расм а).

Бунинг учун уяловчи аппарат корпусини гардишига экиш дарчасини жойлашишини ўзгартириб, экиш секциясига нисбатан 45° бурчак остида ўрнатилди. Бунда уяловчи аппаратни чигит қабул қилиш дарчаси экиш аппарати қайтаргичи жойлашган дарчага яқин ўрнатилади [1].

Уяловчи аппарат уруғ тушиш дарчаси эса эккичнинг жағи ўртасига ўрнатилади. Экиш жараёни қуйидагича амалга ошрилади: Экиш аппарати бункеридаги туксизлантирилган уруғ итаргич ва қабул қилиш дарчаси орқали паррак уяларига тушади ва уячалар билан



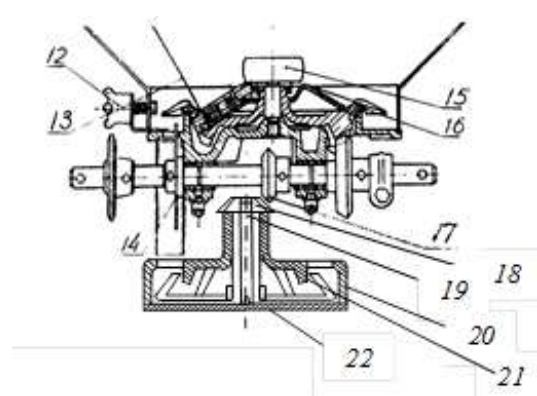
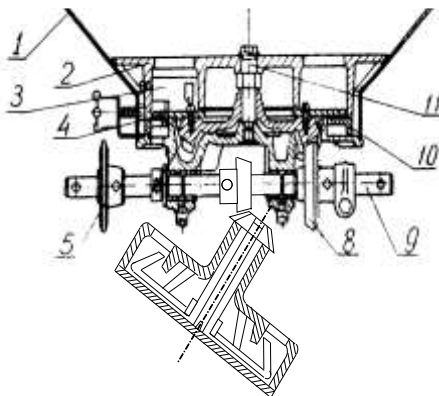
1-расм. СМХ сеялкасининг диски аппарати. 1- конуссимон шестерня; 2- ёйсимон экиш нови; 3-оралик диск; 4- катакчали диск; 5-кўзгалмас диск; 6-вертикал ўқ; 7-тешикча.

биргаликда, уяловчи аппарат корпуси ичида айлана бўйлаб ҳаракатланиб дарча орқали экич ҳосил қилган ариқчага маълум вақт ичида оғирлик кучи таъсирида эркин тушади, экич кўмувчи органлари уни кўмади, натижада экиш жараёни бажарилади.

Уялар орасидаги масофани ўзгартириш ҳаракат узатиш нисбатини ўзгартириш ёки паррак куракчалари сонини ўзгартириш ҳисобига амалга оширилади. Г.М.Рудаков тадқиқотлари ҳулосаси бўйича экиш жараёнида уя ҳосил қилиш характерли 5 вариантда намоён бўлиши аниқланган [2].

Чигитнинг куракча сиртига нисбатан ҳаракатланиши уч босқичдан иборат:

- а) чигит куракча сирти бўйлаб марказдан қочма ҳаракатланади;
- б) куракча билан биргаликда корпус туби ва девори бўйлаб кўчирма ҳаракат қилади;
- в) куракча сиртидан тушиб, экич бўшлиғида эркин ҳаракат қилади. [3].



а) такомиллашган конструкция

б) мавжуд конструкция

2-расм. СМХ-4 сеялкаси экиш ва уяловчи аппаратлари

1-бункер; 2-сақловчи халқа; 3-оралиқ халқа; 4-экиш халқаси; 5-юлдузча; 6 -конуссимон юлдузча; 7-аппарат корпуси; 8-етақловчи юлдузча; 9-вал; 10-оралиқ вал; 11-ўқ; 12-ростловчи винт; 13-тўзиткич; 14-ғалтак; 15-махсус болт; 16-бармоқли тўзиткич; 17-етақланувчи юлдузча; 18-етақланувчи вал; 19- вертикал ўқ; 20-уяловчи аппарат корпуси; 21-экиш куракчалари; 22-қопқоқ.

Ҳар бир босқични алоҳида кўриб чиқиб, чигит ҳаракатини аниқлаймиз.

Қуйидаги белгиланишларни киритамиз.

m -чигит оғирлиги;

r_0 -куракча ички радиуси;

r_1 -куракча ташқи радиуси;

f_1, f_2 ва f_3 -мос равишда чигит билан корпус туби, куракча ва корпус деворлари орасидаги ишқаланиш коэффицентлари;

V_r -чигитнинг куракча сирти бўйлаб ҳаракатланиш тезлиги;

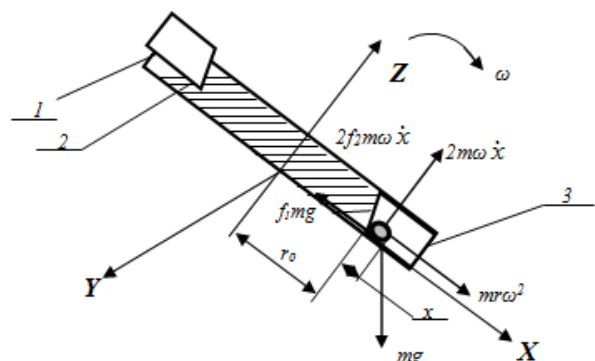
V_n -куракчанинг айланиш тезлиги.

1. босқич. Координаталар системасини қабул қиламиз. Координата боши этиб 0 нуқтани, паррак айланиш марказини қабул қиламиз. Паррак айланиш ўқини Z ўқи деб, X ва Y ўқларни корпус туби текислигидаги ўқлар деб қараймиз. Бу ерда X ўқи паррак радиусига тўғри келади.

Ҳаракат бошланишида чигитга қуйидаги кучлар таъсир этади (3-расм).

mg -оғирлик кучи. Бу кучнинг вертикал куракчага проекцияси нолга тенг. Горизонтал текисликка нисбатан $\alpha=45^\circ$ бурчак ҳосил қилади;

$m\omega^2$ -марказдан қочма куч; r -чигит



3-расм. Уяловчи аппаратдаги чигитга таъсир этувчи кучлар схемаси. 1-аппарат туби; 2-паррак куракчаси; 3-корпус девори.

радиуси, ω -бурчак тезлик.

$f_1 mg$ -корпус туби сирти билан чигит орасидаги ишқаланиш кучи;

$f_1, f_2 mg$ -куракча сирти билан чигит орасидаги ишқаланиш кучи;

$2\omega \mathcal{G}_r m$ -Кориолис кучи;

$2f_2 \omega \mathcal{G}_r m$ -Кориолис кучи таъсирида куракча сирти билан чигит орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи.

Якка чигитнинг куракча сирти бўйлаб ҳаракатланиш дифференциал тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$m\ddot{x} = mg \cos \alpha + mr\omega^2 - f_1 mg - f_2 f_1 mg - 2f_1 \omega V_r m, \quad (1)$$

$$\ddot{x} = g \cos \alpha + r\omega^2 - f_1 g - f_2 f_1 g - 2f_1 \omega V_r, \quad (2)$$

$$\text{ёки } V_r = \dot{x}$$

$$\ddot{x} = g \cos \alpha + r\omega^2 - f_1 g - f_2 f_1 g - 2f_1 \omega \dot{x}, \quad (3)$$

$$r=r_0=x, \quad (4)$$

эканлиги схемадан маълум.

бу ерда x -чигитнинг куракча ички четидан босиб ўтган масофаси.

(4) тенгламани (3) тенгламага қўйиб қуйидагиларни ҳосил қиламиз:

$$\ddot{x} + 2f_1 \omega \dot{x} - \omega^2 x = \omega^2 r_0 - f_1 g(1 + f_2) + g \cos \alpha, \quad (5)$$

Бу иккинчи тартибли, бир чизикли, ўзгармас коэффициентли дифференциал тенглама бўлиб, уни қўшимча функция киритиб қуйидаги тартибда ёзамиз:

$$x = u + \mathcal{G}.$$

Ушбу бир жинсли тенгламани характеристик тенглама тузишдан фойдаланиб ёзамиз:

$$K^2 + 2f_1 \omega R - \omega^2 = 0,$$

унинг илдизлари

$$K_1 = -\omega \left(f_1 + \sqrt{1 + f_1^2} \right),$$

$$K_2 = -\omega \left(f_1 - \sqrt{1 + f_1^2} \right).$$

қўшимча функция тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$u = c_1 e^{K_1 t} + c_2 e^{K_2 t} = c_1 e^{-\omega t \left(f_1 + \sqrt{1 + f_1^2} \right)} + c_2 e^{-\omega t \left(f_1 - \sqrt{1 + f_1^2} \right)},$$

бу ерда c_1 ва c_2 -ўзгармас катталиклар.

Бир жинсли тенгламани хусусий ечими:

$$\mathcal{G} = A,$$

каби аниқланади.

Бу ерда A -катталикни қуйидагича аниқлаймиз

$$\mathcal{G} = A \quad \mathcal{G} = 0 \quad \text{ва} \quad \ddot{\mathcal{G}} = 0 \quad \text{каби}$$

Бу қийматларни (2.27) тенгламага қўйиб қуйидагиларни аниқлаймиз:

$$\mathcal{G} = A = - \left(r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_2) + g \cos \alpha}{\omega^2} \right),$$

(5) тенгламани умумий ечими

$$x = c_1 e^{K_1 t} + c_2 e^{K_2 t} + c_2 e^{K_2 t} - r_0 + \frac{f_1 g (1 + f_2) + g \cos \alpha}{\omega^2}, \quad (6)$$

$t = 0, \quad x = 0, \quad \dot{x} = 0$ ҳаракатнинг бошланғич шартидан ўзгармас катталикни қийматларини аниқлаймиз:

$$C_1 + C_2 = r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_1) + g \cos \alpha}{\omega^2},$$

$$K_1 C_1 + K_2 C_2 = 0.$$

Бу тенгламаларни биргаликда ечиб C_1 ва C_2 қийматларни аниқлаймиз:

$$C_2 = \frac{K_1}{K_1 - K_2} \left[r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_1) + g \cos \alpha}{\omega^2} \right],$$

$$C_1 = \frac{K_2}{K_2 - K_1} \left[r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_1) + g \cos \alpha}{\omega^2} \right].$$

Бу қийматларни (6) формулага қўйиб қуйидагиларни аниқлаймиз:

$$x = \left[r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_1) - g \cos \alpha}{\omega^2} \right] \left[\frac{1}{K_2 - K_1} (K_2 l^{K_1 t} - K_1 l^{K_2 t}) - 1 \right], \quad (7)$$

Чигитнинг нисбий ҳаракат тезлиги қуйидагича ифодаланади:

$$\dot{x} = \dot{\mathcal{G}}_r = \left[r_0 - \frac{f_1 g (1 + f_1) - g \cos \alpha}{\omega^2} \right] \left[\frac{K_1 K_2}{K_2 - K_1} (l^{K_1 t} - l^{K_2 t}) \right], \quad (8)$$

Бу тенгламани бошланғич шартларидан $t = 0$, $x = 0$, $\dot{x} = 0$ бўлганда $r_0 - \frac{g [f_1 (1 + f_2) + \cos \alpha]}{\omega^2} = 0$ формулага эга бўламиз.

Бу формуладан чигитнинг куракча бўйлаб нисбий ҳаракатланиши учун қандай бурчак тезликда айланишини аниқлаш мумкин:

$$\omega = \sqrt{\frac{g [f_1 (1 + f_2) + \cos \alpha]}{r_0}} = \sqrt{\frac{g [0,44(1 + 0,41) + \cos 45]}{6,8}} = 13,8 \text{ рад/сек},$$

формуладан кўриниб турибдики бурчак тезлик қиймати ω ни ўзгартириш учун уяловчи аппарат корпуси, диски материалларни ва диск радиусини r_0 ни қийматини ўзгартириш мумкин.

$f_1 = 0,44$ (чўян учун), $f_2 = 0,41$ (пўлат учун) $r_0 = 6,8$ см (пахта сеялкалари учун) $\alpha = 45^\circ$ ларни эътиборга олиб $\omega_{\min} = 13,8$ 1/сек эканлигини аниқладик.

Чигит ҳаракатининг II ва III босқичлари ҳам шундай аниқланади.

Адабиётлар

- [1]. Ботиров А.Г. Маматрахимов О.А., Новая технология высева семян хлопчатника //Экономика и социум.- 2019.- № 6 с-222-225
- [2]. Рудаков Г.М. Технологические основы механизации сева хлопчатника. -Т., Фан, 1974. -215 с.
- [3]. A.G.Botirov., S.E.Negmatullaev., D.K.Begmatov., N.O.Babaev., O.A.Mamatrahimov. Improvement of Technology of Seeding and Sowing Section. -International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 12, December 2019.

ШАМОЛ АГРЕГАТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ МУАММОЛАРИ

Дехқонов У.Ғ., Тиллабоев Ё.К., Исабоев Ш.М.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

In this article was adduction problems connected with using wind aggregate of energy, listed difference between various types of rotors and conclusion using results, which received throughout multiyear

science-investigations and informed about new construction of wind aggregate with vertical rotation axis.

Key words: Wind, rotor, angle of rotation, angle velocity, aggregate, construction, moment of rotation, power, radius, frontal resistance.

В статье приведены проблемы связанные с использованием агрегатов ветровых энергии, обращены различие между роторами разного типа. Даны заключение, используясь результатами полученные от многолетних научно-исследовательских работ. Даны сведение о новом конструкции ветрового агрегата с вертикальной осью вращения.

Ключевые слова: Ветер, ротор, угол поворота, угловая скорость, агрегат, конструкция, крутящий момент, мощность, радиус, лобовая сопротивления.

Ушбу мақолада шамол энергиясидан фойдаланиш агрегатларини қўллаш билан боғлиқ муаммолар келтирилган, уларнинг турлари ўртасидаги фарқларга эътибор қаратилган. Кўп йиллик олиб борилган илмий-тадқиқот натижаларидан фойдаланиб ҳулосалар келтирилган. Вертикал ўқли роторнинг янги конструкцияси ҳақида маълумотлар берилган.

Таянч сўзлар: Шамол, ротор, бурилиш бурчаги, бурчакли тезлик, агрегат, конструкция, буровчи момент, қувват, радиус, пешона қаришлик.

Шамол энергиясини ўзлаштириш агрегатларининг муҳим муаммоларидан бири уларнинг барқарор ишлашини таъминлаш ва ҳосил қилинган энергияни аккумуляция қилишдир. Шамол тезлиги қиймати ва векторининг ҳам оний ҳам даврий ўзгаришлари муаммони келтириб чиқарувчи асосий сабабдир.

Агрегатларнинг юқори миноралар устига ўрнатиш шамол агрегатларидан фойдаланишнинг техник муаммоси ҳисобланади. Ишлаб чиқариш кувватни ошириш мақсадида пропеллер типдаги агрегатлар радиусининг катталаштирилиши ҳам баланд миноралар қурилишини тақозо этади.

Шунга қарамай 2007 йилда Германиянинг “Энеркон” концернига қарашли шамол агрегати 135 метрлик минора устига ўрнатилган, лопастининг максимал вертикал ишчи баландлиги 198 м га етади, оғирлиги 6 кТ бўлган ушбу агрегат бугунги кунга келиб 7,58 МВт қувватга эга [1].

АҚШнинг Гарвард университети ва Массачусет институти битирувчилари тамонидан ташкил этилган Altaeros Energies компанияси шамол агрегатини 300 метр баландликка держабелда кўтариб муаффақиятли синовдан ўтказишди [2].

Шамол тезлиги вектори йўналишининг оний ўзгаришларига пропеллер қанотларининг мақбул ҳолатда сақлаб қолиши амалий мумкин эмас, айниқса катта диаметрли роторлар учун бу яна бир муаммо.

Шамолнинг кучли тезликлари (довуллар) вақтида пропеллер қанотлари катта босимга, шамол тезлигининг оний қийматларининг ўзгариши таъсирида эса катта частотали тебранишларга дуч келади. Амалда уларнинг қанотлари узилиб кетган ҳоллар кўп бўлган.

Санаб ўтилган муаммолар юқорида тилга олинган илмий-технологик янгиликлар билан босқичма босқич ҳал этилиши мумкин. Бугунги кунда дунёнинг юздан ортиқ мамлакатларида шамол энергиясига энергия таъминотининг бир бўлаги сифатида қаралади. Миллий дастурларига эга.

Ўзбекистонда иқтисодий самара бериши мумкин бўлган 25 дан зиёд йирик ва ўрта катталиқдаги шамол ҳудудлари мавжуд. Улар 10 м баландликдаги йиллик ўртача шамол тезлиги 3 м/с дан юқори бўлган ҳудудлардир. Аммо шамол энергияси баландликка қадар ортиб боради. Уни қуйидаги тенглама асосида назарий ҳисоблаш мумкин:

$$V = V_1 \frac{\ell g \left(\frac{H}{H_0} \right)}{\ell g \left(\frac{H_1}{H_0} \right)} \quad (1)$$

Агар шамол энергиясини

$$dE = d \left(\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \ell \cdot H \cdot V^3 \right) \quad (2)$$

тенглама асосида ифодаланса, ихтиёрий танланган $[H_2, H_3]$ баландлик диапазонида ҳосил қилинувчи энергия миқдори тенгламасини топамиз [3].

$$E = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot L \cdot \left(\frac{V_1}{\ell g \left(\frac{H_1}{H_0} \right)} \right)^3 \cdot \left(3 \cdot \int_{H_2}^{H_3} \left(\ell g \left(\frac{H}{H_0} \right) \right)^2 dH + \int_{H_2}^{H_3} \left(\ell g \left(\frac{H}{H_0} \right) \right)^3 dH \right) \quad (3)$$

бунда, H_0 - шомолнинг тезлиги нолга тенг бўлган баландлик (таҳминан 0,3 м); H_1 - флюгер ўрнатилган баландлик (10 м), $v_1 = V_{\text{йил.ўр.}}$ - шомолнинг йиллик ўртача тезлиги, L - шомол ҳудудининг кенглиги

Хавос шомоли ҳудуди учун характерли бўлган $L = 10\,000$ м, $v_1 = 4,7$ м/с, $H_0 = 0.2$ м, $H_1 = 10$ м қийматларни ва агрегатларнинг ишлаши мумкин бўлган баландлик интервали Республикамиз шароитида $H_2 = 10$ м, $H_3 = 30$ м бўлиши муаммо туғдирмаслигини инобатга олиб, қисқа ҳисоблашлар натижасида (3) - тенгламадан вақт бирлигида оқиб ўтувчи энергия

миқдорининг $[10; 30]$ баландлик оралиғидаги потенциал қиймати $E = 634\,505\,576$ Ж эканини аниқлаймиз.

Бунда йиллик ўртача шомол тезлиги энергияси реал ҳолатда шомол тезлигининг v^3 даражасида юз беришини инобатга олиниб, тажрибаларда белгиланган 1,2 коэффициентга кўпайтирилган.

Энергиянинг баландлик бўйлаб ўзгаришини кўрсатувчи график 1-шаклда келтирилган [4].

Бугунги кунда Ўзбекистон шароитида шомол агрегатларини 60-70 метр баландликларда ўрнатиш технологик мумкин.

Шомол тезлиги қийматининг ва векторининг оний ва даврий ўзгаришлари, қанотнинг кучли шомол тезликларидаги ҳавфли динамик жараёнларини юмшатиш каби муаммолар вертикал ўқли роторлар ёрдамида ечилиши мумкин. Ҳозирда бундай конструкциялар кўплай яратилмоқда.

Агар ишлаб чиқарилувчи қувват қийматининг ифодаси

$$N = M \cdot \omega \quad (4)$$

эканлигини инобатга олсак, ушбу икки компонентнинг ўзаро муносабатида ишлаб чиқарилувчи қувват қийматини сақлаб қолиш мумкин.

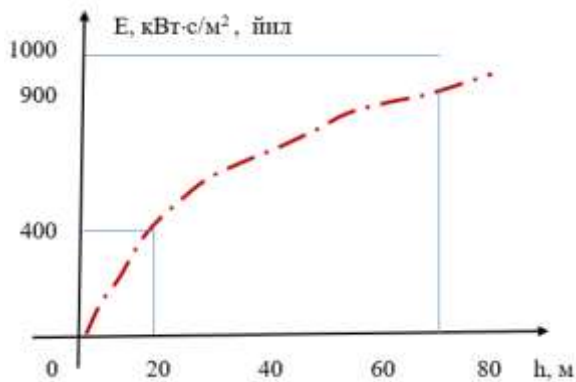
Пропеллер роторларнинг ф.и.к. уларнинг тез айланувчанлик қийматига боғлиқ [4]:

$$Z = \frac{\omega \cdot R}{v} \quad (5)$$

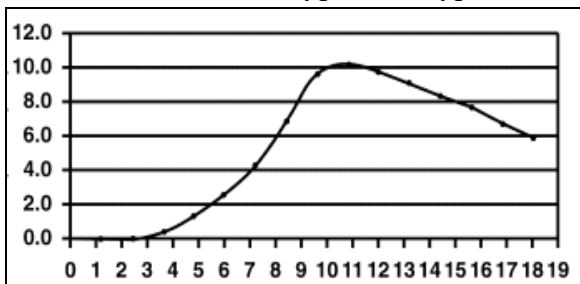
Тенгламадан кўриниб турибдики, шомол тезлигининг ўзгаришига мослаб ротор радиусини ўзгартириб бўлмайди. Бу эса ф.и.к. қийматини камайиб кетишига олиб келади (2-шакл). Уларда Z нинг қиймати қанотлар сонига қараб танланади ва 10-12 м/с қийматда максимал қувват ишлаб чиқаришга мослаштирилади [5]. Юқорида тилга олинган чет эл компаниялари келтирган қувват ва ф.и.к. ҳам айнан шу интервалдаги кўрсаткичлардир.

3-шаклда вертикал ўқли роторлар устида олиб борилган илмий тадқиқот натижалари графиклар кўринишида берилган [6].

Графиклардан қуйидаги ҳулосаларга келишимиз мумкин:



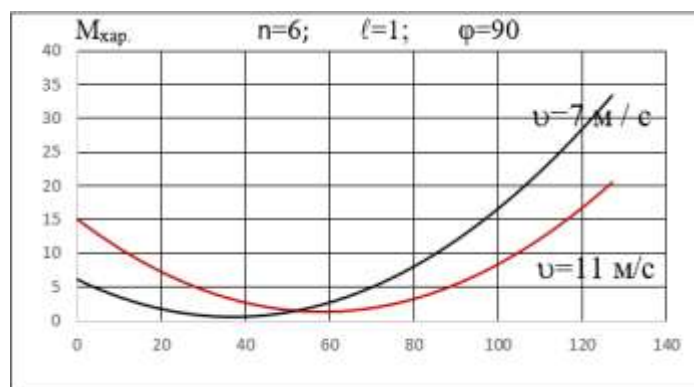
1 - шакл. Юза бирлигидан оқиб ўтувчи шомол энергияси потенциалнинг баландликка боғлиқлиги (Фин кўрфази, $v_{\text{йил.ўр.}} = 8.4$ м/с).



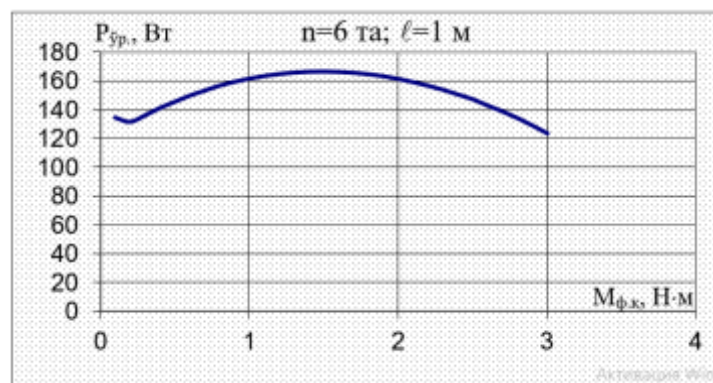
2-шакл. Пропеллер типидagi роторнинг ҳосил қилувчи қувватининг шомол тезлигига кўра ўзгариши.

1. Ротор тинч ҳолатдан ишчи ҳолатга чиқиши вақтида бурчакли тезлик қиймати ортиб, ҳаракатлантирувчи момент минимал қийматгача камаяди (3(а)-шакл).
2. Қувват қийматини максимал қийматда сақлаб туриш учун роторнинг айрим олинган геометрик ўлчамларида шамол тезлигининг ўзгаришларига мос равишда фойдали қаршилик моментини ва бурчак тезликни зарурий қийматларда ўзгартириб туриш зарур (4(б), (в)-шакл).
3. Ротор 6 та қанотли бўлганда максимал қувват ҳосил қила олади, 3 та қанотли бўлганда эса максимал ф.и.к. га эришади [7].

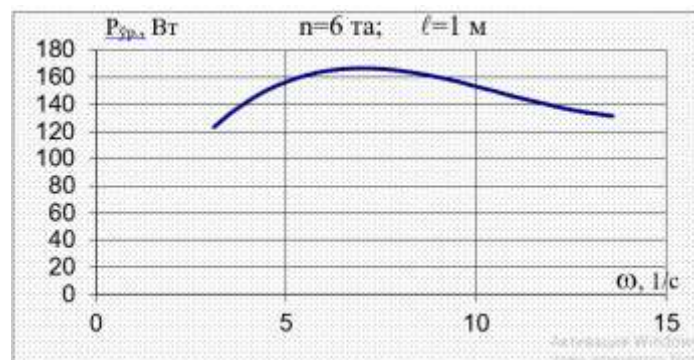
Кўриниб турибдики, вертикал ва горизонтал ўкли роторлардан фойдаланиш ва унда кўндаланг турувчи муаммолар деярли бир ҳил. Фарқли тамони шундаки, пропеллер типидagi роторлар қанотлар текислигида шамолнинг оний ўзгаришларида катта частотада тебраниб ишлайди. Шамолнинг кучли (довулли) тезликларида қанотлар юзаларига тушувчи босимни камайтира олмайди. Қанотларнинг узилиб кетиш ҳолати шу сабаблидир. Пропеллер типидagi роторларнинг устунлиги улар ортиқча звеноларсиз монотон ишлайди ва шу сабаб ф.и.к. юқори.



3(а)-шакл. Ҳаракатлантирувчи момент ва бурчакли тезлик боғлиқлиги



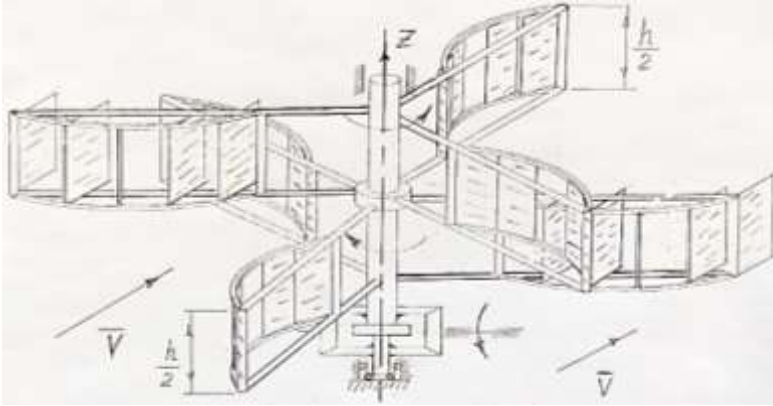
3(б)-шакл. Ишлаб чиарилувчи қувват ва фойдали қаршилик боғлиқлиги



3(в)-шакл. Қувват ва бурчакли тезлик боғлиқлиги

Ушбу муаммоларни ва таҳлилларни жамлаб, мақола муаллифлари томонидан вертикал ўқли роторнинг янги конструкцияси таклиф этилади (4-шакл).

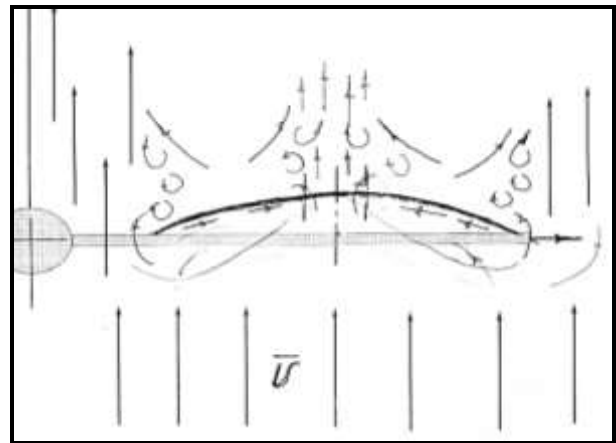
Баландлиги h бўлган роторни баландлиги $h/2$ бўлган икки қисмга ажратилади, иккинчи қисми горизонтал OX ўқи атрофида 180° га ағдарилади ва биринчи қисм устига ўрнатилади. Натижада икки ярусли ротор ҳосил бўлади. Яруслар бир бирларига қарама қарши йўналишда ҳаракат қиладилар. Қанотларнинг марказий қисмлари битта пластинка кенглигида очиқ қолдирилади. Икки яруснинг бири иккинчиси ичидан ўтказилган иккала вал куйи қисмларида ҳаракатни бир томонга йўналтирувчи дифференциал механизм билан таминланган.



4-шакл. Шамол агрегатининг вертикал ўқли ротори –“Самарқанд”
(Ихтиро патенти учун талабнома IAP 2020 0106).

Юқоридаги келтирилган таҳлилларга асосан ушбу конструкциянинг куйидаги афзалликларини эътироф этишимиз мумкин:

1. Ротор оптимал ишчи ҳолати шамол йўналишига боғлиқ эмас.
2. Ротор 6 та қанотлидек максимал энергия ўзлаштира олади ва 3 та қанот каби ф.и.к. га эришади.
3. Кичик тезликларда ва инерцион системалар учун унумли ишлайди – бунда пластинкаларнинг очилиб ёпилиши монотон юз беради.
4. Қанотлар атрофи ва марказий қисмида аэродинамик жараёнлар энг мақбул тарзда юз беради – шамол оқими қанот ортидаги нисбатан статик босим остидаги ҳавони ўзи билан сўрилиб кетишини таминлайди, ишчи қанот бўйлаб нисбатан кўпроқ ҳаво массаси оқиб ўтади, ўз кинетик энергиясини қанотларга ўзатганидан сўнг ундан тез суратда узоқлашади 5-шакл.
5. Қанотларнинг бошланғич моментлари қиймати ишчи ҳолатидаги қийматидан 2 - 2,5 баробар ортиқлигидан агрегат қўшимча двигателларга эҳтиёж сезмайди ва шамолнинг 3 м/с дан бошлаб энергия ўзлаштира бошлайди
6. Вертикал ўқли роторлар учун характерли бўлган томони шундаки, ф.и.к. ни орттириш ишлаб чиқарувчи қийматни камайиши ҳисобига юз бериши мумкин, шунинг учун қувват қийматини максимал сақлаб қолиш ф.и.к. қийматидан муҳимдир [7].
7. Қанотнинг пешона қаршилиги коэффиценти 1,4 га қадар ортади.[8].



5-шакл. Маркази очиқ қанотнинг аэродинамик жараёни.

Ушбу соҳада яна шу тур конструкцияларининг икки янги конструкцияси ва шамол тезлиги ўзгаришида ўз оптимал иш режимини сақлаб қолувчи бошқарув механизми ихтиро янгилиги сифатида тайёрланмоқда.

Адабиётлар

- [1]. <https://pikabu.ru>
- [2]. <https://www.altsun.com/energonovosti>
- [3]. Дехкоонов У.Ф. Шамол худудининг энергетик потенциали. ФарПИ, Илмий-техника журнали, №3(4)-сон. Фарғона, 1998 й.

- [4]. Шефтер Я.И. Ветроэнергетические агрегаты. Москва.:1982.-285 стр.
- [5]. Шефтер Я. И. Использование энергии ветра. Москва.: 1985.-168 стр.
- [6]. Жўраев А., Дехконов У.Ғ., Шамол қурилмасининг ҳаракатлантирувчи моменти ва қувватининг ҳисоби, Механика муаммолари. Тошкент, №3-сон, 1997 й, ЎзФА «ФАН» нашриёти.
- [7]. Дехконов У.Ғ, Ибрагимжонов Б. Х., Таджибаев А., Азимов М.М. Шамол агрегати вертикал ўқли роторининг фойдали иш коэффициенти, Наманган муҳандислик-технология институти илмий-техника журнали, Наманган, №2-сон, 2020 й., 114 б.
- [8]. <https://mirenergii.ru/energiyavetra/moshhnye-vetrogeneratoriy>.

УЎТ 631.531.17

ЭҒРИ ЧИЗИҚЛИ СИРТГА ЭҒА БЎЛГАН МОСЛАМАНИ БАРАБАНГА ЎРНАТИШ БУРЧАГИНИ АСОСЛАШ

Имомқулов У.Б., Хайдаров К., Акбаралиев Х.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12. 2020 й.)*

In article are brought results of theoretical researches on substantiation of angle incidence of the device with a changing curvilinear surface of the disk-shaped drum of improved mobile pelleting device, depending on separation angle of agricultural crops seeds from it. It has been proved that the separation angle of uncovered cotton seeds from drum at a turning angle $\alpha=118^\circ$, the device with a changeable curvilinear surface must be set relative to the vertical at an angle $\gamma=108^\circ$ in direction of their movement, and at an angle of separation woolly cottonseed equal to $\alpha=175^\circ 14'$, the device must be installed relative to vertical at an angle of $\gamma=165^\circ 14'$ in direction of their movement.

Keywords: mobile pelleting device, agricultural seeds, protective and nutritious component, disc drum, changing curved surface, angle of break, angle of inclination.

В статье приведены результаты теоретических исследований по обоснованию угла установки приспособления с изменяющейся криволинейной поверхностью тарельчатого барабана, усовершенствованного мобильного дражирующего устройства в зависимости от угла отрыва семян сельскохозяйственных культур от него. Доказано, что угол отрыва оголенных семян хлопчатника от барабана при угле поворота $\alpha=118^\circ$ приспособление с изменяющейся криволинейной поверхностью необходимо установить относительно вертикали под углом $\gamma=108^\circ$ по направлению их движения, а при угле отрыва опушенных семян хлопчатника равным $\alpha=175^\circ 14'$ приспособление необходимо установить относительно вертикали под углом $\gamma=165^\circ 14'$ по направлению их движения.

Ключевые слова: мобильного дражирующего устройства, семян сельскохозяйственных культур, защитно-питательный компонент, тарельчатого барабан, изменяющейся криволинейной поверхность, угол обрыва, угол наклона.

Мақолада тақомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг тарелкасимон барабани ичида ҳаракатланаётган қишлоқ хўжалик экинлари уругини узилиш бурчакларига боғлиқ равишда, эгри чизиқли сиртга эга бўлган мосламани унга ўрнатиш бурчакларини асослаш бўйича назарий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Туксиз чигитлар барабандан $\alpha=118^\circ$ бурчакка бурилганда узилса, эгри чизиқли сиртга эга бўлган мосламани уларни ҳаракат йўналишида вертикалга нисбатан $\gamma=108^\circ$ бурчак остида, тукли чигитлар $\alpha=175^\circ 14'$ бурчакка бурилганда узилса, уларни ҳаракат йўналишида мосламани вертикалга нисбатан $\gamma=165^\circ 14'$ бурчак остида ўрнатиш кераклиги исботланган.

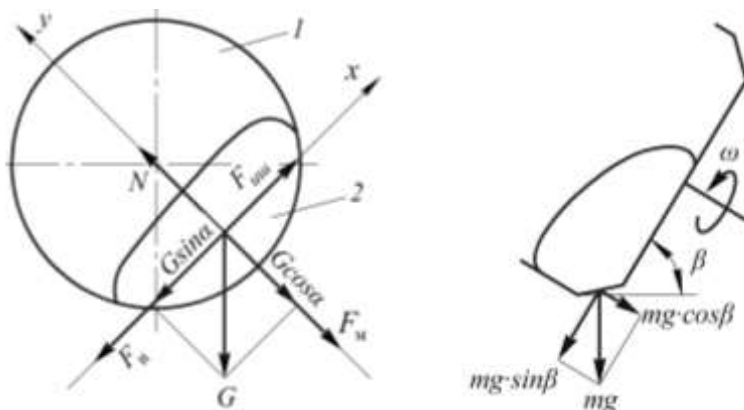
Таянч сўзлар: кўчма қобиқлаш қурилмаси, қишлоқ хўжалик экинлари уруги, ҳимояловчи-озиқлантирувчи бирикма, тарелкасимон барабан, эгри чизиқли сиртга эга бўлган мослама, ишқаланиш бурчаги, узилиш бурчаги, қиялик бурчаги.

Маълумки, ерга бўлган мулкчилик ўзгариб, деҳқон ва фермер хўжаликлари ташкил этилиши муносабати билан қишлоқ хўжалик экинлари уругига кимёвий дорилар билан ишлов бериш ҳамда уларни ҳимояловчи-озиқлантирувчи бирикмалар билан қобиқлаш

технологиясини амалга ошириш учун, тузилиши жиҳатдан содда, энергия ва ресурстежамкор курилмаларни ишлаб чиқишга эҳтиёж пайдо бўлди.

Шуларни ҳисобга олиб, ҚХМЭИ олимлари томонидан Давлат илмий-техника дастурлари доирасида бажарилган илмий-тадқиқот ишлари натижасида, қишлоқ хўжалик экинлари уруғига кимёвий дорилар билан ишлов бериш ҳамда уларни химояловчи-озиклантирувчи бирикмалар билан қобиқлаб, сочилувчанлигини ошириш учун, такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш курилмаси ишлаб чиқилган [1]. Илмий манбалардан маълумки, қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг тарелкасимон барабандаги тартибли ҳаракатини даврий равишда бузиб туриш, технологик жараёнига ижобий таъсир кўрсатиб, уруғлар юзасида бир текис қобиқ қатлами ҳосил бўлишини таъминлайди[2]. Бунга сабаб, қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг тартибли ҳаракати бузилса, улар барабанда илгариланма ҳаракат қилишдан ташқари, ўз ўқи атрофида айланма ҳаракат ҳам қилади. Натижада, кимёвий дорилар ҳамда химояловчи-озиклантирувчи бирикмалар қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг юзасида бир хил тақсимланиб, қобиқлаш технологик жараёнининг сифат кўрсаткичлари яхшиланади. Шунинг учун кўчма қобиқлаш курилмасининг технологик иш жараёнининг самарадорлигини ошириш учун тарелкасимон барабан ичига эгри чизикли сиртга эга бўлган мослама ўрнатиш тавсия этилди[3]. Барабан ичига эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани вертикалга нисбатан ўрнатиш бурчагини тўғри танлаш, қишлоқ хўжалик экинлари уруғига кимёвий дорилар билан ишлов бериш ҳамда уларни химояловчи-озиклантирувчи бирикмалар билан қобиқлаш технологик жараёнига ижобий таъсир кўрсатади[4].

Такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш курилмасининг барабани ичига эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани вертикалга нисбатан ўрнатиш бурчагини асослаш учун қишлоқ



1-расм. Барабанда ҳаракатланаётган уруғларга таъсир этадиган кучлар схемаси (а) ва горизонтга нисбатан қиялик бурчаги(б): 1 – тарелкасимон барабан; б) 2 – қишлоқ хўжалик экинининг уруғлари.

горизонтга нисбатан қиялик бурчаклари тасвирланган.

1-расмда тасвирланган схемадан кўриниб турибдики, такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш курилмасининг барабанида ҳаракатланаётган уруғларга марказдан қочма куч F_m , оғирлик кучи G , инерция кучи F_{in} , реакция кучи N ва ишқаланиш кучи F_{ish} лари таъсир этади. Ушбу таъсир этадиган кучларни уринма ва нормал бўйича проекциялаб ҳамда уруғларни ишқаланиш коэффициентини ҳисобга олиб, қуйидаги ҳаракат дифференциал тенгламасини оламир

$$\frac{mRd\omega}{dt} = fN - mg \sin \alpha \cdot \cos \beta, \quad (1)$$

$$m\omega^2 R = mR \left(\frac{d\alpha}{dt} \right)^2 = N - mg \cos \alpha \cdot \sin \beta, \quad (2)$$

хўжалик экинлари уруғининг ундан узилиш бурчакларини билиш зарур[5]. Уруғларни кўчма қобиқлаш курилмасининг барабанидан узилиш бурчакларини уларга таъсир этадиган кучлар ҳамда уларнинг ҳаракатини тадқиқ этиш орқали топиш мумкин.

1-расмда

такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш курилмасининг барабанида ҳаракатланаётган қишлоқ хўжалик экинлари уруғиларга таъсир этадиган кучлар схемаси ва барабанни

бунда m – барабанга юкланган уруғлар массаси, кг; R – барабан радиуси, м; ω – уруғларни бурчак тезлиги, с^{-1} ; f – уруғларни ишқаланиш коэффиценти; g – эркин тушиш тезланиши, $\text{м}/\text{с}^2$; α – уруғларни барабан ичидаги бурилиш бурчаги, градус; β – барабанни горизонтга нисбатан қиялик бурчаги, градус.

(1) ифодадаги N ўрнига (2) ифодадаги қийматини қўйиб ҳамда баъзи бир ўзгартиришлардан кейин, қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабани ичидаги ҳаракатининг дифференциал тенгламасини қуйидаги кўринишга келтирамиз

$$mRd\omega^2 = [2fm\omega^2 R + 2fmg \cos \alpha \cdot \sin \beta - mg \sin \alpha \cdot \cos \beta] d\alpha. \quad (3)$$

(3) дифференциал тенгламани ечиб [6], қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабани ичидаги ҳаракатининг бурчак тезлигини топиш учун қуйидаги ифодани оламиз

$$\omega^2 = \frac{2g}{R(4f^2 + 1)} [(2f \sin \alpha + \cos \alpha) \cdot \cos \beta + (f \sin \alpha - 2f^2 \cos \alpha) \times \sin \beta] - Ce^{2f\alpha}, \quad (4)$$

бунда C – интеграллаш доимийси.

$\alpha=0$ ва $\omega=0$ хусусий ҳолатда, яъни уруғлар такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанига юкланиб, у ҳаракатга келмаганда, интеграллаш доимийси қуйидагига тенг

$$C = \frac{2g(\cos \beta - 2f^2 \sin \beta)}{R(4f^2 + 1)}. \quad (5)$$

(5) ифодани (4) ифодага қўйиб, уруғларни такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг тарелкасимон барабандаги ҳаракатининг бурчак тезлигини топиш учун, ушбу кўринишдаги ифодага эга бўламиз

$$\omega^2 = \frac{2g}{R(4f^2 + 1)} [(2f \sin \alpha + \cos \alpha) \cdot \cos \beta + (f \sin \alpha - 2f^2 \cos \alpha) \times \sin \beta] - \frac{2g(\cos \beta - 2f^2 \sin \beta)}{R(4f^2 + 1)} \cdot e^{2f\alpha}. \quad (6)$$

(6) ифодадан кўриниб турибдики, такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанида ҳаракатланаётган қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг бурчак тезлиги унинг радиуси R , уруғларни ишқаланиш коэффиценти f , бурилиш бурчаги α ҳамда барабаннинг горизонтга нисбатан қиялик бурчаги β га боғлиқ бўлиб, барабан радиуси, уруғларни ишқаланиш коэффиценти ҳамда горизонтга нисбатан қиялик бурчагининг қиймати маълум бўлса, уруғларни такомиллаштирилган қобиқлаш қурилмасининг барабандаги ҳар қандай узилиш бурчагидаги тезлигини топиш мумкин.

(2) ифодага асосан, қишлоқ хўжалик экинлари уруғлари такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанидан узилиши учун $N=0$ шарт, яъни

$$m\omega^2 R + mg \cos \alpha \cdot \sin \beta = 0$$

бажарилиши керак.

Охирги ифодадан

$$\omega^2 = -\frac{g \cos \alpha \cdot \sin \beta}{R} \quad (7)$$

келиб чиқади.

ω^2 нинг (7) ифодадаги қийматини (6) ифодага қўйиб ҳамда баъзи бир ўзгартиришлар киритиб, уруғларни такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг

барабанидан узилиш бурчакларини топиш учун қуйидаги ифодани оламиз

$$\cos \alpha (2 \cos \beta + \sin \beta) + 2 f \sin \beta (2 \cos \beta + \sin \beta) - 2 (\cos \beta - 2 \sin \beta) \cdot e^{2f\alpha} = 0$$

ёки

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= \cos \alpha (2 \cos \beta + \sin \beta) + 2 f \sin \beta (2 \cos \beta + \sin \beta) \\ y_2 &= 2 (\cos \beta - 2 \sin \beta) \cdot e^{2f\alpha} \end{aligned} \right\}; \quad (8)$$

$$\left. \begin{aligned} y_3 &= 2 f \sin \alpha (2 \cos \beta + \sin \beta) - \cos \alpha (2 \cos \beta + \sin \beta) \\ y_4 &= 2 (\cos \beta - 2 f^2 \sin \beta) \cdot e^{2f\alpha} \end{aligned} \right\}. \quad (9)$$

(8) ифода билан қурилган эгри чизикларнинг кесишган нуқтаси қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилаган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанини биринчи чорагида, (9) ифода билан қурилган эгри чизикларнинг кесишган нуқтаси иккинчи чорагида узилиш бурчакларини топиш имконини беради.

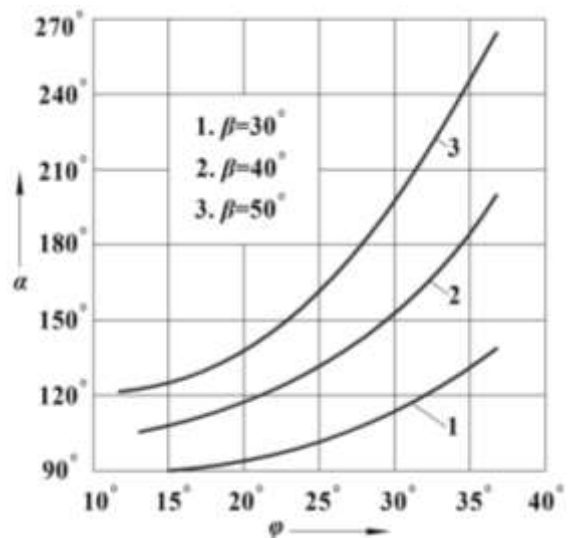
Қишлоқ хўжалик экинлари уруғини такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанидан узилиш бурчакларини назарий тадқиқотларда топиш қийматларини экспериментал кузатиш натижалари билан солиштириш шуни кўрсатдики, улар ўзгариш қонуниятини бўйича бир-бирга мос келсада, сон жиҳатдан бир-биридан анча фарқ қилди. Бунга сабаб, қишлоқ хўжалик экинлари уруғи кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанида ҳаракатланиш жараёнида, уларга юқорида қайд этилган кучлардан ташқари, уларни бир-бирини юқорига кўтарадиган куч ҳам таъсир этар экан. Бу кучни “ k ” коэффициент киритиш орқали ҳисобга олиб, тадқиқотлар ўтказилганда, унинг қиймати 1,8-2,2 оралиғида ўзгариши маълум бўлди.

2-расмда “ k ” коэффициент ҳисобга олинганда, такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанини горизонтга нисбатан ҳар хил қиялик бурчагида қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг узилиш бурчакларини уларнинг ишқаланиш бурчакларига боғлиқ равишда, ўзгариш графиклари тасвирланган.

2-расмда тасвирланган эгри чизиклардан кўриниб турибдики, қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг ишқаланиш бурчагини ўзгариши, уларни барабандан узилиш бурчакларини ўзгаришига олиб келаяпти. Жумладан, агар ишқаланиш бурчаги $\varphi=15^\circ$ га тенг бўлган уруғлар барабандан $\alpha=102^\circ$ бурчакка бурилганда узилса, ишқаланиш бурчаги $\varphi=35^\circ$ га тенг бўлган уруғлар ундан $\alpha=183^\circ$ бурчакка бурилганда узилаяпти (2-расм, 2-эгри чизик). Ёки бошқача айтганда, уруғларнинг ишқаланиш бурчагини ошириш, уларни такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанидан узилиш бурчакларини оширишга олиб келаяпти.

2-расмдан яна шу нарса кўринадики, барабанини горизонтга нисбатан қиялик бурчагини ўзгариши, ишқаланиш бурчаги бир хил бўлган уруғларни ундан узилиш бурчакларини ўзгаришига ҳам олиб келаяпти. Масалан, барабанини горизонтга нисбатан қиялик бурчаги $\beta=30^\circ$ га тенг бўлганда ишқаланиш бурчаги $\varphi=25^\circ$ га тенг бўлган уруғлар ундан $\alpha=165^\circ$ бурчакка бурилганда узилса, $\beta=50^\circ$ га тенг бўлганда ишқаланиш бурчаги $\varphi=25^\circ$ га тенг бўлган уруғлар ундан $\alpha=102^\circ$ бурчакка бурилганда узилаяпти (2-расм 1 ва 3-эгри чизик). Демак, барабанини горизонтга нисбатан қиялик бурчаги ҳам қишлоқ хўжалик экинлари уруғини ундан узилиш бурчагига ўзининг таъсирини кўрсатар экан.

Расмда тасвирланган эгри чизикларнинг таҳлилидан шу нарса маълум бўлдики, такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанини горизонтга нисбатан



2-расм. Барабани горизонтга нисбатан ҳар хил қиялик бурчаги(β)да қишлоқ хўжалик экинлари уруғининг узилиш бурчаклари(α)ни уларнинг ишқаланиш бурчаклари(φ)га боғлиқ равишда ўзгариши.

киялик бурчаги $\beta=40^\circ$ га тенг бўлганда, кишлок хўжалик экинлари уруғига кимёвий дорилар билан ишлов бериш ҳамда уларни химояловчи-озиклантирувчи бирикмалар билан қобиқлаш технологик жараёни сифатли ва тўлиқ бажарилади.

Шундай қилиб, ҳар қандай кишлок хўжалик экинлари уруғининг ишқаланиш бурчагини билган ҳолда, 2-расм 2-эгри изик ёрдамида, уларнинг такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабанидан узилиш бурчакларини топиш мумкин. Уруғларнинг узилиш бурчаклари маълум бўлса, барабан ичига эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани уруғларнинг ҳаракат йўналишида вертикалга нисбатан ўрнатиш бурчагини асослаш имконияти мавжуд. Чунки, кузатишлар шуни кўрсатдики, уруғларни ҳаракат йўналишини ўзгартириш учун эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани уларни барабандан узилиш бурчагидан $10-15^\circ$ олдин ўрнатиш керак. Масалан, туксиз чигитларни ишқаланиш бурчаги $22^\circ 46'$ га тенг эканлигини билган ҳолда, 2-расм 2-эгри чизикдан уларнинг барабандан узилиш бурчаги $\alpha=118^\circ$ градусни ташкил этишини топамиз. Демак, туксиз чигитларни тарелкасимон барабандаги ҳаракат йўналишини ўзгартириш учун эгри чизикли сиртга эга бўлган мосламани, уларни ҳаракат йўналишида вертикалга нисбатан $\gamma=108^\circ$ бурчак остида ўрнатиш керак. Худди шундай, тукли чигитларни ишқаланиш коэффиценти $33^\circ 28'$, барабандан узилиш бурчаги $\alpha=175^\circ 14'$ га тенглигини билган ҳолда, эгри чизикли сиртга бўлган мосламани уларни ҳаракат йўналишида вертикалга нисбатан $\gamma=165^\circ 14'$ бурчак остида ўрнатиш тавсия қилинади.

Назарий тадқиқотлар асосида такомиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмасининг барабани ичига эгри чизикли сиртга эга бўлган мослама ўрнатилиб, экспериментал тадқиқотлар ўтказилганда, илгари сурган илмий ғоямизнинг тўғрилиги тасдиқланди. Яъни кишлок хўжалик экинлари уруғига кимёвий дорилар билан сифатли ишлов берилиб, юзаси бир текис қобиқланган, юқори сочилувчанликка эга бўлган уруғликлар олинди.

Адабиётлар

- [1]. Росабоев А., Имомқулов У.Б. Такмиллаштирилган кўчма қобиқлаш қурилмаси// Журнал Агро Илм. – Ташкент, 2016. – №3 (41). – Б. 80-81.
- [2]. Есиркепов Б. Уточнение технологии и обоснование параметров дражирователя опушенных семян хлопчатника лигнином: Дис. ... канд. техн. наук. Янгиюль, 1994. – 159 с.
- [3]. Имомқулов У.Б. Эгри сиртли куракчанинг ўртача эгрилиги ва радиусини асослаш// ТошДТУ хабарлари. – Тошкент, 2016. – №4. – Б. 22-27
- [4]. Росабоев А., Йулдошев О.К., Имомқулов У.Б. Обоснование некоторых параметров дражирующего устройства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Москва, 2016. – №2. – С. 11-13.
- [5]. Rosaboyev A.T., Imomqulov U.B. Substantiating theoretically the parameters of the blade in-built in the drum group of shelling installation // European Science Review. – Austria, Vienna, 2016. – №3. – P. 193-195.
- [6]. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х т. – М.: Наука, 1985. – Т.2. С. 560 с.

УДК 631.344

ҚУРИЛМАНИНГ ЛЕМЕХЛАРИ ОРАСИДАГИ КЎНДАЛАНГ МАСОФАНИ УНИНГ ИШ КЎРСАТКИЧИГА ТАЪСИРИ

Имомқулов Қ.Б.¹, Кўчқоров С.К.², Тўраев Н.С.²

¹Кишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти,

²Наманган муҳандислик-қурилиш институти

(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article presents the results of experimental studies to study the effect of the lateral distance between the plowshares of a device for half-opening of pomegranate bushes covered with a soil shaft on the degree of opening of pomegranate bushes, the height of irregularities in their row spacings, the quality of soil crumbling, as well as on the traction resistance of the device. According to the results of experiments, for the reliable performance of a given technological process at the level of agrotechnical requirements, the transverse distance between the shares of the device should be 100 cm.

Keywords: pomegranate, pomegranate bushes, device for half-opening of pomegranate bushes,

lateral distance between plowshares of the device, degree of opening of pomegranate bushes, height of irregularities between rows, quality of soil crumbling, traction resistance of the device.

В статье приведены результаты экспериментальных исследований по изучению влияния поперечного расстояния между лемехами устройства для полукрытия укрытых почвенным валом кустов граната на степень открытия кустов граната, высоту неровностей на их междурядья, качество крошения почвы, а также на тяговое сопротивление устройства. По результатам экспериментов для надежного выполнения заданного технологического процесса на уровне агротехнических требований поперечное расстояние между лемехами устройства должно быть 100 см.

Ключевые слова: гранат, кусты граната, устройство для полукрытия кустов граната, поперечное расстояние между лемехами устройства, степень открытия кустов граната, высота неровностей междурядий, качество крошения почвы, тяговое сопротивление устройства.

Мақолада кўмилган анор тупларини ярим очадиган қурилманинг лемехлари орасидаги кўндаланг масофани анор тупларини очилиш даражаси, улар қаторлари ораларидаги нотекисликларнинг баландлиги, тупроқнинг уваланиш сифати ҳамда қурилманинг тортишга қаршилигига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Экспериментларнинг натижалари бўйича белгиланган технологик жараёни агротехник талаблар даражасида ишончли бажарилиши учун қурилма лемехлари орасидаги кўндаланг масофа 100 см бўлиши лозим.

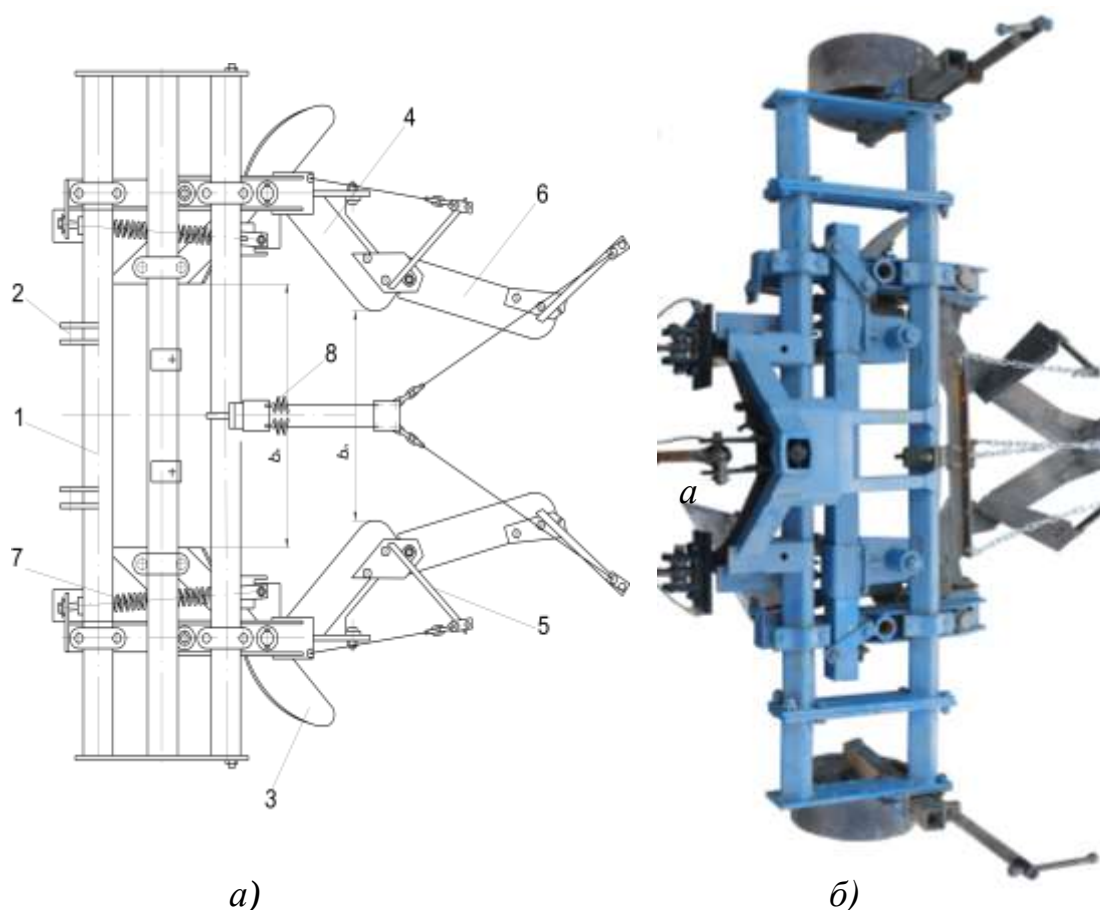
Таянч сўзлар: анор, унинг туплари, уларни ярим очадиган қурилма, қурилма лемехлари орасидаги кўндаланг масофа, анор тупларини очилиш даражаси, қатор ораларидаги нотекисликларнинг баландлиги, тупроқнинг уваланиш даражаси ҳамда қурилманинг тортишга қаршилиги.

Кейинги йилларда республикамизда анор етиштиришнинг кўпайтириш ва бу соҳани ривожлантиришга катта аҳамият берилмоқда. Жумладан Вазирлар Маҳкамасининг 2017 йилнинг 20 январиди ва 2018 йилнинг 4 октябрида қабул қилинган 25 ва 791-сон қарорларида республикамизда “Анор етиштирувчилар” уюшмасини ташкил этиш, 2021 йилгача қўшимча 24000 га майдонда анорзорлар барпо этиш, маҳсулот етиштиришни кўпайтириш, уни қайта ишлаш ва экспорт қилиш ишларини босқичма-босқич амалга ошириш назарда тутилган [1,2].

Маълумки, республикамиз шароитида анор тупларини совуқ уриб кетишининг олдини олиш мақсадида кеч кузда ҳашак ёки тупроқ билан кўмилиб, баҳорда очилади. Аммо махсус техника воситалари ишлаб чиқарилмаганлиги сабабли анор тупларини кўмиш ва очиш ишлари механизациялашмаган ва ҳозирги кунга қадар қўл кучи билан амалга оширилиб келинмоқда. Бу эса ўз навбатида меҳнат, иш вақти ва бошқа сарф-харажатларни ортишига олиб келмоқда ҳамда анор етиштиришни кўпайтириш, катта майдонларда анор плантацияларини ташкил этишга тўсқинлик қилмоқда. Яна шуни таъкидлаш ўринлики, анор туплари кеч куз ойларида кўмилишини ҳисобга оладиган бўлсак, қиш эрта келган йиллари қўл кучи билан барча майдонлардаги анор тупларини тўлиқ кўмилишига эришилмайди ва бунинг натижасида уларни совуқ уриб кетиш ҳоллари кўплаб кузатилади. Бу ҳам соҳани ривожлантириш ва юқорида келтирилган вазифаларни амалга оширишни қийинлаштиради.

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда ҚХМИТИ да И-КХ-2019-11 “Анор тупларини кўмадиган ва очадиган машиналар ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари” инновация лойиҳаси [3] доирасида анор тупларини ярим очадиган қурилма конструкцияси ва дала қурилмаси ишлаб чиқилди (1-расм).

Кўмилган анор тупларини ярим очадиган қурилманинг лемехлари орасидаги кўндаланг масофаларни анор тупларини ярим очилишини таъминловчи қийматлари, қатор ораларининг юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги ва тупроқнинг уваланиш сифати агротехник талаблар даражасида бўлишини таъминлайдиган ҳамда тортишга кам қаршилиқ кўрсатадиган қийматларини аниқлаш мақсадида тажрибалар ўтказилди. Бунда корпуслар орасидаги кўндаланг масофа 10 см интервал билан 90 см дан 120 см гача ўзгартириб тажрибалар ўтказилди. Бунда корпуслар орасидаги масофа 70 см, лемех узунлиги 44 см, тупроқ йўналтиргич учунлиги 27 см га тенг ва ўзгармас этиб қабул қилинди. Тажрибаларни ўтказишда агрегатнинг ҳаракат тезлиги 6 ва 7 км/соат этиб белгиланди.



1-расм. Анор тупларини ярим очадиган қурилманинг конструктив схемаси (а) ва тажриба нусхаси (б). 1-рама; 2-осиш қурилмаси; 3-корпус; 4-лемех; 5-тупрок йўналтиргич; 6-ҳаракатланувчи лемех; 7, 8-пружиналар.

Тажрибаларда олинган натижалар 1-жадвал ҳамда 2-расмда келтирилган.

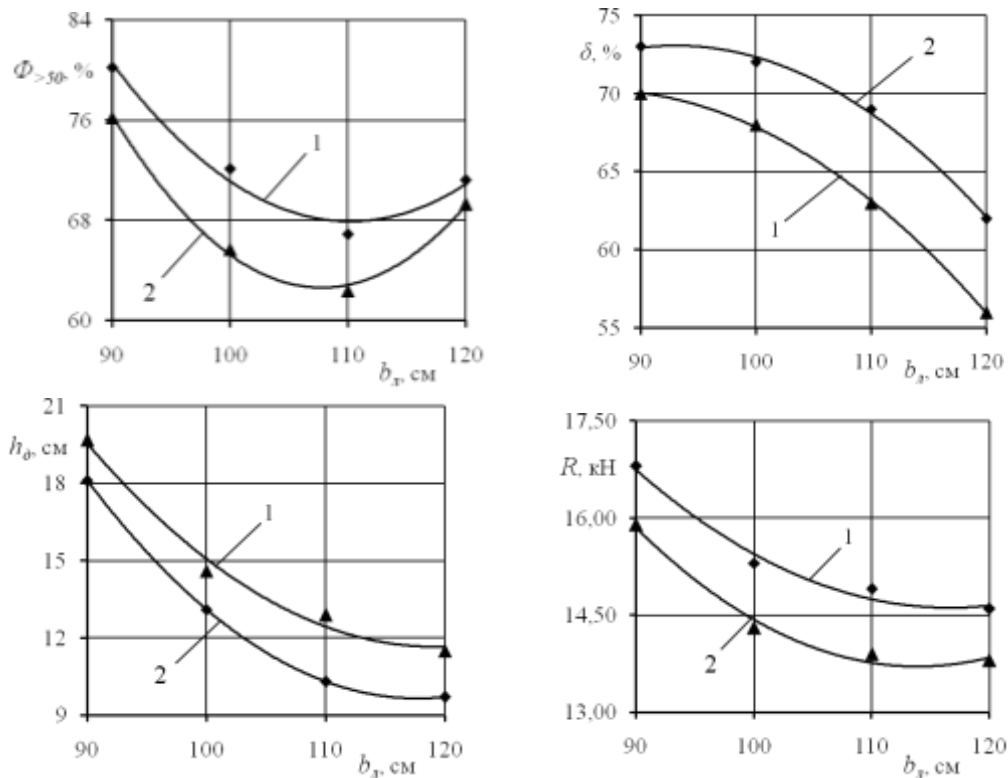
1-жадвал.

Лемехлар орасидаги қўндаланг масофани агрегат иш кўрсаткичига таъсири

Т/ р	Кўрсаткичларнинг номи	Лемехлар орасидаги кўндаланг масофа, см							
		90		100		110		120	
		Кўрсаткичларнинг қиймати							
1	Агрегат ҳаракат тезлиги, км/соат	5,5	6,8	5,5	6,8	5,5	6,8	5,5	6,8
2	Тупрокнинг увалаш сифати (қуйидаги ўлчамдаги фракциялар миқдори)								
	>100 мм	13,5	10	23,1	15,1	22,1	18,3	21,3	17,1
	100-50 мм	10,3	9,8	11,2	12,8	15,5	12,6	9,4	11,7
	<50 мм	76,2	80,2	65,7	72,1	62,4	69,1	69,3	71,2
3	Анор тупларини очилиш даражаси, %	70	73	68	72	63	69	56	62
4	Қатор оралари юзасидаги нотекисликлар баландлиги, см	19,7	18,1	14,6	13,1	12,9	10,3	11,5	9,7
5	Тортишга қаршилиги, кН	15,9	16,8	14,3	15,3	13,9	14,9	13,8	14,6

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, лемехлар орасидаги қўндаланг масофа 90 см бўлганда тупроқнинг уваланиш ҳамда анор тупларининг очилиш даражаси талаблар даражасида бўлиб, қурилманинг технологик жараёнини бузилиши кузатилмади. Аммо, анор

тупларига шикаст етказилиши кузатилди. Натижасида анор тупларини шикастламасдан ярим очиш ва қатор оралари юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги талаб даражасида бўлиши таъминланмади ҳамда қурилмага қўйилган агротехник талаблар



1-5,5 км/соат; 2-6,8 км/соат

2-расм. Тупроқнинг уваланиш даражаси ($\Phi_{>50}$), анор тупларини очилиш даражаси (δ), анор қатор оралари юзасидаги нотекисликлар баландлиги (h_d) ҳамда қурилманинг тортишга қаршилиги (R) ни лемехлар орасидаги кўндаланг масофа (b_n) га боғлиқ равишда ўзгариш графиклари.

бажарилмади. Кейинчалик лемехлар орасидаги кўндаланг масофа 100 см бўлганда ҳам юқоридаги кўрсаткичлар деярли ўзгармади ва камчиликларсиз равон ишлади. Бундан ташқари, анор тупларига шикаст етказмасдан ва уларнинг очилиш ҳамда тупроқнинг уваланиш даражалари ҳам агротехник талаблар даражасида бўлди. Бундан ташқари анор қатор оралари юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги ҳам 15 см (агротехник талаб) дан кам бўлди. Корпуслар орасидаги кўндаланг масофа 110 ва 120 см бўлганда эса тупроқнинг уваланиш ва анор тупларининг очилиш даражаси ҳамда улар қатор оралари юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги камайди. Бунда анор қатор оралари юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги агротехник талаблар даражасида бўлди, лекин асосий иш кўрсаткичлари, яъни тупроқнинг уваланиш ва анор тупларининг очилиш даражаси талаблар даражасида бўлмади. Буни лемехлар орасидаги кўндаланг масофанинг ортиши билан уларнинг кўмилган анор қатор орасидан узоқлашиши ҳисобига тупроқни кам олганлиги билан изоҳлаш мумкин.

Лемехлар орасидаги кўндаланг масофа ортиши билан қурилманинг тортишга қаршилиги ҳар иккала ҳаракат тезлигида ҳам камайиб борган. Минимал тортишга қаршилик бу масофа 120 см бўлганда кузатилган. Буни лемехлар орасидаги кўндаланг масофа катталашган сари уларни тупроқ билан ўзаро таъсирлашиш вақти камайиши билан изоҳлаш мумкин.

Агрегат ҳаракат тезлиги 5,5 км/соат дан 6,8 км/соат гача ортиши билан барча масофаларда анор тупларининг очилиш даражаси ва тупроқнинг уваланиш даражалари ортган, қатор оралари юзасидаги нотекисликларнинг баландлиги эса аксинча камайдиган.

2-расмда келтирилган график боғланишларни энг кичик квадратлар усули [4,5,6]

билан аниқланган қуйидаги эмпирик формулалар билан ифодалаш мумкин:

а) агрегат ҳаракат тезлиги 5,5 км/соат бўлган ҳол учун

$$\Phi_{<50} = 567,7 - 9,375b_{\text{л}} + 0,043b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,995), \% \quad (1)$$

$$\delta = 22,65 + 2,155b_{\text{л}} - 0,012b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,999), \% \quad (2)$$

$$h_{\text{д}} = 143,12 - 2,20b_{\text{л}} + 0,00925b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,987), \% \quad (3)$$

$$R = 62,38 - 0,854b_{\text{л}} + 0,00375b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,986), \text{кН} \quad ; \quad (4)$$

б) агрегат ҳаракат тезлиги 6,8 км/соат бўлган ҳол учун

$$\Phi_{<50} = 444,3 - 6,832b_{\text{л}} + 0,031b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,976), \% \quad (5)$$

$$\delta = 56,7 + 2,79b_{\text{л}} - 0,015b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,997), \% \quad (6)$$

$$h_{\text{д}} = 162,1 - 2,5900b_{\text{л}} + 0,011b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,987), \% \quad (7)$$

$$R = 55,45 - 0,70b_{\text{л}} + 0,003b_{\text{л}}^2 \quad (R^2 = 0,982), \text{кН} \quad ; \quad (8)$$

Ушбу таъкидланганлардан келиб чиққан ҳолда кўмилган анор тупларини ярим очадиған қурилма тўлиқ агротехник талабларни бажарған ҳолда кам энергия сарфлаган ҳолда юқори иш сифатини таъминлаши учун унинг лемехлари орасидаги кўндаланг масофа 100 см бўлиши лозим.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2017 йил 20 январидagi 25-сон «Сирдарё вилояти ҳудудларини ижтимоий-иқтисодий ривожлантириш, аҳоли турмуш даражасини янада яхшилашга доир қўшимча чора-тадбирлар дастури тўғрисида» ги Қарори.
- [2]. Ўзбекистон республикаси вазирлар маҳкамасининг 2018 йил 4 октябридаги 791-сон «Фарғона вилоятида анор етиштиришни кўпайтириш ва соҳани ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори.
- [3]. “Анор тупларини кўмадиган ва очадиған машиналар ишлаб чиқишнинг илмий-техник ечимлари” инновация лойиҳаси бўйича оралиқ ҳисобот. – Гулбаҳор, 2020. – 183 б.
- [4]. Кобзарь А.И., Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – Москва: Физматлит, 2006. – 816 с.
- [5]. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. – Москва: Мир, 1990. – 610 с.
- [6]. Imamkulov Q., Abdunazarov E., Kochkarov S., Khalilov M. BURYING MACHINE TO POMEGRANATE BUSHES. journal of critical reviews VOL 7, ISSUE 13, 2020.

УДК.631.312.633

ҒЎЗАЛАРНИ СУНЪИЙ ҚУВУРЛАР ОРҚАЛИ СУҒОРИШДАН КЕЙИНГИ ТУПРОҚ НАМЛИГИНИ ЎРГАНИШ НАТИЖАЛАРИ

Исоқова З.Х., Хатамов Б.А.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

In article contains the results of experimental studies of soil moisture after irrigation of cotton through artificial pipes. In this, the soil moisture in the 0-10 cm layer increased by 20.9-23.9%, the moisture in the 10-20 cm layer increased to 21.4-28.7%, and the humidity in the 20-30 cm layer increased to 23 - 29.8%.The moisture content of the soil in the lower layer, that is, in the 30-40 cm layer, was 24.4-29.3%.

Keywords. Watering cotton, watering technology, saving irrigation water, underground irrigation, soil layer, working body, artificial mole, soil moisture, wastewater, experimental results.

В статье приведены результаты экспериментальных исследований влажности почвы после орошения хлопка через искусственные кротовины. В этом влажность почвы в слое 0-10 см увеличилась на 20,9-23,9%, влажность в слое 10-20 см увеличилась до 21,4-28,7%, а влажность в слое 20-30 см увеличилась до 23-29,8%. Влажность почвы в нижнем слое, то есть в слое 30-40 см, составляла 24,4-29,3%.

Ключевые слова. Полив хлопчатника, технология полива, экономия оросительных вод, подземное орошение, слой почвы, рабочая часть, искусственные кротовины, влажность почвы, сточные воды, результаты экспериментальных исследований.

Мақолада ғўзани сунъий қувурлар орқали суғоришдан кейинги тупроқ намлигини ўрганиш бўйича тажриба натижалари келтирилган. Бунда 0-10 см қатламдаги тупроқнинг намлиги 20,9-23,9% ни, 10-20 см қатламдаги намлик ўрганилганда 21,4-28,7 % гачани, 20-30 см қатламда эса намлик 23-29,8 % гача ошган. Қўйи қатламда яъни 30-40 см қатламда тупроқ намлиги 24,4-29,3 % ни ташиқил этди.

Таянч сўзлар. *Ғўзани суғориш, суғориш технологияси, суғориш сувини тежаш, тупроқ остидан суғориш, тупроқ қатлами, ишчи қисми, сунъий қувур, тупроқ намлиги, оқава суви, тажриба натижалари.*

Ҳозирги кунда Республикамиз қишлоқ хўжалигида 3,2 млн гектар суғориладиган экин ер майдонларидан фойдаланиб аҳолини эҳтиёжи учун керакли озиқ-овқат махсулотлари ва хом ашё махсулотлари етиштирилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чоратадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5742-сон Фармонида мувофиқ 2019-2022 йиллар давомида 253381 минг гектар экин майдонида сув тежовчи технологияларни жорий қилишнинг прогноз кўрсаткичлари тасдиқланганлиги шундан 24859 минг гектар – пахта экин майдонларига тўғри келади[1]. Республикамизда сувдан самарали ва мақсадли фойдаланиш бўйича кейинги йилларда кенг кўламли ишлар амалга оширилмоқда. Жумладан, суғориш тизимида сув тежамкор технологияларни жорий этиш, беҳуда сув исроф бўлишини камайтириш ва олдини олиш талаб этилади.

Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда сувдан оқилонга фойдаланиш, суғоришдаги сув тежалиши, ғўза парваришида агротехник тадбирларни ўз вақтида ва сифатли амалга оширишни тизимли ташкил этиш масаласи долзарб бўлиб турибди.

Қишлоқ хўжалик экинларидан мўл ва сифатли ҳосил олиш, кўп жиҳатдан сув билан етарли даражада таъминланишига боғлиқ. Пахта етиштиришда асосий агротехник тадбирлардан бири уни ўз вақтида суғориш ҳисобланиб, такрорланаётган сув танқислиги пахта ҳосилини пасайиб кетишига сабаб бўлмоқда.

Маълумки, қишлоқ хўжалиги асосий майдонларида ғўза асосан анъанавий усулда, яъни эгатлар орқали суғорилади. Ушбу суғориш усулидан фойдаланиб суғоришда нишабликка мойил бўлган ерларда сув оқавага чиқиб кетади. Бу эса ўз навбатида, оқава сувлари билан бирга тупроқнинг унумдор ҳайдов қатлами ва унинг таркибидаги озиқа моддалар, берилган минерал ўғитлар ҳам ювилиб кетади.

Сув тежамкор технологияларидан яна бири тупроқ остидан сунъий қувур ҳосил қилиб суғориш технологияси бўлиб, бунда эгатлар ўртасида тупроқ остидан ғўза илдизи ривожланадиган зонада суғориш учун сунъий қувур ҳосил қилинади ва ушбу қувурлар орқали ғўза суғорилади. Ушбу суғориш технологиясида сув ғўза илдиз тизимида тез етиб бориши натижасида ғўзанинг сувга бўлган талаби тез қонади, оқар сув билан келаётган бегона ўтларнинг униб чиқиши камайиб, тупроқда намлик узок сақланиб суғоришлар сони бир мартага камаяди.

Юқорида келтирилган маълумотларни инобатга олиб, ғўза ўсимлигини тупроқ остидан ҳосил қилинган сунъий қувурлар орқали суғоришда суғориш учун сарфланадиган сувни тежаш ҳамда суғоришдан кейин ҳосил бўлган қувурдан намликни ғўза илдизи тизими ривожланадиган зонага тарқалишини ўрганиш бўйича тажрибалар “Шарқзамин Неъмат” ва “Бахтиёр, Неъматжон, Шавкатжон” фермер хўжаликлари далаларида ўтказилди.

Тадқиқотларда тупроқнинг физик-механик хоссаларини ГОСТ 20915-2011. “Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний”, Тst 63.04.2001 «Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для обработки пропашных

культур. Программа и методы испытаний» меъёрий методик қўлланмалари [2-4] ва хусусий усуллар асосида аниқланди.

Тажриба ўтказишдан аввал тажриба даласи тупроғининг намлиги Пахтачилик илмий-тадқиқот институти (ҳозирги ПСУЕАИТИ) Наманган вилояти филиали ҳодимлари билан биргаликда ўрганилди. Тажриба ўтказилган далалар тупроғи бўз тупроқ бўлиб, ер ости сувлари 10-12 м қатламда жойлашган. Тажрибаларни ўтказишдан олдин 0-10, 10-20, 20-30 см қатламлардаги тупроқ намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги ўрганилди (1-жадвал).

1-жадвал.

Тажриба ўтказилган майдон тупроғининг намлиги, қаттиқлиги ва зичлиги

Қатлам, см	Намлиги, %	Қаттиқлиги, МПа	Зичлиги, г/см ³
0-10	7,1	1,28	1,23
10-20	15,8	1,35	1,3
20-30	17,9	1,7	1,34

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики ғўза қатор оралари тупроғининг намлиги юқори, яъни 0-10 см қатламда 7,1 %, қаттиқлиги 1,28 МПа, зичлиги эса



1-расм. Ғўза қатор орасидаги тупроқ остида ҳосил бўлган сунъий қувурнинг кўриниши.

1,23 г/см³ ни ташкил этган бўлса ўрта, яъни 10-20 см қатламда намлиги 15,8 %, қаттиқлиги 1,35 МПа, зичлиги эса 1,3 г/см³, қуйи қатламда эса мос равишда намлиги 17,9 %, қаттиқлиги 1,7 МПа зичлиги эса 1,34 г/см³ ни ташкил этган.

Қатор орасига ишлов бериш даврида қатор оралатиб 20-22 см қатламда ғўзани суғориш учун эгатлар ўртасида тупроқ остида сунъий қувурлар ҳосил қилинди. Ана шу қувурлар орқали ғўза суғорилди ҳосил бўлган қувур 1-расмда кўрсатилган.

Қувурнинг ҳосил бўлиш чуқурлиги ўлчанганда у ўртача 20,4-22,6 см ни ташкил этди. 2 кундан сўнг ҳосил бўлган қувурдан 2-3 соат мобайнида сув оқизилди, яъни ғўза суғорилди. Суғориш вақтида эгат бошини ва ҳосил бўлган қувур тупроғини сув ювиб кетмаслиги ҳамда суғориш сувини бир меъёردа оқиши учун эгат бошига диаметри 20 мм бўлган махсус полиэтилен трубка ўрнатилиб, сув, у орқали оқизилди ва ғўза суғорилди. Ҳосил бўлган

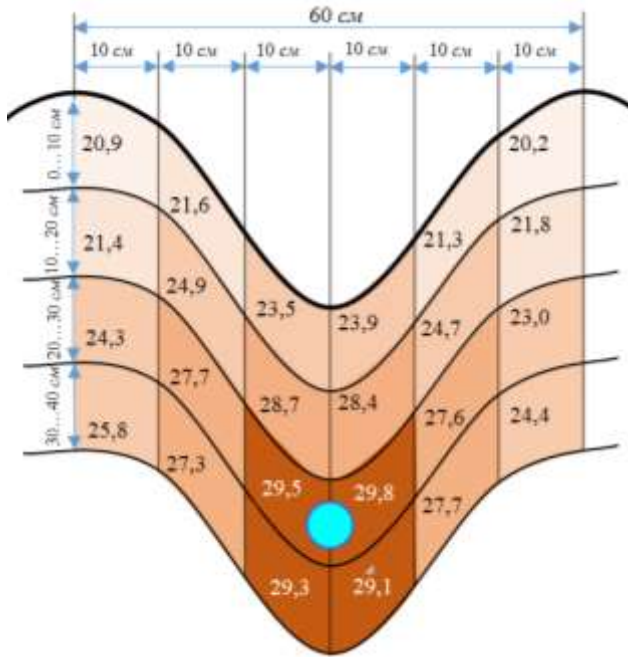


2-расм. Ҳосил бўлган қувурдан сувнинг оқиши.



3-расм. Сунъий қувур орқали суғоришдан кейинги тупроқда намликни ўрганиш жараёни.

кувурдан сувнинг оқиш жараёни 2-расмда кўрсатилган.



4-расм. Сунъий кувур орқали суғоришдан кейинги тупроқ намлиги.

Сунъий кувурдан сув 2-3 соат мобайнида оқкандан сўнг суғориш жараёни тўхтатилиб, кейин бир кун ўтиб сунъий кувур орқали суғоришдан кейинги намликнинг тарқалишини ўрганиш мақсадида тупроқ намуналари олинди. Тажрибаларда ғўза қатор орасининг кўндаланг кесимига ҳар 10 см га қозиқчалар қоқилиб, 0-40 см қатламдаги тупроқнинг намлик миқдори ўрганилди (3-расм).

0-40 см қатламдан олинган тупроқ стаканчаларга солиниб намуналар 105° - 107° ҳароратда 6 соат ичида термостатик қурилди ва вариантлар бўйича ҳисоб-китоб қилиниб фоизлар чиқарилди. Ўтказилган тажриба натижалари 4-расмда келтирилган.

Юқоридаги 4-расмдан кўриниб турибдики, сунъий кувур орқали суғоришдан кейин

тупроқнинг намлиги ўрганилганда 0-10 см қатламдаги тупроқнинг намлиги 20,9-23,9% ни ташкил этган. Буни эса ўз навбатида сувнинг эгат юзасига чиқмаганлиги билан изоҳлаш мумкин. 10-20 см қатламдаги намлик ўрганилганда 21,4-28,7 % гачани ташкил этди. Ушбу қатламда кувур ўсимлик илдизига яқинроқ жойлашганлиги сабабли сув ўсимлик илдизи томон тарқалиши кузатилди. 20-30 см қатламда эса намлик 23-29,8 % гача ошган ва ғўза илдизига тез етиб борган. Қуйи қатламда яъни 30-40 см қатламда тупроқ намлиги 24,4-29,3 % ни ташкил этди. Бунга асосий сабаб намлик кувур ҳосил бўлган жойда юқори бўлиши кузатилди.

Ўтказилган тажрибалар таҳлили шуни кўрсатдики, қатор ораси кенглиги 60 см бўлган ғўзалар тупроқ остида ҳосил қилинган сунъий кувурлар орқали суғорилганда сунъий кувур ўсимлик илдиз тизимида яқин жоллашгани учун намлик ўсимлик илдизи томонга тез тарқалиши натижасида суғориш учун кетган вақт ҳамда сув сарфи тежалиши аниқланди.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сонли “Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Фармони.
- [2]. ГОСТ 20915-2011. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. М.: Стандартинформ, 2013. – 23 с.
- [3]. Испытания сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки пропашных культур. Программа и методы испытаний. ТSt 63.04:2001 // Издание официальное. – Ташкент, 2001. 54 с.
- [4]. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК: 531.8; 621.01.

Г-24 МАРКАЛИ МАСЛОПРЕССНИНГ АЙЛАНМА КИНЕМАТИК ЖУФТЛИ ИШЧИ ОРГАНИ КОНСТРУКЦИЯСИНИ ТАКОМИЛАШТИРИШ

Кенжабоев Ш.Ш., Акбаров А.Н., Муйдинова Н.Қ.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The work is devoted to improving the design of the G-24 oil press by changing the support of the working shaft.

In the rotating support of the auger shaft, the bronze bushing is replaced by a steel bushing and in the flange there are slotted grooves where the lubricant is located.

Keyword. Design, kinematic pair, flange, bushing, friction, housing, lubrication, wear.

Работа посвящена усовершенствованию конструкции масло пресса марки Г-24 путем изменения опоры рабочего вала.

В вращающейся опоре шнекового вала бронзовая втулка заменен стальной втулкой и во фланце выполнены шлице видные пазы, где размещен смазочный материал.

Ключевое слово. конструкция, кинематическая пара, фланец, втулка, трение, корпус, смазка, износ.

Мақолада Г-24 маркали маслопресснинг ишчи органи ҳисобланган шнекли валнинг таркибидаги бронза втулкани пўлат втулкага алмаштириш ҳамда фланец конструкциясини такомиллаштириш ҳисобида ишқаланиш ва ейилишни камайтириш усули келтириб ўтилган.

Таянч сўзлар. конструкция, кинематик жуфт, фланец, втулка, ишқаланиш, корпус, мойлаш материали, ейилиш.

Бугунги кунда республикамизда машинасозликни ривожлантириш, озиқ-овқат ва енгил саноат корхоналарининг технологик машиналари ҳамда жиҳозларнинг энергия ва ресурстежамкорлигини ошириш, юқори тезликда ишлайдиган техника ва технологияларни ишлаб чиқаришда қўллаш, машиналарнинг эксплуатацион ишончилигини такомиллаштириш ва рақобатбардошлигини ошириш муҳим аҳамият касб этмоқда. Шу билан бирга ресурстежамкор машина деталлари ва механизмларни янги конструкцияларини яратиш, ишчи органларини мустаҳкамлигини таъминлаш ва ҳисоблаш методларини ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Машина ва механизмлар умумий назариясида кинематик жуфт деб, иккита бир-бирига тегиб турувчи бўғинларни ҳаракатланувчи бирикмасига айтилади[1]. Кинематик жуфт ҳар бир бўғинининг нисбий ҳаракатига, жуфт бўғинларининг бирикиш усулига боғлиқ. Бу чекланишлар кинематик жуфтлардаги боғланиш шартлари деб аталади.

Ҳозирги вақтда ёғ-мой ишлаб чиқариш заводларида анъанавий тарзда ишлатилиб келинаётган Г-24 маркали маслопресс технологик машинасида бешинчи синф айланма кинематик жуфтли конструкция мавжуд бўлиб, ушбу конструкциядаги бронза втулка ҳамда фланецга маҳкамланган шнекли валлар ишчи камера марказидан ўтишини ҳамда айланишини таъминлаш мақсадида ишлатиладиган бронзали втулка ҳамда фланец бир бирига теккан ҳолда фланецнинг втулка юзаси бўйлаб айланиши ҳисобида доимий равишда ишқаланиш мавжуд бўлади.

Бу турдаги бешинчи синф айланма кинематик жуфтли конструкциянинг камчилиги, кинематик жуфт элементларининг қаттиқ ишқаланиши ва емирилиши туфайли ишлаш ресурсини пасайиши, айниқса, юқори куч билан ҳамда максимал тезликдаги иш режимларида бу ҳолат жуда юқори кўрсаткичларга кўтарилиши, шунингдек, ҳаракат аниқлиги пасайиши ҳисобида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотнинг сифатининг ёмонлашиши ҳамда ушбу жиҳозда шовқин ҳосил бўлишини айтиб ўтиш мумкин.

Ҳозирги вақтда саноатда ишлатиладиган технологик машиналарда 85-90 % деталларни ейилиши туфайли ишга яроқсиз ҳолга келмоқда [2]. Ишлатиш жараёнида машиналарнинг тез-тез таъмирлаб турилиши чиқарилаётган маҳсулотнинг таннархини оширади. Демак, машинасозликда ишлаб чиқарилаётган машина ва унинг механизмларини иш жараёнида имкон қадар таъмирлаш оралиқ вақтини узайтириш билан мақсадга эришиш мумкинлиги бизга маълум. Шунингдек, деталларни ейилиш сабабларини, яъни ишлаш шароити, мойланиш даражаси, контакт кучланишининг қийматларини ошиб кетиши ва бошқа омиллар яхши ўрганилиши зарурдир.

Ишқаланувчи жуфтликнинг ейилиши, бу ўзаро бириккан иккита детал юзалари ҳисобланади. Детал юзалари билан таъсирлашувчи юзалар ишқаланиш жуфтини ҳосил қилади.

Машиналар ишлаётганда туташ деталлар ўртасида рухсат этилмаган катталиқдаги тирқишлар пайдо бўлиб, улар машиналарнинг меъёрида ишлашини бузади. Бундай ходисанинг асосий сабаби туташ юзаларнинг ейилишидир.

Кинематик жуфтнинг ишчи органларининг ейилиши, бу қаттиқ жисм юзасининг бузилиши натижасида унинг ўлчами ёки бир бирига тегиб турган контакт нуқталари ўзаро бир бирига нисбатан ҳаракатланиши ейилишга олиб келади.

Олиб борилган тадқиқотлар орқали икки бир бирига тегиб турувчи ва бир бирига нисбатан ҳаракатга эга бўлган механизмларнинг ейилиш коэффициентлари албатта унинг материали ҳамда бевосита ишқаланиш турига ҳам боғлиқлиги бугунги кунда исботланган. Қуйидаги 1-жадвалда ушбу ишқаланиш натижасида содир бўлган ейилиш коэффициенти миқдорлари келтириб ўтилган [3].

1-жадвал

Тинч ҳолатдаги ва сирпанишдаги ишқаланиш коэффициентлари

Ишқаланадиган материаллар	Ишқаланиш коэффициенти			
	Тинч ҳолатда		Сирпанишда	
	Мойлаш материалсиз	Мойлаш материали билан	Мойлаш материалсиз	Мойлаш материали билан
Пўлат-пўлат	0,15	0,1-0,12	0,15	0,05-0,1
Пўлат-чўян	0,3	-	0,18	0,05-0,15
Пўлат-бронза	0,12	0,08-0,12	0,10	0,07-0,1
Чўян-бронза	-	-	0,15-0,2	0,07-0,15
Бронза-бронза	-	0,1	0,2	0,07-0,1

Илашиш натижасида ейилиш, ишқаланаётган сиртларда мой ва ҳимояловчи оксид пардалари бўлмаганда кузатилади. Бундай емирилиш металлнинг сирт қатламларини кучли қайишқоқ деформацияланиши ва туташган қисмлар ўртасида металл боғланишлар ҳосил бўлиши натижасида юз беради. Айланма кинематик жуфтликдаги ейилиш, айнан илашишдаги ейилиш турига киради [4].

Юқорида айтиб ўтилган омиллар билан бир қаторда ейилиш тезлигига абразив заррачаларнинг шакли, динамик мустаҳкамлиги ва материалнинг физик – механик хусусиятлари ҳам таъсир этади. Анъанавий тарзда ишлатилиб келинаётган айланма кинематик жуфт конструкциясида ишқаланиш таъсирида қуйидаги камчиликлар юзага келади.

1. Деталь (корпус) юзаси қатламининг пухталиги пасаяди.
2. Деталь материали абразив заррачалар таъсирида кесилади, тирналади ва қиркилади.
3. Абразив заррачани корпус деталига доимий (кетма-кет) таъсири натижасида туташувдан чарчаш юз беради.
4. Абразив заррачаларнинг сони, концентрацияси, ўлчами, шаклининг ошиши, ўзгариши билан ейилиш ошиши мумкин.
5. Конструкцияга таъсир этаётган юклама ошиши билан ейилиш интенсивлиги ошади.
6. Корпус детали юзасининг ғадир – будурлиги юзаларнинг абразив заррачалар билан ишқаланиши натижасида юзалар аввал текисланади ва кейинчалик мувозанатли ғадир – будурлик ҳосил бўлади.

Бизга маълумки ишқаланувчи деталларни тез-тез мойлаб туриш, термик қайта ишлаш, ейилишга чидамли материалларни ишлатиш ейилишни камайтириш чоратadbирларидан ҳисобланади [5].

Бугунги кунда анъанавий тарзда ишлатилиб келинаётган бронзали втулка иш

жараёнидаги ейилиши натижасида ишга яроқсиз холга келади ва у қайта тикланмайди. Бунинг натижасида корхонага маълум бир микдорда иқтисодий зарар келтиради. Ушбу ҳолатларни инобатга олган ҳолда олиб бораётган тадқиқотимизда ушбу втулка

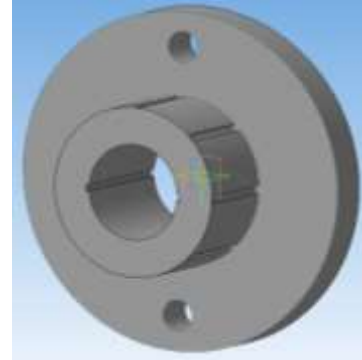
материалини пўлат втулкага алмаштириш таклиф
этноқдамиз. Бизга
юқоридаги жадвалдан
маълумки пўлат билан
бронза ишқаланиши
коэффициенти пўлат ва
пўлат ишқаланиш
коэффициентидан кўра
камроқлиги кўрсатилмоқда,
аммо пўлат ва пўлат
ишқаланиши
коэффициентини мойлаш
материали билан қўллаб
ушбу ишқаланиш
натижасида содир бўладиган

Анъанавий тарзда ишлатилаётган
фланец конструкцияси



а)

Анъанавий тарзда ишлатилаётган
фланец конструкцияси



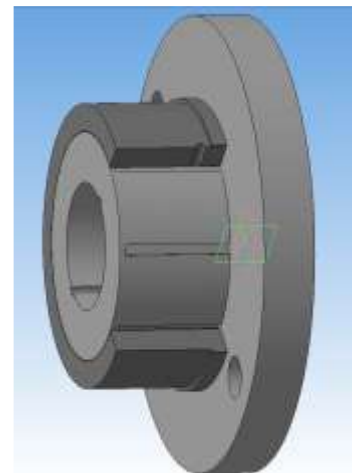
б)

1-расм. Фланец.

ейилиш коэффициентни пўлат ва бронза ишқаланиши коэффициентига яқин холга келтириш мумкин. Шундай экан тавсия этаётган тадқиқотимизда втулка ёки фланец деталларини мойлаш учун ушбу конструкцияни такомиллаштиришимиз талаб этилади. Биз бу мақсадга конструкцияни қуйидагича такомиллаштириш орқали эришишимиз мумкин (1-расм).

1-расмдан кўриниб турибдики, бу янги такомиллашган конструкцияда маълум қадам ва чуқурликдаги бўйлама ариқчалар мавжуд. Ишлаш жараёнида маслопресс нинг қабул қилувчи камераси корпусига ўрнатилган втулкага нисбатан шнекли валл билан маҳкамланган фланец детали айланма ҳаракат қилади (2-расм).

Мойловчи материал втулкадаги мавжуд тешик орқали кинематик жуфт элементларига узатилади. Фланецга очилган бўйлама ариқчалар ва втулка тешиги бир бирига паралел ҳолатга келганда ушбу тешик орқали юборилган мойлаш материали фланецга очилган бўйлама ариқчаларга тушади ва шу ариқчаларда захира мойлари пайдо бўлади. Мойловчи материалнинг ортиқчаси ариқчада тўпланиб туради ва бу мойлар айланма ҳаракат ҳисобига икки детални ҳам узлуксиз равишда мойлаб туради [6]. Бунда мойловчи материал ишқаланишни ва шу билан втулка ва фланец емирилишини камайтиради. Фланецдаги ариқчалар мавжудлиги сабабли фланец ва втулканинг контакт юзаси камаяди, шунинг учун ҳам бу икки деталда ишқаланиши ва емирилиш камаяди.



2-расм.Такомиллашган
айланма кинематик жуфт

Янги такомиллашган айланма кинематик жуфт конструкциясининг мавжуд анъанавий айланма кинематик жуфт конструкциясидан афзалликлари қуйидагилардан иборат:

- такомиллашган айланма кинематик жуфтнинг ички ҳаракатланувчи цилиндрида ариқчалар йўниш орқали массаси ва ишқаланиш юзаси камайганлиги;
- айланма кинематик жуфтни такомиллаштириш натижасида кинематик жуфтда ишқаланишни камайиши ҳисобига маслопрессни ишлаш муддати ортиши;
- ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатининг ортишини мисол қилиб келтириш мумкин. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, машина деталларининг бешинчи синф айланма кинематик жуфтида доимий равишда бир-бирига тегиб турадиган ва фақат бир-бирига нисбатан айланишга имкон берувчи иккита цилиндрдан иборатлиги натижасида ички цилиндр муайян қадам ва чуқурликдаги бўйлама ариқчалар очиш ҳисобига ундаги

арикчалари юзасига захира мойлар тўпланади ва бу юзаларни бир текис мойланишига имкон беради. Бундан ташқари, цилиндрсимон юзаларнинг ўзаро тегиб турган умумий майдони кичраяди, уларнинг ишқаланиши ва ейилиши камаяди. Айнан ишқаланиш ва ейилишнинг пасайиш ҳисобига кинематик жуфтнинг иш ресурси ортади.

Адабиётлар

- [1]. Артоболовский И.И. Теория механизмов и машин. Изд. Наука, М.: 1988. – С. 21-26.
- [2]. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах. – Киев: «Техника», 1970. – 396 стр.
- [3]. <https://tsvetmet.wordpress.com/2019/03/13/коэффициенты-трения-для-разных-матер>
- [4]. Kenjaboyev Sh., Djuraev A. The study of the effect of the parameters of elastic coupling on the hacker of motion of the rocker arm of the crank and beam mechanism. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. India, 2018. -№5. –р. 6309-6313.
- [5]. Kenjaboyev Sh., Djuraev A. Kinematic analysis of the crank-beam mechanism with compound hinges with fixed changes in the length of the links. European science review, Vienna, 2017. -№9-10. –р. 96-101.
- [6]. Кенжабоев Ш.Ш. Эгилувчан бўғинли ва қайишқоқ элементли ричагли механизмларнинг конструктив схемаларини ва ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқиш: Техн. фан. док. дисс. автореф. Тошкент, 2019. 64 б.

УДК 361.314

КОМБИНИРОВАННЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Киргизов Х.Т.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

Based on the test results, a section of working bodies was selected for strip tillage, the height, the length of the soil-shifting plate of its flat-cutting paw and the angle of attack of the disks were determined experimentally. As well as the test results showed that the most acceptable for strip tillage is a combination of working bodies, consisting of a one-sided flat-cutting paws with a soil-shifting plate, a pointed arm and a pair of disk working bodies, providing high rates of soil crumbling quality and leveling of the surface of the treated strips, as well as cleansing them of stubble and roots.

Keywords: cultivator section, the length of the soil-shifting plate, flat-cutting legs, working bodies, lancet paw, flat-cutting paw, cultivated strip, strip tillage, soil crumbling, disk attack angle.

По результатам испытаний выбрано комбинированный агрегат для полосной обработки почвы, экспериментальным путем определены параметры высота, длина почвосдвигающей пластинки ее плоскорежущей лапы и угол атаки дисков. А также результаты испытаний показали, что наиболее приемлемым для полосной обработки почвы является сочетание рабочих органов, состоящее из односторонней плоскорежущей лапы с почвосдвигающей пластинкой, стрелчатой лапы и пары дисковых рабочих органов, обеспечивающих высокие показатели по качеству крошения почвы и выравниванию поверхности обрабатываемых полос, а также очищению их от стерни и корней.

Ключевые слова: секция культиватора, [длина почвосдвигающей пластинки](#), [плоскорежущей лапы](#), рабочие органы, стрелчатая лапа, плоскорежущая лапа, обрабатываемой полосы, [полосной обработки почвы](#), крошения почвы, [угол атаки дисков](#).

Мақолада тадқиқот натижаларига асосан тупроққа йўл-йўл ишлов берувчи комбинацияланган агрегат ишчи органлари танланган ҳамда тажриба йўли билан ясси кесувчи панжа тупроқ сурувчи пластинкасининг баландлиги, узунлиги ва дискларнинг йўналишига нисбатан бурчаги аниқланган. Бундан ташқари тупроққа йўл-йўл ишлов бериш учун энг мақбул вариант қўйидаги ишчи органлардан тузилганлиги: ясси кесувчи панжа, стрелкасимон панжа ва диски ишчи органлар жуфтлигидан иборатлиги аниқланган, чунки тупроқнинг майдаланиши даражаси, ишлов берилган юзанинг текислиги ҳамда ўсимлик қолдиқларидан тозаллиги энг юқори бўлганлиги ўтказилган тажриба натижалари орқали асослаб берилган.

Таянч сўзлар: культиватор секцияси, ишчи органлар, стрелкасимон панжа, тупроқнинг майдаланиши, стрелкасимон панжа, ясси кесувчи панжа, тупроқ сурувчи пластинка узунлиги, йўл-йўл ишлов бериш, секция ишчи органлари, ишлов бериш йўли, диск бурчаги.

Исследования, проведенные в УзМЭИ, УзПИТИ, а также других научных учреждений

показали [1], что для выращивания кормовых культур после зерновых наиболее перспективной является полосная обработка почвы с одновременным севом. При этом за один проход агрегата осуществляется рыхление почвы в зоне прохода заделывающих рабочих органов сеялки и высев семян возделываемой культуры. Это обеспечивает резкое снижение (по сравнению со сплошной обработкой плугом, чизелем- культиватором или дисковой бороной) затрат труда, средств и расхода ГСМ, а самое главное посевы повторных культур удастся осуществлять в самые кратчайшие сроки.

На основании проведенных обзоров и исследований [2,3] для осуществления полосной обработки почвы с одновременным севом нами выбран агрегат, состоящий из пропашного трактора, передних секций хлопкового культиватора и сеялки, навешиваемой на навесную систему трактора.

При движении агрегата по полю рабочие органы, установленные на грядилях передних секций культиватора, очищают обрабатываемые полосы (в основном вершины сохранившихся от предыдущего года гребней междурядий хлопчатника и других культур) от после уборочных остатков и рыхлят их верхний слой, а сеялка осуществляет высев и заделку семян в эти обработанные полосы.

Результаты испытаний показали, что наиболее приемлемым для полосной обработки почвы является сочетание рабочих органов, состоящее из односторонней

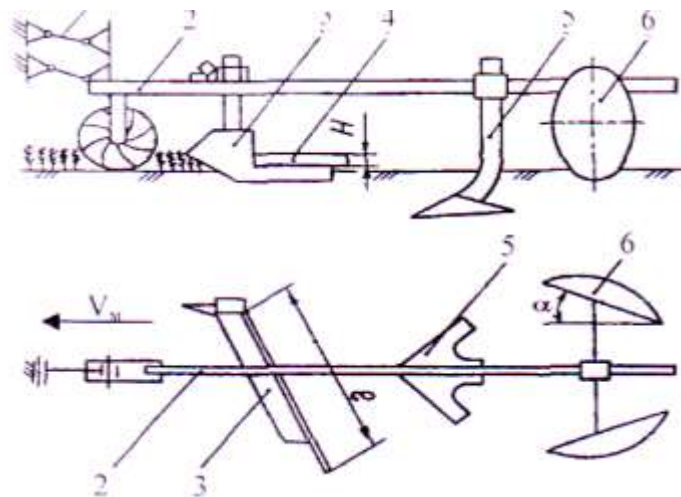


Рис. 1. Секция рабочих органов для полосной обработки почвы: 1-механизм навески; 2-грядил; 3- плоскорежущая лапа; 4-почвосдвигающая пластинка; 5-стрельчатая лапа; 6-дисковый рыхлитель.

плоскорежущей лапы с почвосдвигающей пластинкой (рис 1.), стрельчатой лапы и пары дисковых рабочих органов, обеспечивающих высокие показатели по качеству крошения почвы и выравненности поверхности обрабатываемых полос, а также очищению их от стерни и корней [4].

Технологический процесс работы рабочих органов протекает следующим образом: при движении агрегата односторонняя плоскорежущая лапа подрезает корни стерни обрабатываемой полосы. Подрезанная стерня с почвой перемещается в сторону от полосы

обработки почвосдвигающей пластинкой, затем очищенная полоса рыхлится стрельчатой лапой. Образованные стрельчатой лапой неровности выравниваются дисками.

Основными параметрами рабочих органов, оказывающими влияние на их качественные и энергетические показатели работы являются: высота (H) и длина (l), почвосдвигающую пластинку, угол (α) атаки дисков. С целью определения их рациональных значений были проведены специальные опыты.

Опыты проводились на полях экспериментального хозяйства УзМЭИ в период подготовки полей, освободившихся от озимых зерновых под повторные посевы.

По механическому составу почва полей, где проводились опыты, относится к средне-тяжелосуглинистым сероземам давнего орошения с глубоким (5...10 м) залеганием грунтовых вод.

В опытах изучали агротехнические качество крошения почвы, степень очищения обработанной полосы от стерни, степень выровненности ее поверхности и энергетические (тяговое сопротивление)показатели работы рабочих органов для полосной обработки почвы в зависимости от высоты и длины почвосдвигающей пластинки, угла установки дисковых рыхлителей к направлению движения, поперечного расстояния между ними и скорости движения агрегата.

Перед проведением опытов определили влажность и твердость почвы, количество стерни и засоренность поля сорняками.

Количество стерни и засоренность полей в период опыта определяли методом наложения рамки длиной 1 м и шириной, равной ширине зоны обработки. В каждой обработанной полосе учитывалось количество сорняков и стерни. Повторность опыта 5-кратная.

Качество крошения почвы определяли путём просеивания разрыхленной почвы через сита с диаметрами отверстий 50 и 25 мм, а тяговое сопротивление рабочих органов – тензометрированием.

Степень очищения обрабатываемой полосы от стерни и корней определяли количественным подсчетом их до и после прохода рабочих органов в 5-ти кратной повторности.

Выровненность поверхности обработанной полосы определялся с использованием координатной рейки. Горизонтальность рейки проверяли по уровню. Расстояние от поверхности поля до нижней стороны рейки измеряли с точностью до 0,5 см по всей ширине обрабатываемой полосы с интервалом в 1 см. Повторность измерений 5-кратная.

Данные опытов обработаны методом математической статистики на ЭВМ с определением среднего значения, средне квадратического отклонения и коэффициента вариации.

Влияние длины и высоты почвосдвигающей пластинки на показатели работы секции рабочих органов. В опытах было изучено влияние этих параметров на качество крошения почвы, степень очищения обработанной полосы от стерни и тяговое сопротивление плоскорежущей лапы.

Результаты опытов представлены в табл. 1-2.

Таблица 1. Изменение качества крошения почвы и степени очищения обработанной полосы от стерни в зависимости от длины и высоты почвосдвигающей пластинки

Таблица 2. Изменение тягового сопротивления плоскорежущей лапы в зависимости от длины и высоты почвосдвигающей пластинки

Таблица 1

Длина/ высоты пластинки, мм	Содержание фракций почвы (%) размерами, мм			Степень очищения обработанной полосы от стерни, %
	>50	50...25	<25	
250/30	12,42/13,62	13,93/12,43	73,65/73,95	83,10/77,45
280/40	10,04/9,36	10,33/11,40	79,63/79,24	88,24/88,24
310/50	10,03/3,44	8,28/10,25	81,70/86,31	88,64/88,00
340/60	7,32/4,82	9,27/5,13	83,11/90,05	87,98/88,31

Таблица 2

Длина пластинки, мм	Тяговое сопротивление, Н		Высота пластин- ки, мм	Тяговое сопротивление, Н	
	М _{ср}	±Δ		М _{ср}	± a
250	178,2	4,37	30	159,6	4,10
280	190,4	2,15	40	175,2	4,01
310	198,5	3,12	50	186,4	2,11
340	211,6	4,13	60	195,2	1,49

Из данных таблиц 1 следует, что с увеличением длины (с 250 до 340 мм) и высоты (с 30 до 60 мм) почвосдвигающей пластинки качество крошения почвы улучшается. Это можно объяснить увеличением пути протаскивания частиц почвы вперед пластинкой и в результате происходит дополнительное их крошение от комков почвы между собой и с поверхностью почвы.

Степень очищения обработанной полосы от стерни с увеличением длины пластинки до 280 мм и ее высоты до 40 мм возрастает, а в дальнейшем остается постоянной, т.е. увеличение длины пластинки более 280 мм и ее высоты более 40 мм на степень очищения почвы от стерни существенного влияния не оказывает.

Из данных табл. 2 следует, что с увеличением как длины, так и высоты пластинки тяговое сопротивление плоскорежущей лапы возрастает, что объясняется увеличением объема почвы и растительных остатков, перемещаемых впереди рабочего органа. Увеличение длины почвосдвигающей пластинки на 30 и ее высоты на 10 мм приводило к возрастанию тягового сопротивления плоскорежущей лапы соответственно на 4,25...6,84 и 4,72...9,77 %.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно утверждать, что длина почвосдвигающей пластинки должна быть не менее 280 мм, а высота не менее 40 мм.

Влияние угла установки дисковых рыхлителей к направлению движения на показатели работы секций рабочих органов. В экспериментальных исследованиях было изучено влияние угла установки дисковых рыхлителей к направлению движения на их тяговое сопротивление, качество крошения почвы, а также степень выровненности поверхности обрабатываемой полосы. Результаты опытов представлены в таблице 3.

С увеличением угла установки дисков с 10° до 20° тяговое сопротивление диска возрастало с 138,4 до 180,8 Н, содержание агрономических ценных фракций (фракции, размерами менее 25 мм) с 68,84 до 78,66 %. Это объясняется тем, что с увеличением угла установки диска интенсивность его воздействия на почву возрастает.

Основным показателем работы дисковых рыхлителей является степень выровненности поверхности почвы обрабатываемой полосы. Из данных табл. 3 следует, что с увеличением угла установки дисков с 10° до 20° степень выровненности поверхности почвы повышается с 44,6 до 83,2 %.

На рис. 2 представлены профили поверхности почвы после прохода дисковых рыхлителей с углами установки 10° , 15° и 20° . Из данных следует, что полное закрытие борозды, образованной стрельчатой лапой, обеспечивается при углах установки дисков 15° и 20° , при угле установки дисков 10° она закрывается частично.

Таблица 3. Изменение показателей работы секции рабочих органов в зависимости от угла установки дисковых рыхлителей к направлению движения.

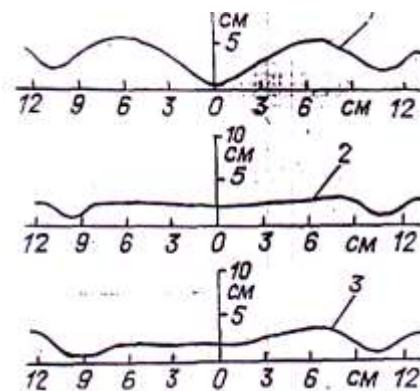


Рис. 2. Профили поверхности почвы обработанной полосы при углах установки дисков:

10° (1), 15° (2), 20° (3).

Таблица 3

Угол установки град.	Содержание фракций (%) размерами, мм			Степень выровненности, %	Тяговое сопротивление, Н	
	>50	50...25	<25		M_{cp}	$\pm A$
10°	16,2	14,96	68,84	44,6	138,4	3,07
15°	12,0	13,97	73,98	66,7	168,9	3,38
20°	9,96	11,39	78,66	83,2	180,8	2,43

Таким образом, на основании выше изложенного угол установки дисковых рыхлителей можно рекомендовать в пределах $15^\circ \dots 20^\circ$.

Список литературы

- [1]. Корахонов А., Тухтакузиев А. Кузги бошокли экинлардан бушаган далаларни такрорий экинлар экиш учун тайёрлаш буйича тавсиялар. Гулбахор, ТошДАУ. 2005. 6 б.

- [2]. Насритдинов А, Киргизов Х. Кузги бошокли экинлардан бушаган далаларга йул-йул ишлов берадиган ишчи аъзолар турини асослаш. //Пахта мажмуидаги зироатлар етиштириш жараёнларини механизациялашга доир илмий тадқиқотлар натижалари. Гулбаҳор. 1997. 87-93 б.
- [3]. Насритдинов А.А., Киргизов Х.Т. Агрегат для полосной обработки почвы// Современные научные исследования и инновация. -2015. -№12. Москва. –С. 61-69.
- [4]. Киргизов Х., Отаханов Б., Акбаров А. Комбинированный агрегат для полосовой обработки почвы и посева семян промежуточных кормовых культур. // Официальный бюллетень. -2020. -№8. с. 5...6.
- [5]. Отаханов Б.С., Киргизов Х.Т., Хидиров А.Р. Определение диаметра поперечного сечения синусоидально-логарифмического рабочего органа ротационной почвообрабатывающей машины // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 11. Москва. –С. 73-82.

УДК 631.311:631.3.072.3

ТРАКТОРНИНГ ОЛДИ ВА ОРҚАСИГА ОСИЛАДИГАН ИШЧИ ҚИСМЛАРДАН ТАШКИЛ ТОПГАН ТУПРОҚҚА ИШЛОВ БЕРИШ МАШИНАЛАРИ БИЛАН ИШЛАЁТГАН ТРАКТОРНИНГ ТЎҒРИ ЧИЗИҚЛИ ҲАРАКАТИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Мансуров М.Т.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

In article of the studies are brought results on provision of stability of the rectilinear moving the tractor, hang up with tillage machine on system "push-pull". On got result of the studies is noted that stability of the rectilinear moving the tractor, hang up with tillage machine on system "push-pull", depends on schemes and parameter relationship with him (the tractor) front and back worker of a parts of the machines, as well as for ensuring straightforwardness moving the tractor in process of the work corners slopping to longitudinal axis of the tractor of resultant power, acting on front and back worker of a part of machines, in horizontal plane must be possible minimum, but lateral forming their must be made for opposite sides.

Key words: *the tillage machines on system "push-pull", their worker of a part, hung frontal and behind tractor, stability of the tractor against snowdrift and on support directions of the rectilinear motion.*

В статье приведены результаты исследований по обеспечению устойчивости прямолинейного движения трактора, агрегатируемого с почвообрабатывающими машинами по системе "push-pull". По полученным результатам исследований отмечается, что устойчивость прямолинейного движения трактора, агрегатируемого с почвообрабатывающими машинами по системе "push-pull", зависит от схемы и параметров связи с ним (трактором) передней и задней рабочих частей машин, а также для обеспечения прямолинейности движения трактора в процессе работы углы наклона к продольной оси трактора равнодействующих сил, действующих на переднюю и заднюю рабочие части машин, в горизонтальной плоскости должны быть возможно минимальным, а боковые составляющих их должны быть направлены в противоположные стороны.

Ключевые слова: *почвообрабатывающие машины по системе "push-pull", их рабочие части, навешиваемые спереди и сзади трактора, устойчивость трактора против заноса и на сохранение направления прямолинейного движения.*

Мақолада тракторнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан ташкил топган (кейинги ўринларда "push-pull" системасидаги) тупроққа ишлов бериш машиналари билан ишлаётган трактор тўғри чизиқли ҳаракатининг турғунлигини таъминлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Олинган натижалар бўйича "push-pull" системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналари билан ишлаётган трактор тўғри чизиқли ҳаракатининг турғунлиги у билан машиналар олдинги ва орқанги ишчи қисмларининг боғланиш схема ва параметрларига боғлиқ эканлиги ҳамда иш жараёнида трактор тўғри чизиқли ҳаракат қилиши учун машиналар олдинги ва орқанги ишчи қисмларига горизонтал текисликда таъсир этувчи реакция кучлари тенг таъсир этувчиларини тракторнинг бўйлама ўқига нисбатан оғиш бурчаклари мумкин қадар кичик, улардан ҳосил бўладиган ёнбош кучлар қарама-қарши томонга йўналган бўлиши лозимлиги таъкидланган.

Таянч сўзлар: *"push-pull" системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналари, уларнинг тракторни олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлари, тракторни ёнбош сурилишга ва тўғри чизиқли*

ҳаракат йўналишини сақлашга турғунликлари.

Адабиётлар таҳлили ҳамда олиб борган изланишларимизни кўрсатишича ерларга ишлов беришда энергия-ресурслар сарфини камайтириш ва иш унумини оширишнинг муҳим йўлларида бири тракторнинг олди ва орқасига осиладиган ишчи қисмлардан ташкил топган, яъни “push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналарини қўллашдан иборат. Бунда тракторлар юриш қисмларига тушадиган юкланишларни мақбул тақсимланиши ҳамда ортиши туфайли уларнинг тупроқ билан тортиш-илашиш хоссалари яхшиланади ва бунинг натижасида иш унумини ошириш ва ёнилғи сарфини камайтиришга эришилинади [1-5].

“Push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машиналарини яратишда ечилиши лозим бўлган муҳим масалалардан бири улар қўшиб ишлатиладиган тракторларнинг тўғри чизикли ҳаракатини таъминлаш ҳисобланади [6-10]. Чунки акс ҳолда, уларни бошқариш қийинлашиб, машиналарнинг иш кўрсаткичлари пасаяди, агротехник тадбирларни бажаришга энергия сарфи ортади.

Маълумки [11, 12], иш жараёнида трактор тўғри чизикли ҳаракат қилиши учун унинг ёнбош томонга сурилиш ва белгиланган тўғри чизикли ҳаракат йўналишини сақлаш бўйича турғунликлари таъминланган бўлиши лозим. Ушбу масалаларни “push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машинаси билан ишлаётган ғилдиракли трактор мисолида кўриб чиқамиз. Бунда адабиётлардан маълум бўлганидек [7-9] машина ишчи қисмларининг тракторга таъсирини R_1^{xy} ва R_2^{xy} кучлари (бунда R_1^{xy}, R_2^{xy} – мос равишда машинанинг тракторни олди ва орқасига осилган қисмларига горизонтал текисликда таъсир этувчи реакция кучларининг тенг таъсир этувчилари) орқали ҳисобга оламиз ва улар трактор ғилдиракларининг босим маркази “ C^m ” га қўйилган деб қараймиз (расмга қаралсин).

Расмда келтирилган схемалар бўйича R_1^{xy} ва R_2^{xy} кучларнинг таъсири остида тракторнинг олдинги ва орқанги ғилдиракларида ҳосил бўладиган ёнбош T_A ва T_B кучларни аниқлаймиз

$$T_A = \frac{(R_2^{xy} \sin \alpha_2^\circ \pm R_1^{xy} \sin \alpha_1^\circ) a}{L} \quad (1)$$

ва

$$T_B = \frac{(R_2^{xy} \sin \alpha_2^\circ \pm R_1^{xy} \sin \alpha_1^\circ) b}{L}, \quad (2)$$

бунда a, b – мос равишда трактор ғилдиракларининг босим марказидан унинг орқанги ва олдинги кўприқларига бўлган масофалар;

$\alpha_1^\circ, \alpha_2^\circ$ – мос равишда R_1^{xy} ва R_2^{xy} қаршилик кучларининг тракторни бўйлама ўқиға нисбатан оғиш бурчаклари;

L – тракторнинг базаси.

(1) ва (4) ифодадарда “+” ишораси машинанинг олдинги ва орқанги ишчи қисмлари томонидан тракторга таъсир этувчи кучларнинг ёнбош ташкил этувчилари бир томонга йўналган ҳол учун (расмдаги a схема), “–” ишораси эса бу кучлар қарама-қарши томонга йўналган ҳол учун (расмдаги b схема).

Тракторнинг ёнбош томонга сурилишга турғунлиги таъминланиши учун қуйидаги шартлар бажарилиши лозим [13]

$$T_A = \frac{(R_2^{xy} \sin \alpha_2^\circ \pm R_1^{xy} \sin \alpha_1^\circ) a}{L} < \sqrt{(\varphi_u G_A)^2 - (F_A)^2} \quad (3)$$

ва

$$T_B = \frac{(R_2^{xy} \sin \alpha_2^\circ \pm R_1^{xy} \sin \alpha_1^\circ) b}{L} < \sqrt{(\varphi_u G_B)^2 - (F_B)^2}, \quad (4)$$

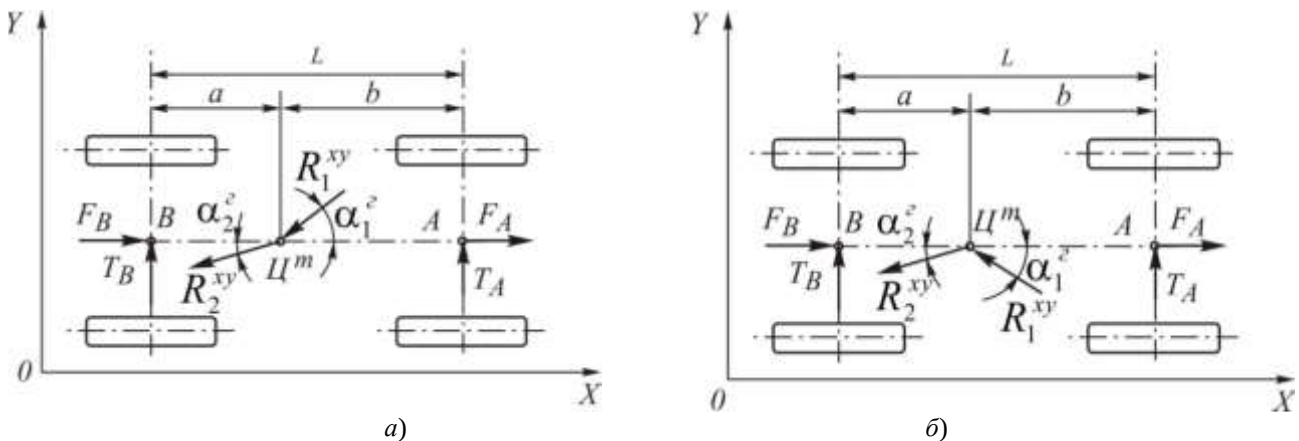
бунда φ_u – трактор ғилдиракларини тупроқ билан илашиш коэффициенти;

G_A, G_B – тракторнинг олдинги ва орқанги ғилдиракларига таъсир этувчи тик кучлар;

F_A, F_B – трактор олдинги ва орқанги ғилдиракларининг ҳаракатлантирувчи кучлари.

Энди тракторнинг белгиланган тўғри чизиқли ҳаракат йўналишини сақлай олиши бўйича турғунлигини тадқиқ этамиз. Маълумки [13, 14], бунинг учун тракторнинг горизонтал текисликдаги ёнбош ва бурчак оғишлари бўйича қўзғалган ҳаракатининг дифференциал тенгламалари тузилиб, уларнинг характеристик тенгламаси турғунликка тадқиқ этилади.

Расмда келтирилган схемаларга биноан тракторнинг горизонтал текисликдаги ёнбош ва бурчак оғишлари бўйича қўзғалган ҳаракатининг дифференциал тенгламалари чизиклаштирилган шаклда қуйидаги кўринишга эга бўлади [13]



“Push-pull” системасидаги тупроққа ишлов бериш машинаси билан ишлаётган тракторнинг ёнбош томонга сурилишга турғунлигини тадқиқ этишга доир схемалар.

$$m\ddot{y}_c + \frac{K_{t1} + K_{t2}}{V} \dot{y}_c + \frac{bK_{t1} - aK_{t2}}{V} \dot{\beta} - [F_A + F_B + R_1^{xy} \cos \alpha_1 - R_2^{xy} \cos \alpha_2 + K_{t1} + K_{t2}] \beta = 0 \quad (5)$$

ва

$$\frac{bK_{t1} - aK_{t2}}{V} \dot{y}_c + J_z \ddot{\beta} + \frac{b^2 K_{t1} + a^2 K_{t2}}{V} \dot{\beta} - (bK_{t1} - aK_{t2}) \beta = 0, \quad (6)$$

бунда m – тракторнинг массаси;

y_c – трактор босим маркази Π^m ни белгиланган ҳаракат йўналишидан ёнбошга оғиши;

K_{t1} ва K_{t2} – мос равишда трактор олдинги ва орқанги қўприкларининг ёнбош томонга тойишга қаршилик коэффициентлари;

V – тракторнинг ҳаракат тезлиги;

β – трактор бўйлама ўқини OX ўқига нисбатан оғиш бурчаги;

J_z – тракторнинг инерция моменти (y ғилдиракларининг горизонтал текисликдаги босим марказига нисбатан).

(5) ва (6) тенгламаларнинг характеристик тенгламасини тузамиз. У қуйидаги кўринишга эга бўлади

$$(mVJ_z) \lambda^3 + [(J_z + mb^2)K_{t1} + (J_z + ma^2)K_{t2}] \lambda^2 + \left[\frac{1}{V} L^2 K_{t1} \cdot K_{t2} - mV(bK_{t1} - aK_{t2}) \right] \lambda + (bK_{t1} - aK_{t2})(F_A + F_B \mp R_1^{xy} \cos \alpha_1 - R_2^{xy} \cos \alpha_2) = 0. \quad (7)$$

Турғунлик назариясидан маълумки [14, 15], трактор белгиланган йўналиш бўйича тўғри чизиқли ҳаракат қилиши учун (7) характеристик тенгламанинг барча илдизлари

манфий ишорали бўлиши, бунинг учун эса қуйидаги шартлар бажарилиши лозим

$$(J_z + mb^2)K_{t1} + (J_z + ma^2)K_{t2} > 0; \quad (8)$$

$$L^2 K_{t1} \cdot K_{t2} - mV^2(bK_{t1} - aK_{t2}) > 0; \quad (9)$$

$$(bK_{t1} - aK_{t2})(F_A + F_B \mp R_1^{xy} \cos \alpha_1^c - R_2^{xy} \cos \alpha_2^c) > 0; \quad (10)$$

ва

$$\begin{aligned} & \left[(J_z + mb^2)K_{t1} + (J_z + ma^2)K_{t2} \right] \times \\ & \times \left[\frac{1}{V} L^2 K_{t1} \cdot K_{t2} - mV(bK_{t1} - aK_{t2}) \right] - \\ & - mVJ(bK_{t1} - aK_{t2})(F_A + F_B \mp R_1^{xy} \cos \alpha_1^c - R_2^{xy} \cos \alpha_2^c) > 0. \end{aligned} \quad (11)$$

(3) ва (4) ҳамда (8)-(11) ифодалар таҳлилидан кўриниб турибдики, “push-pull” системасидаги тупрокқа ишлов бериш машиналари билан ишлаётган трактор тўғри чизиqli ҳаракатининг турғунлиги унинг массаси (m), у босим марказининг жойлашган ўрни (a , b), ушбу марказга нисбатан инерция моменти (J_z), базаси (L), олдинги ва орқанги кўприкларининг ёнбош томонга тойишга қаршилиқ коэффицентлари (K_{t1} , K_{t2}), ҳаракат тезлиги (V), агрегатланаётган машина олдинги ва орқанги қисмларининг қаршиликлари (R_1^{xy} , R_2^{xy}) ва уларни йўналишлари, яъни тракторнинг бўйлама ўқиға нисбатан оғиш бурчаклари (α_1^c , α_2^c)ға боғлиқ экан. Аммо m , L , a , b , J_z , K_{t1} , K_{t2} лар берилган ва маълум бўлганлиги сабабли тракторнинг ҳаракати турғун бўлишлиғига асосан R_1^{xy} ва R_2^{xy} кучларнинг йўналишларини ва демак машина ишчи қисмларини трактор билан боғланиш схема ва параметрларини тўғри танлаш ҳисобига эришилинади. Жумладан R_1^{xy} ва R_2^{xy} кучларнинг тракторнинг бўйлама ўқиға нисбатан оғиш бурчаклари мумкин қадар кичик, улардан ҳосил бўладиган ёнбош кучлар қарама-қарши томонга йўналган бўлиши лозим.

Адабиётлар

- [1]. Юрин А.Н., Китун А.В. Обоснование конструкторско-компоновочной схемы почвообрабатывающе-посевных агрегатов // Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых “Энергоресурсосберегающие технологии и технические средства для их обеспечения в сельскохозяйственном производстве”. – Минск, 2010. – С. 31-36.
- [2]. Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш жараёнларини 2020 йилгача комплекс ривожлантиришнинг умумий концепциялари. – Тошкент, 2011. – 72 б.
- [3]. Тўхтақўзиев А. Тупрокқа ишлов бериш машиналарининг ривожланиш йўналиш-лари // “Ресурстежамкор қишлоқ хўжалиқ машиналарини яратиш ва улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Гулбаҳор, 2014. – Б. 69-72.
- [4]. Tukhtakuziev A., Mansurov M. T. Research of resistance on the tractor equipped with implements at front and backside lift hitch contrarily the sidewise skidding // EUROPEAN APPLIED SCIENCES – 2015. – №6. – Б. 76-77.
- [5]. Тўхтақўзиев А., Мансуров М.Т., Тошпўлатов Б.У. Ерларға экиш олдида ишлов беришда қўлланиладиган “push-pull” системасидаги комбинациялашган машина текислагич зичлагичининг параметрларини асослаш // ТошДТУ хабарлари. – Тошкент, 2015. – №4. – Б.70-74.
- [6]. Касымов А.Ш., Золотарев В.В. Установившиеся прямолинейное движение пахотного агрегата с передней и задней навеской // Тракторы и сельхозмашины. – 1988. – №1, – С. 34-37.
- [7]. Панов А. И., Донцов И.Е. Устойчивость движения гусеничного трактора с плугом передней и задней навески // Сборник научных трудов научно-производственное объединение по сельскохозяйственному машиностроению НПО ВИСХОМ: Исследование и разработка почвообрабатывающих и посевных машин. – Москва, 1988. – С. 24-43.
- [8]. Донцов И.Е. Устойчивость движения МТА с орудиями фронтальной и задней навески // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2008. – № 9. – С. 31-34.
- [9]. Донцов И.Е. Устойчивость движения комбинированных МТА с фронтальными и задними навесными орудиями // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2009. – № 12. – С. 20-22.

- [10]. Донцов И.Е., Бартенев И.М. Оптимизация параметров навесных орудий по критерию «Степень устойчивости» // Электронный журнал научные труды Московского Государственного университета леса. – 2010. – №8. – С. 1-7.
- [11]. Синеоков Г.Н., Панов И.М. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. – Москва: Машиностроение, 1977. – 328 с.
- [12]. Думай Л.Б., Мигаль А.Н. Агрегатирование плуга с трактором в горизонтальной плоскости // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1990. – №1 – С. 21-23.
- [13]. Гуськов В.В. и др. Тракторы. Теория. – Москва: Машиностроение, 1988. – 376 с.
- [14]. Гячев Л.В. Устойчивость движения сельскохозяйственных машин и агрегатов. – Москва: Машиностроение, 1981. – 207 с.
- [15]. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. – 2-е изд., испр. – Москва: Наука, 1976. – 530 с.

УДК.631.24.071.

ТРАКТОР ПНЕВМАТИК ШИНАЛАРИДАГИ ҲАВО БОСИМИНИ АНИҚЛАШ ҚУРИЛМАСИ

Мелибаев М., Йигиталаев Ж.А.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article deals with the main issues of machine-tractor units dependent on operational and agrotechnical indicators and the device and principles of operation of the installation for determining the specific pressure in the tire of non-horizontal turns during interurban processing.

Keywords: machine, tractor, unit, tire, vertical, non-horizontal, operation, load, resource, wheel, pneumatic, pressure, design.

В статье рассматриваются основные вопросы машинно-тракторных агрегатов зависящие от эксплуатационных и агротехнических показателей и устройству и принципы работы установки для определения удельные давление в шине негоризонтальном поворотов при междурядных обработке.

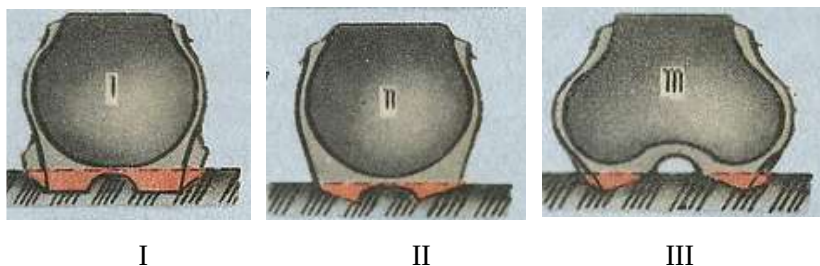
Ключевые слова: машина, трактор, агрегат, шина, вертикал, негоризонтальная, эксплуатация, нагрузка, ресурс, колёсо, пневматические, давление, конструкция.

Ушбу мақолада машина-трактор агрегатлари пневматик шинасининг горизонтал бўлмаган юзларга ишлов беришда тупроққа вертикал солиштирма босими натижасида вижудга келадиган эксплуатацион ва агротехник қўрсаткичларга асосланиб шинадаги ҳаво босимини аниқловчи қурилманинг тузилиши, вазифаси ва ишлатилиш технологик жараёнлари ёритилган.

Таянч сўзлар: машина, трактор, агрегат, пневматик, шина, вертикал, горизонтал бўлмаган, эксплуатация, юклама, ресурс, ғилдирак, босим, конструкция.

Замонавий машина-трактор агрегатларига (МТА) пневматик шинани диски ғилдиракларга ўрнатилади. Пневматик шинанинг эластиклиги туфайли МТАларга тушадиган зарб ва турткиларни сўндиради ҳамда деформацияланиб (эзилиб) тракторнинг турткисиз равон юришини таъминлайди. Етакчи ғилдирак шинаси вертикал нагрузкалар таъсирида эзилганда унинг таянч сирти катталашиб, тупроққа солиштирма босими, изининг чуқурлиги ва ҳаракатига қаршилиги камайди. Булар ўз навбатида шинадаги ҳаво босимининг эксплуатацион ва агротехник талаблари ва ГОСТ 7463-2003 асосида бўлиши мақсадли ҳисобланади [1].

МТАларининг энгил равон ҳаракатланиши, белгиланган хизмат муддатини бажариши ва протектор ейилишини доимий меъёрида сақлаш, шинадаги ҳавони меъёрийда бўлишига боғлиқ. Ҳар икки ҳафта



1-расм. Пневматик шина: I - нормал ҳаво босими; II-ортиқча ҳаво босими; III - қам ҳолатдаги ҳаво босими.

давомида ва ҳар технологик жараён олдидан шина ҳаво босимини текшириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади [2], лекин аксарият ҳолатларда бу жараён бажари лмайди.

Шинанинг ҳаво босими нормал ҳароратда манометр МТ-1, МД-214, МТ-4 (юқори аниқликда 0,25; 0,30 ва 0,6 МПа ва аниқлик даражаси $\pm 0,01$ МПа) ва индикаторлар ёрдамида аниқланади.

Маълумки шиналардаги ҳаво босимини 1-расмда кўрсатилганидек аниқлаб келинмоқда, бундай аниқлаш айниқса ғўза қатор орасига, горизонтал бўлмаган юзаларга ишлов бериш жараёнида ноқўлай ҳисобланади, чунки шинанинг вертикал ҳолатда ерга тегиб турган пастки қисмини кўз билан кўриш, айниқса пастдан қараш анчагина қийин бўлганлиги сабабли муаммолар пайдо бўлмоқда [3,4]. Бу эса аниқ қийматларни олишда бир оз қийинчиликлар тўғдиради, шулардан келиб чиқиб НамМҚИ ва Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнология институтлари профессор-ўқитувчилари томонидан шинадаги ҳаво босимини ён томонидан аниқлайдиган қурилма тайёрланди 2-расм. Қурилма қўйидаги афзалликларга эга. Пневматик шинадаги ҳаво босимини ҳолатини аниқлашда қўлайлиги ва аниқлиги билан фарқлидир.



а)



б)

2-расм. Трактор ғилдирак шинасидаги ҳаво босимини янги қурилма (ИЧ-150) ёрдамида аниқлаш жараёни а) етакловчи ғилдирак 13,6 R38 ЯР-318; б) етакланувчи бошқарувчи олдинги ғилдирак 12-16 Л-163.

Трактор қурилма устига чиқарилади, ғилдирак шинаси ён қисмига тегиб индикатор шкаласини ўзгартиради. Ҳар русумдаги шиналар учун расмда кўрсатилганидек ўлчам бўйича жойлаштириб қўйилади ва индикаторлар қайматларини кўрсатади. Олинган натижа қийматлари асосида солиштириш усули ёрдамида аниқланади [5].

Ғўза қатор орасига ишлов берувчи МТА лар оғир шароитда яъни юқори босим ва ҳарорат остида ишлайди, шу шароит шиналардаги ҳаво босимининг доимий равишда ортик ёки камайиб кетишига сабаб бўлади (1-жадвал). Шунинг учун ҳаво босимини доимий равишда тўғрилаб туриш зарурияти мавжуд [6].

Шинадаги ҳаво босимнинг ненормал ҳолатда бўлиши протектор бўйича ёйилишнинг жадаллашувига, трактор бошқаришнинг оғирлашувига, ҳаракатнинг хавфсизлиги, трактор комфорлиги ва ёнилғи сарфини ошириб, шина ишлаш ресурсини камайтиришга олиб келади [7].

Агарда шинадаги ҳаво босими кам бўлса, шинанинг каркаси бўйича қатлам қўчиши пайдо бўлади. Ҳаттоки ишлаш давомида шинанинг ёрилиб кетиш ҳолатлари ҳам учрайди [8].

1-жадвал

Трактор шиналаридаги ҳаво босимининг меъёрий қийматлари

т/р	Шина русуми	Ҳаво босими кПа	Босим кг
1	9,5-42 Я-183	210	1250
2	13,6 R38 ЯР-318	170	1450
3	15,5-38 Я-166	140	1800
4	18,4/15-30 R-319	110	2120

Шинадаги ҳаво босимининг қиймати меъёридан катта бўлиши протекторнинг ўрта ҳошия қисми ёйилишининг жадаллашувига олиб келади. Агар шинада ҳаво босими кам

бўлса у ҳолда шина протекторининг четки ҳошия қисмининг нотекис ейилишига сабаб бўлади [9,10].

2-жадвал

Трактор шинаси протектор ейилишини меъёрий қийматлари

Трактор	Шина индексацияси		Тупроқдаги нормал қолдирган изининг баландлиги, мм	Келтирилган рухсат этилган қолдирган изи баландлиги, мм
	белгиланиши	модель		
Етакловчи ғилдирак				
К-700	28,1-326	ФД-12	45	36...38
К-701	28,1-26	Я-291	45	36...38
New Holland TD5 110	18,4 R34	TR-135 10PR	45	36...38
T-150KM	23,1 326	ФД-37	47	37...40
T-150К	21,3 324	ФД-14А	38	31...33
MT3-80X	18,4/15-30	Я-319	38	30...31
T28X4M-A	13,6 R38	ЯР-318	33	28...30
T-25	11,2-28	В-38	35	28...30
Етакланувчи олдинга ғилдирак				
MT3-80X	9,0-20	ВФ-223	23	19...21
New Holland TD5 110	14,9R24	8PR	23	19...21
T-40	6,50-16	Я-275А	20	16...18
T-25	6,00-16	Л-225	17	13...15

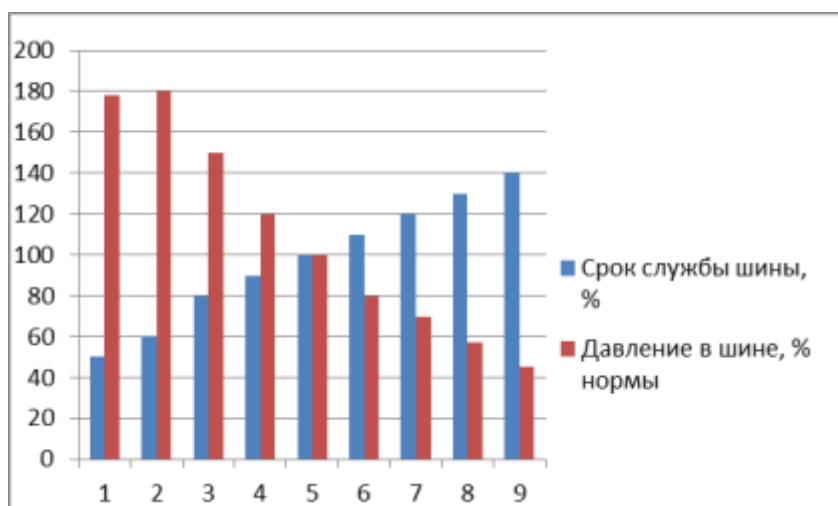
Шинадаги ҳаво босимини мавжуд индикаторлар ва бошқа приборлар ёрдамида ёки тупроқда қолдирган изи чуқурлиги (2-жадвал) (3-расм) бўйича аниқлаб ўлчашда қийинчиликлар мавжуд бўлганлиги сабабли, бу масалани янада такомиллаштириш мақсадида шинадаги ҳаво босимни оддий ва қўлай бўлган қурилмадан фойдаланиш усулини тавсия этамиз.

Юқоридагилардан келиб чиқиб МТА ғилдирак шиналаридаги ҳаво босимни тавсия этилаётган қурилма ёрдамида аниқлаш энг мақбул вариант эканлиги ўз исботини топди.



3-расм. Ғилдирак шинасининг тупроқда қолдирган изи баландлиги
а) шина қолдирган изи чуқурлиги; б) из чуқурлигини ўлчаш.

т / р	Шина нинг хизмат муддати, %	Шина даги босим, % меъёр
1	50	178
2	60	180
3	80	150
4	90	120
5	100	100
6	110	80
7	120	70
8	130	57
9	140	45



4- расм. 18,4/15-30 Я-319 пневматик шинанинг хизмат муддатини ҳаво босимиға боғлиқлиги графиги 1-ҳаво босими, %; 2-шина хизмат муддати %.

Янги қурилма ёрдамида ўтказилган тадқиқотлардан маълум бўлишича трактор шинасининг хизмат муддати шинаға тушадиган юкламанинг миқдорига тесқари пропорционал эканлиги 4-расмда ўз ифодасини топган.

Адабиётлар

- [1]. Асманкин Е.М., Ушаков Ю.А. Стеновский В.С., Тарасова С.В., Соловьёв С.А. Методика функционального алгоритмирования оценки износа протектора колёсного движителя в условиях склонного земледелия. /Технические науки. ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. 2015. -С. 55-61.
- [2]. Бойков В.П., Сизов С.И., Чернявская Л.Е. Современные конструкции и перспективы развития шин для сельскохозяйственной техники. /Обзорная информация, -М.: ЦНИИТЭИ Тракторосельхозмаш, 1986, вып. 2. 187-188 с.
- [3]. ГОСТ 7463-2003. Межгосударственный стандарт. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Технические условия. -М.: ИПК издательство стандартов. 2004.-22 с.
- [4]. Худайбердиев Т.С. Трактор ва автомобилар шасси назарияси. «Fan va texnologiya». Тошкент. 2017. -324 б.
- [5]. Йўлдашев Ш.У. Машиналар ишончилиги ва уларни таъмирлаш асослари. Тошкент. “Ўзбекистон”. 1994. -479 б.
- [6]. Meliboev M, Dadakhodjaev A, Mamadjonov M. Features of the natural-industrial conditions of the zone and operation of machine-tractor units // ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN 2249-7137. Vol 9 Issue 3, March 2019. Impact Factor SJIF 2018=6.152. India. 2019. -р. 37-41. (10.5958/2249-7137.2019.00033.8).
- [7]. Melibayev M. Indicator of average resource of pneumatic tires. International journal of advanced Research in science, engineering and technology. Journal. ISSN 2350-0328. Vol.6 Issue 10, october 2019. India. -р. 11216-11218.
- [8]. Мелибаев М., Нишонов Ф., Норбоева Д. Етакловчи ғилдирак шинасининг тупроқ билан тўқнашувини шина ички босими ва тортиш кучига боғлиқликда аниқлаш.// ФарПИ, Илмий-техника журналы, – Фарғона. 2017. №4. -Б. 39-43.
- [9]. Мелибаев М., Дедаходжаев А., Аскарова Ф. (13-ТМЖ-12 гуруҳ талабаси). Характер износа тракторных шин. IX Международной научно-практической интернет-конференции. Актуальные научные исследования в современном мире.//Сборник научных трудов.выпуск 9. часть 6. Переяслав-Хмельницкий. 2016. С.112-113.
- [10]. Charles Steven M. Effects of ballast and inflation pressure on tractor tire performance. “Agr. Eng”. 1984. 65. №2.

УДК. 631.313.2

ДАЛА РЕЛЬЕФИГА МОСЛАНУВЧАН ТИШЛИ БОРОНА ТИШЛАРИ ИЗЛАРИ КЕНГЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Мухамедов Ж., Умурзаков А.Х., Абдувахобов Д.А., Исматуллаев Қ.Қ.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article presents the results of theoretical and laboratory studies to determine the width of the spacing of the teeth of the developed tooth harrow, which copies the relief of the field.

Keywords: a tooth harrow that copies the topography of the field, frame, teeth, rings, working link, depth of soil cultivation, width of the spacing of teeth, degree of crumbling of soil, traction resistance.

В статье приведены результаты проведенных теоретических и лабораторной исследований по определению ширины междуследия зубьев разработанной зубовой бороны, копирующей рельеф поля.

Ключевые слова: зубовой бороны, копирующей рельеф поля, рама, зубы, кольца, рабочий звено, глубины обработки почвы, ширина междуследия зубьев, степени крошения почвы, тяговой сопротивлению

Мақолада ишлаб чиқилган дала рельефига мосланувчан тишли борона тишлари излари кенглигини аниқлаш бўйича ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: дала рельефига мосланувчан тишли борона, рама, тишлар, ҳалқалар, ишчи звено, ишлов бериш чуқурлиги, тиш излари кенлиги, тупроқни уваланиш даражаси, тортишга қаршилиқ.

Дала рельефига мосланувчан тишли борона (кейинги ўринларда тишли борона) тракторга осииш курилмаси билан жиҳозланган рама, ишчи звенолар ва уларга маҳкамланган тишлар, уларни ўзаро боғлаб турувчи ҳалқалар ҳамда ишчи звеноларни рамага боғлаб турувчи торткилардан иборат [1].

Ушбу мақолада ишлаб чиқилган борона тишлари изларининг кенглигини аниқлаш мақсадида ўтказилган назарий ва тажрибавий тадқиқотларнинг натижалари келтирилган.

Тишли борона тишининг тупроққа таъсирини ўрганиш жараёнида, ҳаракатланаётган тишнинг таъсирида тупроқ аввал горизонтал йўналишда сиқилади, сўнг деформацияланиш чегаравий қийматга етганда унинг парчаланиши (силжиши) рўй беради. Натижада тупроқда ҳаракат йўналишига перпендикуляр бўлган кесимда учбурчак шаклига эга бўлган ва учи тишнинг пастки ўткирилган учига мос келадиган юмшатирилган зона ҳосил бўлади [2].

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, тишлар томонидан юмшатирилган зона қўндаланг кесимининг учи тишнинг пастки ўткирилган учига мос келадиган учбурчак шаклида бўлганлиги сабабли улар томонидан юмшатирилган қатламнинг тубида ишлов берилмай қолган бўйлама нотекисликлар ҳосил бўлади (1-расм).

1-расмда келтирилган схемага биноан ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўлган бўйлама нотекисликларнинг баландлиги Δh қуйидагига тенг [3]:

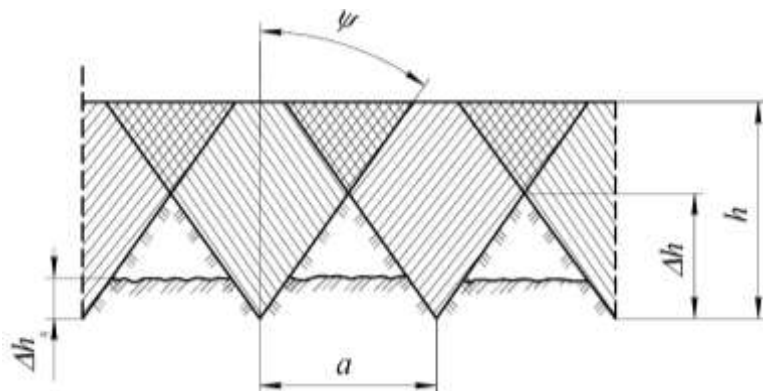
$$\Delta h = 0,5actg\psi. \quad (1)$$

Тишли боронанинг иш жараёнида тишлар томонидан тупроқнинг ён томонга сурилиши ҳисобига ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг учлари бузилиб, уларнинг ҳақиқий баландлиги Δh_x (1) ифода бўйича аниқланган назарий баландлик Δh дан кичик бўлади [3], яъни

$$\Delta h_x = 0,5\kappa_h actg\psi, \quad (2)$$

бунда κ_h - ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг ҳақиқий баландлиги уларнинг назарий баландлигига нисбатан камайишини ҳисобга олувчи коэффициент.

Уруғларни бир хил чуқурликка экилиши ва бир текис униб чиқишини таъминлаш

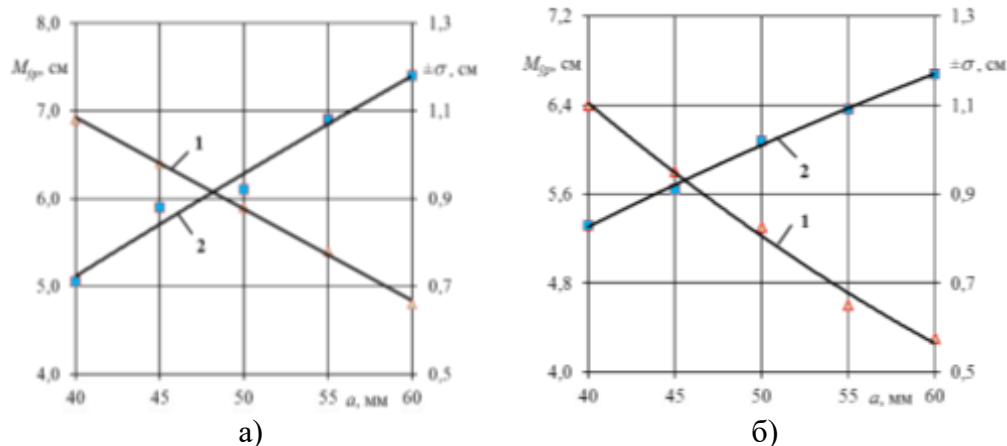


1-расм. Тиш излари кенглигини аниқлашга доир схема.

учун агротехника талаблари бўйича Δh_x нинг қиймати рухсат этилган қиймат $\Delta h_{p.э.к.}$ дан катта бўлмаслиги лозим [4], яъни

$$\Delta h_x \leq [\Delta h_{p.э.к.}]. \quad (3)$$

Бу шартнинг бажарилиши (2) ифода бўйича a ва ψ ларни ўзгартириш орқали таъминланади. Лекин, тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги, асосан тупроқнинг физик-механик хусусиятларига боғлиқ бўлганлиги учун ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигининг рухсат этилган қийматини тишлар изларининг кенглигини ўзгартириш орқали таъминлаш мумкин.

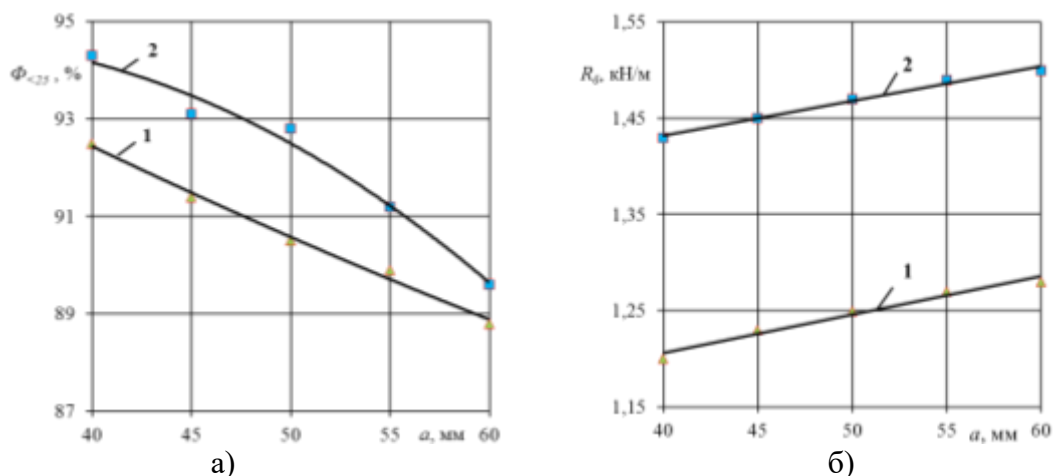


1 – $M_{yp} = f(a)$; 2 – $\pm\sigma = f(a)$ а) ва б) – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда. 2-расм. Дала рельефига мосланувчан тишли борона тишлари изларининг кенглигини ишлов бериш чуқурлиги (M_{yp}) ва унинг ўртача квадратик четланиши ($\pm\sigma$) га таъсири.

(2) ва (3) ифодалардан фойдаланиб, тиш изларининг максимал рухсат этилган кенглигини аниқлаймиз:

$$a_{\max} = \frac{2}{\kappa_h} [\Delta h_{p.э.к.}] \operatorname{tg} \psi. \quad (4)$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики ишлаб чиқилган борона тишлари изларининг кенглиги ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликлар баландлигининг рухсат этилган қиймати ҳамда тупроқнинг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлиб, адабиётларда келтирилган маълумотлар бўйича [4] $\psi = 30-35^\circ$, $\kappa_h = 0,26-0,30$ ва $[\Delta h_{p.э.к.}] = 1$ см қабул қилиниб, (1) - (4) ифодалар бўйича ўтказилган ҳисоблар дала рельефига мосланувчан



1 ва 2 – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда. 3-расм. Юмшатиш қатламдаги тупроқнинг уваланиш даражаси (а) ва дала рельефига мосланувчан тишли боронанинг тортишга солиштирма қаршилиги (б) ни унинг тишлари излари кенглигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари.

тишли борона тишлар изларининг кенглиги – кўпи билан 48 мм бўлиши лозимлигини

кўрсатди.

Ўтказилган назарий тадқиқотлар асосида тажрибавий тадқиқотлар ўтказилди. Бунда борона тишлари излари кенглигини ўрганишда асосий кўрсаткич сифатида юмшатирилган қатлам тубида ҳосил бўлган бўйлама нотекисликларнинг баландлиги олинди, қўшимча равишда тупроқни уваланиш

сифати, ишлов бериш чуқурлиги ва боронанинг тортишга солиштирма, яъни бир метр қамраш кенлигига тўғри келадиган қаршилиги ўрганилди.

Тажрибаларда олинган маълумотлар 2, 3 ва 4-расмларда келтирилган.

Кўриниб турибдики, борона тишлари изларининг кенлиги 40 мм дан 60 мм гача ўзгартирилганда ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги ортган, тупроқнинг уваланиш сифати ёмонлашган, яъни унда ўлчами кичик (25 мм гача) фракциялар миқдори камайиб, ўлчами катта фракциялар миқдори ортган, ишлов бериш чуқурлиги камайган, қурилманинг тортишга солиштирма қаршилиги эса ортган. Олинган натижаларни борона тишлари излари кенлигининг ортиши тишларнинг бир-бирига ўзаро таъсирини камайишига олиб келиши билан тушунтириш мумкин.

Тишлар изларининг кенлиги 50 мм ва ундан кичик бўлганда ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қийматдан, яъни 1 см дан кичик бўлган, 55 ва 60 мм бўлганда эса бу талаб бажарилмаган.

Демак, ўтказилган тадқиқотларни кўрсатишича, боронанинг иш жараёнида ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўладиган нотекисликларнинг баландлиги рухсат этилган қийматдан ошмаслиги учун у тишлари изларининг кенлиги 50 мм дан катта бўлмаслиги лозим.

Адабиётлар

- [1]. Патент РУз № FAP 01174. Борона / Мухамедов Ж., Тўхтақўзиев А., Умурзақов А., Абдувахобов Д. // Расмий ахборотнома. – 2017. – №4.
- [2]. Abduvakhobov D.A., Muhamedov J., Umurzaqov A. Layout diagram of the hinged oscillatory spike-tooth harrow and determination of its row-spacing width // European Science Review. – Austria, 2016. – N 5. – pp. 175-176.
- [3]. Тухтақўзиев А. Механико-технологические основы повышения эффективности почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса.: Дисс. ... док.тех.наук. – Янгиюль, 1998. – 357 с.
- [4]. Абдувахобов Д.А. Разработка и обоснование параметров зубовой бороны, копирующей рельеф поля. Дис. ... д-ра философии техн. наук. – Ташкент, 2018.

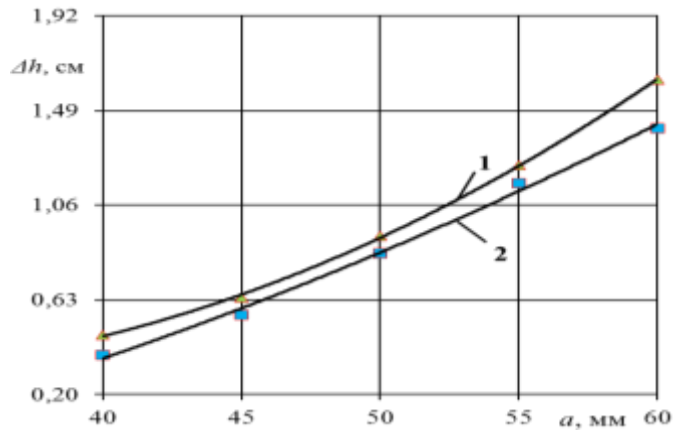
УДК 622-1/-9

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ОБОРУДОВАНИЙ ЗОЛОТОИЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Насриддинов А.Ш., Солиев Р.Х., Мунаввархонов З.Т., Азизов З.А.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The paper studies the effect of fillers and aggressive media on the adhesive strength of a coating



1 ва 2 – мос равишда агрегат ҳаракат тезлиги 6,7 ва 9,3 км/соат бўлганда. 4-расм. Ишлов берилган қатлам тубида ҳосил бўлган бўйлама нотекисликларнинг баландлигини борона тишлари изларининг кенлигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиклари.

based on ED-20 epoxy resin. It is shown that filling the composition can significantly reduce the curing time of the compositions, the polymer matrices are hardened, providing high homogeneity of the system and improving the physicomachanical and operational properties.

Keywords: anticorrosive composition, adhesive strength, coatings, filler

В работе изучено влияние наполнителей и агрессивных сред на адгезионной прочности покрытия на основе эпоксидной смолы ЭД-20. Показано, что наполнении композиции позволяют значительно сократить время отверждения композиций, происходит упрочнение полимерной матрицы, обеспечивая высокую гомогенность системы и улучшить физико-механических и эксплуатационных свойств.

Ключевые слова: антикоррозионная композиция, адгезионная прочность, покрытия, наполнитель

ЭД-20 эпоксид смоласи асосидаги қопламаларнинг адгезион мустаҳкамлигига тулдирувчилар ва тажовузкор муҳитнинг таъсири ўрганилган. Таркиби тўлдириши сезиларли даражада композиция мустаҳкамлигини ошириши, қотиши вақтини камайтириши мумкинлиги кўрсатилган, полимер матрицалар мустаҳкамланиши, тизимнинг юқори гомогенлигини таъминлаши, физико-механик ва эксплуатацион хусусиятларини такомиллаштиришини аниқланган.

Таянч сўзлар: антикоррозион таркиб, адгезион мустаҳкамлики, қоплама, тўлдирувчи.

Уникальные свойства композиционных полимерных материалов позволили применять их в различных отраслях промышленности, в частности, для защиты металлов от коррозии.

Композиционные полимерные покрытия стоят дороже лакокрасочных и других материалов, поэтому их следует применять, когда нельзя достигнуть желаемого результата окрашиванием, оцинкованием и т.п.

Для защиты металлов и сплавов от коррозии широко используются термореактивные полимеры [1-3]. Композиционные полимерные материалы на основе эпоксидной смолы широко распространены в промышленности благодаря высоким физико-химическим и механическим свойствам. В зависимости от наполнения, данные смеси можно применять как антикоррозионные покрытия для металлических подложек. При этом важно установить как на нее влияет структура материала.

В связи с этим, целью данной работы является исследование процесса химического разрушения композиционных полимерных материалов в агрессивных средах.

Для перехода ряда пленкообразователей в твердое необратимое состояние и создания требуемой структуры полимерной пленки в материал покрытия вводят стабилизаторы, отвердители, наполнители, инициаторы и активаторы. Необходимо использования указанных компонентов определяется химической природой пленкообразователя и условиями формирования покрытия.

Улучшить эксплуатационные свойства покрытий можно путем направленного регулирования структуры: при этом оптимальная гетерогенность достигается за счет введения в состав дисперсного наполнителя и пластификатора.

Введение дисперсных минеральных наполнителей в полимеры приводит к существенным изменениям физико-химических и механических свойств получаемых композиционных материалов, что обусловлено изменением подвижности макромолекул в граничных слоях, ориентирующим влияние поверхности наполнителя, различными видами взаимодействия полимеров с ней, а также влиянием наполнителей на химическое строение и структуру полимеров, образующихся в их присутствии при отверждении и полимеризации мономеров или олигомеров. Следует отметить, что химия поверхности наполнителей играет важную роль в определении природы взаимодействия полимеров с наполнителем

Введение в полимеры минеральных наполнителей с определенными химическими свойствами их поверхности может приводить к ускорению или ингибированию различных стадий процесса разрушения и изменению химизма этих реакций. Становится все более очевидным, что дисперсные минеральные наполнители выступают как гетерогенные компоненты высокотемпературных химических процессов деструкции полимеров, протекающих на границе раздела полимер-наполнитель.

Объекты исследования

В качестве объекта исследования нами были выбран эпоксидный олигомер ЭД-20 (ГОСТ 10587-84), полиэтиленполиамин (ПЭПА).

В качестве наполнителей использовали фосфогипс (ФГ), фосфошлак (ФШ), отход Маржанбулакского золотоизвлекательного участка Навоинского горно-металлургического комбината (МЗИУНГМК)(ОЗИФ) и в качестве пластификатора дибутилфталат (ДБФ).

Химический состав наполнителей представлен в таблице.

Для проведения исследований образцов на агрессивную стойкость в качестве агрессивной среды, в соответствии с ГОСТ 4104-77, использовали растворы и пары серной (H_2SO_4), соляной (HCl), азотной (HNO_3) и уксусной (CH_3COOH) кислот.

Таблица 1

Химический состав наполнителей

Наполнители	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	CaPO ₄	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	ППП	Сумма
ФГ	10,17	0,63	след.	32,00	0,80	46,64	2,07	0,07	0,12	7,50	100
ФШ	42,73	2,38	0,16	45,72	3,20	0,25	1,57	0,65	0,30	1,47	99,25
ОЗИФ	67,72	12,52	0,16	13,48	0,94	следы	-	1,78	0,72	2,03	99,35

Экспериментальная часть. Методика изучения химической стойкости основана на определении изменения массы, линейных размеров и физико-механических свойств стандартных образцов после выдержки их в агрессивных растворах в течение определённого времени [4-5]. Степень отверждения покрытий определяли по методу поглощения кислорода

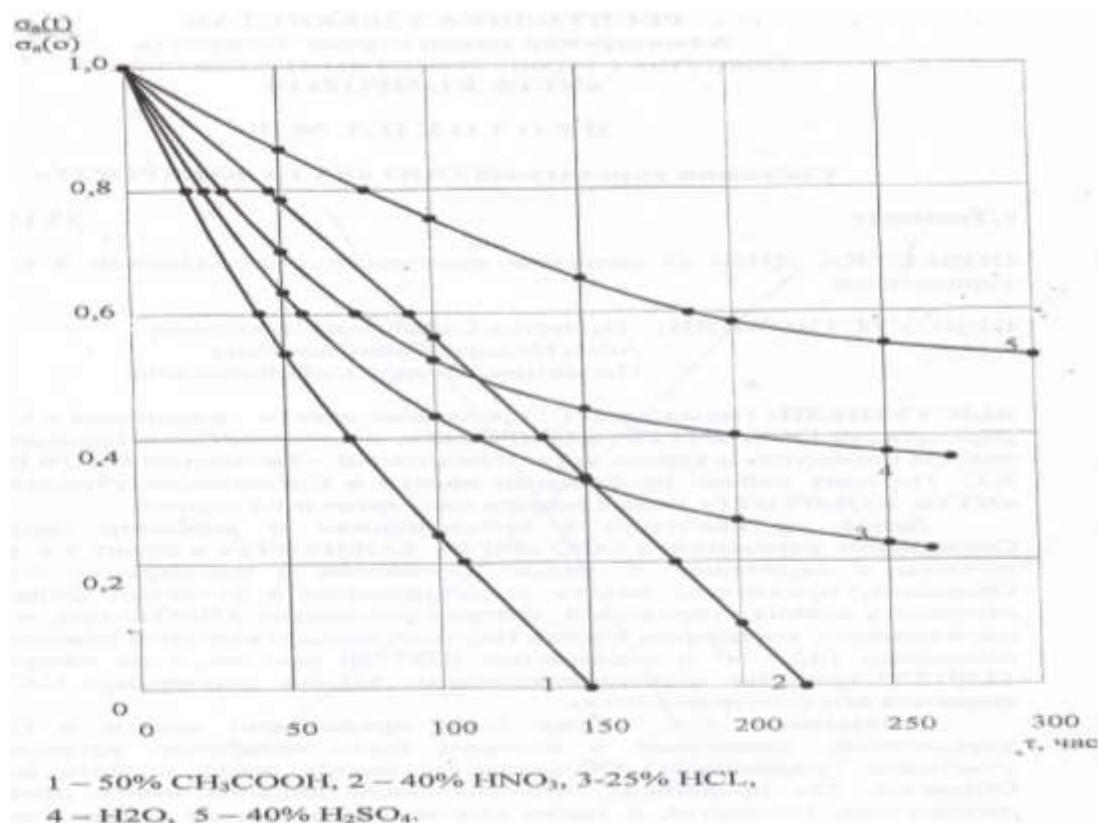


Рис. 1. Изменение адгезионной прочности покрытий на основе ЭД-20 к стальной подложке в различных агрессивных средах.

[6-7].

Обсуждение результатов. Большое влияние на проницаемость покрытий оказывают наполнители, при этом важное значение имеют их природа, объемное содержание, размер и форма частиц, степень взаимодействия с пленкообразователем. Торможение переноса

веществ через пленки при наполнении, в первую очередь, результат повышения жесткости молекулярных цепей и уменьшения скорости релаксационных процессов. Наполнители отличаются от пигментов значительно более низкой укрывистостью и разбеливающей способностью. Добавляются в лакокрасочные материалы, в основном, для удешевления последних, а также для придания им тексотропности, антикоррозионных свойств, повышения химической стойкости и наполненности лакокрасочной пленки, т.е. для придания каких-либо специальных свойств. Благодаря этому наполнители часто называют функциональными пигментами.

Необходимо отметить, что измельчение твердых тел, сопровождающиеся образованием новой поверхности во время измельчения, сопровождается трением частиц твердого тела друг от друга. В этом случае активные центры на поверхности частиц измельченного материала, могут возникать как в результате раскалывания частиц, так и в процессах протекания триботехнических реакций. При этом увеличивается контакт матрицы с наполнителем (размер частиц от 5 до 20 мкм).

При изучении химической стойкости композиционных материалов, применяемых в качестве покрытия, одним из важных критериев оценки их стойкости является изменение адгезионной прочности в условиях воздействия агрессивных сред. Особенно эффективно применение этого критерия при оценке таких защитных свойств покрытий, как диффузионная проницаемость и внутренние напряжения.

Изучение зависимости адгезионной прочности ненаполненных эпоксидных композиций на основе смол ЭД-20 от действия агрессивных сред показало, что адгезионная прочность этих покрытий во всех случаях снижается, а именно в серной кислоте – на 40, в воде – на 60, в соляной кислоте – на 70% относительно величины адгезионной прочности при выдержке в этих средах более 10 суток на воздухе. Покрытия полностью теряют адгезионную прочность в азотной и уксусной кислотах в течение 10 и 6 суток соответственно вследствие деструкции полимеров на границе раздела фаз полимер-подложка (рисунки).

Следовательно, анализируя изменения адгезионной прочности, можно судить о проницаемости покрытий, характере химического взаимодействия между подложкой и агрессивной средой.

Наличие пор и микродефектов в ненаполненных покрытиях (они контролировались электронным микроскопом) способствует ускоренному проникновению агрессивных сред в глубь материала, увеличивая площадь контакта плёнообразующего слоя со средой, ускоряя протекание следующих процессов: химической деструкции, сорбции компонентов агрессивной средой, растворения золь-фракции плёнообразующего слоя, десорбции из полимерного материала различных добавок, изменения физической структуры материала.

Под структурой активности наполнителя, понимают его способность оказывать влияние на структуру полимера, которое приводит к изменениям в характеристиках надмолекулярного структурообразования на одном или нескольких уровнях, надмолекулярной организации или только в плотности упаковки (изменение соотношения между неупорядоченной и упорядоченной частями полимера). Возможно влияние наполнителя на все указанные структурные характеристики одновременно. Структурная активность наполнителя может иметь определенную направленность (форму проявления): влиять преимущественно на надмолекулярную структуру или на относительную плотность упаковки полимера.

Наполнители замедляют реакцию окисления и скорость поглощения кислорода на глубоких стадиях после окончания периода индукции практически не меняется. При формировании покрытий, наполненных 25 % каолином, бентонитом и ОЗИФом к которому смола обнаруживает высокую адгезию, в слоях покрытий, граничащих как с подложкой, так и с воздухом, наблюдаются ориентированные структурные элементы фибриллярного типа вблизи частиц наполнителя.

Характер изменения адгезионной прочности эпоксидных композиций на основе ЭД-

20 от взаимодействия агрессивных сред показывают, что адгезионная прочность этих покрытий во всех случаях снижается: в сульфатной кислоте на 40, в воде на 60, соляной кислоте на 70% относительно величины в воздухе при выдержке в этих средах более 10 суток. Эти же покрытия полностью теряют адгезионную прочность в нитратной и уксусной кислотах в течение 10 и 6 суток соответственно вследствие деструкции полимеров на границе раздела фаз полимер подложка.

При наполнении композита индустриальными отходами эффект стабилизации улучшается.

Выводы

Таким образом можно сделать вывод, что покрытия наполненные вторичными продуктами позволяют значительно сократить время отверждения композиций, происходит упрочнение полимерной матрицы, обеспечивая высокую однородность системы и улучшить физико-механических и эксплуатационных свойств. Использование местного сырья и отходов производств для получения антикоррозионных полимерных покрытий даёт возможность эффективное снижение стоимости оборудования, затрат на противокоррозионную защиту и эксплуатационных затрат при высокой степени надежности работы и необходимой долговечности оборудования работающие в агрессивных средах.

Список литературы

- [1]. Ли Г., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам. Пер. с англ./под ред. Н.В.Александрова. – М.: Энергия, 1973. – 415 с.
- [2]. Чернин И.З., Смехов Ф.М., Жердев Ю.В. Эпоксидные полимеры и композиции. – М.: Химия, 1982. – 232 с.
- [3]. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы. Пер с нем. / под ред. Л.С.Эфроса. – Л.: Госхимиздат, 1962. – 963 с.
- [4]. Негматов Н.С. Разработка эффективной технологии получения высокоэффективного волластонитового наполнителя и создание композиционных материалов полифункционального назначения.: Автореф. дис...канд.техн.наук. – Ташкент. 200, - 23 с.
- [5]. Негматов С.С. Технология получения полимерных покрытий. – Ташкент: Узбекистан, 1975. – 23с.
- [6]. Карякина М.И. Испытание лакокрасочных покрытий и материалов. – М.: Химия, 1988. – 276с.
- [7]. Negmatov. S.S., Boydadaev M.B. Z 40 Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego. Warszawa. Poland. ISBN: 978-83-66401-22-8.

УДК.631.312.34.001.02

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ЗАЩЕМЛЕНИЯ ПОЧВЕННОГО КОМКА МЕЖДУ АКТИВНЫМИ И ПАССИВНЫМИ НОЖАМИ

Кидиров А.Р.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article describes the process of destruction of the soil lump between active and passive knives, deduced the maximum and minimum angles of lump pinching during work between the knives, calculations determined the maximum and minimum pinching angles of the lump, plotted the dependence of the change in the pinching angle between active and passive knives when turning the cutter drum from 0 up to 90 °.

Key words: soil lump, active knife, passive knife, maximum angle of pinching, minimum angle of pinching, angle of installation of the cutter drum knife.

В статье приведен процесс разрушения почвенного комка между активными и пассивными ножами, выведены максимальные и минимальные углы защемления комка в процессе работы между ножами, расчетами определены максимальные и минимальные углы защемления комка, построен зависимость изменение угла защемления между активными и пассивными ножами при повороте фрезбарабана от 0 до 90 °.

Ключевые слова: почвенный комок, активный нож, пассивный нож, максимальный угол защемления, минимальный угол защемления, угол установки ножа фрезбарабана.

Мақолада тупроқ кесагининг актив ва пассив пичоқлар орасида майдаланиш жараёни келтирилган, кесакни актив ва пассив пичоқлар орасида сиқилишининг максимал ва минимал бурчакларини аниқлаш формулалари келтириб чиқарилган, ҳисоблар билан кесак сиқилишининг максимал ва минимал бурчаклари аниқланган, фрезбарабанинг 0 дан 90° гача бурилишидаги сиқилиш бурчакларининг боғланиши қурилган.

Таянч сўзлар: кесак, актив пичоқ, пассив пичоқ, максимал сиқилиш бурчаги, минимал сиқилиш бурчаги, фрезбарабан пичогини ўрнатиш бурчаги.

Введение. Ротационные машины, оборудованные фрезерным барабаном, обработку почвы производит режущей кромкой (лезвием), внутренней и внешней стороной полки ножа. Оказавшись внутри пространства фрезбарабана почвенные комки крупных размеров, отрезанный от массива или появившийся после предварительного разрыхления остаются необработанными и обволакиваются во внутренне пространства фрезбарабана или отбрасываются назад по ходу машины ножами фрезбарабана.

При обволакивании и отбрасывании комки частично искрошатся, ударяясь о нож или о другие комки, но основная масса не теряют свои первоначальные размеры, которые затрудняют работы последующих машин по технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Цель работы. Целью данной работы является совершенствования технологического процесса фрезерных рабочих органов для обработки почв получивших промывные поливы и подготовка почвы для посева за один проход агрегата.

Результаты исследования. Почвенный комок, вырезаемый от массива или образованный от предварительного разрыхления при обработке фрезерными машинами, увлекается внутренней стороной полки ножа во внутрь пространства фрезбарабана. На этой пути установлены пассивные ножи, которые препятствующие движению комка во внутрь пространства фрезбарабана. между внутренней стороной полки ножа фрезбарабана и криволинейным лезвием пассивного ножа образуется угол θ , который защемляет почвенный комок. Впоследствии этого, почвенный комок начинает испытывать сжатие с двух сторон от усилия нормальных сил N , со стороны внутренней полки ножа фрезбарабана и лезвия пассивного ножа (рис.1). Усилиями нормальных сил или острием пассивного ножа почвенный комок разрушается, и проходить о внутрь пространства фрезбарабана.

Для определения угла защемления, сначала необходимо определить угол установки ножа фрезбарабана. При вращении Г-образного ножа его крыло непрерывно меняет свое положение относительно траектории движения. Поэтому угол резания ε , образуемый крылом Г-образного ножа с дном борозды (с касательной к циклоиде, проведенной в точке A), изменяется по мере погружения ножа в почву.

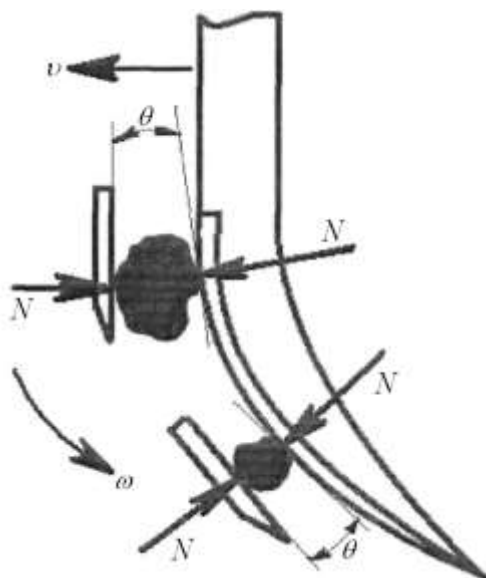


Рис.1. Схема защемления почвенного комка.

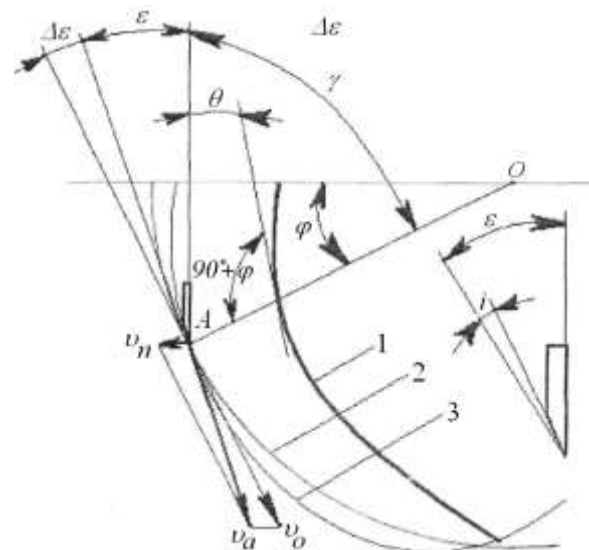


Рис.2. Схема к определению угла защемления. 1- кривая лезвия пассивного ножа; 2 - кривой окружности описываемый ножом фрезбарабана; 3 - кривая циклоиды;

Следовательно, величину угла ε нельзя выбрать произвольно. При завышенном угле ε крыло ножа на некоторых участках траектории может сминать затылком необработанную почву, а при заниженным увеличиться расход энергии на резание и отбрасывание почвы. Г-образные ножи могут иметь заточку с двух сторон, с внутренней или с внешней стороны. Внешняя заточка ножа предпочтительнее, так как в этой заточке нож больше вписывается в траекторию циклоиды.

На схеме (рис.2) показаны основные соотношения между углами ротационного и пассивного ножа.

Очевидно, что истинное значение угла резания изменяется за время одного оборота барабана на величину $\Delta\varepsilon$.

Из рисунка находим

$$\operatorname{tg} \Delta \varepsilon = \frac{g_n \cdot \cos \varphi}{g_o - g_n \cdot \sin \varphi}, \quad (1)$$

после преобразований имеем

$$\Delta \varepsilon = \operatorname{arctg} \frac{\cos \varphi}{\lambda - \sin \varphi}. \quad (2)$$

Согласно схеме угол установки ножа в момент входа в почву должен быть $\pi/2$, и только в этом случае расход энергии не будет израсходоваться на сминание и изгиб почвы. Поэтому, приравняв нулю производную от сравнения (2), найдем значение угла α , соответствующего на $\Delta\varepsilon$.

$$\varphi_1 = \arcsin\left(\frac{1}{\lambda}\right) \text{ и } \varphi_2 = \pi - \arcsin\left(\frac{1}{\lambda}\right). \quad (3)$$

При этих углах поворота точка A , совпадающая с лезвием ножа, расположится на уровне мгновенного центра вращения, а значение угла $\Delta\varepsilon$ будет равно

$$\Delta \varepsilon = \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{\lambda^2 - 1}}. \quad (4)$$

Если плоскость крыла ножа совместить с касательной к траектории в точке A , то угол установки ножа γ в этом случае будет иметь минимальное значение

$$\gamma_{\min} = \frac{\pi}{2} - \Delta \varepsilon \text{ или } \gamma_{\min} = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{\lambda^2 - 1}}. \quad (5)$$

Нож хотя меняет свое положение относительно траектории циклоиды, то относительно окружности описываемый самой останется неизменным. Поэтому угол защемления останется неизменным в отношении лезвия пассивного ножа. Но лезвия пассивного ножа криволинейный, а его угол имеет постоянное значение по касательной. Поэтому угол защемления почвенного комка должен остаться неизменным. Но в отношении положения активного ножа угол касательной пассивного ножа изменяется при повороте ножа фрезбарабана и радиуса логарифмической кривой.

Из схемы (рис.2) видно, что угол защемления определяется из условия суммы внутренних углов треугольника

$$\theta = \frac{\pi}{2} + \varphi + \alpha - \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{\lambda^2 - 1}}. \quad (6)$$

Определение угла установки по последней формуле может производиться лишь для Г-образных ножей, имеющих узкое крыло. Для ножей, имеющих достаточно широкое крыло, необходимо угол

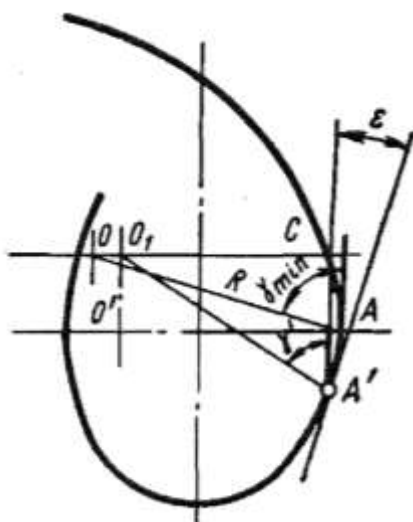


Рис.3. Схема к определению угла установки ножа с учетом ширины крыла.

установки определять с учетом ширины крыла. Кроме того, нужно произвольно назначить углы ϵ, i .

Выше было установлено, что при минимальном угле установки ножа барабана касательная к циклоиде в точке A располагается вертикально. Воспользуемся этой особенностью для определения угла установки с учетом ширины крыла. Расположим крыло ножа так, чтобы его носок и пятка разместились на одной вертикали и находились на циклоиде (рис.3). Допуская, что хорда циклоиды, равная ширине крыла, делится лучом OA' пополам, определим угол установки ножа γ_1 . Из треугольника $O_1A'C$ находим

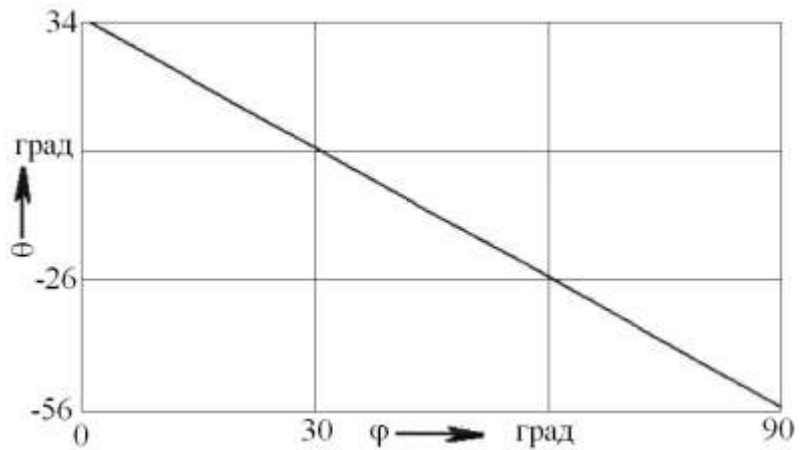


Рис.4. Изменение угла защемления между активными и пассивными ножами.

$$\gamma_1 = \arccos\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{\ell}{2R}\right), \quad (7)$$

где ℓ - ширина крыла ножа, м.

С учетом вышеизложенной, вводим поправку в выражения (6)

$$\theta = \frac{\pi}{2} + \varphi + \alpha - \arccos\left(\frac{1}{\lambda} + \frac{\ell}{2R}\right). \quad (8)$$

Выводы. Расчет сделанный по формуле (8) показал, что при значениях $\lambda = 4$, $\alpha = 12^\circ$ угол защемления изменяется в широких пределах от 34° до -56° . При углах поворота барабана от 0° до $34^\circ 51'$ происходит уменьшение угла захвата до нуля. А в дальнейшем знак переводится на минус, и увеличение пойдет в обратном порядке. И защемление комка не происходит. Это показывает, что нож за углом $34^\circ 51'$ будет работать как клин.

Список литературы

- [1]. Партон В.З. Механика разрушения. От теории к практике. М.: «Наука», 1990 г.
- [2]. Отаханов Б.С., Пайзиев Г.К., Хожиев Б.Р. Варианты воздействия рабочего органа ротационной машины на почвенные глыбы и комки М.: «Научная жизнь», 2014. №2 стр. 75-78
- [3]. Заявка на изобретения IAP 2019 054/13.02.2019/ Фрезерный барабан для предпосевной обработки почвы/ Отаханов Б.С., Киргизов Х. Т., Қидиоров А.Р., Отаханов О.Б.
- [4]. Отаханов Б.С. Определение скоростного режима// Научное обозрение теория и практика, 2013, №2, с. 61-62.

УДК.631.312.34.001.02

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Отаханов Б.С.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article discusses the issue of soil cultivation with a milling working body, including internal passive knives, describes in detail the technological process of the new design of the milling drum and the acting forces, formulas are derived for calculating the cutting resistance and energy consumption of the processing process.

Key words: milling drum, active knife, passive knife, cutting resistance, energy intensity, bending, chip thickness and width.

В статье рассматривается вопрос обработки почвы фрезерным рабочим органом, включающий внутренние пассивные ножи, подробно описан технологический процесс работы новой конструкции фрезерного барабана и действующие силы, выведены формулы для расчета сопротивления резанию и энергоемкости процесса обработки.

Ключевые слова: фрезерный барабан, активный нож, пассивный нож, сопротивление резанию, энергоемкость, изгиб, толщина и ширина стружки.

Мақолада ички ҳажмига пассив пичоқлар киритилган янги конструкцияли фрезали ички органнинг тупроққа ишлов беришининг технологик жараёни ва таъсир этувчи кучлар ёритилган, тупроққа ишлов беришидаги қирқишига қаршилиқ кучи ва энергия ҳажмдорлигини аниқлаш формулалари келтириб чиқарилган.

Таянч сўзлар: фрезали барабан, актив пичоқ, пассив пичоқ, қирқишига қаршилиқ, энергия ҳажмдорлик, эгилиш, қатламнинг қалинлиги ва узунлиги.

Введение. Ротационные машины, оборудованные фрезерным барабаном, обработку почвы производит режущей кромкой (лезвием), внутренней и внешней стороной полки ножа. Оказавшись внутри пространства фрезбарабана почвенные комки крупных размеров, отрезанный от массива или появившийся после предварительного разрыхления остаются необработанными и обволакиваются во внутренне пространства фрезбарабана или отбрасываются назад по ходу машины ножами фрезбарабана.

При обволакивании и отбрасывании комки частично искрошатся, ударяясь о нож или о другие комки, но основная масса не теряют свои первоначальные размеры, которые затрудняют работы последующих машин по технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

Цель работы. Целью данной работы является совершенствования технологического процесса фрезерных рабочих органов для обработки почв получивших промывные поливы и подготовка почвы для посева за один проход агрегата.

Результаты исследования. Для улучшения качества обработки почвы во внутреннее пространства фрезерного барабана вводим пассивные ножи, которые дополнительно крошить почву, сепарирует, и тем самым предотвращает последующие обработки почвы по улучшению качество крошения.

В отрезаемую стружку в виду сложного воздействия, действуют изгибающие, сжимающие, истирающие, раскалывающие силы. Кроме того, в рабочем процессе предлагаемой модели идет сепарация почвы между пассивными ножами, между щелей пассивных ножей не проходит почвенный комок с размером больше чем расстояния между пассивными ножами.

Процесс обработки почвы комбинированной ротационной машиной в общем случае (рис.1) характеризуются проявлением сил сопротивления, имеющих разную природу: сил, пропорциональных массе почвы (сопротивление сил инерции), а также сил, обусловленных наличием структурного сцепления (сопротивления резанию P_p и внедрения в почву P_n) и комбинированных сил, зависящих от массы почвы, и структурного сцепления (сила $T_{ил}$).

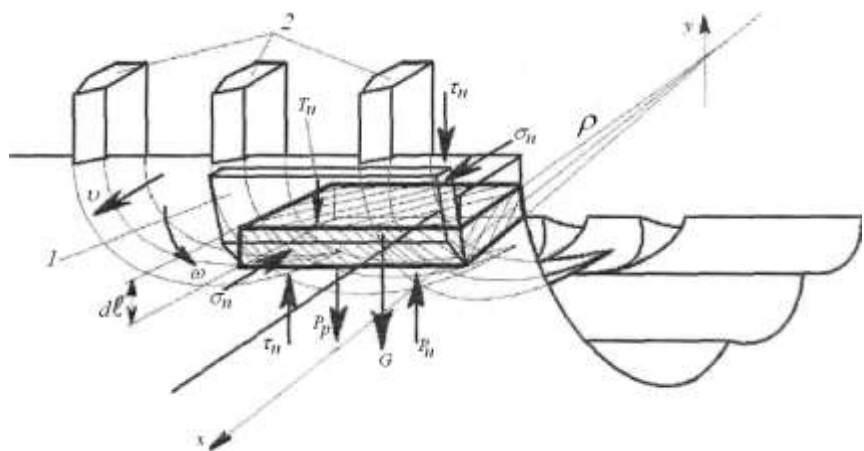


Рис.1. Схема взаимодействия с почвой рабочих органов комбинированной ротационной машины. 1 - крыло ножа фрезбарабана; 2 - пассивные ножи.

Явление протекающие при деформировании и перемещении почвы ножом фрезбарабана в процессе отделения стружки от массива, характеризуются проявлением в почве пластических деформаций. В этом случае доминирующими являются силы сцепления и силы веса.

Уравнения равновесия элементарного объема среды для установившегося процесса обработки почвы:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \sigma_x}{\partial x} + \frac{\partial \tau_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{xz}}{\partial z} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} + \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} &= 0 \\ \frac{\partial \tau_{zx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{zy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} &= 0\end{aligned}\quad (1)$$

Для областей предельного состояния предполагают существование общей зависимости для интенсивности касательных напряжений

$$T = (H_0 + \sigma_1) \cdot \operatorname{tg} \psi, \quad (2)$$

где H_0 - связность;

σ_1 - среднее нормальное напряжение, Н/м ;

$\operatorname{tg} \psi$ - коэффициент трения.

В дальнейшем в качестве первого приближения можно принять

$$H_0 = C_0 \operatorname{ctg} \varphi; \quad \operatorname{tg} \psi \approx \operatorname{tg} \varphi. \quad (3)$$

Соппротивление резанию и энергоемкость процесса обработки почвы ротационной машины в значительной степени определяется явлениями, протекающими при движении активных и пассивных ножей комбинированной машины при вырезании почвы от массива.

Математическое выражение состояния почвенной стружки в процессе движения рабочего органа составляется в соответствии с расчетной схемой (рис.3), на основании ряд допущений, облегчающий получения соответствующего решения.

Предполагается, что почва, составляющий массив, является несжимаемым, так что в процессе обработки при движении рабочих органов изменяется только форма стружки.

Вырезанный элемент находится под действием сил: тяжести dG , давления dN_2 , dH_2 со стороны окружающего массива почвы, сил инерции dP_u (касательной и нормальной составляющих при движении активного ножа по циклоиде), трения dT_1 dT_2 и сопротивления $dN_{из}$, являющихся следствием изгиба стружки, и dN_u - давление являющееся следствием центробежной силы инерции.

Сумма проекций сил на радиальное направление

$$dN_2 + (T + dT) \sin \frac{d\varphi}{2} + T \sin \frac{d\varphi}{2} - dN_u - dN_1 - dN_{из} + dG \sin \varphi. \quad (4)$$

Принимая во внимание, что

$$dN_1 \approx dN_2 \quad \text{и} \quad \sin \frac{d\varphi}{2} \approx \frac{d\varphi}{2}$$

имеем

$$dN_2 = T d\varphi + dG \sin \varphi. \quad (5)$$

Нормальное давление стружки на поверхность скольжения может быть принято

$$\sigma_n = \frac{dN_\Sigma}{dF}$$

где

$$dF = R B d\varphi$$

или

$$\sigma_n = \frac{T}{RB}$$

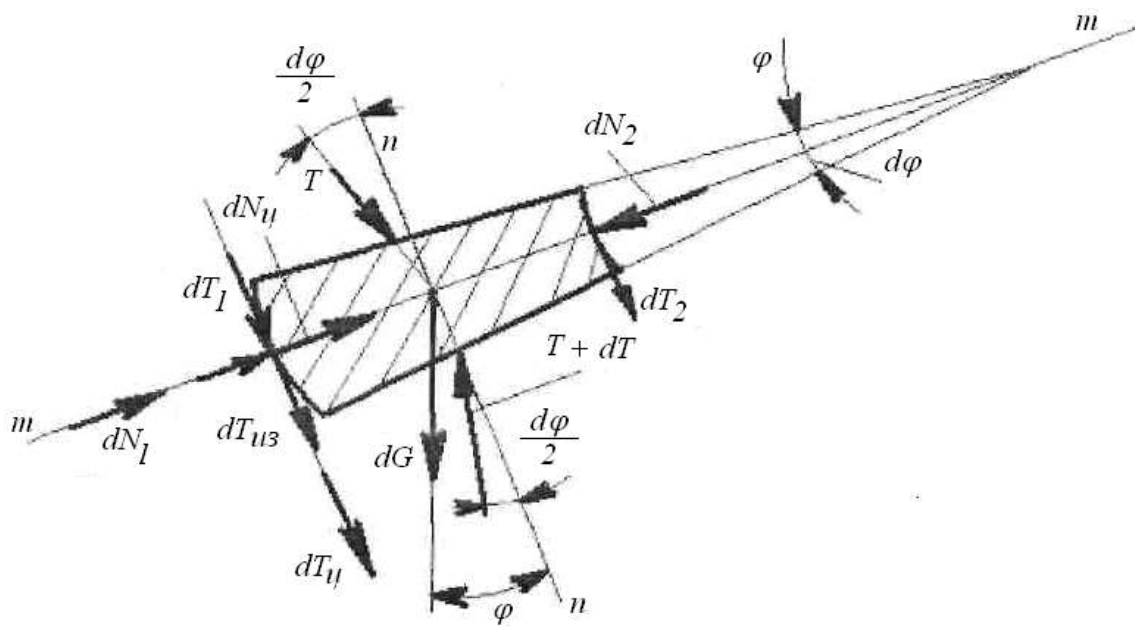


Рис.2. Схема сил, действующих на элемент отрезаемой стружки от массива.

Сумма проекций сил на направление нормали к радиусу

$$dT_1 + dT_2 + dT_{u3} + dT_u + T \cos \frac{d\varphi}{2} + dP_u + dG \cos \varphi - (T + dT) \cos \frac{d\varphi}{2} = 0. \quad (6)$$

Так как $\cos \frac{d\varphi}{2}$ и полагая, что $dT_1 \approx dT_2 \approx dT_\tau$, получаем

$$2dT_\tau + (Td\varphi + dG \sin \varphi) \cdot \operatorname{tg} \delta + dP_u - dT. \quad (7)$$

В этом выражении вес элементарного объема стружки

$$dG = \gamma_n \cdot a \cdot R \cdot d\varphi \cdot b, \quad (8)$$

где γ_n - объемный вес почвы, Н/м³;

a - толщина стружки, м;

R - радиус кривизны циклоиды в данном участке траектории, м;

b - ширина стружки, м.

В общем случае величина R является функцией от угла поворота ножа фрезбарабана

φ .

Касательная составляющая силы инерции, создаваемой движением и давлением активного ножа

$$dP_u = \frac{\gamma_n}{g} a R b \frac{d\vartheta}{dt} d\varphi, \quad (9)$$

где ϑ - скорость движения стружки под давлением активного ножа, м/с. Величина тангенциальной силы

$$dT_\tau = 2\tau_n R d\varphi b, \quad (10)$$

где T_τ — касательное напряжение в плоскости сдвига, Н/м.

После подстановки этих выражений в исходное и деления членов на $d\varphi$ получаем

$$\frac{dT}{d\varphi} - T \cdot \operatorname{tg} \delta = 2\tau_n R b + \gamma_n a R \operatorname{tg} \delta \cdot \sin \varphi b + \frac{\gamma_n}{g} a R \frac{d\vartheta}{dt} b + \gamma_n a R \cos \varphi \cdot b. \quad (11)$$

Принимая во внимание основные положения теории предельное состояния почвы, уравнения состояния массива почвы может быть написано так:

$$\tau_n = \sin \varphi \cos \varphi \cdot \gamma_n \left(\frac{H}{2} + R \sin \varphi \right) + C_{op}. \quad (12)$$

Уравнение равновесия элемента стружки вырезаемого активным ножом

$$\begin{aligned} \frac{dT}{d\varphi} - T \cdot \operatorname{tg} \delta = 2\tau_n R \sin \varphi \cos \varphi \cdot \gamma_n \left(\frac{H}{2} + R \sin \varphi \right) b + C_{op} b + \gamma_n a R \operatorname{tg} \delta \cdot \sin \varphi b + \\ + \frac{\gamma_n}{g} a R \frac{d\vartheta}{dt} b + \gamma_n a R \cos \varphi \cdot b. \end{aligned} \quad (13)$$

где T - сила сопротивления стружки по поверхности крыла ножа, кН.

Уравнение неразрывности движущегося стружки может быть составлено по аналогии с положениями процесса движения ножа в почве:

$$\frac{\partial \gamma_n}{\partial t} + \gamma_n \frac{\partial \vartheta}{\partial t} + \vartheta \frac{\partial \gamma_n}{\partial t} = 0 \quad (14)$$

где ϑ - скорость движения стружки, м/с.

Граничные условия: на поверхности скольжения стружки о почвы

$$\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + C_{op}; \quad (15)$$

при скольжении стружки по металлу

$$\tau_n = \sigma_n \operatorname{tg} \varphi + C_{op2} \quad (16)$$

Выводы. Применение пассивных ножей во внутреннем пространстве фрезерного барабана позволяет увеличить качество обработки почвы фрезерным барабаном, сократить количество проходов машинно-тракторных агрегатов по полям и в конечном итоге сокращению сроков посева сельскохозяйственных культур.

Список литературы

- [1]. Партон В.З. Механика разрушения. От теории к практике. М.: «Наука», 1990 г.
- [2]. Отаханов Б.С., Пайзиев Г.К., Хожиев Б.Р. Варианты воздействия рабочего органа ротационной машины на почвенные глыбы и комки М.: «Научная жизнь», 2014. №2 стр. 75-78
- [3]. Заявка на изобретения IAP 2019 054/13.02.2019/ Фрезерный барабан для предпосевной обработки почвы/ Отаханов Б.С., Киргизов Х. Т., Қидиров А.Р., Отаханов О.Б.
- [4]. Отаханов Б.С. Определение скоростного режима// Научное обозрение теория и практика, 2013, №2, с. 61-62.

УДК 631. 356. 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ ПРИЖАТИЯ БОТВЫ К ПРУТКАМ БОТВОУДАЛЯЮЩЕГО ТРАНСПОРТЕРА ЛОПАСТЯМИ БИТЕРА

Пайзиев Г.К., Файзиев Ш.Г.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article describes a method for determining the length and width of the blade, the diameter of the beater and the force of pressing the haulm to the rods of the topping conveyor by the beater blades in potato harvesting machines.

Key words: Potatoes, machine, loader, harvester, light-bar conveyor, elevator, beater, blade, drum, tuber, tops, separation, soil, centrifugal separator, toppler.

В статье приведено методика определения длины и ширины лопасти, диаметра битера и силы прижатия ботвы к пруткам ботвоудаляющего транспортера лопастями битера в картофелеуборочных машинах.

Ключевые слова: Картофель, машина, погрузчик, комбайн, редкопрутковый транспортёр,

элеватор, битер, лопасть, барабан, клубень, ботва, сепарация, почва, центробежный сепаратор, ботвоудалитель.

Мақолада картошка йиғиштириш машиналаридаги картошка палакларини палак қисувчи битер лопастлари билан палак ажратувчи транспортер чивикларига қисиш кучини ва лопастнинг узунлигини ва энини, битернинг диаметрини аниқлаш методикаси келтирилган.

Таянч сўзлар: Картошка, машина, юклагич, комбайн, сийрак чивикли транспортер, элеватор, битер, лопасть, барабан, туганак, палак, саралаш, тупроқ, марказдан қочма сепаратор, палак ажратгич.

Для обеспечения надежного прижатия ботвы при отрыве клубней она должна прижиматься лопастью битера как минимум к двум пруткам (рис.1). Для этого длина l_l лопасти битера должна удовлетворять следующее условие

$$l_l > L + d, \quad (1)$$

где L – межосевое расстояние прутков транспортирующего полотна, мм;

d – диаметр прутка, мм.

Шаг между прутками редкопрутковых ботвоудалющих устройств существующих картофелеуборочных комбайнов (например, комбайна ККУ-2А) для пруткового полотна на металлических дорожках равен - 162,2 мм, а для пруткового полотна на прорезиненных ремнях – 172 мм, а диаметр прутков - 16 мм [1]. Подставляя эти значения L и d в (1), получим, что длина лопасти битера должна быть не менее 188 мм. Для дальнейшего рассмотрения l_l принимаем 250 мм. С учетом этого и диаметра вала, а также элементов крепления лопастей к нему диаметр битера будет $D_b = 570$ мм.

Ширину B_l лопастей битера принимаем равной ширине транспортирующего полотна, т.е 1000 мм.

Располагаясь над редкопрутковым транспортером лопасти битера изгибаются и вследствие сил упругости прижимает ботву к пруткам полотна (рис. 2) или клубноотрывному вальцу (рис.2). При отрыве клубней вальцом ботва не должна стянута с прутков и из под лопастей битера.

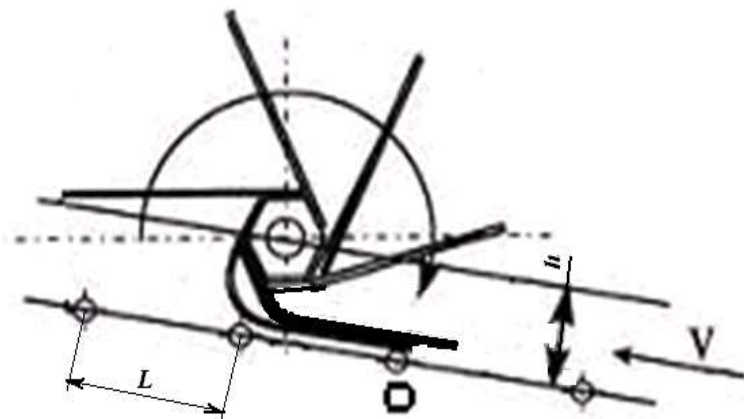


Рис.1. Схема к определению длины лопасти битера.

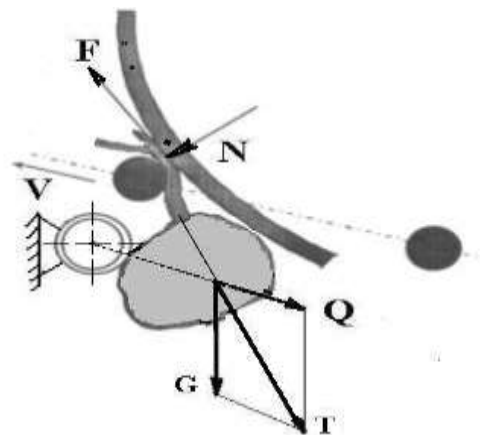


Рис.2. Схема отрыва клубня от ботвы.

Очевидно, что для исключения стягивания ботвы сила трения, возникающая между лопастью и прутком, должна быть больше величины максимальной силы отрыва клубня от столона, т. е.

$$F > T_{\max} \quad (2)$$

где F - сила трения, возникающая между прутком и лопастью битера, Н;

$T_{\max}$ - максимальная сила отрыва клубня от столона, Н.

Клубни картофеля, как показывает практика механизированной уборки картофеля, а также ряд проведенных исследований при прохождении по сепарирующим органам отрываются от ботвы не полностью, остается после прохода до 20-30% клубней, для отрыва

которых необходимы дополнительные устройства в ботвоудаляющих рабочих органах.

Таблица 1

Результаты теребления кустов картофеля до и после подкопа пласта

Сорт	Влажность, %		Масса клубней (кг), извлеченных из почвы	Масса клубней (кг), неизвлеченных из почвы	Процент клубней, извлеченных из почвы
	ботвы	почвы			
До подкопа пласта					
Лорх	88,5	18,5	0,737	0,660	52,7
Санте	70,3	16,1	0,480	1,073	30,9
После подкопа пласта					
Лорх	83,7	15,4	0,687	0,270	71,2
Санте	52,4	17,2	0,580	0,340	63,0

Поэтому изучение прочности столонов, а также и стеблей ботвы представляет большой интерес при обосновании параметров ботвоудаляющего рабочего органа.

Как видно из таблицы 2, разрывные усилия самого столона, а также усилие отрыва столона от корней больше усилия на отрыв клубня от столона. Поскольку при удалении ботвы из комбайна необходимо отрывать клубни от столонов, то нас в большей степени интересуют именно эти данные. Минимальное значение усилия отрыва клубней от столона составило 0,8-1,0 Н, а максимальное 18,0-23,2 Н [2].

Таблица 2

Прочность столонов во взаимосвязи с различными частями растения

Сорт	Усилие, Н								
	отрыва клубня от столона			отрыва столона от корней			разрыва столона		
	сред.	Ммак.	ммин.	сред.	ммак.	ммин.	сред.	ммак.	ммин.
Лорх	110,3	118,0	00,8	111,7	223,0	22,0	114,6	333,5	66,0
Санте	111,1	223,2	11,0	112,2	330,0	44,0	220,8	334,0	66,0

В таблице 3 представлены разрывные усилия стебля ботвы по среднему диаметру. Однако для обоснования параметров ботвоудаляющего рабочего органа этого недостаточно. Необходимы более полные данные, где было бы выяснено изменение сопротивления разрыву стебля ботвы в зависимости от высоты сечения стебля, а следовательно и от диаметра.

Таблица 3

Разрывные усилия ботвы картофеля по среднему диаметру

Сорт	Средний диаметр, мм	Разрывные усилия, Н		
		среднее	максимальное	минимальное
Акроб	9,8	427	493	349
Лорх	8,4	417	433	349
Виктория	8,1	343	416	271
Кардинал	6,3	235	311	189
Санте	6,9	219	291	170

Как известно

$$F = fN, \quad (3)$$

где f - коэффициент трения материала лопасти о ботве;

N - сила прижатия ботвы лопастом бitera к пруткам, Н.

С учетом(3) неравенство (2) имеет следующий вид

$$fN > T_{\max} \quad (4)$$

или

$$N > T_{\max} \operatorname{ctg} \varphi_l, \quad (5)$$

где φ_l – угол трения материала лопасти о ботве, град.

В процессе работы происходит отрыв одновременно нескольких клубней. С учетом этого выражение (5) имеет следующий вид

$$N > nT_{\max} \operatorname{ctg} \varphi_l, \quad (5, a)$$

где n - количество одновременно отрывааемых клубней.

Максимальное количество одновременно отрывааемых клубней может быть определено путем деления ширины лопасти бitera к средней ширине картофеля, т.е.

$$n_{\max} = B_l / b_k, \quad (6)$$

где b_k - средняя ширина картофеля, м.

С учетом (6) выражение (5, а) будет иметь следующий вид

$$N > B_l T_{\max} \operatorname{ctg} \varphi_l / b_k. \quad (5,6)$$

Подставляя в это выражение известные значения $B_l = 1000$ мм, $T_{\max} = 23,2$ Н, $\varphi_l = 30^\circ$ и $b_k = 51$ мм, получим, что для обеспечения отрыва клубней от ботвы сила (N) прижатия ее лопастями бitera к прутками должна быть не менее 800 Н [3].

На основе проведенных теоретических исследований взаимодействия лопастей лопастного бitera с прутками ботвоудалителя транспортера выведены аналитические зависимости для определения длины лопасти бitera, силы прижатия ботвы к пруткам ботвоудалителя транспортера.

Расчеты, проведенные по выведенным аналитическим зависимостям показали, что для обеспечения надежного прижатия ботвы к пруткам ботвоудалителя транспортера и отрыва клубней от ботвы длина лопасти лопастного бitera должно быть не менее 188 мм, сила прижатия ботвы к пруткам ботвоудалителя транспортера -800 Н.

Список литературы

- [1]. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. 2-е изд. переработ. и доп. -М.: Машиностроение, 1984. -320с.
- [2]. Пайзиев Г.К. Некоторые свойства ботвы и клубней картофеля // Ўзбекистон кишлок хўжалиги журнали. – Ташкент, 2005.-№4. -С.33.
- [3]. Пайзиев Г.К., Файзиев Ш. Г., Кидиров А.Р. Определение толщины лопасти ботвоприжимного бitera картофелеуборочных машин. -М.: UNIVERSUM: технические науки, 2020. -Выпуск: 5(74), Часть 1. Стр. 51-55.

УДК 631.348

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА АГРОПРОДУКЦИИ С ДРОНАМИ

Симдянкин А.А.¹, Успенский И.А.¹, Байбобоев У. Н.²

¹Рязанский государственный агротехнологический университет,

² Наманганский инженерно-строительный институт

(Получена 15.12.2020 г.)

The article deals with the problems of using unmanned aerial vehicles (drones) in modern agriculture. Their advantages and disadvantages are shown, in particular, the limited time spent in the air and low load capacity. Based on the analysis it's proposed a solution aimed at improving the efficiency of technological processes for the production of agricultural products in crop production, supporting land reclamation construction and monitoring and controlling harvesting by increasing both the number of drones and the time of their continuous operation.

Key words: agriculture, agricultural products, drone, vehicle, unmanned vehicle system

В статье рассматриваются проблемы применения беспилотных летательных аппаратов (дронов) в современном сельском хозяйстве. Показаны их достоинства и недостатки, в частности ограниченность времени пребывания в воздухе и невысокая грузоподъемность. На основании проведенного анализа предлагается решение, направленное на повышение эффективности технологических процессов производства агропродукции в растениеводстве, сопровождения, наблюдения и контроля уборки урожая за счет повышения как количества летательных аппаратов, так и времени их непрерывного функционирования.

Ключевые слова: агропродукция, беспилотный летательный аппарат, дрон, сельское хозяйство, транспортное средство

Мақолада замонавий қишлоқ хўжалигида учувчисиз учии воситаларини (дронларни) ишлатиши муаммолари ҳақида сўз боради. Уларнинг афзалликлари ва камчиликлари, хусусан, ҳавода ўтқизиладиган вақтнинг чекланганлиги ва ташиши қобилиятининг пастлиги кўрсатилган. Таҳлил асосида қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштиришида технологик жараёнларни самарадорлигини оширишига дронларнинг сонини ва уларнинг доимий ишлаш вақтини кўрсатиши орқали ҳосилни йиғиб олишни назорат қилишига қаратилган ечим таклиф этилади.

Таянч сўзлар: қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари, учувчисиз учии воситаси, дрон, қишлоқ хўжалиги, транспорт воситаси.

В последнее время дроны или беспилотные летательные аппараты (БПЛА) все больше проникают в технологические процессы производства сельскохозяйственной продукции. Уже на текущий момент дроны выполняют следующие работы [1]:

- мониторят состояние агрокультур;
- собирают данные для создания 3D-карт;
- высаживают семена;
- вносят минеральные удобрения и химические препараты;
- контролируют посевы;
- помогают в проведении ирригационных работ;
- осуществляют контроль за животными.

Более того, предполагается, что в течение ближайшего времени дроны будут более широко использоваться и в ветеринарии, например, для повышения эффективности вакцинации, особенно больших стад животных, находящихся на свободном выпасе.

Тенденция широкого использования дронов характерна для всех без исключения стран, выращивающих сельскохозяйственную продукцию (табл.).

Таблица 1

Использование дронов в сельском хозяйстве

№	Страна	Виды работ
1.	США	диагностика заболеваний растений; мониторинг вредителей сельхозкультур.
2.	Китай	борьба с сорняками.
3.	Япония	анализ потребности и внесение химикатов и удобрений.
4.	Бразилия	мониторинг сельскохозяйственных культур и состояния почвы.
5.	Индия	прогноз урожая; своевременное принятие мер на раннем этапе распространения болезней; расчет точных размеров участков; классификация видов сельскохозяйственных культур;

		борба с вредителями.
6.	Гана	диагностика посевов; точное опрыскивание (объем 15 и 25 литров).

Однако при разработке и внедрении БПЛА у специалистов возникает достаточно большое количество трудностей, связанных, например, с тем что время автономной работы в воздухе беспилотников существенно ограничено, как и объем «полезного» груза. Разработчиками дронов предпринимаются различные методы повышения как одного параметра, так и другого. Однако, если время нахождения в воздухе может быть увеличено за счет применения батарей с высокой емкостью, то запас транспортируемого груза существенно ограничен. В результате дрон часто вынужден возвращаться на «базу» для его пополнения.

Покажем эти недостатки на соответствующих примерах. Известно устройство [2], включающее как минимум один наземный агрегат, предназначенный для активного и/или пассивного видеомониторинга стеблевой части растений, а также беспилотный летательный аппарат (дрон), предназначенный для активного и/или пассивного аэровидеомониторинга поля, и связанные с ними посредством радиосвязи или также с использованием внешней сети напрямую с каждым или опосредовано через упомянутые аппарат либо агрегат компьютер, либо монитор, на которые передается соответствующая мониторингу растений и поля информация. При этом упомянутый агрегат включает, как минимум, одного способного перемещаться по поверхности земли наземного робота, при этом робот предназначен для активного и/или пассивного видеомониторинга корневой системы растений, для чего робот включает рабочий орган, выполненный с возможностью вынимания корневой системы растения из земли. К недостаткам данной реализации следует отнести малое время автономной работы дрона и сложность устройств для его подзарядки.

Рассмотрим еще одно устройство, содержащее первый блок искусственного зрения, размещенное на мобильном средстве, и блок обработки видеосигнала. В устройство включены беспилотный летательный аппарат (БПЛА), второй блок искусственного зрения, два блока передачи-приема данных, блок тестирования и управления, блок ориентации в трехмерных координатах. Непилотируемый летательный аппарат имеет возможность двигаться в пределах возделываемого угодья. Первый блок приема-передачи данных, блок встроенного тестирования и управления, блок ориентации в трехмерных координатах установлены на наземном мобильном средстве. Второй блок искусственного зрения и второй блок приема-передачи данных размещены на непилотируемом летательном аппарате. Выход второго блока искусственного зрения соединен с входом второго блока приема-передачи данных. Выход первого блока приема-передачи данных соединен с первым входом блока встроенного тестирования и управления. Выход блока ориентации в трехмерных координатах соединен со вторым входом блока встроенного тестирования и управления [3]. К недостаткам рассматриваемого варианта следует отнести ограниченное время работы БПЛА, низкую полезную нагрузку, поднимаемую на борт аппарата, а также сравнительно большое время мониторинга обрабатываемой или оцениваемой площади одиночным БПЛА.

Авторами статьи предлагается вариант решения, направленного на повышение эффективности технологических процессов производства агропродукции в растениеводстве, сопровождения мелиоративного строительства и наблюдения и контроля уборки урожая за счет повышения как количества БПЛА (дронов), так и времени их непрерывного функционирования при выполнении сельскохозяйственных работ.

Планируемый результат может быть достигнут за счет того, что мобильный агрегат имеет неразрывные гибкие связи с несколькими дронами одновременно, обеспечивая посредством них их двигатели питанием, а дроны – полезной нагрузкой, причем источники топлива (топливо) и полезная нагрузка размещены на наземной части мобильного агрегата, при этом процесс управления дронами осуществляется по проводной или беспроводной связи и содержит блоки, включающие оценку и контроль положения дронов в пространстве,

распознавание и оценку состояния посевов, растений, почвы, а также принятие решения о необходимости внесения пестицидов, гербицидов, удобрений и их дозе. Причем в транспортном или нерабочем положении дроны заневолены в горизонтальной и вертикальной плоскостях на крыше мобильного агрегата за счет электромагнитного поля, источники которого расположены в его крыше, положение же дронов при их работе ограничивается трехмерной зоной (вверх-вниз и вправо-влево) с невозможностью приблизиться в горизонтальной плоскости – к границе зоны работы соседнего дрона на расстояние, меньшее диаметра винтов дрона или его максимальными наружными размерами (в том числе по всем возможным размерам дрона, включая его диагонали), а в вертикальной – ограничивается длиной гибких связей и/или расстоянием от поверхности почвы до нижней поверхности дрона. Внесение пестицидов, гербицидов, удобрений производится распылителями дронов путем включения насосов, расположенных в соответствующих емкостях, а их доза формируется на основании сопоставления фото- и/или видеоизображения растений с картой (таблицей, матрицей) состояния растений, составленных почвоведом и агрохимиками с учетом особенностей данной климатической зоны.

Таким образом исключается зависимость дронов от источников питания и полезной нагрузки за счет их переноса на мобильный агрегат, а также повышается эффективность работы мобильного агрегата на поле вследствие увеличения количества дронов, выполняющих индивидуальную задачу или подзадачу, на которые разбита общая задача, поставленная для мобильного агрегата.

Такая реализация позволяет повысить скорость обработки полей сельскохозяйственного назначения вследствие разбиения общей поставленной задачи на подзадачи для каждого дрона с одновременным использованием всех или нескольких дронов, подвижно связанных с транспортным средством, а также эффективность – за счет исключения времени заправки (зарядки) и снятия ограничений, касающихся размещения на борту каждого из них полезной нагрузки (питательных веществ, пестицидов, гербицидов и пр.).

При этом к достоинствам предлагаемого устройства следует отнести следующее:

1. время работы дронов ограничено только запасами топлива транспортного средства вследствие неразрывной связи с ним кабелем (дрон с электродвигателями) или топливопроводом (дрон с двигателем внутреннего сгорания);
2. время бесперебойной подачи необходимых средств к растениям ограничено только запасами этих средств на борту транспортного средства вследствие неразрывной связи с ним шлангом/шлангами;
3. увеличение грузоподъемности дронов вследствие отсутствия элементов питания или топливных баков;
4. снижение потребляемой мощности дронами за счет отсутствия элементов питания или топливных баков на борту;
5. одновременно могут работать как несколько дронов, так и отдельно взятый дрон;
6. несколько дронов могут одновременно работать на нескольких высотных уровнях;
7. возможна узкая специализация каждого из дронов, связанных с одним транспортным

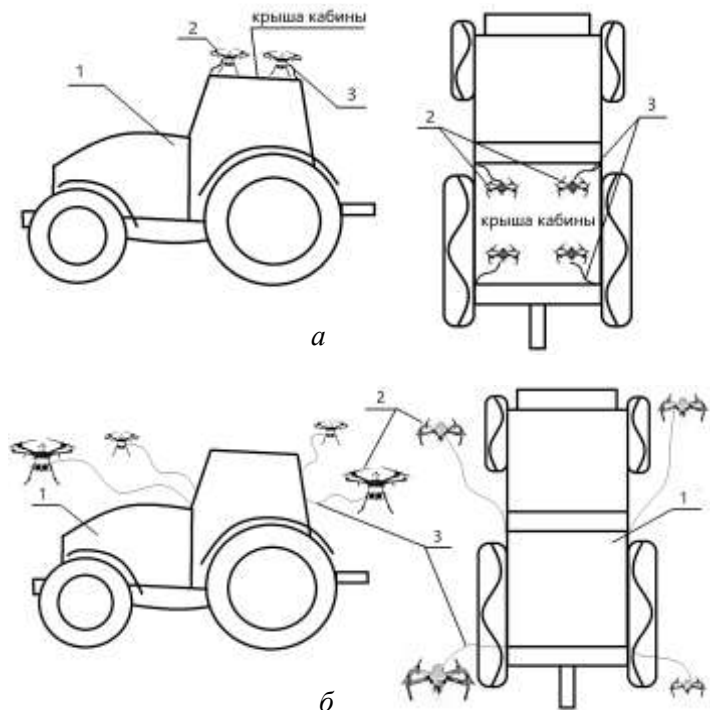


Рисунок 1. Общий вид: а – БПЛА в транспортном положении; б – БПЛА в рабочем положении.

средством;

8. дроны могут осуществлять мониторинг состояния транспортного средства, к которому они подсоединены.

Рассмотрим предлагаемый вариант реализации более подробно, и введем следующие обозначения:

- 1 – транспортное средство (трактор);
- 2 – дрон (БПЛА);
- 3 – электрический кабель/топливопровод;
- 4 – ёмкость/ёмкости, установленные на прицепе;
- 5 – шланг подачи пестицидов, гербицидов, удобрений и пр.;
- 6 – компьютер с дисплеем;
- 7 – блок разбиения задачи на подзадачи;
- 8 – блок оценки и контроля положения дронов в пространстве;
- 9 – блок распознавания и оценки состояния посевов, растений, почвы и пр.;
- 10 – блок принятия решения о необходимости внесения пестицидов, гербицидов, удобрений и пр. и их дозе.

Предлагаемое для реализации устройство (рис.1) состоит из транспортного средства 1, на крыше кабины которого размещены дроны 2, расположенные друг от друга на расстоянии большем, чем их максимальные геометрические размеры (включая размах винтов), и соединенные электрическими кабелями или топливопроводами 3, соответственно, с аккумулятором или топливным баком транспортного средства 1, при этом транспортное средство 1 сцеплено с прицепом, на котором размещена ёмкость 4 (рис.2), содержащая, например, жидкие пестициды, гербициды, удобрения и пр., которые посредством шланга 5 подаются насосом (не показан) ёмкости 4 на распылитель (не показан), установленный на дроне 2.

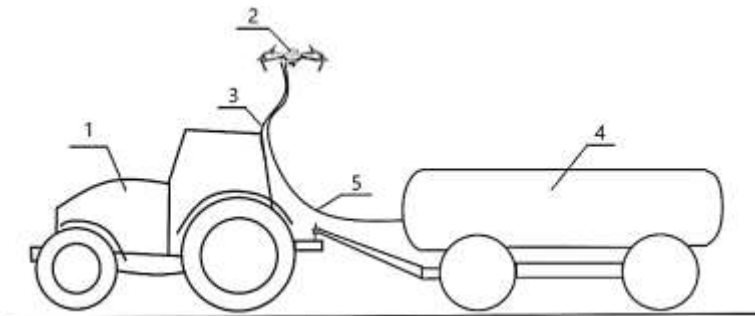


Рисунок 2. – БПЛА в составе транспортного средства.

В кабине транспортного средства 1 установлен компьютер с дисплеем 6, имеющим блок ввода задачи из имеющегося в компьютере стандартного перечня задач, выход которого соединен с входом блока 7 разбиения задачи на подзадачи, при этом выход блока 7 соединен с входом блока 8 оценки и контроля положения дронов 2 в пространстве, разбивающего обрабатываемый участок в пространстве для каждого из дронов 2 на непересекающиеся друг с другом зоны, и управляющим ими посредством проводной или беспроводной связи в пределах каждой из них (рис.3).

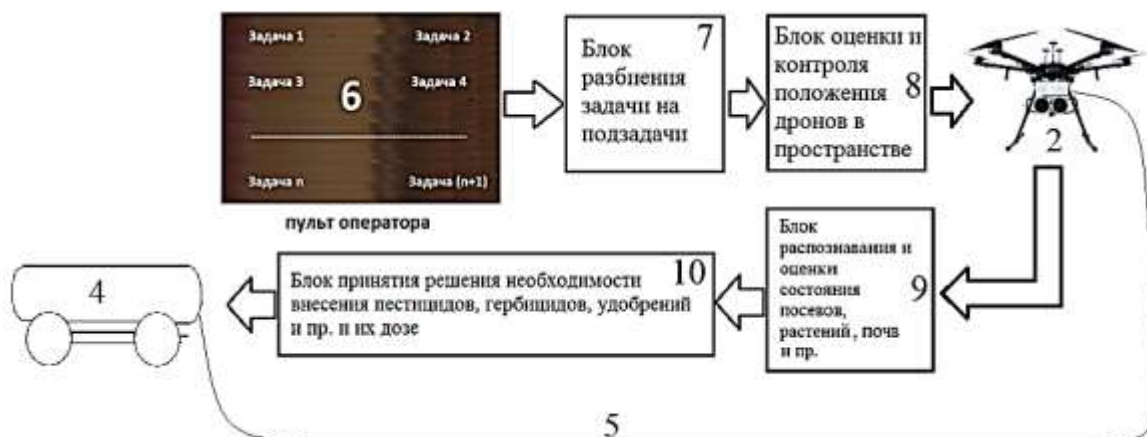


Рисунок 3. – Схема управления комплексом.

Кроме того, камера/камеры (не показаны) дронов 2 соединены с входом блока 9 распознавания и оценки состояния посевов, растений, почвы и пр., имеющего предустановленные карты (таблицы, матрицы и пр.), описывающие состояние растений и соответствующими их состоянию необходимой дозы, например, подкормки, составленных почвоведом и агрохимиками с учетом особенностей данной климатической зоны, при этом выход блока 9 связан с входом блока 10 принятия решения о необходимости внесения пестицидов, гербицидов, удобрений и пр. и их дозе, а его выход соединен с модулем управления насосом (не показаны) емкости 4. Работа устройства осуществляется следующим образом. Дроны 2 в транспортном положении фиксируются на крыше транспортного средства 1, например, с использованием расположенных в крыше транспортного средства 1 – индивидуальных для каждого дрона 2 – электромагнитов (не показаны), во включенном состоянии притягивающих основания дронов 2, выполненных из магнитных материалов. После въезда на обрабатываемое поле оператор транспортного средства 1 останавливает его и отключает питание электромагнитов, удерживающего дроны 2 на его крыше, одновременно выключением питания электромагнитов на двигатели дронов 2 посредством электрического кабеля или топливопровода 3 подается питание от аккумулятора или топливного бака транспортного средства 1 (в зависимости от используемого типа двигателя дронов 2), при этом возможно комбинирование дронов 2 с различными типами двигателей на одном транспортном средстве 1. Далее оператор выбирает задачу на дисплее 6, соответствующую взлету одного или сразу нескольких дронов 2, которая передается с блока 6 на блок 7 и, далее, на блок 8, передающий посредством проводной или беспроводной связи команду на взлет дронам 2. Причем, если используются не все дроны 2, то после взлета задействованных в решении задачи, автоматически включается питание электромагнитов, притягивающих основания дронов 2, остающихся на крыше.

Рассмотрим случай внесения удобрений на поля сразу всеми имеющимися дронами 2, при этом транспортное средство 1 сцеплено с емкостью 4, соединенной шлангами 5 с дронами 2 (рис.4).

После взлета дронов 2 с крыши транспортного средства 1 оператор выбирает следующую операцию из имеющегося набора всех возможных операций, визуализируемых на дисплее 6, и активизирует ее нажатием соответствующей клавиши, например, сенсорно. Программное обеспечение блока 7 разбиения задачи на подзадачи проводит тестирование работы систем и устройств дронов 2, после чего формирует для каждого задействованного дрона 2 подзадачу, при этом часть дронов 2 может быть исключена из выполнения общей задачи, и им подана команда на посадку на крышу транспортного средства 1, где после посадки они будут заневолены от вертикальных и горизонтальных перемещений полем электромагнитов, расположенных в крыше транспортного средства 1.

Возможна и обратная процедура принятия решения, когда оператор сначала выбирает задачу, после чего программное обеспечение блока 7 разбиения задачи на подзадачи проводит тестирование работы систем и устройств дронов 2 и формирует – для определенного количества дронов 2 – подзадачи, после чего выдает команду на поднятие только их, предварительно отключив соответствующие электромагниты, расположенные в крыше транспортного средства 1. В этом случае тестирование работы систем и устройств производится только для находящихся в воздухе дронов 2.

Если при тестировании, проводимом блоком 7, какие-либо системы отдельного дрона 2, части из них или сразу всех работают неправильно, то автоматически подается команда на их посадку на крышу транспортного средства 1, включаются удерживающие электромагниты и осуществляется диагностика всех систем дронов 2 и системы управления ими. При невозможности устранить неполадки дистанционно вызывается экстренная служба или оператору транспортного средства 1 сообщается о необходимости вернуться в парк визуализацией сообщения на дисплее 6.

В случае положительного результата тестирования систем и устройств дронов 2 оператор транспортного средства 1 начинает его в движение по выбранному маршруту. После

начала движения, находящиеся в воздухе дрона 2, приступают к выполнению своей подзадачи, при этом их положение задается в вертикальных и горизонтальных координатах блоком 8, который ограничивает выделенную каждому из них область трехмерной зоной (вверх-вниз и вправо-влево) с невозможностью приблизиться в горизонтальной плоскости – к границе выделенной области на расстояние, меньшее размера, охватываемого винтами дрона 2 или максимальными наружными размерами (в том числе, включая все возможные диагонали), а, в вертикальной – ограничивается длиной шланга 5 (вверх) и расстоянием от нижней плоскости дрона 2 до поверхности почвы (вниз). При этом блок 8 задает поэтапное (пошаговое) прохождение каждым дроном 2 выделенной ему области как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях.

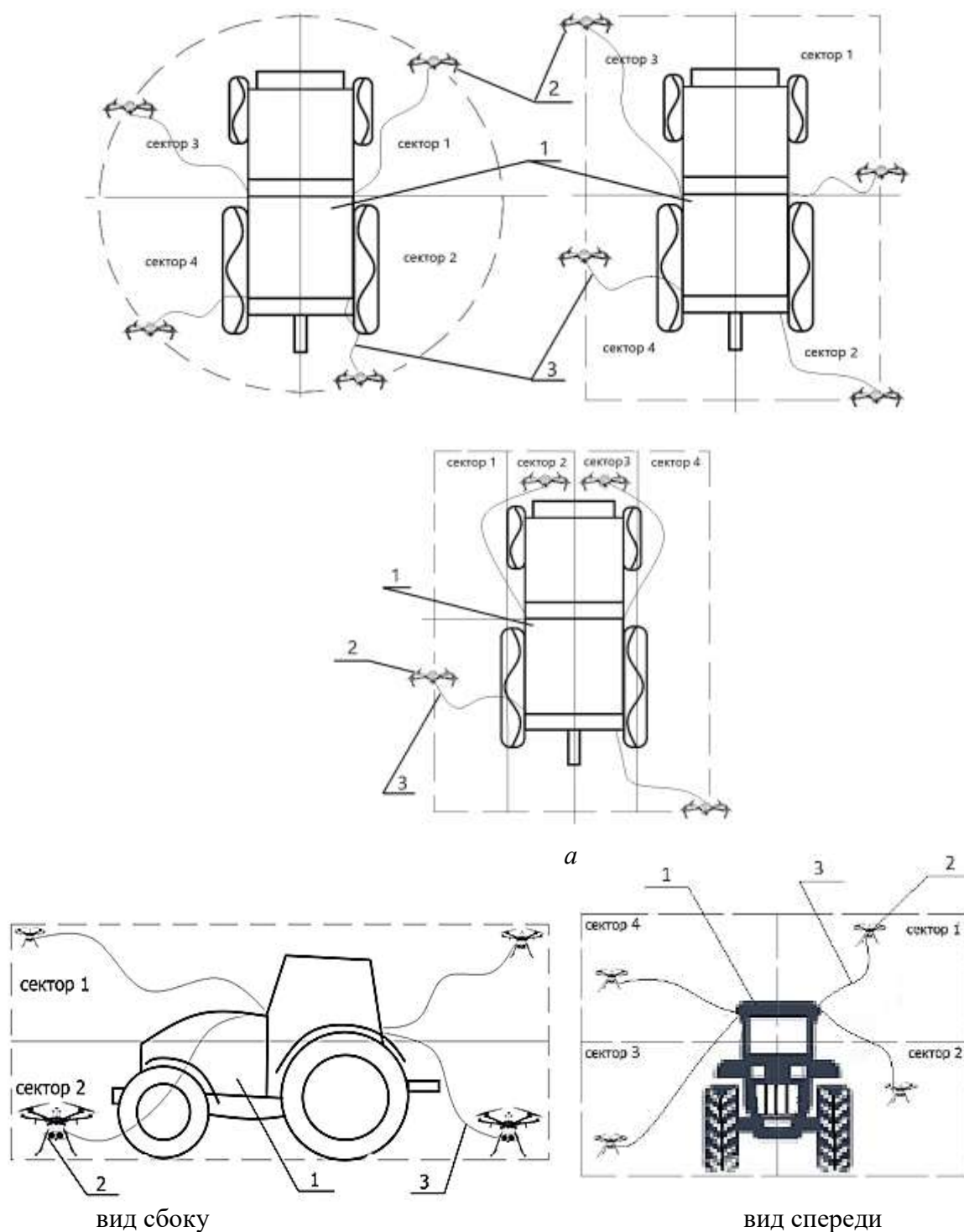


Рисунок 4. – Секторы работы БПЛА: а – вид сверху; б – вид сбоку и спереди.

На каждом шаге в выделенной области камера/камеры дронов 2 передают в блок 9 распознавания и оценки состояния посевов, растений, почвы и пр. фото-и/или видеоматериалы, который производит действия по сопоставлению состояния растения/растений, присутствующих в зоне работы дрона 2, с картами (таблицами, матрицами и пр.) состояния растений и соответствующей им необходимой дозы, например, подкормки, составленных почвоведом и агрохимиком с учетом особенностей данной климатической зоны, и передает решение о необходимости (или ее отсутствии) внесения соответствующих веществ, например, непосредственно на поверхность почвы, где, предположительно, располагается зона корневой системы растения, фотоизображение (видеоизображение) которого идентифицировано как недополучившего достаточное количество минеральных (или других) веществ для его нормального роста на данном этапе развития (вегетации).

В случае необходимости внесения пестицидов, гербицидов, удобрений и пр. и определенной блоком 9 по картам (таблицам, матрицам и пр.) дозе блок 10 передает команду о включении соответствующих насосов, расположенных в емкостях 4, направляющих жидкость по шлангу/шлангам 5 к дрону 2, а распылитель, установленный на дроне 2 (не показан), вносит жидкость, подаваемую из соответствующей емкости 4, в зону корневой системы растения. После внесения соответствующей дозы дрон 2 переходит к диагностике состояния следующего растения или группы растений.

По окончании обработки поля оператор транспортного средства 1 выбирает на дисплее 6 команду, соответствующую данному этапу, при этом блок 7 выдает команду блоку 8 на возврат и автоматическую посадку дронов 2 на крышу транспортного средства 1 с последующей фиксацией их оснований индивидуальными электромагнитами, расположенными в крыше транспортного средства 1. После чего транспортное средство 1 готово к переезду на другое поле или возвращению в парк.

Фиксация дронов 2 при выключении двигателя, отключении аккумулятора, питающего электромагниты крыши, или поломке транспортного средства 1 может осуществляться, например, вручную – за счет одного или нескольких дополнительных фиксаторов (механических, резиновых и др.), закрепленных на крыше, и заневоливающих дроны 2 относительно нее.

Таким образом, предлагаемое устройство выполняет роль произвольно перемещаемой подвижной системы с упорядоченным или хаотичным движением нескольких дронов относительно транспортного средства, связанных с ним кабелями-шлангами, что позволяет обрабатывать любые формы участков в пределах досягаемости этих кабель-шлангов.

Список литературы

- [1]. Электронный ресурс <https://vc.ru/transport/72705-drony-v-selskom-hozyaystve-obzor-mirovyh-tendenciy> (дата обращения 01.10.2020)
- [2]. Патент №2648696МПК G01N 35/10, G06F 7/00, A01G 2/00. Агротехнический комплекс с беспилотным летательным аппаратом / Гаврилов Н.А., заявка 2017117895, заявл. 23.05.2017, опубл. 28.03.2018, Бюл. № 10.
- [3]. Патент №2471338МПК A01G 7/00, A01B 79/00, A01D 91/00, G06F 7/00. Устройство позиционирования мобильных агрегатов при возделывании агрокультур / Башилов А.М., Королёв В.А., Головкин В.А., Суляев С.А., Башилов С.А., Евдокимов П.Б., заявка 2010107548/13, заявл. 02.03.2010, опубл. 10.01.2013 Бюл. № 1.

УЎТ: 631.023

БАРЧА ҒИЛДИРАКЛАРИ ЕТАКЧИ ТРАКТОРНИНГ ТОРТИШ БАЛАНСИНИ ҲИСОБЛАШ

Солиев Х.М., Нуриддинов А.Д., Тўхтабоев М.А.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

This paper presents expressions for studying dynamics of a tractor with driving axle and moving at a constant speed along an inclined plane at an angle. Using expressions given in the article, in the calculations, recommendations are developed for optimal aggregation of tractors with agricultural machinery for specific region.

Key words: machine-tractor units, agricultural machinery, tractor traction, labor productivity, cotton, dynamics, power balance, traction class.

В данной работе представлены выражения для исследования динамики трактора с ведущим мостом и движущимся с постоянной скоростью по наклонной плоскости под углом. Используя приведенные в статье выражения, в расчетах разрабатываются рекомендации по оптимальному агрегированию тракторов с сельхозтехникой для конкретного региона.

Ключевые слова: машинно-тракторные агрегаты, сельхозтехника, тракторная тяга, производительность труда, хлопок, динамика, баланс мощности, тяговый класс.

Ушбу мақолада ҳар икки кўприги етакловчи бўлган ва бурчак остидаги қия текислик бўйлаб ўзгармас тезлик билан илгариланма ҳаракатланаётган трактор динамикасини тадқиқ этишига оид ифодалар келтирилган. Мақолада келтирилган ифодалар ёрдамида ҳисоб-китоблар аниқ минтақа учун тракторларнинг қишлоқ хўжалиги машиналари билан мақбул агрегатлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқишда фойдаланилади.

Таянч сўзлар: Машина-трактор агрегатлари, қишлоқ хўжалик машинаси, трактор тортиши кучи, иш унуми, пахтачилик, динамика, қувват баланси, тортиш класси.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалигимизга ривожланган давлатларнинг янги техника ва технологиялари жадал кириб келиши ва Республикамизда ҳам янги типдаги машиналар ишлаб чиқарилиши натижасида қишлоқ хўжалигида техникалардан фойдаланишнинг янги бир даври бошланган яъни қуввати оширилган, иш унуми юқори бўлган ишни сифатли бажара оладиган ҳамда ишлаб чиқаришни узлуксиз ҳолда ташкил этишни таъминлайдиган техникалар жорий этилмоқда [1, 2, 3, 6].

Пахтачиликда механизациялашган иш жараёнларида иш унумдорлигини оширишнинг йўллари билан тракторларнинг тортиш кучини, қишлоқ хўжалик машинасининг ҳаракатланишига қаришилигини, тезкорлик шароитини ҳисобга олиш лозим бўлади.

Ушбу мақолада ҳар икки кўприги етакловчи бўлган ва α бурчак остидаги қия текислик бўйлаб ўзгармас V тезлик билан илгариланма ҳаракатланаётган трактор динамикасини тадқиқ этамиз (расм).

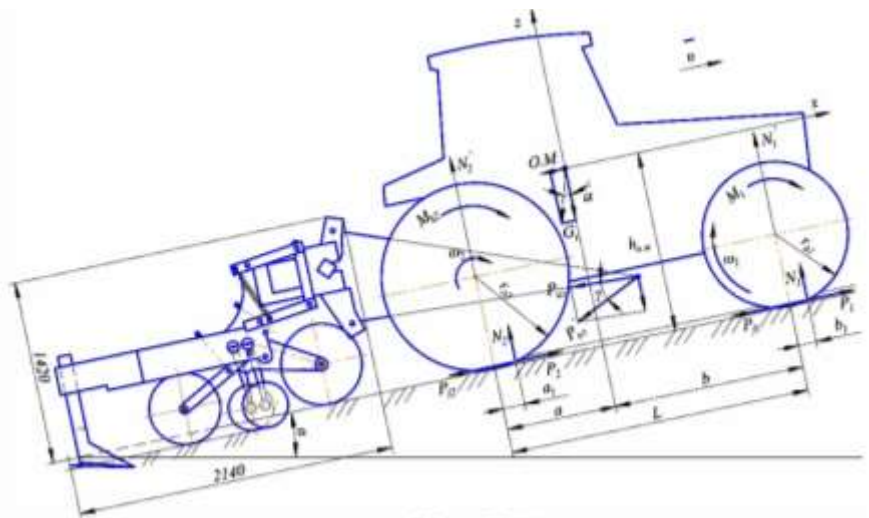
Тортиш баланси формуласини чиқаришда трактор деформацияланадиган қопламани таянч текислиги бўйлаб барқарор тезликда ҳаракатланади ($V = \text{const}, dV/dt = 0$), деб оламиз [4].

Тракторга таъсир этаётган кучларни X ва Z ўқларига проекциялаймиз:

$$\sum F_{kx} = P_1 + P_2 - G_T \sin \alpha - P_{f1} - P_{f2} - P'_{ul} \cos \gamma = 0; \quad (1)$$

$$\sum F_{kz} = N_1 + N_2 - G_T \cos \alpha - P'_{ul} \sin \gamma = 0. \quad (2)$$

(1) дан:



Расм. Тракторга таъсир этувчи кучлар схемаси.

$$P_1 + P_2 = G_T \sin \alpha + P'_{ul} \cos \gamma + P_{f1} + P_{f2}. \quad (3)$$

(2) дан:

$$N_1 + N_2 = G_T \cos \alpha + P'_{ul} \sin \gamma. \quad (4)$$

(3) ва (4) ифодалардаги P_1, P_2 – уринма тортиш кучлари; P_{ul} – илмоқдаги куч; $\gamma - P_{ul}$ векторнинг горизонтал текисликдан оғиш бурчаги; $G_T \sin \alpha, G_T \cos \alpha$ – оғирлик G_T кучининг ташкил этувчилари; P_{f1}, P_{f2} – ғилдиракларнинг думалашга қаршилик кучлари; N_1, N_2 – таянч текислигининг нормал реакциялари.

(3) да:

$$P_{yp} = M_1 / r_{\partial 1}, P'_{yp} = M_{k2} / r_{\partial 2}, \quad (5)$$

бунда M_1, M_{k2} – олдинги ва орқа кўприк валларига узатилган буровчи моментлар.

(5) ва $P'_{ul} \cos \gamma = P_{ul}$ ($\overline{P'_{ul}}$ векторнинг горизонтал ташкил этувчиси), $P_{f1} = N_1 f, P_{f2} = N_2 f$ эканлигини ҳисобга олиб, (3) ни ёзамиз:

$$\frac{M_1}{r_{\partial 1}} + \frac{M_{k2}}{r_{\partial 2}} = G_T \sin \alpha + f(N_1 + N_2) + P_{ul}. \quad (6)$$

$N_1 + N_2$ ни (4) бўйича ифодасини (6) га қўйсак,

$$\frac{M_1}{r_{\partial 1}} + \frac{M_{k2}}{r_{\partial 2}} = G_T \sin \alpha + f(G_T \cos \alpha + P'_{ul} \sin \gamma) + P_{ul}. \quad (7)$$

$P'_{ul} = P_{ul} / \cos \gamma$ бўлгани учун

$$\frac{M_1}{r_{\partial 1}} + \frac{M_{k2}}{r_{\partial 2}} = G_T \sin \alpha + f(G_T \cos \alpha + P_{ul} \operatorname{tg} \gamma) + P_{ul}. \quad (8)$$

$\frac{M_1}{r_{\partial 1}} + \frac{M_{k2}}{r_{\partial 2}}$ йиғинди тракторнинг умумий P_{yp} тортиш кучини ифодалагани учун:

$$P_{yp} = G_T \sin \alpha + f(G_T \cos \alpha + P_{ul} \operatorname{tg} \gamma) + P_{ul}. \quad (9)$$

(9) ифода тракторнинг тортиш баланси тенгламаси дейилади.

$P_{ul} = 0$ бўлганда (9) дан

$$P_{yp} = G_T \sin \alpha + f G_T \cos \alpha = G_T (f \cos \alpha + \sin \alpha). \quad (10)$$

(10) нинг қавсидаги ифодасига ҳаракатга қаршилик коэффиценти дейилади:

$$f \cos \alpha + \sin \alpha = \psi. \quad (11)$$

Бу ҳолда

$$P_T = G_T \psi. \quad (12)$$

$G_T \psi$ кўпайтма тракторнинг салт ҳаракатига қаршилик кучини билдиради:

$$P_{\psi} = G_T \psi. \quad (13)$$

(12) ва (13) ифодаларни ўзаро солиштирсак, $P_{yp} = P_{\psi}$ эканлигини кўрамиз. Демак, трактор салт ишлаганда унинг тортиш кучи ҳаракатга қаршилик кучига тенглашади.

Трактор горизонтал таянч текисликда ҳаракатланса, $\alpha = 0$. (19) ва (21)ларда $f = \psi$, $P_{\psi} = G_T f$ тенгликлар ўринлидир. Демак, горизонтал текисликда ҳаракатга қаршилик ψ коэффиценти думалашга қаршилик f коэффиценти тенг бўлади. Салт ҳаракатга

қаршилиқ кучи $P_{\text{ш}}$ эса трактор ғилдираклари тупрокни зичлаганда, уни зичланишга кўрсатадиган қаршилигини ифодалайди.

Тортиш кучи $P_{\text{ул}}$ тракторнинг асосий классификацион параметри бўлиб, уни турли хил қишлоқ хўжалиги машиналари билан агрегатланиш имкониятларини белгилайди. Тракторнинг тортиш класс (тонна куч) унинг меъёрий зичликли ва намликли анғизда рухсат этилган шатаксираш билан ҳаракатланганда реализация қилинадиган номинал тортиш кучига тўғри келади.

Тракторларнинг қуйидаги тортиш класслари қабул қилинган: 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2; 3; 4; 5; 6; 8. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида тортиш класс 0,2–5 бўлган тракторлардан кенг фойдаланилади [4,5,6].

0,6 тортиш классли тракторлар кичик (мини) тракторлар синфига киради. Улар асосан кичик ўлчамли қишлоқ хўжалиги машиналари ва қуруллар билан агрегатланади ва майда контурли ерлардаги механизация ишларини бажаради.

0,9–1,4 классли тракторлар универсал-чоппик тракторларидир. Улардан барча механизациялашган тадбирларни бажаришда, шу жумладан экинлар қатор ораларига ишлов беришда (ТТЗ 60.11, Беларус 80Х, ТТЗ 80.11, ТТЗ 100К11) фойдаланилади [6].

Тортиш класс 2 – 5 бўлган тракторлар умумий ишларга мўлжалланган тракторлар гуруҳини ташкил этади, чунки уларни экинлар қаторлаб экиладиган далаларда ишлайдиган қишлоқ хўжалиги машиналари билан агрегатлаб бўлмайди.

Шуни таъкидлаш лозимки, муҳандислик ҳисоб-китобларида конструктив m_k массадан эмас, балки тракторчи, асбоблар, ёнилғи, мойлаш материаллари ва бошқаларнинг массаларини ҳисобга олувчи эксплуатацион m_a массадан фойдаланилади. Жадвалларда эксплуатацион масса ҳақида маълумот бўлмаса, унинг қийматини $m_a = 1,1 m_k$ формула ёрдамида тақрибан аниқлаш мумкин.

Тракторнинг эксплуатацион массаси m_a , оғирлиги $G = m_a g$ ва номинал тортиш кучи $P_{\text{ул}}$ орасида қуйидаги тақрибий нисбатлар мавжуд [4]:

$P_{\text{ул}} = (0,37 - 0,39) G$ - ғилдирак формуласи 4К2 бўлган тракторлар учун;
 $P_{\text{ул}} = (0,40 - 0,45) G$ - ғилдирак формуласи 4К4 бўлган тракторлар учун; $P_{\text{ул}} = (0,5 - 0,6) G$ - занжирли тракторлар учун.

Масалан, 4К2 формулали МТЗ-80 трактори учун: $m_k = 2940 \text{ кг}$;
 $m_a = 1,1 \cdot 2940 = 3234 \text{ кг}$; $P_{\text{ул}} = 0,39 \cdot 3234 \cdot 9,81 = 12373 \text{ Н} = 12,373 \text{ кН}$. Бу миқдор тортиш кучи диапазонидаги кичик қиймат (12,6 кН) га яқин. Ғилдирак формуласи 4К4 бўлган МТЗ-82 трактори учун: $m_k = 3370 \text{ кг}$; $m_a = 1,1 \cdot 3370 = 3707 \text{ кг}$;
 $P_{\text{ул}} = (0,4 - 0,45) 3707 \cdot 9,81 = 14,54 - 18,18 \text{ кН}$ (тортиш диапазони ичида ётган қийматлар).

Амалга оширилган ҳисоб-китоблар асосида аниқ минтақа учун тракторларнинг қишлоқ хўжалиги машиналари билан мақбул агрегатлаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилади.

Юқори қувватга эга бўлган тракторларига кенг қамровли машиналарни қўллаш, ишлаб чиқаришда иш унумдорлигини оширишга, бундан ташқари турли фойдаланиш шароитлари учун агрегатнинг мақбул таркибини ва иш режимларини танлаш трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари энергетик кўрсаткичларининг ўзаро мослаштириш, агрегат қувват баланси ва унинг таркибига кирувчиларнинг тавсифини аниқлаш мақбул агрегат тузиш имконини беради.

Адабиётлар

- [1]. Эшдавлатов Э.У. Машина-трактор паркидан фойдаланиш/ Маърузалар матни тўплами. – Қарши, 2005. – 245 б.

- [2]. Mamadjanov S.I., Tukhtabaev M.A., Obidov R., Umirzaqov Z.A. Perspective Technology to Improve Arid Pastures// International Journal of Recent Technology and Engineering. – India, – Vol. 9, Issue-1, – pp. 802-811, 2020. DOI:10.35940/ijrte.A1496.059120.
- [3]. Джураев А., Тўхтақўзиев А., Мухамедов Ж., Турдалиев В.. Тупроққа экиш олдида ишлов берувчи ва майда уруғли сабзавот экинларини экувчи комбинациялашган агрегат/ Монография.–Тошкент: Фан ва технология, 2016.–200 б.
- [4]. Ҳисобот ҚХА-3-013-2015 лойиҳаси “Кенг қамровли чигит экиш сеялкаси ва пахтачилик култиватори ҳамда 4К4 гилдирак формулали трактордан иборат агрегатларни тузиш ва уларнинг иш сифат кўрсаткичларини аниқлашга доир илмий-амалий масалаларни ечиш” (Якуний ҳисобот). – Гулбаҳор, 2017. – 191 б.
- [5]. Костюченков Н.В., Плаксин А.М. Эксплуатационные свойства мобильных агрегатов/ Учебное пособие. – Астана: КАТУ, 2010. – 204 с.
- [6]. Нормирзаев А.Р., Камбаров Б.А. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши учун газомоторли тракторлар. ФарПИ илмий-техника журнали 19 том. №2. 2015 йил. 118-122 бетлар.

УДК 631.31

МОСЛАМА БИЛАН ЖИҲОЗЛАНГАН ПЛУГ АСОСИДА ТУЗИЛГАН ҲАЙДОВ АГРЕГАТИНИНГ РАВОН ҲАРАКАТИНИ ТАЪМИНЛАШ

Тўхтақўзиев А.¹., Нуриддинов А.Д.²., Нормирзаев А.Р.²., Темиров С.У.².

*Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш илмий тадқиқот институти,
Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

In this article was given theoretical investigation on definition of the main parametres of adaptation to the plough. Using thes adaptation, it is possible to kombine culvating with superficial processing the ground for preparing the ground to under to sew in repeated cultivating after grain.

Key words: disk cathode, depth of drive, diametr of disk cathode, angle sharpener. Thickness of disk.

В статье приведены теоритические исследования по определению основных параметров приспособления к плугу. Используя приспособление, можно совмещать вспашку с поверхностной обработкой почвы для подготовки под посев повторных культур после зерновых.

Ключевые слова: дисковый каток, глубина погружения, диаметр дискового катка, угол заточки, толщина диска.

Мақолада мослама билан жиҳозланган плугнинг равон ҳаракатини таъминлаш келтирилган. Ушбу мосламадан фойдаланилганда бир йўла тупроққа такрорий экинлар экиш учун ҳайдаш ва тупроқни экишга тайёрлаш мумкин.

Таянч сўзлар: дискли каток, ҳайдов чуқурлиги, дискли каток диаметри, ўткирланиш бурчаги, диск қалинлиги.

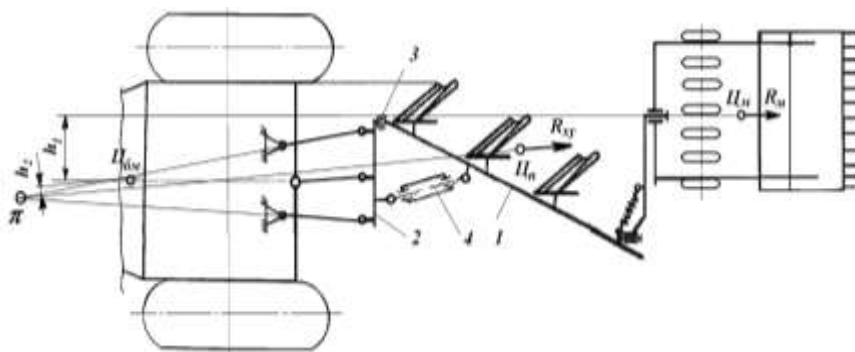
Бугдойдан бўшаган далалар ҳайдалганда ўсимлик қолдиқлари ва бегона ўтлар мавжуд бўлган тупроқ юқори қатлами ағдарилиб, пастки қатламга ташланади, бунинг натижасида ҳайдов қисмида бўшлиқлар ҳосил бўлади, бу бартараф этилмаса ёки унинг ҳажми минимумга келтирилмаса, суғориш ва қатор ораларига ишлов бериш ишларининг сифати ёмонлашади. Бундан ташқари такрорий экинларни сифатли экиш учун тупроқ юқори қатламининг ҳолати, зичлиги, текислиги экиш фонида қўйиладиган агротехника талабларига мос келиши керак. Айтилганларни ҳисобга оладиган бўлсак, плуг корпуси ағдарган тупроқ палахсалари мослама таъсирида зичланиши, майдаланиши ва текисланиши лозим. Бундан ташқари, ёзги юқори ҳароратни ҳисобга олиб намлик сақланишини таъминлаш учун мослама шудгор юзасида майин қатлам ҳосил қилиши керак [1,2,3].

Келтирилган талаблар ва турли ишчи қисмлар ишининг таҳлили ва жойлаштирилиши асосида мослама понасимон ишчи юзали дисклар билан жиҳозланган ғалтак ва майин қатлам ҳосил қилувчи пластинкалар билан жиҳозланган текисловчи – зичловчи ишчи қисмлардан иборат этиб ишлаб чиқилди (1-расм).

Мосламанинг иш жараёни қу йидаги тартибда кечади: плуг корпуслари томонидан ағдарилган палахсаларга биринчи бўлиб дискли ғалтак таъсир этади. У палахсаларни майдалайди ва зичлайди, сўнг текислагич – зичлагичнинг текисловчи қисми шудгор юзасини текислайди, унинг зичловчи қисми талаб даражасида зичлаб кетади. Шундан сўнг тупроққа пластинкалар таъсир кўрсатиб, шудгор юзасида нам тўплаш учун майин қатлам ҳосил қилади.

Маълумки, ҳайдов агрегати горизонтал текисликда раво ҳаракат қилиши учун плугга таъсир қиладиган кучларнинг йиғиндиси шу текисликдаги, унинг қаршилиқ ва оний айланиш марказлари босим марказидан ўтиши лозим. Акс ҳолда, тракторни у ёки бу томонга тортиб кетувчи момент ҳосил бўлиб, натижада агрегатнинг раво ҳаракати таъминланмайди, бу эса плуг қамров кенглигини камайиб ёки ошиб кетишига олиб келади [2,3,4].

Плугга таъсир килувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси тракторнинг босим марказидан ўтишини таъминлаш мақсадида замонавий плугларда (ЛД-100, ПД-4-45, ОР-4/5-40, МР-2/3-45 ва бошқалар) рама билан ўрнаткич орасида ростловчи винт ўрнатилган бўлиб, у узайтирилганда плуг ўрнаткичга нисбатан шудгорланган томонга, қисқартирганда эса, ҳайдалмаган дала томонга бурилади. Юқоридаги созлашни бажариш оқибатида, плуг оний айланиш марказининг жойини ўзгартириб, R_{xy} ни тракторнинг босим марказидан ўтишига эришилини ва унинг йўналиши трактор бўйлама ўқиға параллел бўлиши лозим.



1–рама; 2 – осии механизми; 3 – шарнир; 4 – винтли механизм
1-расм. Мослама билан жиҳозланган плуг асосида тузилган агрегатнинг
равон ҳаракатига оид схема.

кетувчи $M_1=R_M h_1$ момент ҳосил бўлади ва натижада агрегатнинг тўғри чизиқли ҳаракати бузилади. Бунга йўл қўймаслик учун ростлаш винти калтайтирилиб, тракторни ҳайдалмаган дала томонга тортувчи $M_2=R_{xy} \times h_2$ (бу ерда R_{xy} – горизонтал текисликда плугга таъсир этувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси; $h_2 - R_{xy}$ кучининг тракторнинг босим марказига нисбатан елкаси), яъни M_1 моментни мувозанатловчи момент ҳосил бўлишига ва демак агрегат тўғри чизиқли ҳаракат қилишига эришилинади.

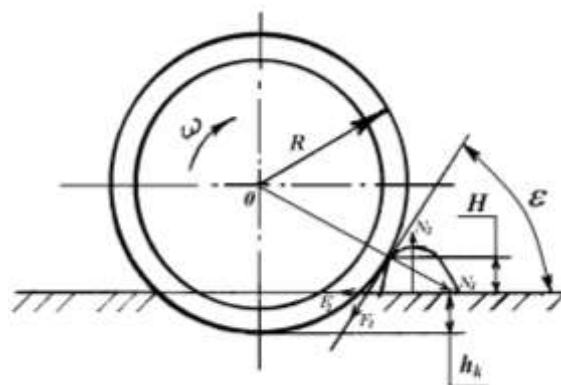
Мослама ғалтаги шудгор юза қисмини такрорий экинлар уруғи кўмиладиган чуқурликда майдалаши, пастки қисмини эса керакли даражада зичлаши лозим. Шунга асосан, дискли ғалтакни тупрокка ботиш чуқурлиги 3-5 см деб қабул қиламиз.

Ғалтак диски диаметри унинг йўлида учрайдиган кесакларни олдинга сурмасдан босиб ўтиш шартидан келиб чиқди, чунки кесаклар олдинга ҳаракатланганда ғалтак олдида тупроқ тўпланади ва бунинг натижасида белгиланган технологик иш жараёни бажарилмайди.

Кесакларни олдинга ҳаракатланиши мавжуд бўлмаса, дисклар уларнинг устидан ўтади. Бунинг натижасида улар майдаланади ёки тупрокка ботириб юборилади.

Мосламасиз

плугнинг тортиш чизиғи
 тракторнинг босим
 марказидан ўтган ва
 ҳайдов агрегати тўғри
 чизиқли ҳаракат қилаётган
 бўлсин (1-расм). Плугга
 мослама улангандан сўнг
 унинг (мосламанинг)
 тортишга қаршилиқ кучи
 R_m дан тракторнинг босим
 марказига нисбатан уни
 дала томонга тортиб



2-расм. Мослама ғалтаги дискининг диаметрини аниқлашга доир схема.

Адабиётлардан маълумки, дисклар кесакларни олдинга сурмасдан босиб ўтиш учун қуйидаги шарт бажарилиши лозим:

$$\varepsilon \leq (\phi_1 + \phi_2), \quad (1)$$

бунда ε – дискни кесакка тегиб турган нуқтасига ўтказилган уринмани қатламга нисбатан оғиш бурчаги, град.

ϕ_1, ϕ_2 – кесакларни ғалтакка ва тупроққа ишқаланиш бурчаги, град.

2-расмда келтирилган схемадан қуйидаги натижага эга бўламиз:

$$R - R \cos \varepsilon = H + h_k, \quad (2)$$

бунда R – ғалтак дискининг радиуси, м;

H – ҳайдов юзасидаги кесакнинг баландлиги, м;

h_k – дискларнинг тупроққа ботиш чуқурлиги, м.

(2) ни R га нисбатини ечиб, (1) ни ҳисобга олган ҳолда, қуйидагига эга бўламиз.

$$R \geq \frac{H + h_k}{1 - \cos(\phi_1 + \phi_2)} \quad (3)$$

ёки

$$D \geq \frac{2(H + h_k)}{1 - \cos(\phi_1 + \phi_2)} = \frac{H + h_k}{\sin^2\left(\frac{\phi_1 + \phi_2}{2}\right)}. \quad (4)$$

Бу ифоданинг таҳлилидан кўриниб турибдики, ғалтак диаметри тупроқ юзасидаги кесаклар ўлчамига, тупроққа ботиш чуқурлигига, тупроқни физик-механик хусусиятига, яъни ишқаланиш бурчаклари ϕ_1 ва ϕ_2 нинг қийматларига боғлиқ экан.

(4) ифодадаги H ва ишқаланиш бурчаклари ϕ_1 ва ϕ_2 ларнинг қийматлари тупроқнинг ҳолати ва турига боғлиқ ҳолда сезиларли ўзгаради. Шунинг учун ғалтак кенг миқёсда ишлашини таъминлаш учун ҳисоблашда H ва h_k нинг энг катта қийматлари, ϕ_1 ва ϕ_2 ни эса энг кичик қийматлари олинади.

$H=5$ см, $h_k=5$ см, $\phi_1 = 25^\circ$ ва $\phi_2 = 35^\circ$ бўлганда (4) ифодадан ғалтак дискининг диаметри 40 см дан кичик бўлмаслиги аниқ бўлади.

Дискнинг ўткирланиш бурчагини унинг ишчи юзасида тупроқ ядроси ҳосил бўлмаслик ва тупроққа ботишида тупроқ ёпишиб қолмаслик, кесакларни эса сирпаниб кесилиши шартидан аниқлаймиз. Бунинг учун қуйидаги шарт бажарилиши табиийдир.

$$\gamma = \frac{\pi}{4} - \frac{\phi_1}{2} \quad (5)$$

ёки

$$2\gamma = \frac{\pi}{2} - \phi_1, \quad (6)$$

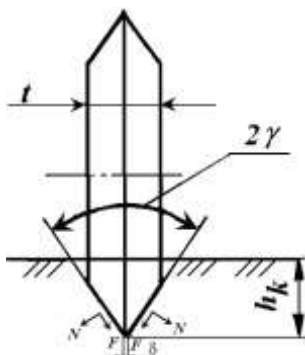
бунда γ – диск ўткирланиш бурчагининг ярми, град.

(6) ифодага ϕ_1 нинг маълум қийматларини ($25-35^\circ$) қўйсақ, дискнинг ўткирланиш бурчаги $55-65^\circ$ оралиғида бўлишлигини топамиз. Булардан ўртача қийматни, яъни $2\gamma = 60^\circ$ этиб қабул қиламиз. Чунки бунда N ва F (3-расм) кучларнинг тенг таъсир этувчи қисми тикка яқин йўналган бўлиб, тупроқни яхши зичланиши таъминланади.

Дискнинг қалинлигини унинг ишчи қисмидан тўлиқ фойдаланишни таъминлаш шартидан аниқлаймиз. Бунинг учун 3-расмдан қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$0,5t \operatorname{ctg} \gamma \leq h_{k \min}, \quad (7)$$

бунда $h_{k \min}$ – дискнинг тупроққа минимал ботиш чуқурлиги, м.



3-расм. Мослама ғалтаги дискининг ўткирланиш бурчаги ва қалинлигини аниқлаш учун схема.

(7) дан қуйидагига эга бўламиз.

$$t \leq 2h_{k \min} \operatorname{tg} \gamma. \quad (8)$$

γ бурчакни юқорида топилган қийматларини (8) га қўйиб ва $h_{k \min} = 3 \text{ см}$ деб қабул қилиб, дискнинг қалинлиги 3,46 см дан катта бўлмаслиги кераклигини топамиз.

Кейинги тадқиқотлар учун $t = 3 \text{ см}$ этиб қабул қилинади.

Дискка бериладиган тик босим кучини белгиланган чуқурликка ботишини таъминлаш шартидан аниқлаймиз. Бунда тупроқни тик эзилишга солиштирма қаршилиги, дискни тупроққа ботиш чуқурлиги, диаметри, қалинлиги ва ўткирланиш бурчаги берилган факторларга киради. Дискка таъсир этувчи тик куч иккита ташкил этувчидан иборат бўлади, яъни

$$Q_0 = Q_1 + Q_2, \quad (9)$$

бунда Q_1 – диск тигини талаб қилинган чуқурликка ботишини таъминлаш учун талаб қилинадиган тик куч, Н;

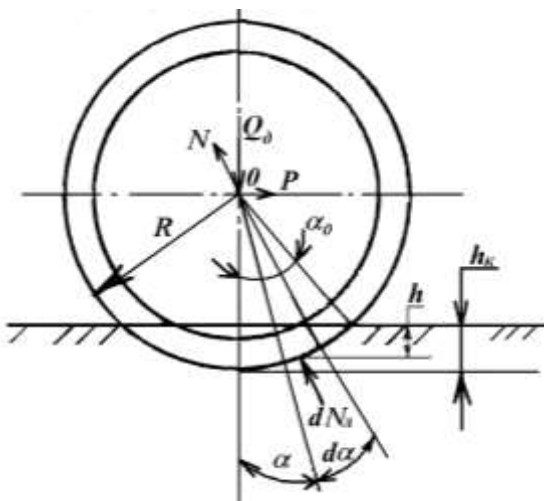
Q_2 – диск ишчи қисмининг талаб этилган чуқурликка ботишини таъминлаш учун талаб қилинадиган тик куч, Н.

Q_1 ни аниқлаш учун дискнинг тупроқ билан ўзаро таъсирда бўлган қисмидан элементар $ds = R d\alpha$ (бу ерда δ – диск тигининг қалинлиги; $d\alpha$ – элементар бурчак) юзани ажратамиз. Бу майдонга қуйидаги элементар нормал куч таъсир қилади

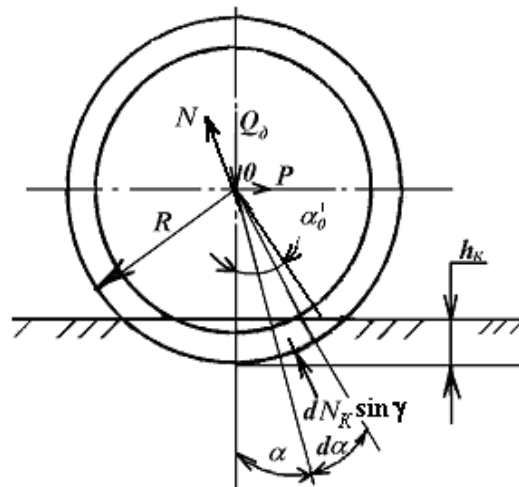
$$dN_\alpha = q \cdot \delta \cdot R \cdot d\alpha, \quad (10)$$

бунда q – диск тигига тупроқнинг солиштирма босими, Па.

Янги ҳайдалган юмшоқ тупроқ унча катта бўлмаган микдорда деформацияланганда [96]:



4-расм. Дискни тупроққа ботиши учун талаб этувчи тик босим кучини аниқлаш схемаси.



5-расм. Понасимон диск қисмини тупроққа ботириш учун талаб қилинадиган тик кучни аниқлаш схемаси.

$$q_0 = q_0 \cdot h, \quad (11)$$

бунда q_0 – тупроқнинг тик эзилишга солиштирма қаршилиги, Па;

q_0 – тупроқни ҳажмий эзилиш коэффициенти, Н/м³;

h – тупроқ деформацияси, м.

(11) ни ҳисобга олган ҳолда (10) ифодани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$dN_\alpha = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot q_0 \cdot h \cdot \delta \cdot R \cdot d\alpha. \quad (12)$$

2.4-расмдан келиб чиқиб,

$$h = R(\cos \alpha - \cos \alpha_0). \quad (13)$$

h ни бу қийматини (12) га қўйсак, қуйидагига эга бўламиз:

$$dN_{\alpha} = \frac{1}{\cos \alpha} \cdot q_0 \cdot \delta \cdot R^2 \cdot (\cos \alpha - \cos \alpha_0) d\alpha. \quad (14)$$

Элементар нормал кучлар тик ташкил этувчиларининг йиғиндиси Q_1 ни беради, яъни:

$$Q_1 = \int_0^{\alpha_0} dN_{\alpha} \cos \alpha = q_0 \delta \cdot R^2 \int_0^{\alpha_0} (\cos \alpha - \cos \alpha_0) d\alpha. \quad (15)$$

Бу ифодани интеграллаб, қуйидагига эга бўламиз:

$$Q_1 = q_0 \delta R^2 (\sin \alpha_0 - \alpha_0 \cos \alpha_0). \quad (16)$$

4-расмдан фойдаланиб, $\sin \alpha_0$, α_0 ва $\cos \alpha_0$ ларни бизга маълум бўлган R ва h_k орқали ифодалаймиз:

$$\sin \alpha_0 = \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R}; \quad (17)$$

$$\alpha_0 = \arcsin \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R}; \quad (18)$$

$$\cos \alpha_0 = \frac{R - h_k}{R}. \quad (19)$$

$\sin \alpha_0$, α_0 ва $\cos \alpha_0$ ларнинг бу қийматларини (16) га қўямиз

$$Q_1 = q_0 \delta R \left[\sqrt{2Rh_k - h_k^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R} \right]. \quad (20)$$

5-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб, юқорида кўрсатилган усулда диск понасимон қисмининг тупроққа ботирувчи тик кучини аниқлаймиз, яъни:

$$dN_k = \frac{q_0 \left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 \cdot t}{2 \sin^2 \gamma \cos \alpha} \cdot (\cos \alpha - \cos_0) d\alpha; \quad (21)$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= 2 \cdot \int_0^{\alpha'_0} dN_k \cos \alpha (\sin \alpha + f \cos \gamma) = \\ &= \frac{q_0 \left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 t}{\sin^2 \gamma} (\sin \alpha'_0 - \alpha'_0 \cos \alpha'_0) \cdot (\sin \gamma + f \cos \gamma); \end{aligned} \quad (22)$$

$$\sin \alpha'_0 = \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2}}{R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma}; \quad (23)$$

$$\alpha'_0 = \arcsin \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2}}{R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma}; \quad (24)$$

$$\cos \alpha'_0 = \frac{R - h_k}{R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma}. \quad (25)$$

(23), (24) ва (25) ни ҳисобга олиб, (22) ифодани қуйидаги кўринишда ёзамиз

$$Q_2 = \frac{q_0 \left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right) \cdot t \cdot (\sin \gamma + f \cos \gamma)}{\sin^2 \gamma} \times \\ \times \left[\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2}}{R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma} \right]. \quad (26)$$

Q_1 ва Q_2 ни (16) ва (26) бўйича топилган қийматларини (9) га қўйиб қуйидаги ифодага эга бўламиз

$$Q_\partial = q_0 \left\{ \delta \cdot R \left[\sqrt{2Rh_k - h_k^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R} \right] + \right. \\ \left. + \frac{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right) t}{\sin^2 \gamma} \cdot (\sin \gamma - f \cos \gamma) \times \right. \\ \left. \times \left[\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2}}{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)} \right] \right\}. \quad (27)$$

Бу ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, дискка бериладиган тик куч унинг радиусига, тупроққа ботиш чуқурлигига, қалинлигига, ўткирланиш бурчагига, тигининг қалинлигига ва тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициентига боғлиқ. Ҳаракат тезлигининг ўзгариши билан тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти ҳам ўзгаради, буни қуйидаги эмпирик боғлиқлик кўринишида кўрсатиш мумкин [100]

$$q_0 = q'_0 (KV^2 + d), \quad (28)$$

бунда q'_0 – ҳаракат тезлиги 1,0 м/с га яқин бўлгандаги тупроқнинг ҳажмий эзилиш коэффициенти, Н/м³;

K – пропорционаллик коэффициенти, с²/м²;

V – ҳаракат тезлиги, м/с;

d – ўлчамсиз коэффициент.

(28) дан кўринадики, ҳаракат тезлиги ошиши билан тупроқни ҳажмий эзилиш коэффициенти параболик боғлиқликда ошар экан.

(28) ни ҳисобга олган ҳолда, (27) ифода қуйидаги кўринишни олади

$$Q_\partial = q'_0 (KV^2 + d) \left\{ \delta R \left[\sqrt{2Rh_k - h_k^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R} \right] + \right. \\ \left. + \frac{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right) t}{\sin^2 \gamma} (\sin \gamma - f \cos \gamma) \left[\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma \right)^2 - (R - h_k)^2} - \right. \right.$$

$$- (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)^2 - (R - h_k)^2}}{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)} \left. \vphantom{\frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)^2 - (R - h_k)^2}}{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)}}} \right\}. \quad (29)$$

$q_0 = 1,2 \times 10^6 \text{ Н/м}^3$, $K = 0,08 \text{ с}^2/\text{м}^2$, $d = 0,9$ ва $f = 0,5$ қабул қилиниб, 6, 7, 8, 9 расмларда келтирилган графикларда Q_0 ни ҳар хил ҳаракат тезлигида R , h_k , t ва 2γ ларга боғлиқ равишда ўзгариши кўрсатилган..

Ғалтакка тушадиган умумий тик куч унга ўрнатилган дисклар сонига боғлиқ бўлиб, қуйидаги ифода билан аниқланади

$$\begin{aligned} Q_K = n \cdot Q_0 = & \left(\frac{B_n}{l} + 1 \right) q_0' (KV^2 + d) \times \\ & \times \left\{ \delta R \left[\sqrt{2Rh_k - h_k^2} - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{2Rh_k - h_k^2}}{R} \right] + \right. \\ & + \frac{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)}{\sin^2 \gamma} t (\sin \gamma - f \cos \gamma) \left[\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)^2 - (R - h_k)^2} - \right. \\ & \left. \left. - (R - h_k) \arcsin \frac{\sqrt{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)^2 - (R - h_k)^2}}{\left(R - \frac{t}{4} \operatorname{ctg} \gamma\right)} \right] \right\}, \quad (30) \end{aligned}$$

бунда n – ғалтакка ўрнатилган дисклар сони, дона;

B_n – плугнинг қамров кенглиги, м;

l – дисклар излари оралиғининг кенглиги, м;

f – тупрокнинг дискка ишқаланиш коэффициент.

Ўтказилган кўп факторли экспериментнинг натижалари бўйича $l=22,5$ см бўлганда, (30) формула бўйича ҳар бир корпуснинг қамров кенглиги 45 см бўлган уч корпусли плуг билан агрегатладиган мослама ғалтагига тушадиган тик куч 2,56-3,58 кН атрофида бўлади.

Адабиётлар

- [1]. Нормирзаев А., Нуриддинов А. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления. Россия, Москва, сборник докладов XII международной научно-технической конференции ВИМ. Част 1, 2012 год 10-12 сентября, 352-357 стр.
- [2]. Нормирзаев А., Нуриддинов А. Обоснование технологических и конструктивных параметров катка приспособления к плугу. Научное обозрения: теория и практика. Россия, Москва. 2013, №2. 57-61 стр.
- [3]. Нормирзаев А., Нуриддинов А. Плуг мосламаси ишчи қисмларининг тупрокни майдаланиш сифати ва ғалтакни солиштирма тортиш қаршилигига таъсири. ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ. 2018. (спец. вып.). 18-21 бетлар.
- [4]. Normirzaev A.R, Nuriddinov A. Determination of rational value rew-spacing of disks and operating modes of the skating rink disk of the adaptation. Journal of computer science and engineering. India. VOL 2 ISSUE 12 December 2015 Paper 1. 1-8 pg.
- [5]. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч.2. Основы теории и технологического расчёта. –М.: Колос, 1968.- 296 б.
- [6]. Ширяев А.М. Припосевное уплотнение почвы // Механизация сельского хозяйства. –Москва, 1988. -№3. –Б.33-35.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ТРАКТОРНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИНХудайбердиев Т.С.¹, Мелибаев М.², Дедаходжаев А.²¹Андижанский сельскохозяйственный и агротехнологический институт,²Наманганский инженерно-строительный институт

(Получена 15.12.2020 г.)

The article deals with the main questions about the service life of pneumatic tires of machine and tractor units that depend on operational and agrotechnical indicators, the reasons for reducing the resource and the scientific basis for increasing the resource.

Keywords: machine, tractor, unit, tires, operation, load, resource, wheel, pneumatic, pressure, design.

В статье рассматриваются основные вопросы о сроках службы пневматических шин машинно-тракторных агрегатов, зависящих от эксплуатационных и агротехнических показателей, причины уменьшения ресурса и научные основы повышения ресурса.

Ключевые слова: машина, трактор, агрегат, шины, эксплуатации, нагрузка, ресурс, колесо, пневматические, давление, конструкция.

Ушбу мақолада машина-трактор агрегатлари пневматик шинасининг эксплуатацион ва агротехник кўрсаткичлари ҳамда уларга таъсир этувчи омиллар ишлаш ресурсини камайтиришга сабаблари ва ресурсни оширишининг илмий асослари ёритилган.

Таянч сўзлар: машина, трактор, агрегат, пневматик, шина, эксплуатация, юклама, ресурс, гилдирак, босим, конструкция.

Одной из основных задач современного сельскохозяйственного производства является увеличение выпуска продукции на основе комплексной механизации всех процессов.

Для выполнения этих задач необходимо оснастить сельскохозяйственное производство машинами возможно большей производительности, обладающих высокой надёжностью и долговечностью при работе.

В настоящее время существует система машин для выполнения всех работ по возделыванию и уборке хлопка, а также она разрабатывается в перспективе, где почти все работы возложены на плечи пропашных тракторов с комплексом сельскохозяйственных машин. Пропашной трактор, как мобильная энергетика работает при различных нагрузках, как по грузоподъёмности, так и по тяге. Основные эксплуатационные и агротехнические качества пропашного трактора характеризуются возможностями их ведущих колес, в частности их шинами.

Тракторные шины, дорогостоящие и быстроизнашивающиеся, элементы ходовых систем трактора. За эксплуатационное время службы универсально-пропашных тракторов они обновляются два-три раза. Затраты на шины в хлопковых хозяйствах составляют 10-15 % расходов на эксплуатацию машинно-тракторного парка [1].

На срок службы тракторных пневматических шин в значительной степени влияют эксплуатационные, агротехнические и климатические условия, которые оказывают существенное влияние на срок службы шин и характер их износа (рис.1).

Специфические почвенно-климатические условия эксплуатации тракторов в хлопководстве являются одной из основных причин, приводящей к снижению долговечности и росту затрат на содержание сельскохозяйственных тракторов [2].

Машины, применяемые при возделывании и уборке хлопчатника, работают в разнообразных условиях, отнесённых условно к трём подзонам. Первая подзона охватывает предгорные земли с выраженным уклоном местности и относительно большим количеством атмосферных осадков. Вторая подзона охватывает предгорные земли с менее выраженным рельефом и меньшим количеством атмосферных осадков. Третья подзона включает земли со

слабо выраженным уклоном местности, почвы которых имеют различную степень засоления [3].

Почвы зоны хлопководства по механическому составу тяжёлые (глинястые), средние (тяжело и среднесуглинястые) и лёгкие (легкосуглинястые, супесчаные, песчаные). Характерными чертами климата Узбекистана являются засушливость, обилие тепла и света, континентальность. Северная часть территории республики относится к умеренному, крайняя южная - к субтропическому поясам. Жаркое, сухое лето, продолжительная тёплая осень, наличие оросительной воды благоприятствуют выращиванию хлопчатника, в т.ч. тонковолокнистых сортов. Зима малоснежная, довольно холодная. По продолжительности солнечного сияния с мая по октябрь (период наиболее интенсивного развития и созревания сельскохозяйственных культур, в т. ч. хлопчатника) Узбекистан значительно превосходит Среднеземноморье. Средняя температура июля на равнинах и в предгорьях 25...30 °С, в Термезе и Шерабаде до 31...32 °С. Абсолютный максимум температур во всех равнинах и предгорных районах 42...47 °С. На равнинах среднее годовое количество осадков 100 - 200 мм, а в отдельных районах и меньше. Особенно мало осадков в вегетационный период с июля по сентябрь почти совершенно не бывает дождей. Летом, в основном, господствуют северо-западные, северные и северо-восточные ветра [4].

Срок службы тракторных пневматических шин, экономичность и сила тяги универсально-пропашных хлопковых (MTЗ-80X и New Holland TD5 110) трактора зависят от внутреннего давления в шине. Шине с рекомендуемым давлением обеспечивают лучшее сцепление с грунтом, а также имеют равномерный износ протектора на беговой дорожке.

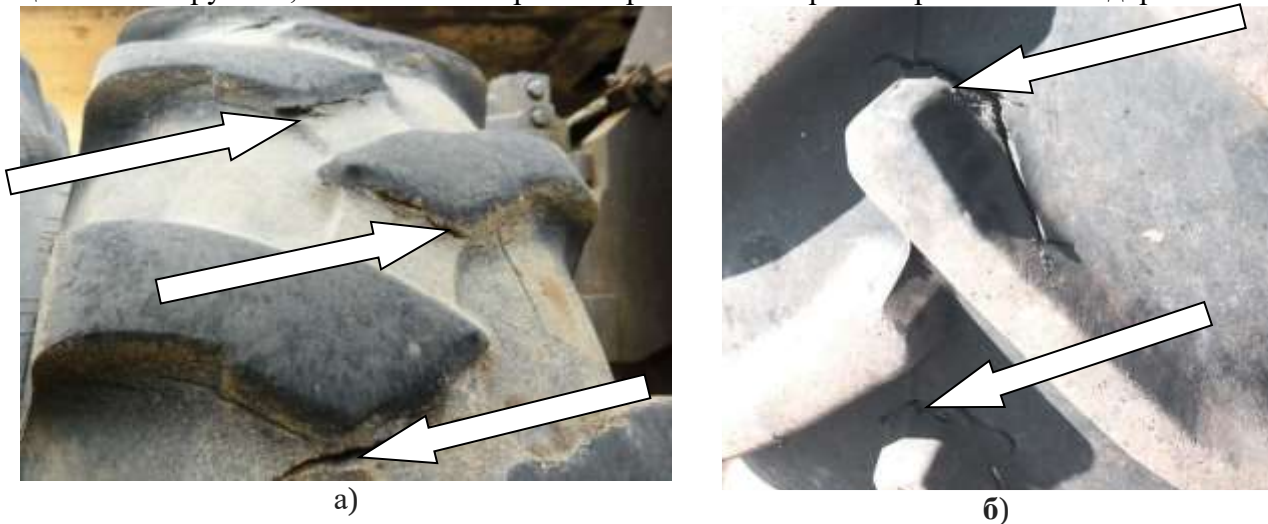


Рис.1. Механический срыв протектора шин: а) 13,6 R38 ЯР-318;
б) 15,5-38 Я-166. Причины: Эксплуатационные – эксплуатация на завышенном давлении; эксплуатация с высоким крутящим моментом

Нами приведённые анализы показывают дефекты пневматических тракторных шин в эксплуатационных условиях [5].

Таким образом, надёжность тракторных шин зависит от многих факторов. Проходимость колёсных шин; -наработка на отказ; -характер износа; -технико-экономические показатели колесных тракторов и машинно-тракторных агрегатов при выполнении сельскохозяйственных работ могут быть оценены только при проведении длительных полевых исследований.

Надёжность шины – свойство сохранять работоспособность до капитального состояния определяемого возможностью дальнейшей эксплуатации шины из-за износа или повреждения. Долговечность является одной из важнейших характеристик эксплуатационных качеств шин, которая в большей степени влияет на устойчивость работы МТА, производительность, расход топлива, трудовые и денежные затраты на единицу выполненной сельскохозяйственной работы.

Показателями надёжности шин тракторов служат: ресурс, определяемый наработкой (в часах или гектар); срок службы, определяемый календарной продолжительностью

эксплуатации. В процессе контроля проходимости тракторных пневматических шин определялись следующие параметры:

- показатели, характеризующие работу машинно-тракторных агрегатов при выполнении сельскохозяйственных работ (общий выполняемый объём работ, расход топлива);

- данные, характеризующие возможные сроки службы в зависимости от условий эксплуатации;

- основные причины отказов шин при эксплуатации и наработки шин на отказ;

- характер и динамика износа тракторных шин;

В процессе исследований проводили:

- систематический контроль со стороны операторов и фермеров;

- визуальный осмотр покрышек и проверка внутреннего давления воздуха в шинах один раз через 10 дней перед выездом трактора;

- отклонение давления не допускалось более чем на $\pm 0,01$ МПа от эксплуатационной нормы;

- фотографирование шин по месту обнаруженного дефекта с последующим наблюдением за его разрастанием. В карточке учёта работ покрышки кратко излагалось обстоятельство возникновения обнаруженного дефекта;

- ежеквартальные технические экспертизы, включающие осмотр технического состояния шин и ободов, контроль внутреннего давления и замер оставшейся высоты рисунка протектора в тех же точках, что и при первоначальных замерах. Результаты замеров и характеристика технического состояния шин отражалась в карточках учёта работы покрышек;

- агротехническая оценка при выполнении работы по междурядной обработке хлопчатника (повреждаемость растений, проходимость в междурядьях). При выходе шин из эксплуатации составлялся акт с указанием наработки, оставшейся высоты рисунка протектора с изложением причин и обстоятельств отказа;

- периодическое диагностирование основных параметров ходовой системы с отражением результатов в процессе диагностирования;

- наработки шин с разбивкой по видам полевых сельскохозяйственных работ;

- годовая загрузка трактора (MTЗ-80X и New Holland TD5 110) в фермерских хозяйствах.

Работоспособность тракторных шин определяли степенью соответствия их агротехнических, тягово-сцепных и эксплуатационных характеристик техническим требованиям. Важнейшим показателем качества является их долговечность и эксплуатационная надёжность.

В рисунке 2 указано количество почвозацепов, находящегося в зацеплении с почвой при качении шины по деформируемому грунту. Общая площадь контакта при использовании более широких шин резко возрастает. У шины 9,5-42 Я-183 при $P_w = 0,18$ Мн/м² $G_n = 500$ кг, общая площадь контакта S равна 0,027 м, а у шины 13,6R38 ЯР-318 доходит до 0,03847 м. То же наблюдение при увеличении ширины шин с 13,6R38 ЯР-318 до 18,4/15-30 R-319. В этом случае при $P_w = 0,12$ Мн/м² $G_n = 2500$ кг у шины 13,6R38 ЯР-318 $S = 0,049718$ м, а у шины 18,4/15-30 R-319 $S = 0,07236$ м.

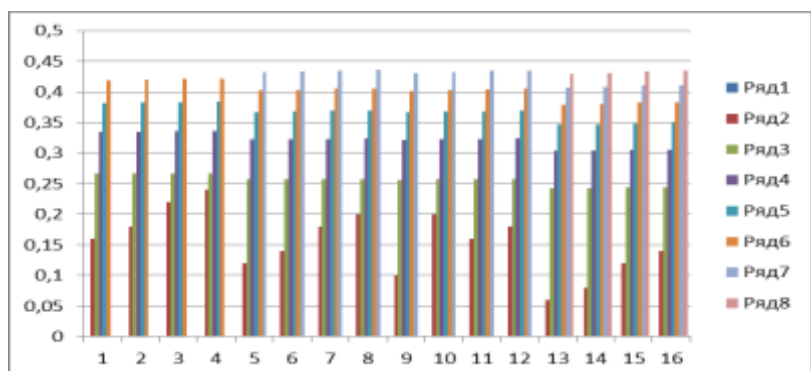


Рис.2. Количество почвозацепов тракторных пневматических шин, находящихся в зацеплении с грунтом 1(1-4) - 9,5-42 Я-183; 2(5-8)- 13,6R38 ЯР-318; 3(9-12)- 15,5-38 Я-166; 4(13-16) 18,4/15-30 R-319.

Почти одинаковая площадь контакта с изменением внутреннего давления в шинах.

При максимальном использовании грузоподъёмности шины 18,4/15-30 R-319, её площадь в контакте с почвой доходит до 0,0743 м, что в 2,15 раза больше по сравнению с шиной 9,5-42 Я-183.

Нагрузки наблюдаются у шины 18,4/15-30 R-319. У этой шины при работе G_n с 500 до 3000 кг $P_w=0,12$ Мн/м² общая площадь увеличивается с 0,05558 до 0,07545 м².

Величина глубины колеи, деформации шины, длина дуги площади контакта, наконец, площадь контакта – все они являются также продуктами взаимодействия шины с почвой. А изменение каждой из них приводит к изменению остальных и, в конечном итоге, к изменению тягово-сцепных показателей шин ведущих колес.

Исследования шин на надёжность и долговечность считается завершёнными, если удельный вес шин, оставшихся в эксплуатации, составляет не более 10 % от партии [6].

Для количественного выражения результатов исследований использовалось три показателя [7].

Конструкционный ресурс (R_k) – средняя величина срока службы шин данной партии определяемая отношением величины допускаемого износа зацепов протектора к средней по партии интенсивности износа протектора (мото-час):

Определяем по методике Новикова А.А [1].

$$R_k = 1000 (h_0 - h_g) / q = 1000 (35 - 6) / 0,00007 = 414,3$$

где h_0 , h_g – первоначальная (нормальная) допускаемая (при износе) высота зацепов протектора ($h_g=6$ мм); q – средняя расчётная интенсивность износа протектора мм/1000 м.-ч.

Средняя интенсивность износа

$$q = 1 / N_o \sum (h_0 - h_{i_{\text{ист}}}) / X_i \cdot 1000 = 1 / 100 / (29) / 800 \cdot 1000 = 0,00007$$

где $(h_0 - h_{i_{\text{ист}}})$ – износ рисунка протектора i -й шины, принятой в расчёт интенсивности, мм; X_i – наработки i -й шины, м.-ч; N_o – количество шин, принятых в расчёт интенсивности износа шин по партии.

В расчёте средней интенсивности износа рисунка протектора не принимались шины, преждевременно вышедшие из эксплуатации вследствие производственных или эксплуатационных дефектов при наработке, составляющей менее 1/3 средней наработки шин по партии.

В расчёт средней интенсивности износа не принимались также шины, вышедшие из эксплуатации по преждевременному износу протектора вследствие технической неисправности тракторов.

Производственный ресурс (R_p) является мерой качества изготовления шин и учитывает потери проходимости из-за серийных отказов в эксплуатации по производственным причинам

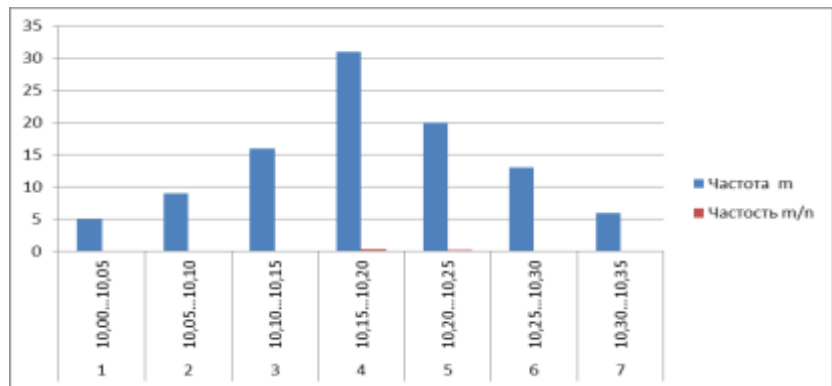


Рис. 3. Распределение размеров износа протектора шин (15,5 - 38 Я-276) ф/х «Кукумбой олтин водийси» (2007 г.).

$$R_k = NR_k - N_p (R_k - S_d) / N = 16,8$$

где N – количество шин в партии, шт.; N_p – количество шин в опытной партии, вышедших из эксплуатации по производственным причинам, шт.; S_d – средний срок службы шин, вышедших из эксплуатации по производственным причинам, час.

Производственный ресурс шин служит для оценок сроков службы шин согласно действующему стандарту (ГОСТ 7463-2003).

Эксплуатационный ресурс (R_3) – фактический средний срок службы шин данной партии всех потерь ходимости независимо от их причины, час (м.-ч):

$$R_3 = R_3 - N_3 (R_k - S_3) / N = 2799 \text{ (м.-ч)}$$

где N_3 – количество шин, вышедших из строя по эксплуатационным причинам, шт; S_3 –средний срок службы шин, вышедших из строя по эксплуатационным причинам, час.

Эксплуатационный ресурс служит для оценки фактических сроков службы с учётом конкретных условий эксплуатации.

Исходными данными для обобщения оценки результатов исследований шин являются

N –число шин в партии; $h_m, h_{доп}$ –начальная и предельно допустимая высота рисунка протектора $h_m, h_{доп}$; X_i –наработка, оставшаяся высота рисунка протектора $h_{ост}$ и причины выхода из эксплуатации каждой шин данной партии (для шин, оставшихся в эксплуатации- характеристика их технического состояния).

Партия шин делится на три группы, вышедших из эксплуатации:

- по износу протектора (I-я группа);
- по производственным причинам (II-я группа);
- по эксплуатационным причинам (III-я группа).

Шины, оставшиеся в эксплуатации относятся к IV группе. Испытания шин тракторов (MT3-80X и New Holland TD5 110) проводились в фермерских хозяйствах Касансайского, Туракурганского и Наманганского районов.

Природно-производственная характеристика опорных хозяйств представлена песчаными, супесчаными и легкосуглинистыми почвами. Среднее удельное сопротивление почвы от 0,35-0,4 до 0,51-0,60 МПа.

Эгат имеет угол двухстороннего уклона 12-15°. Средняя длина гоны 200-400 м. Средний гектар полей площадью более 15 га составляют 60-80 % общей площади.

Результаты износных испытаний различных типоразмеров и моделей шин представлены в таблице 1,2.

Таблица 1

Распределение размеров износа протектора шин (15,5-38 Я-276)
ф/х «Кукумбой олтин водийси» (2007 г.)

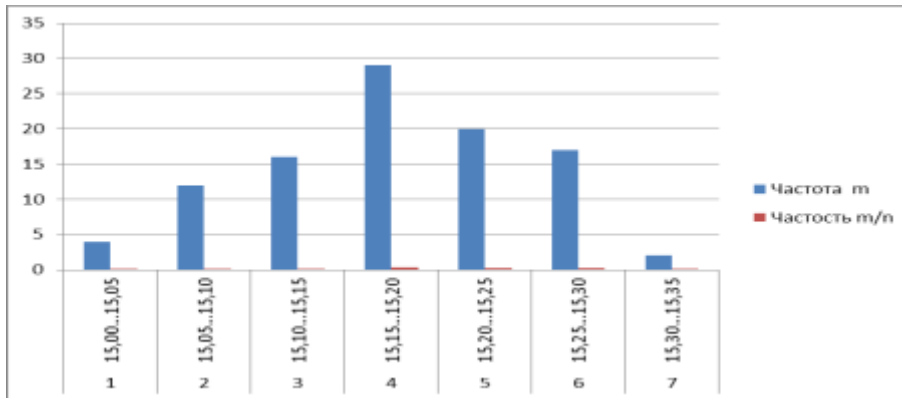
П/н	Интервал, мм	Частота m	Частость m/n
1	10,00-10,05	5	0,05
2	10,05-10,10	9	0,09
3	10,10-10,15	16	0,16
4	10,15-10,20	31	0,31
5	10,20-10,25	20	0,20
6	10,25-10,30	13	0,13
7	10,30-10,35	6	0,06
	Итого	$n = \Sigma m=100$	$\Sigma m/n = 1$

Таблица 2

Распределение размеров износа протектора шин (18,4/15-30 Я-319)
Касансайский район ф/х «Бустон олтин толаси» (2008 г.)

П/н	Интервал, мм	Частота m	Частость m/n
1	15,00...15,05	4	0,04
2	15,05...15,10	12	0,12
3	15,10...15,15	16	0,16
4	15,15...15,20	29	0,29
5	15,20...15,25	20	0,20
6	15,25...15,30	17	0,17
7	15,30...15,35	2	0,02
	Итого	$n = \Sigma m=100$	$\Sigma m/n = 1$

Анализ данной таблицы 1 показывает, что износ шин 18,4/15-30 Я-319 при наработке 5180-5400 м-ч составляет более 80 %, а интенсивность износа на каждые 1000 м-ч от 5,25 до 5,46 мм. Характер и интенсивность износа зависят от условий эксплуатации, вида работ



(культивация) и регулировки сходимости колёс.

Большому износу подвергаются шины правых колёс. Однако для отдельных тракторов (MT3-80X и New Holland TD5 110) износ левой шины превышал износ правой на 0,9 мм из-за

нарушения их сходимости. Так, сходимость передних колёс превышала номинальные размеры более чем и составляет не более 2,5-3,0 % против 10 % при нарушении регулировок [8].

Интенсивность износа зависит и от типа модели шин. Так, шины 18,4/15-30 Я-319 имеют интенсивность износа в среднем на 1,0-1,1 мм /1000 м-ч меньше, чем 15,5 -38 модели Я-276.

Многолетние эксплуатационные испытания шин показали, что распределение отказов шин по виду повреждений могут быть различными (таблица 3).

Таблица 3

Распределение отказов шин по виду повреждений

п/н	Повреждения	Доля шин, %
1	Износ протектора	47,0
2	Пробой или порезы, срыв резины протектора или боковины	18,0
3	Скалывание элементов протектора, трещина по канавкам беговой дорожки	17
4	Отслоение протектора или боковины	4,0
5	Другие повреждения (трещины в боковине, разрыв или излом каркаса и др.)	15,0

Примечание: Наблюдения за работой тракторов с шинами (таблица 1,2) в фермерских хозяйствах Касансайского, Туракурганского и Наманганского районов показали, что при выполнении сельскохозяйственных операций как на культивации, так и на переувлажнённых почвах самоочищаемость их хорошая.

Износ протекторов может быть равномерным, пилообразным, односторонним пятнистым, по центру и углам беговой дорожки.

Причина износа шин наличие сил трения между элементами протектора и дорожным покрытием и “утомляемости” поверхностного слоя, что, в свою очередь зависит от физико-механических свойств материала шины, механических и тепловых нагрузок, воспринимаемых при работе.

При этом наблюдаются три вида износа шин: усталостный, посредством скалывания и абразивный. При усталостном износе разрушение поверхностного слоя резины происходит повреждены шин колёс трактора (табл.3).

Предрасположенность к износу посредством скалывания наблюдается у радиальных шин, особенно при повышенных нагрузках. Замечено, что превышение нагрузки на 20-25 % при пониженном внутришинном давлении снижает ресурс шин на 15-20 %.

Абразивный износ протектора характеризуется наличием на поверхности протектора царапин, срезов и надрывов резины. Этот вид износа типичен для шин тракторов, которые преимущественно используют на полевых работах [9].

В реальных условиях эксплуатации колёсных ходовых систем наблюдаются смешанный (по видам) износ протектора. Его суммарная интенсивность определяется соотношением отдельных видов, что связано с объёмом использования тракторов в различных сельскохозяйственных операциях.

Разрушение покровных шин чаще всего связано с механическими повреждениями, большая часть из которых пробой и порезы о механические предметы на пути движения [10].

Нарушение режимов эксплуатации шин (ГОСТ7463-2003) по допускаемой нагрузке, требуемому давлению воздуха и скорости движения приводит к отказам, связанным с расслоениями и разрушениями покровных резин брекера и каркаса. При наездах с большой скоростью на высокие препятствия может произойти двойной разрыв каркаса.

Нами приведённых исследования позволили определить конструктивный, производственный и эксплуатационный ресурс шин. Так, конструктивный и производственный ресурс 5300-4200 м-ч. Эксплуатационный 4800-5200 м-ч. Для задних шин 18,4/15-30 Я-319 конструктивный и производственный ресурс 5600-6080 м-ч. Ресурс шин 18,4/15-30 Я-319 на 17-20 % выше чем шин 15,5-38 Я-166) Конструктивный и производственный ресурс составляет более 7000 м-ч.

Заключение

-эксплуатационный ресурс зависит от условий эксплуатации, вида выполняемых работ, режимов эксплуатации по допускаемой нагрузке, требуемому давлению воздуха и скорости движения.

-интенсивность износа на 1000 м-ч. Для шин передних колёс составила 5,25-6,55 мм, а задних шин 4,3-6,1 мм в зависимости от их модели.

-эксплуатационный ресурс новых шин 18,4/15-30 Я-319 на 17-20 % выше чем шин 15,5-38 Я-166)

Список литературы

- [1]. Новиков А.В. Результаты экспериментальных испытаний тракторных шин. БГАТУ. Эксплуатация сельскохозяйственной техники. БГАТУ. Минск. 1997. 315-321 с.
- [2]. Томкунас Ю.И., Степанюк П.Н. и др. Оценка износа шин "Механизация и эксплуатация с.х." № 3, 1988.
- [3]. ГОСТ 7075-86. Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний.
- [4]. Meliboev M., Dadakhodjaev A., Mamadjonov M. Features of the natural-industrial conditions of the zone and operation of machine-tractor units // ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN 2249-7137. Vol 9 Issue 3, March 2019. Impact Factor SJIF 2018 = 6.152. India 2019. –p. 37-41. (10.5958 / 2249-7137.2019.00033.8)
- [5]. Melibaev M. Indicator of average resource of pneumatic tires. // International journal of advanced Research in science, engineering and technology. Journal. ISSN 2350-0328. Vol.6 Issue 10, October 2019. India. –p. 11216-11218.
- [6]. Мелибаев М. Capacity of universal-well-towed-wheel tires. //Scientific-technical journal of FerPi. ISSN 2181-7200. Vol.2. 2019. Fergana. -p. 144-146.
- [7]. Худайбердиев Т.С., Мелибаев М. Повышение эффективности эксплуатационных и агротехнических показателей машинно-тракторных агрегатов за счёт совершенствования динамических характеристик шин колёс трактора /Монография. Наманган. 2020. -150 с.
- [8]. Мелибаев М., Дедаходжаев., Рахманов Ш.В. Долговечность и износ тракторных шин. //ФарПИ Илмий-техника журналы, - Фаргона. 2016. Том 20. -№ 4. -Б. 39-44.
- [9]. Melibayev M., Dadakhodzhozhayev A., Mamadzhonov M.M., Khaydarov Sh.E. Experimental methods for determining deformations and stresses of tractor wheel tires. Scopus ASCC: 2200. Impact Factor: Sol 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science.p-ISSN:2308-4944 (print). e-ISSN:2409-0085 (online). Year:2020. Issue:03. Volume:83/ Published: 30.03/2020. <http://T--Science.org>. 7 ieaf.
- [10]. Melibayev M., Dadakhodjaev A. , Mamadjonov M. //ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN 2249-7137. Vol 9 Issue 3, March 2019. Impact Factor SJIF 2018=6.152. India. 2019. – p. 37-41. (10.5958/2249-7137.2019.00033.8). 6 ieaf.

УДК 539.3

МЕТРОПОЛИТЕН ПОЕЗДЛАРИ ҲАРАКАТИДАН ВУЖУДГА КЕЛАДИГАН ВИБРАЦИЯЛАРНИ КАМАЙТИРИШГА ҚАРАТИЛГАН АМАЛИЁТГА ЯҚИН ТРАНШЕЯЛАР САМАРАДОРЛИГИ

Юлдашев Ш.С., Карабаева М.У.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

A trench can act as a barrier to ground vibration and is a potential measure to mitigate low-frequency vibration caused by subway trains. The study looks at more practical aspects at which the sides of the trench are angled. The study uses a finite element modelюб

Support words: Differential equation, elastic waves, finite element method, vibration, train, soil, elasticity.

Траншея может выступать в качестве барьера для вибрации грунта и является потенциальной мерой смягчения низкочастотной вибрации, вызванной при движении поездов метрополитена. В исследовании рассматриваются более практические аспекты, в которых стороны траншеи расположены под углом. В исследовании используются модель конечных элементов.

Опорные слова: Дифференциальное уравнение, упругие волны, метод конечных элементов, вибрация, поезд, грунт, упругость.

Метрополитен поездлари ҳаракатидан ҳосил бўладиган паст частотали вибрацияларни грунтда тарқалишини камайтиришга қаратилган чора-тадбирлардан бири бўлган траншея энг самарали усуллардан ҳисобланади. Тадқиқот давомида траншеянинг амалиётга яқин лойиҳалари, яъни ён деворлари турли бурчак остида бўлган траншеяларнинг самарадорлиги кўриб чиқилган. Масала чекли элементлар усули билан ечилган.

Таянч сўзлар: Дифференциал тенглама, эластик тўлқинлар, чекли элементлар усули, вибрация, поезд, грунт, эластиклик.

Ривожланган ва ривожланаётган давлатларда транспорт воситаларга бўлган эҳтиёж тобора ортиб бормоқда. Бу эса ўз навбатида йилдан-йилга метрополитен линияларининг ортишига олиб келмоқда. Маълумки, метрополитен поездлари ҳаракатида паст частотали вибрациялар вужудга келади. Бу вибрацияларнинг грунтда тарқалиши тобора долзарб экологик муаммога айланиб бормоқда. У икки кўринишда намоён бўлади: паст частотали вибрациялар, яъни диапазони 1-80 Гцгача, линияга яқин ҳудудда яшовчи аҳолида вибрация, яъни тебраниниш кўринишида намоён бўлса, юқори частотали вибрациялар, яъни диапазони 16-250 Гц бўлган вибрациялар бино ичида ва грунтда шовқин кўринишида намоён бўлади [1-3].

Очиқ траншеялар узоқ вақт давомида автомобиль ва темир йўл поездлари ҳаракатида вужудга келадиган вибрацияларни грунтда тарқалишини камайтириш ечими ҳисоблаб келинган. Кўплаб олимлар томонидан асосан 900 бурчак остидаги траншеяларнинг самарадорлиги таҳлил этилган. Бундай виброҳимояларнинг вақт бўйича устиворлиги кам ҳисобланади [4-6].

Ушбу тадқиқотда очиқ траншеяларнинг амалиётга яқин лойиҳалари, яъни ён деворлари маълум бурчак остида бўлган траншеяларнинг айлана кесимли метрополитен туннелларида поезд ҳаракатида ҳосил бўладиган вибрацияларни камайтириш бўйича самарадорлиги ўрганилган.

Тадқиқотда туннелдан тарқалаётган вибрациянинг тарқалиш йўналиши бўйича 1 м кенгликда ва чуқурлиги 7 м бўлган очиқ траншея қўйилган. Масалани ечиш учун чекли элементлар усулидан фойдаланамиз, текшириладиган соҳа 854 элементга бўлинган (1-расм).

Бунинг учун масалани эластиклик назариясининг текис масаласига келтирамиз. Тажриба натижаларига кўра грунтнинг тебраниши гармоник қонуниятга бўйсинади ва тебраниш амплитудаси жуда кичик бўлганлигидан масалани чизиқли деб қараймиз.

Ярим текисликни эркин чегарасига қўйилган гармоник юк жуфти таъсиридаги материалнинг физик-механик характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда грунт сатҳи узунлиги бўйича кўчишларни аниқлаймиз. Ушбу масалада чексиз ярим текисликни чекли соҳа билан алмаштирамиз [7]. Бунда АД, ДС ва СВ чегараларда (1-расм) тўлқинларнинг чексизликка интилишини таъминловчи қуйидаги шартлар қўйилган ДС ва СВ да [8].

$$\text{ДС да} \quad \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{v} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{u} \end{aligned} \right\}, \quad \text{СВ да} \quad \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{u} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{v} \end{aligned} \right\}$$

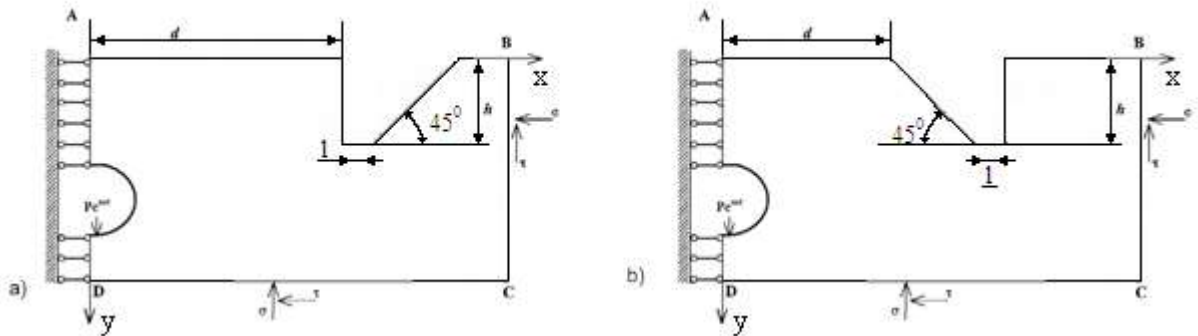
Бу ерда σ ва τ – нормал ва уринма кучланишлар; $\dot{u}$ ва $\dot{v}$ – чегаравий нуқталар тезликларини ўқлардаги проекциялари; V_p ва V_s – P ва S тўлқинларнинг тезликлари; α ва β – ўлчамсиз параметрлар; ρ – материалнинг зичлиги.

Масалани ечиш учун чекли элементлар усулидан фойдаланамиз.

Ҳаракат тенгламасини қуйидагича ёзамиз:

$$[M] \{\ddot{u}(t)\} + [C] \{\dot{u}(t)\} + [K] \{u(t)\} = \{P(t)\} - [G] \{\ddot{u}\} \quad (1)$$

Бу ерда: $[M]$, $[C]$ ва $[K]$ – мос равишда системанинг масса, демпфир ва бикрлик матрицалари; $\{u(t)\}$, $\{p(t)\}$ – тугуннинг кўчиш ва таъсир этувчи кучларнинг векторлари; $[G]$ – чегара шартларини ҳисобга олувчи диагональ матрица. Масалани ечиш соҳасининг ҳисоблаш модели 1-расмда келтирилган.



1-расм. Масаланинг ҳисоб схемаси.

Фараз қилайлик, ташқи таъсир этувчи куч частотаси ω бўлган гармоник функция кўринишида берилган

$$\{P(t)\} = \{P_o\} e^{i\omega t} \quad (2)$$

Системанинг реакцияси турғун жараён учун қуйидагича бўлади

$$\left. \begin{aligned} \{u(t)\} &= \{\bar{u}\} \cdot e^{i\omega t} \\ \{\dot{u}(t)\} &= i\omega \{\bar{u}\} e^{i\omega t} \\ \{\ddot{u}(t)\} &= -\omega^2 \{\bar{u}\} e^{i\omega t} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Энди (2) ва (3) ни (1) ҳаракат тенгламасига қўйсак, вақтга боғлиқ бўлмаган комплекс алгебраик тенгламалар системасига эга бўламиз

$$[K] \{\bar{u}\} = \{P_o\} \quad (4)$$

Бу ерда $\{\bar{u}\}$ – тебраниш амплитудасининг вектори; $\{P_o\}$ – таъсир этувчи кучнинг амплитудаси вектори.

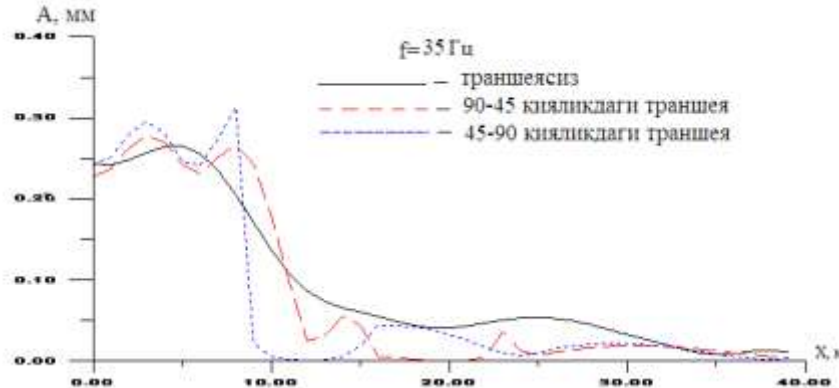
Гаусс усули билан (4) тенгламани ечиб, системанинг доимий комплекс амплитуда вектори аниқланади

$$\{\bar{u}\} = \{\bar{u}_1, \bar{u}_2, \bar{u}_3, \dots, \bar{u}_N\}. \quad (5)$$

Бу ерда N – соҳанинг эркинлик даражаси. Реал кўчишлар қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$\{u(t)\} = \operatorname{Re}\{\bar{u}\} \cos \omega t + \operatorname{Im}\{\bar{u}\} \sin \omega t \quad (6)$$

Грунт сиртидаги тебранишлар амплитуда ўрамаси метрополитен симметрия ўқидан узоқлашган сари сўнувчан ва номонотон характерга эга.

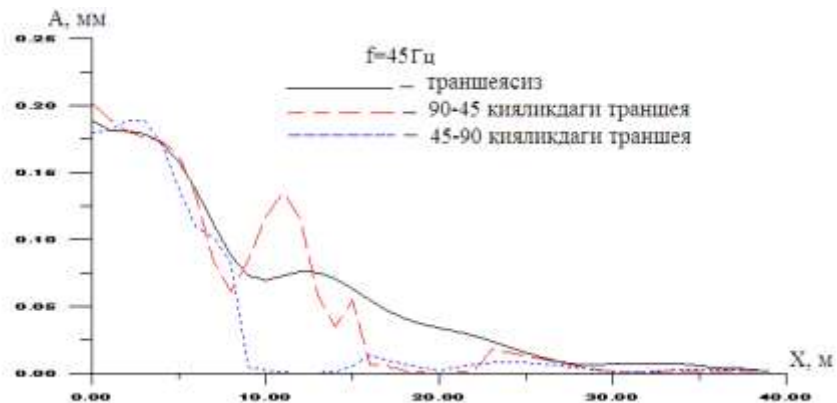


2-рasm. Грунт эркин сатҳининг X координатаси бўйлаб $f=35$ Гц частотада тебраниш амплитудасини ўзгариш графиги.

Метрополитендан 8 м масофада кенлиги 1 м, чуқурлиги 7 м бўлган 1-траншеянинг чап томони вертикал, ўнг томони 45° ; 2-траншеянинг чап томони 45° , ўнг томони эса вертикал бўлган траншеяларнинг метрополитен поездлари ҳаракатида ҳосил бўладиган вибрацияларни грунт тарқалишини

камайтириш самарадорлиги таҳлил этилган. Қуйида траншеяни ҳисобга олиб, олинган натижалар асосида ҳосил қилинган графиклар келтирилган. Узлуксиз чизик орқали траншеясиз, пунктир чизик орқали эса траншеяни ҳисобга олинган қийматлар графиги берилган.

Метрополитен симметрия ўқидан 8 метрда жойлашган ён деворлари турли бурчак остида, яъни 1-траншеяда чап девори 90° , ўнг томони 45° бўлган очик траншея, 2-траншеяда чап девори 45° , ўнг томони 90° бўлган очик траншеялар орқали грунт сатҳида вибрация амплитудасининг ўзгариши кўрсатилган. $f=20$ Гц



3-рasm. Грунт эркин сатҳининг X координатаси бўйлаб $f=45$ Гц частотада тебраниш амплитудасини ўзгариш графиги.

частотада 1-траншея қўйилиши ҳисобига метрополитен симметрия ўқидан 10 м масофада амплитуда 22.3%, 2-траншеяни қўллаш орқали эса шу масофада амплитуда 68 марта камайиши, 20 метр масофада эса 1-траншеяда вибротўсиқ қўйилмаган ҳолат билан ўртасидаги 105 баробар кам бўлиши кузатилди. 2-траншеяни қўлланилганда 49% камайиши кузатилади $f=35$ Гц частотада 10 метр масофада 1-траншея ҳисобига тўлқиннинг аксланиши кузатилади. 2-траншеяда 28 марта камайиш вужудга келади. 20 метр масофада 1-траншея ҳисобига тўлқинларни 83 марта, 2-траншея қўлланилганда эса 1.5 баробар камайиши кузатилади.

$f=45$ Гц частотада вибрация тўлқиннинг камайиши 10 метр масофада 1- траншея ҳисобига тўлқиннинг аксланиши кузатилади. Шу масофада 2-траншея ҳисобига 29 марта камайиши кузатилади. 20 метр масофада 1-траншея ҳисобига тўлқинларни 109 марта, 2-траншея қўлланилганда эса 16 марта камайиши кузатилди.

Юқоридаги таҳлиллардан хулоса қилиш мумкинки, вибротўсиқларнинг самарадорлиги юқори бўлиб, уларнинг геометрик тузилиши ҳам вибрацияларни камайтириш кўрсаткичига боғлиқлигини кўриш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Борисов Е.К., Алимов С.Г., Усов А.Г. и др. Экспериментальная динамика сооружений. Мониторинг транспортной вибрации: Монография–Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 128 с.
- [2]. Thompson D.J. Railway noise and vibration: mechanisms, modelling and means of control, Oxford: Elsevier, 2008.
- [3]. Lombaert G., Degrande G., Francois S., Thompson D.J. Ground-borne vibration due to railway traffic: a review of excitation mechanisms, prediction methods and mitigation measures. Proceedings of the 11th International Workshop on Railway Noise, Uddevalla, Sweden, 9-13 September 2013.
- [4]. Kim M., Lee P., Kim D., Kwon H. Vibration isolation using flexible rubber chip barriers. In: Schmid G, Chouw N, editors, Proceedings of the international workshop wave 2000, wave propagation, moving load, vibration reduction. Rotterdam: A.A Balkema; 2000, 289-98.
- [5]. Massarsch K.R. Vibration isolation using gas-filled cushions. Soil dynamics symposium to honour Prof. R Woods (invited paper). Austin, Texas: Geo-Frontiers; 2005. p.1-22.
- [6]. Yoshima O. Basic characteristics of Shinkansen-induced ground vibration and its reduction measures. In: Schmid G, Chouw N, editors, Proceedings of the international workshop wave 2000, wave propagation, moving load, vibration reduction. Balkema, Rotterdam, 2000.
- [7]. Саидов С.М., Юлдашев Ш.С. Решение задачи распространении вибрации от прохождения поездов // Материалы международной научно-технической конференции «Современные проблемы механики грунтов и сложных реологических систем». Самарканд. 19-20 апрель 2013г. 2-книга, 340 с.
- [8]. Юлдашев Ш.С., Маткаримов П.Ж., Распространение вибраций в грунтах от транспортных средств и виброзащитные система. Ташкент, “Фан ва технологиялар маркази”, 2014 г., 188 с.

УДК 517.958:539.3(1)

**АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
ШПИНДЕЛЕЙ УБОРОЧНОГО АППАРАТА ПРИ ПРОСТРАНСТВЕННОМ
НАГРУЖЕНИИ**

Исомиддинов А.И.

*Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)*

The mathematical models of dynamic account of spindles as system of the differential equations with private by derivative with natural boundary and entry conditions, with the account complicated loaded of condition are given.

Key words: spindle, calculation models, variational principle, systems of differential equations, boundary and initial conditions

Приведены математические модели динамических расчетов шпинделей в виде системы дифференциальных уравнений с частными производными с естественными граничными и начальными условиями с учетом сложно нагруженного состояния.

Ключевые слова: шпиндель, расчетные модели, вариационный принцип, системы дифференциальных уравнений, граничные и начальные условия.

Шпинделларнинг мураккаб юкланганлик ҳолатини ҳисобга олган ҳолда динамик ҳисоблашнинг табиий чегаравий ва бошланғич шартли дифференциал тенгламалар системаси кўринишидаги математик модели келтирилган.

Таянч сўзлар: шпиндель, ҳисоблаш моделлари, вариацион принцип, дифференциал тенгламалар системаси, чегаравий ва бошланғич шартлар.

В Узбекистане ученые совместно с конструкторскими и производственными подразделениями сельхозмашиностроения разработали более эффективный рабочий орган – самоочищающийся составной шпиндель. В то же время отсутствие обоснованной динамической теории шпиндельного барабана с учетом сложной взаимосвязанной напряженно-деформированного состояния его элементов не позволяет получить обоснованное суждение о его длительной динамической прочности. Актуальным остается вопрос о долговечности шпинделей прямого и обратного вращения в режимах его работы в различной интенсивности. Поэтому создание обоснованной теории шпинделей на основе

динамики технологического процесса в уборочном аппарате под действием реальных силовых взаимодействий «шпиндель – привод – кусты хлопчатника – съемник» является весьма актуальной задачей.

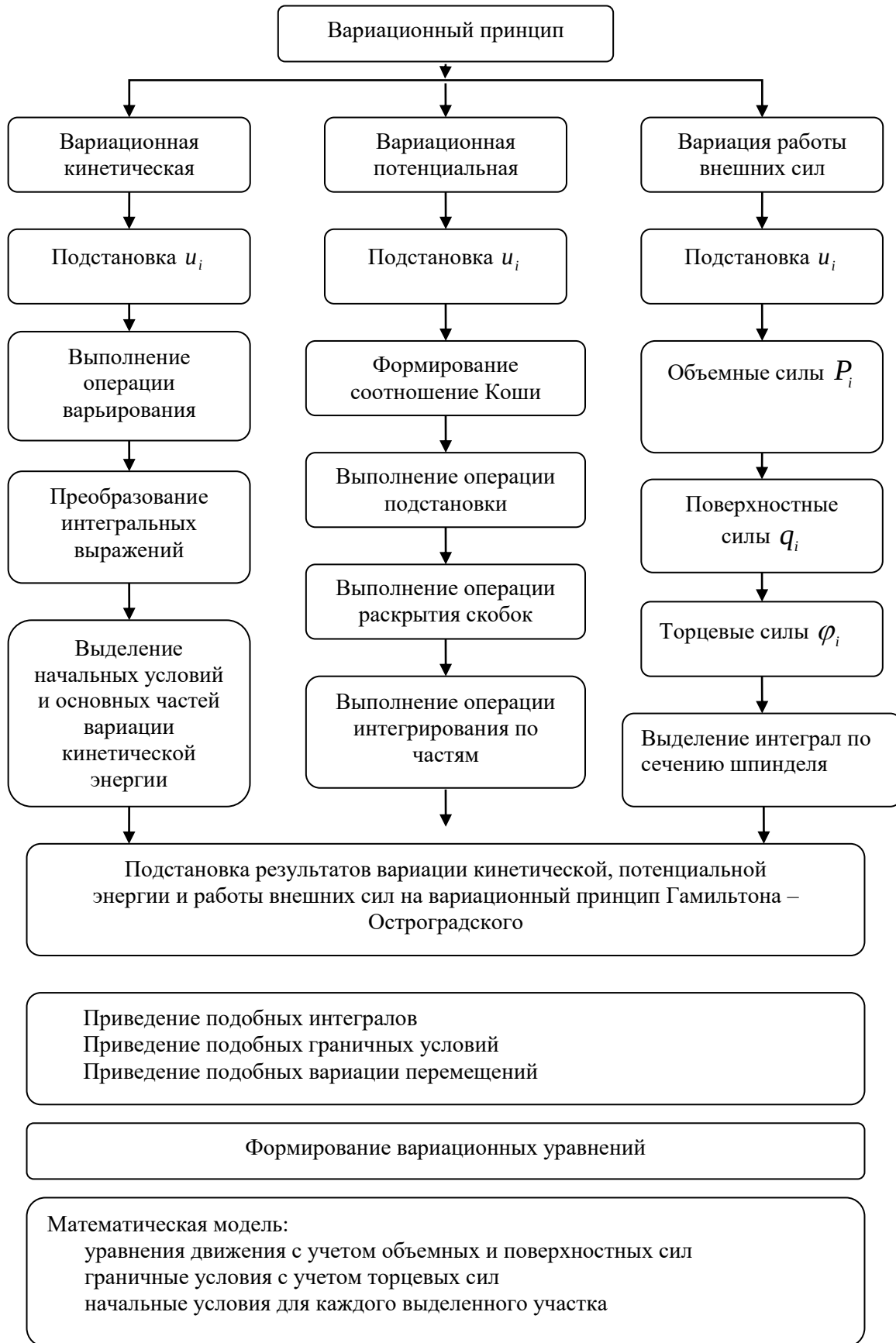


Рис. 1. Блок-схема построения математическая модель для динамической задачи шпинделей.

Из анализа исследований ведущих специалистов в этой области [1-8], можно отметить, что динамика шпинделей изучены еще недостаточно. В связи с этим необходимо дальнейшее изучение этого сложно нагруженного процесса на основе аналитических, математических и численных исследований процессов колебаний составного шпинделя. Отметим, что при разработке динамического расчета на прочность требуется строгость математических моделей.

Исходя из выше приведенных соображений, предлагаем новые подходы к расчету и численному анализу составного шпинделя при воздействии динамических нагрузок (рис.1).

Для вывода вариационного уравнения движения рассматриваемого объекта используем вариационный принцип Гамильтона-Остроградского [6].

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A) dt = 0, \quad (1)$$

здесь δT и $\delta \Pi$ - соответственно вариации кинетической и потенциальной энергий упругого тела; δA - вариация работы внешних сил.

Вариация кинетической энергии для упругого тела имеет вид

$$\int_t \delta T dt = \int_t \int_V \sum_{i=1}^3 \rho \frac{\partial u_i}{\partial t} \delta \frac{\partial u_i}{\partial t} dV dt \quad (2)$$

где ρ – плотность; перемещений точек шпинделя при совместном действии продольных, поперечных и крутильных сил – u_i представим в виде:

$$u_1 = u - z\alpha_1 - y\alpha_2, \quad u_2 = v + z\theta, \quad u_3 = w - y\theta \quad (3)$$

здесь u, v, w – перемещения центральной линии стержня; α_1, α_2 – углы наклона касательной к упругой линии при чистом изгибе; θ – угол закручивания оси шпинделя.

Так же вариация потенциальной энергии упругого тела имеет вид

$$\int_t \delta \Pi dt = \int_t \int_V \left(\sum_{j=1}^3 \sigma_{1j} \delta \varepsilon_{1j} \right) dV dt, \quad (4)$$

где компоненты напряжений σ_{1j} и деформаций ε_{1j} связаны следующим образом:

$$\sigma_{11} = E\varepsilon_{11}, \quad \sigma_{12} = G\varepsilon_{12}, \quad \sigma_{13} = G\varepsilon_{13}, \quad \sigma_{22} = \sigma_{33} = \sigma_{23} = 0; \quad (5)$$

$$\varepsilon_{11} = \frac{\partial u_1}{\partial x}, \quad \varepsilon_{12} = \frac{\partial u_2}{\partial x} + \frac{\partial u_1}{\partial y}, \quad \varepsilon_{13} = \frac{\partial u_3}{\partial x} + \frac{\partial u_1}{\partial z}, \quad \varepsilon_{22} = \varepsilon_{33} = \varepsilon_{23} = 0 \quad (6)$$

Вариация работы внешних сил с учётом объёмных и поверхностных сил имеет вид

$$\int_t \delta A dt = \int_t \int_V \sum_{i=1}^3 P_i \delta u_i dV dt + \int_t \int_S \sum_{i=1}^3 q_i \delta u_i dS dt + \int_t \int_{S_1} \sum_{i=1}^3 \varphi_i \delta u_i dS_1 dt \Big|_x \quad (7)$$

здесь P_i , q_i и φ_i – соответственно объёмные, поверхностные и торцевые силы.

В результате получим следующее вариационное уравнение движения шпинделей уборочного аппарата при воздействии пространственной силы:

$$\begin{aligned} & \int_t \int_x \left\{ \left[-\rho F \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \rho S_y \frac{\partial^2 \alpha_1}{\partial t^2} + \rho S_z \frac{\partial^2 \alpha_2}{\partial t^2} + \frac{\partial N_x}{\partial x} + (N_x(P_1) + N_x(q_1)) \right] \delta u + \right. \\ & + \left[\rho S_y \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \rho I_y \frac{\partial^2 \alpha_1}{\partial t^2} - \rho I_{yz} \frac{\partial^2 \alpha_2}{\partial t^2} - \frac{\partial M_y}{\partial x} + Q_{13} - (M_y(P_1) + M_y(q_1)) \right] \delta \alpha_1 + \\ & + \left[\rho S_z \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \rho I_{yz} \frac{\partial^2 \alpha_1}{\partial t^2} - \rho I_z \frac{\partial^2 \alpha_2}{\partial t^2} - \frac{\partial M_z}{\partial x} + Q_{12} - (M_z(P_1) + M_z(q_1)) \right] \delta \alpha_2 + \\ & \left. + \left[-\rho F \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} - \rho S_y \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} + \frac{\partial Q_{12}}{\partial x} + (Q_{12}(P_2) + Q_{12}(q_2)) \right] \delta v + \right. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \left[-\rho S_y \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} - \rho(I_y + I_z) \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} + \rho S_z \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \frac{\partial M_x}{\partial x} + (M_x(P_2, P_3) + M_x(q_2, q_3)) \right] \delta \theta + \\
 & + \left[-\rho F \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \rho S_z \frac{\partial^2 \theta}{\partial t^2} + \frac{\partial Q_{13}}{\partial x} + (Q_{13}(P_3) + Q_{13}(q_3)) \right] \delta w \Bigg\} dx dt + \\
 & + \int_t \left[(-N_x + N_x(\varphi_1)) \delta u + (M_y - M_y(\varphi_1)) \delta \alpha_1 + (M_z + M_z(\varphi_1)) \delta \alpha_2 + (-Q_{12} + Q_{12}(\varphi_2)) \delta v + \right. \\
 & + (-M_x + M_x(\varphi_2, \varphi_3)) \delta \theta + (-Q_{13} + Q_{13}(\varphi_3)) \delta w \Bigg]_x dt + \\
 & + \int_x \left[\left(\rho F \frac{\partial u}{\partial t} - \rho S_y \frac{\partial \alpha_1}{\partial t} - \rho S_z \frac{\partial \alpha_2}{\partial t} \right) \delta u + \left(-\rho S_y \frac{\partial u}{\partial t} + \rho I_y \frac{\partial \alpha_1}{\partial t} + \rho I_{yz} \frac{\partial \alpha_2}{\partial t} \right) \delta \alpha_1 + \right. \\
 & + \left(-\rho S_z \frac{\partial u}{\partial t} + \rho I_{yz} \frac{\partial \alpha_1}{\partial t} + \rho I_z \frac{\partial \alpha_2}{\partial t} \right) \delta \alpha_2 + \left(\rho F \frac{\partial v}{\partial t} + \rho S_y \frac{\partial \theta}{\partial t} \right) \delta v + \\
 & + \left(\rho S_y \frac{\partial v}{\partial t} + \rho(I_y + I_z) \frac{\partial \theta}{\partial t} - \rho S_z \frac{\partial w}{\partial t} \right) \delta \theta + \left(\rho F \frac{\partial w}{\partial t} - \rho S_z \frac{\partial \theta}{\partial t} \right) \delta w \Bigg] dx = 0
 \end{aligned} \quad (8)$$

где

- ρ , E и G - механические параметры шпинделя;
- геометрические параметры шпинделя F , S_z , I_y , I_{yz} , S_y , I_y и I_z определяются следующим образом:

$$F = \int_F dF, \quad S_z = \int_F y dF, \quad I_y = \int_F z^2 dF, \quad I_{yz} = \int_F yz dF, \quad S_y = \int_F z dF, \quad I_z = \int_F y^2 dF. \quad (9)$$

- внутренние усилия и моменты N_x , Q_{12} , Q_{13} и M_y , M_z , M_x определяются следующим образом:

$$\begin{aligned}
 N_x &= \int_F \sigma_{11} dF, \quad M_y = \int_F z \sigma_{11} dF, \quad M_z = \int_F y \sigma_{11} dF, \quad Q_{12} = \int_F \sigma_{12} dF, \\
 M_x &= \int_F (z \sigma_{12} - y \sigma_{13}) dF, \quad Q_{13} = \int_F \sigma_{13} dF
 \end{aligned} \quad (10)$$

Объемные и поверхностные силы действующие на шпинделей

- $N_x(P_1)$, $Q_{12}(P_2)$ и $Q_{13}(P_3)$ – объемные продольные и поперечные силы;
- $M_y(P_1)$, $M_z(P_1)$ и $M_x(P_2, P_3)$ – изгибающие и крутящие моменты от объемных сил;
- $N_x(q_1)$, $Q_{12}(q_2)$ и $Q_{13}(q_3)$ – поверхностные продольные и поперечные силы;
- $M_y(q_1)$, $M_z(q_1)$ и $M_x(q_2, q_3)$ – изгибающие и крутящие моменты от поверхностных сил;
- $N_x(\varphi_1)$, $Q_{12}(\varphi_2)$ и $Q_{13}(\varphi_3)$ – торцевые продольные и поперечные силы;
- $M_y(\varphi_1)$, $M_z(\varphi_1)$ и $M_x(\varphi_2, \varphi_3)$ – изгибающие и крутящие моменты от торцевых сил.

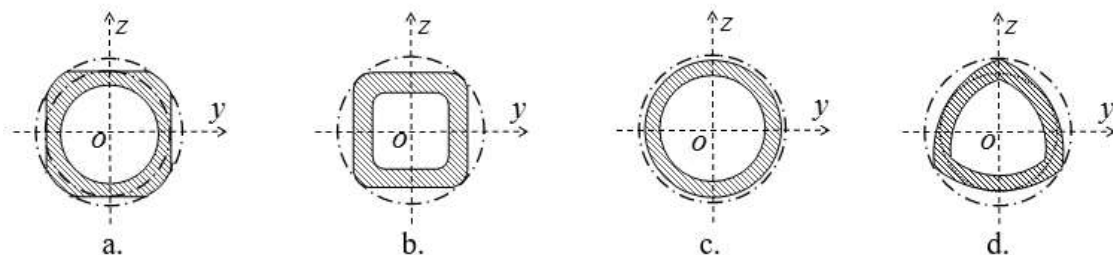


Рис.2. Геометрические характеристики сечений стержня составного шпинделя:

- а) серийного; б) профилированного квадратного; в) круглого; д) профилированного овального.

С определением двукратные интегралы в (9) можно вычислить геометрические параметры шпинделя с различными поперечными сечениями (рис.2.). При этом получается новые расчетные модели для различных вариантов конструкций.

Расчет геометрические параметры шпинделя. В качестве примере рассмотрим моменты инерции фигуры (d) относительно осей Oy и Oz (рис. 3.). Здесь $D = 2R = 23\text{мм}$, $d = 2r = 15\text{мм}$, $\delta_k = 4\text{мм}$, $\delta_s = 2,5\text{мм}$.

Инерции моментов области G относительно осей Oy и Oz , имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} I_y^G &= I_y^{G_1} - (I_y^{G'_2} + I_y^{G''_2} + I_y^{G'''_2}) - (I_y^{G'_3} + I_y^{G''_3} + I_y^{G'''_3}); \\ I_z^G &= I_z^{G_1} - (I_z^{G'_2} + I_z^{G''_2} + I_z^{G'''_2}) - (I_z^{G'_3} + I_z^{G''_3} + I_z^{G'''_3}); \end{aligned} \quad (11)$$

где $I_y^{G_1}$, $I_y^{G'_2}$, $I_y^{G''_2}$, $I_y^{G'''_2}$, $I_y^{G'_3}$, $I_y^{G''_3}$, $I_y^{G'''_3}$ и $I_z^{G_1}$, $I_z^{G'_2}$, $I_z^{G''_2}$, $I_z^{G'''_2}$, $I_z^{G'_3}$, $I_z^{G''_3}$, $I_z^{G'''_3}$ – моменты инерции областей G_1 , G'_2 , G''_2 , G'''_2 , G'_3 , G''_3 , G'''_3 относительно осей Oy и Oz .

Определяем инерции моментов площадь G_1 .

$$I_y^{G_1} = I_z^{G_1} = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{64} = \frac{3,1415927 \cdot (23^4 - 15^4)}{64} = 1125161 \quad (12)$$

или в полярных координатах

$$\begin{aligned} I_y^{G_1} &= \int_F r^3 \sin^2 \gamma dr d\gamma = \int_{\gamma} \int_r r^3 \sin^2 \gamma dr d\gamma = \int_0^{2\pi} \sin^2 \gamma d\gamma \int_r^R r^3 dr = \pi \cdot \frac{R^4 - r^4}{4} = 1125161 \\ I_z^{G_1} &= \int_F r^3 \cos^2 \gamma dr d\gamma = \int_0^{2\pi} \cos^2 \gamma d\gamma \cdot \int_r^R r^3 dr = \pi \cdot \frac{R^4 - r^4}{4} = 1125161 \end{aligned} \quad (13)$$

а инерции моментов областей G'_2 , G''_2 , G'''_2 и G'_3 , G''_3 , G'''_3 относительно осей Oy и Oz определяются с приближенными методами.

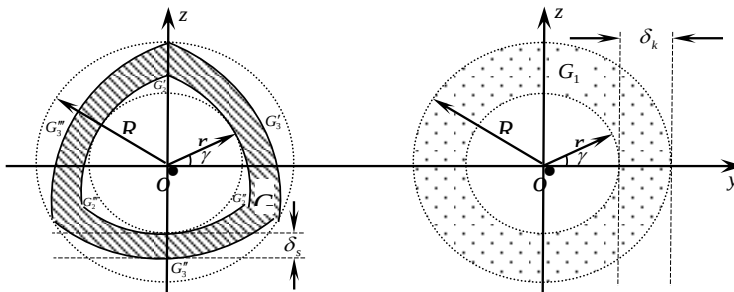


Рис. 3. Поперечные сечения шпинделя.

Для иллюстрации рассмотрим приближенный метод вычисления момент инерции $I_y^{G'_2}$ площади G'_2 относительно оси Oy . Разделяем фигуру G'_2 на $n=10$ полоски линиями, параллельными оси Oy ; ширину полосок $\Delta\delta_i$ выбираем малой по сравнению с размерами фигуры (рис. 4.). Тогда каждую из

этих полосок можно принять за прямоугольник высотой $\Delta\delta_i$ и переменной шириной b_i .

Момент инерции каждой такой полоски относительно оси y будет равен:

$$I_y^{G'_2(i)} = \frac{(\Delta\delta_i)^3 \cdot b_i}{12} + \Delta F_i \cdot t_i^2;$$

Тогда полный момент инерции фигуры будет равен:

$$I_y^{G'_2} = \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{(\Delta\delta_i)^3 \cdot b_i}{12} + \Delta F_i \cdot t_i^2 \right\}; \quad (14)$$

где $b_i = l \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot (n-i+1)}{2 \cdot n}\right)$, $i = (1, 2, \dots, n)$.

Из уравнений (14) получим, что $I_y^{G'_2} = 537,52 \text{ см}^4$. Аналогичным образом можно определить остальные моменты инерции

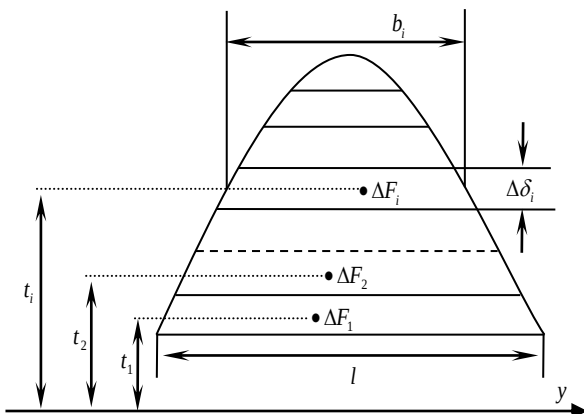


Рис. 4. Криволинейная площадь.

площадей G_2'' , G_2''' , G_3' , G_3'' , G_3''' .

Таким образом, сформулируются краевые задачи динамики шпинделя. Далее будет возможность определения и численного анализа напряженно деформированного состояния шпинделей при пространственном динамическом нагружении.

При каждом градусе и обороте шпиндельного барабана вычисляются следующие математические модели:

$$T \frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial t^2} + A \frac{\partial^2 \vec{V}}{\partial x^2} + B \frac{\partial \vec{V}}{\partial x} + C \vec{V} = D \vec{V}(Pq) \quad (15)$$

$$\left[\bar{A} \frac{\partial \vec{V}}{\partial x} + \bar{B} \vec{V} + \bar{C} \vec{V}(\varphi) \right] \delta \vec{V} \Big|_x = 0 \quad (16)$$

$$\left[\bar{T} \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} \delta \vec{V} \right]_t = 0 \quad (17)$$

В начале движения уборочного аппарата принято $\Omega = 0$ и $\omega = 0$. При этом начало отсчета $t' = 0$. Тогда из начальных условий (17) элементы вектора перемещений имеют вид:

$$\vec{V}(x, t) = \vec{V}(i, j) = \vec{V}(i, 0) = 0 \quad \text{или} \quad \vec{\alpha} \Big|_{t=0} = 0, \quad \vec{\beta} \Big|_{t=0} = 0.$$

После начала движения $\Omega \neq 0$ и $\omega \neq 0$. Тогда перед началом входа шпинделя в новые зоны должны быть определены значения $\vec{\alpha}$ и $\vec{\beta}$. И используя значения этих параметров, краевая задача (15)-(17) решается заново для текущего участка.

На основе разработанной вычислительной алгоритма составлен программный комплекс называемой «SHPINDEL» на объектно-ориентированном языке Borland Delphi Enterprise version 7.0.

На основе вычислительных алгоритмов в [9] разрабатывается комплекс программ «SHPINDEL», показывающие динамики НДС шпинделя. В результате получают значения расчетных величин: вектор перемещений $V[k, \varphi, s, i]$ и вектор внутренних усилий $P[k, \varphi, s, i]$ для всех выделенных участков при пространственно динамическом нагружении с естественными граничными и начальными условиями.

Решение динамические задачи шпинделей при пространственном нагружении

С оформлением поверхностных и объемных сил, можно переходить к решению краевую задачу шпинделя (15)-(17) при пространственно – динамическом нагружении N – ого оборота барабана в рабочем ходе движений.

Решение задачи начинается с первой открытой зоны. При этом принимаем $\Omega = 0$ и начало счета $t' = 0$. Когда, $t' = 0$ элементы вектора перемещений равно нулю:

$$\vec{V}(x, t) = \vec{V}(i, j) = \vec{V}(i, 0) = 0.$$

Шпиндели закреплены как цилиндрически шарнирно нижней части втулки, а верхней части шпинделей закреплены с помощью подшипниками. При этом, граничные условия задаются так:

$$u \Big|_{x=0} \neq 0; \quad \alpha 1 \Big|_{x=0} \neq 0; \quad \alpha 2 \Big|_{x=0} \neq 0; \quad \theta \Big|_{x=0} \neq 0; \quad \theta \Big|_{x=N} \neq 0;$$

значения остальных параметров вектора перемещений $\vec{V}$ на границах равняются нулю.

$$\vec{V}^L \Big|_{x=0} = \begin{pmatrix} u \\ v \\ w \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u \\ 0 \\ 0 \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \theta \end{pmatrix}; \quad \vec{V}^L \Big|_{x=N} = \begin{pmatrix} u \\ v \\ w \\ \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \theta \end{pmatrix}; \quad \vec{V}^b \Big|_{x'=0} = \begin{pmatrix} u' \\ v' \\ w' \\ \alpha'_1 \\ \alpha'_2 \\ \theta' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u' \\ v' \\ w' \\ \alpha'_1 \\ \alpha'_2 \\ \theta' \end{pmatrix};$$

и начальные условия: $\bar{T} \frac{\partial \vec{V}}{\partial t} \Big|_{t=t_0} = \vec{\alpha}$; $\vec{V} \Big|_{t=t_0} = \vec{\beta}$ при пространственно динамическом нагружении

Рассматриваемая задача решается при пространственно- динамическом нагружении при следующих исходных данных: геометрические и механические характеристики: $L = 63 \text{ см}$ и $L = 75 \text{ см}$; $\Delta = 2,5 \text{ см}$; $\mu = 0,27$; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ кг/см}^2$; $R_b = 0,6 \text{ см}$.

Полученные результаты приводятся в виде таблиц и графиков.

Численные результаты элементов вектора перемещений $\vec{V}$ по длине шпинделя при циклический k -ом обороте барабана ($\varphi = 100^\circ$).

Таблица 1

x	Третьей оборот барабана (k=3, t=1,3667)	
	H=630	H=750
u		
0	2,547E-07	3,61017E-07
0,2	6,99E-07	9,9059E-07
0,4	1,396E-06	1,97851E-06
0,6	2,094E-06	2,96776E-06
0,8	2,792E-06	3,9572E-06
1	0	0
v		
0	0	0
0,2	-3,727E-07	-4,442E-07
0,4	-3,727E-07	-4,442E-07
0,6	-3,787E-07	-4,507E-07
0,8	4,434E-05	9,508E-05
1	0	0
w		
0	0	0
0,2	3,939E-09	4,778E-09
0,4	-6,53E-09	-8,287E-09
0,6	-1,261E-08	-1,485E-08
0,8	4,494E-05	9,579E-05
1	0	0

Выводы

- разработаны математические модели для решение задачи шпинделей уборочного аппарата при пространственном динамическом нагружении на основе вариационного принципа Гамильтона – Остроградского.
- приведена расчетная схема шпиндельного барабана. Показаны безразмерные интервалы α , β , γ и χ внутри одного оборота шпиндельного барабана при холостом и рабочем ходе движений. Обосновано прямого и обратного вращения шпинделей в различных участках.
- приведены алгоритмы численной реализации для решения сформированных краевых задач шпиндель на компьютере для всех выделенных участков.
- определены центробежные $\bar{\Phi}_n^L$, $\bar{\Phi}_n^{I_i}$ и касательные силы инерции $\bar{\Phi}_\tau^L$, $\bar{\Phi}_\tau^{I_i}$, а также силы реакции для всех выделенных участков.
- сформированы векторы объемных и поверхностных сил для всех выделенных участков.
- построены вычислительные схемы программного обеспечения SHPINDEL

- решены уравнения движения шпинделей нагружении в рабочем ходе движений.
 - исследованы расчетные модели и НДС шпинделя при воздействии циклическом пространственно динамическом нагружений.
- Работа выполнена в рамках гранта БФ-01-23.

Список литературы

- [1]. Глушенко А.Д. Динамика механизмов привода шпинделей уборочных аппаратов хлопкоуборочных машин Т.: «Фан» 1985 г., 154 с.
- [2]. Глушенко А.Д., Ташболтаев М.Т. Динамика узлов вращения уборочных аппаратов хлопкоуборочных машин Т.: «Фан» 1990 г., 138 с.
- [3]. Туранов Х.Т. Колебания и нагруженность составных валов барабанного типа некоторых хлопковых машин. Т. «Фан» 1982г. с.168.
- [4]. Алиев Х. Крутильные колебания составного шпинделя хлопкоуборочных машин. // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н., Рига. 1982 г.
- [5]. Коростылев В.А. Оптимизация захватывающего элемента составного шпинделя хлопкоуборочной машины по критерию минимального веса с учетом динамических характеристик рабочего процесса. // Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. к.т.н., Т.1983г.
- [6]. Кабулов В.К. Алгоритмизация в механике сплошных сред. – Т.: Фан, 1979. – 304 с.
- [7]. Мансуров У.Х. Основы технологического процесса хлопкоуборочных машин. Т., Фан, 1986, 120 с.
- [8]. Хусаинов Р.З., Коростылев В.А. Кинематическое воздействие на шпиндель хлопкоуборочного аппарата и его аппроксимация непрерывной функцией времени. \ \ Журнал: Механизация хлопководства № 6., 1982 г., стр. 13-17.
- [9]. Isomiddinov A.I. Boundary problems of elastic rods and their solution by finite difference method in various approximations // European science review. – Austria, 2016. – № 1-2. – pp. 145-148.

НАПРАВЛЕНИЕ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ ПОДЪЕМНО - СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА

Р.М. Рустамов, Н.С. Салохиддинов

*Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)*

The article provides a methodology for determining the theoretical study of the movement of potato tubers and impurities in a bar elevator in potato harvesting machines.

Key words: Potatoes, machine, loader, harvester, conveyor, elevator, beater, drum, haulm, separation, soil, toppler, flange.

В статье приведено методика определения теоретического исследования движения клубней картофеля и примесей в прутковом элеваторе в картофелеуборочных машинах.

Ключевые слова: Картофель, машина, погрузчик, комбайн, транспортёр, элеватор, битей, барабан, ботва, сепарация, почва, ботвоудалитель, реборда.

Мақолада картошка йиғим-терим машиналарида ажратувчилакда, картошка тугунаклари ва аралашмаларининг ҳаракатини назарий ўрганишини аниқлаш методологияси келтирилган.

Таянч сўзлар: Картошка, машина, юклагич, комбайн, транспортёр, элеватор, битей, барабан, палак, элак, тупроқ, палак ажраткич, реборда.

В настоящее время на европейском и американском рынках можно приобрести картофелеуборочные копатели и комбайны с шириной захвата от одного до четырёх рядков, причём, последние большей частью выполнены в самоходном варианте. Столь широкое разнообразие выпусков уборочной техники объясняется различием объёма площадей, отводимой в кооперативных и частных хозяйствах под картофель, уровнем механизации работ сельскохозяйственного производства и его специализацией, а также почвенно -климатическими и т.п.

В странах СНГ картофель возделывается в разнообразных почвенно - климатических зонах, причём погода в период его уборки непостоянно. Объём производства картофеля, как указывалась ранее, весьма значителен. Площади, отводимые под эту культуру в большинстве хозяйств превышает несколько сот гектар. В связи с этим сельскому хозяйству Европейской части СНГ нужна высокопроизводительная уборочная техника, в основном комбайны, которая позволила бы совместить высокую производительность, приспособляемость к многообразию условий уборки, минимум затрат ручного труда с ограниченной номенклатурой выпуска техники [1]. С этой целью производственное объединение «Рязсельмаш» совместно с ВИСХОМом и ВИМом создало на базе комбайнов КПК-2 и КПК-3 ряд двух и трёх рядных картофелеуборочных комбайнов с усовершенствованным рабочим органом, что представлено на рисунке 1. Комбайн КПК-3 и рис.1. содержит раму 16, опирающаяся на ходовые колеса 17, прицепное устройство, площадки комбайнёра и бункер 6. На передней части рамы посредством шарнира и гидроцилиндра подвешена подвижная секция 4 с катками 1. Копач имеет два установленных наклонна друг другу диска 2, шнек 3 и лемех 15. Непосредственно за дисками и лемехами размещён прутковый элеватор 14, над которыми имеются комкодвигатели 4 и 5 с регулирующим механизмом. Второй элеватор 13 и расположен в задней части основной рамы. За вторым элеватором размещен транспортёр 11 со шнеком 9, пальчиковая горка 10 и ковшевой элеватор 12. На верхнем ярусе подающий транспортёр 8, верхний транспортёр 7 и бункер 6.

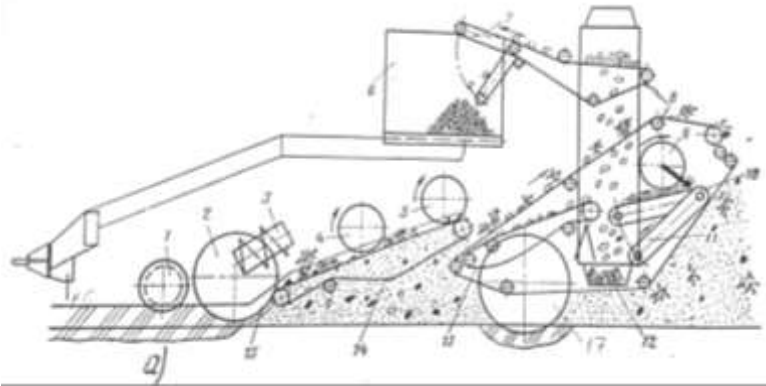


Рис. 1. Технологическая схема картофелеуборочного комбайна КПК-3.

Уровень земледелия, состояние материальной базы картофелеводства и погодных условиях Узбекистана ещё не позволяет полностью использования системы машин применяемая для производства картофеля европейской части СНГ, о чём свидетельствует сравнительные испытания этих машин автором этой работы и многих других исследователей.

Это требует дальнейшего усовершенствования рабочих органов картофелеуборочных машин ,а также разработки такой технологии и системы машин, благодаря второй на протяжении всего процесса возделывания картофеля наименьшими затратами.

Самым серьёзным фактором, снижающим производительность машин в Узбекистане на посадке, окучивании и уборке картофеля, является преобладание тяжёлых почв, склонных к комкообразованию.

Из сказанного следует, что технологические комплексы машин и оборудования надо сформировать из наиболее приспособленной для работы в сложных почвенно-климатических условиях Узбекистана.

Технологический процесс работы картофелеуборочного комбайна состоит из следующих основных операций: выкапывание клубней, отделение клубней от почвы и камней, отрыв клубней от ботвы, удаление ботвы и растительных примесей, погрузка очищенных клубней в транспортное средство. Технологический процесс картофелеуборочных комбайнов рассмотрим на примере двухрядного комбайна ККУ-2А (рис.2).

При движении по полю лемех одновременно подкапывает клубненосный пласт с двух рядков и передаёт его на основной элеватор 1, на котором происходит крошение пласта и первичная сепарация почвы. С основного элеватора клубненосная масса подаётся на

комкодаватель 2, при проходе между пневматическими баллонами которого происходит разрушение части почвенных комков, после этого клубни, почва и ботва попадают на второй элеватор 3, где происходит дальнейшая сепарация почвы. Отсюда оставшееся почва и клубни поступают в барабанный транспортёр 5 а ботва и другие растительные остатки захватываются редко-прутковым транспортёром 4. При прохождении ботвы между прижимным транспортёром и отбойными прутками имеющиеся на ботве клубни обрываются и поступают также в барабанный транспортёр, а ботва и растительные примеси

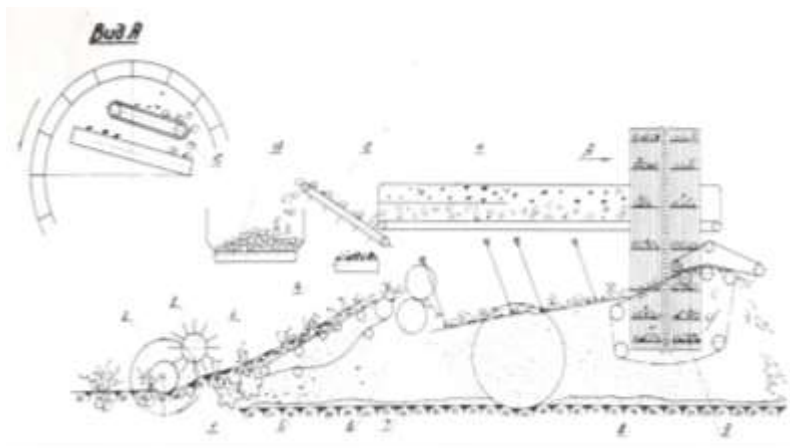


Рис. 2. Технологическая схема картофелеуборочного комбайна ККУ-2А.

выносятся на поверхность убранного поля. Барабанный транспортёр подаёт ворох на поперечную горку 6, где происходит разделение клубней и примеси, причём клубни, имеющие меньший угол трения качения скатываются, а примеси затаскиваются вверх.

Далее, клубни и примеси поступают на наклонный переборочный

транспортер 7, где дополнительно осуществляет разделение клубней и примеси. После этого, клубни поступают на транспортер загрузки бункера 8 и далее в бункер 10, а примеси попадают на транспортер примесей 9, откуда сбрасываются на убранное поле. После полного наполнения бункера транспортер бункера выгружает клубни в транспортное средство.

Отличительные особенности работы картофелеуборочных комбайнов является значительная подача почвы на сепарирующие рабочие органы /98 процентов от общей величины подачи клубненосной массы/ и только 1,5 -2 процента клубней [3]. Поэтому основной технологической операцией, определяющей производительность, качества, и вообще, возможность применения картофелеуборочных комбайнов в данных почвенно - климатических условиях является сепарация клубней от мелкой почвы прочных комков и камней с размерами, превышающими просветы сепарирующих рабочих органов /примерно 25 мм/.

Рассмотрение физико-механических свойств почвы показывает что почва как среда работы картофелеуборочных машин не является определенной и постоянной. Существует бесконечное множество вариантов состояния почвенного слоя, различающихся размерной характеристикой частиц, их прочностью, плотностью и другими факторами, определяющими закономерность процесса сепарации клубней от почвы в связи с крайней изменчивостью свойств одного из разделяемых компонентов почвы также не является стабильными, в отличие, например, от схожих по названию процессов сепарации зерна от соломы, сортирования семян по размеру, где компоненты сохраняют основные свойства.

Теоретическая разработка вопросов сепарации так же, как и технологический расчет процесса сепарации в корне клубнеуборочных машинах, невозможна без объединения бесконечного множества разновидностей состояния почв в группы с близкими свойствами. Для систематизации и классификации разновидностей почв целесообразно использовать диаграмму состояния показанную на рис 3.[2].

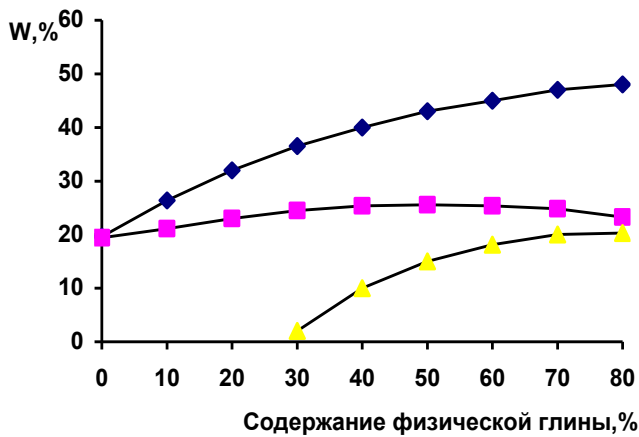


Диаграмма состояния почвы в зависимости от ее механического состава и влажности построена на основании на экспериментальных данных определения нижней и верхней границ пластичности различных почв. Хотя диаграммы и является условной, поскольку переход почвы из одного состояние в другое происходит постоянно и определяется не только влажностью и механическим составом, она дает представление о способности к сепарированию почв разного механического состава и различной влажности и позволяет свести

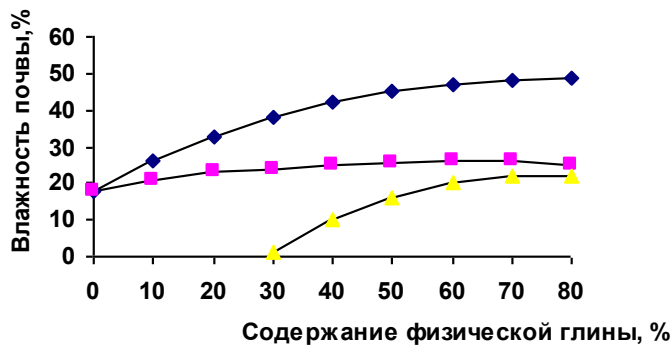
Рис.3. Диаграмма состояния почвы; по Г.Д. Петрову. многочисленны варианты почвенных состояний к пяти типам.

1.Твердое (сухое) состояние почвы: Не комковатая почва (песчаные, супесчаные почвы, суглинистые почвы при оптимальной влажности и хорошей подготовке); 1Б-почва с наличием комков, легко разрушаемых при статической силе давления до 200 Н (суглинистые почвы пониженной влажности и при плохой обработке); В-почва с наличием прочных комков, не разрушаемых при статической силе давления 200 Н (тяжелые, суглинистые и глинистые почвы пониженной влажности).

2. Пластичное состояние почвы: почва в виде тестообразной пластичной массы (суглинистые глинистые почвы при повышенной влажности между нижним и верхним пределами пластичности).

3. Текучее состояние почвы: почва в виде текучей массы, не сохраняющей форму и размеры (супесчаные, суглинистые почвы при влажности выше верхней границы пластичности).

Для определения границ применимости этих картофелеуборочных комбайнов проанализированы показатели качества их работы на основе протоколов Государственной испытаний, проделанных рядом МИС. Кроме того, проанализированы результаты хозяйственных испытаний НИИ в хозяйствах России, Украины, Беларусь, Узбекистан и др. республики СНГ. Всего было учтено 182 опыта.



1-верхняя граница пластичности;
2-нижняя граница пластичности;
3-граница зоны высокой прочности комков.

Полученные данные представлены на рисунке 1. Из рисунка видно, что существующие картофелеуборочные комбайны вообще не используются при текучем состоянии почвы, из-за недостаточности проходимости, а в основном применяются в твердом состоянии почвы при оптимальной их

Рис.4. Работоспособность картофелеуборочных комбайнов в различных почвенных условиях; по Г.Д. Петрову. влажности, равной 16-22 %.

Далее анализируя почвенные и климатические условия районов стран СНГ, точки зрения работоспособности картофелеуборочного комбайна в период уборки картофеля, можно выделить следующие районы по степени влажности их почв:

- 1 - район - увлажнение очень низкое / осадки менее 25 мм /
- 2 - район - увлажнение низкое / осадки 25-50 мм /
- 3 - район - увлажнение пониженное / осадки 51-75 мм /
- 4 - район - увлажнение среднее / осадки 76-100 мм /

5 - район - увлажнение повышенное / осадки 101 - 125 мм /

6 - район - увлажнение высокое / осадки 126 и более мм /

В работе А.А. Сорокина /4/, почвы по степени их увлажнение характеризуется двумя зонами.

1 зона - оптимальной влажности 15...22-24 %

2 зона - повышенной влажности свыше 22-24 %

Таким образом, как бы не разделяли почвенно климатические условия на зоны, картофелеуборочные комбайны, в границах одной зоны работают различной влажности почвы. Поэтому эффективность сепарации почвы целесообразно характеризовать тремя влажностями:

1 - зона пониженной влажности

2 - зона оптимальной влажности

3 - зона повышенной влажности.

Узбекистан относится к 1 - ой зоне / южная зона /.

В целом эта зона характеризуется недостаточным количеством атмосферных осадков, высокими температурами воздуха в летний период. Почвы, в большинстве своем, относятся к тяжелым и лишь незначительная часть их к легким почвам, склонным к комкообразованию, которые приводят к резкому увеличению сопротивления движения картофелеуборочных комбайнов, повреждению клубней картофеля при соударении с комками и плохой сепарации пласта.

Применение в таких условиях существующих картофелеуборочных комбайнов неэффективно, так как, на переборочный стол поступает значительно больше комков, чем клубней картофеля, что снижает качество работы переборщиков.

Один рабочий в течение часа может отобрать 1026 комков, а через комбайн, за это время проходит около 4000...5000 шт. На полях Узбекистана за час проходит 57000 шт. комков. При таких условиях уборка картофеля даже картофелекопателями неэффективна, так как от рабочих требуется больших затрат физической силы и меньше производительно.

В связи с этим, разработка средств механизированной уборки картофеля на тяжелых почвах, пониженной влажности, актуально - и(влияет) ведется по двум направлениям.

1- применение соответствующих агротехнических приемов;

2- создание специальных рабочих органов новой картофелеуборочной машины.

Выводы

1. Основным сепарирующим рабочим органом картофелеуборочных машин является прутковый элеватор, который одновременно с сепарированием клубней от почвы, обеспечивает надежное транспортирование клубненосной массы.

2. Эффективность процесса сепарации на картофелеуборочных машинах во многом зависит от состояния почвы.

3. Проведенный анализ существующих сепарирующих рабочих органов показал, что они недостаточно обеспечивают сепарацию почвы в различных почвенно- климатических условиях.

4. Использование центробежных сил позволяет существенно повысить интенсивность сепарации почвы

Список литературы

- [1]. Максимов Б.И. Изыскание и исследование нового сепарирующего рабочего органа картофелеуборочных комбайнов для работы на тяжелых почвах повышенной влажности: Автореф. дисс... канд. техн. наук - Москва 1985.-20с.
- [2]. Петров Г.Д. Изыскание и исследование рабочих органов для сепарации тяжелых почв на картофелеуборочных комбайнах: Автореф. Дис. канд. тех. наук -М. 1955
- [3]. Сафразбекян О.А. Обоснование необходимой длины рабочей поверхности сепараторов картофелеуборочных комбайнов //Механизация технологических процессов уборки корнеклубнеплодов(сб.научн.тр. ВИМ.)-М.1982-С 32-38.
- [4]. Сорокин А.А. Изыскание, исследование и совершенствование рабочих органов картофелеуборочных машин с целью повышения сепарирующей способности, надежности и долговечности при снижении повреждений клубней // Отчет по теме 2303/ВИСХОМ.-М.1975-123 с.

СУВ САҚЛАШ ҲОВУЗЛАРИДАН УНУМЛИ ФОЙДАЛАНИШ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ

Арифжанов А.М.¹, Жўраев Ш.Ш.², Хайдаров Ш.Э.², Қосимов Т.О.², И.Ғ.Олимов.²

¹Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти,
²Наманган муҳандислик – қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article describes the analysis of water filtration processes in reservoirs, which is one of the urgent problems of our time. The reasons for water filtration in facilities with water storage pools in the region, the factors causing water filtration in pools in order to prevent them are analyzed.

Key words: Swimming pool for water storage, filtration, useful volume, water balance, water, reinforced concrete structure, volume, water consumption.

В статье описан анализ процессов фильтрации воды в водоемах, что является одной из актуальных проблем современности. Проанализированы причины фильтрации воды в объектах с бассейнами для хранения воды в регионе, факторы, вызывающие фильтрацию воды в бассейнах с целью их предотвращения.

Ключевые слова: Бассейн для хранения воды, фильтрация, полезный объем, водный баланс, вода, железобетонная конструкция, объем, расход воды.

Мақолада ҳозирги куннинг долзарб муаммоларидан бири бўлган сув сақлаш ҳовузларида сувнинг фильтрация бўлиш жараёнлари таҳлили ёритилган. Вилоятдаги сув сақлаш ҳовузлари мавжуд муассасаларда сув сарфи фильтрацияси сабаблари, уларни олдини олиш бўйича ҳовузлардаги сувнинг фильтрациясига сабаб бўлаётган омиллар таҳлил қилинди.

Таянч сўзлар: Сув сақлаш ҳовузи, фильтрация, фойдали ҳажм, сув баланси, сув, темирбетон конструкция, ҳажм, сув сарфи.

Ҳозирги кунда Мустақил Ўзбекистонда қурилиш соҳаси кенг қўламда ривожланмоқда. Бугунги кунда мамлакатимизни улкан қурилиш майдонига таққослаш мумкин. Сув сақлаш ҳовузлари, бино ва иншоотлар асосан индивидуал лойиҳа асосида қурилмоқда ва бунда янги меъморий ечимдаги қурилмалар қўлланилмоқда [1].

Сув ресурсларидан тежамли фойдаланиш бугунги кунда нафақат Ўзбекистоннинг балки бутун дунё мамлакатларининг муаммоларига айланиб келмоқда. Сўнги йилларда мутахассислар томонидан сув муаммоларини ўрганиш натижалари шуни кўрсатмоқдаки, кейинги 20-30 йилликда кўплаб мамлакатларда сув тақчиллиги кузатилиб, ушбу давлатларга сув етказиб бериш каби муаммолар кенг тарқалади. Албатта сувнинг фильтрация жараёни ҳисобига сарф бўлаётганини инобатга оладиган бўлсак, ушбу кўрсаткичларни камайтириш ёки ресурс тежамкор усуллардан самарали фойдаланиш йўллари яратиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш ҳозирги даврнинг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади [7,8].

Шу ўринда шуни ҳам таъкидлаш керакки, саноат ва қишлоқ хўжалигида сувнинг истеъмоли сарфи жуда юқори бўлиб, ўз навбатида тежамкорлик усулларининг оптимал ечимларидан фойдаланиш давр талаби бўлиб келмоқда. Сув ва сувга бўлган талаблар таҳлили турли ҳил саноат ва жамоат биноларида жумладан, ишлаб чиқариш корхоналари, мактаб, мактабгача таълим муассасалари ва шу каби кўплаб биноларда сув сақлаш ҳовузлари орқали ҳам сувнинг кунлик фильтрация жараёнлари туфайли исроф бўлаётганлигини кузатиш мумкин. Бундан кўриниб турибдики амалдаги сув сақлаш ҳовузларини ресурс тежамкор сув сақлаш ҳовузларига алмаштириш бугунги куннинг давр талаби бўлиб қолмоқда.

Ўзбекистон Республикасида бугунги кунга келиб 9691 та мактаб ва 9774 та мактабгача таълим муассасалари фаолият юритиб келмоқда. Биргина Наманган вилоятининг ўзида 670 та мактаб, 39 та гимназия ва 461 та мактабгача таълим муассасалари мавжуд бўлиб, буларнинг барчасида ёнғинга қарши сув сақлаш ҳовузлари мавжуддир. Мактаб ва мактабгача таълим муассасаларида сув сақлаш ҳовузлари кўпроқ ёнғинга қарши чора-

тадбирлар вақтида фойдаланиш учун қурилганлигини ҳисобга оладиган бўлсак, ушбу сув сақлаш ҳовузлири доимо сувга тўла туришини таъминлаш талаб этилади, аммо темирбетон конструкцияларидан қилинган ушбу сув сақлаш ҳовузлирида сувни доимий сақлаб туриш имконияти пастлиги сабабли маълум бир вақт ўтиши билан фильтрация жараёни орқали сувни йўқотилиши ҳолатларини кузатиш мумкин. Бундай ҳолатларда сув сақлаш ҳовузлирида сув балансини бир хил меъёрга ушлаб туриш қийин вазифалардан бири ҳисобланади. Шунинг учун сув сақлаш ҳовузлирида сув балансини меъёрий миқдорини доимий таъминлаш учун ресурс тежамкор сув сақлаш ҳовузлирини такомиллашган лойиҳаларини ҳисоблаб чиқиш керак бўлади [6].

Турли хил жамоат ва саноат биноларида ёнғинга қарши чора-тадбирларга мўлжаллаб темирбетон конструкцияларидан қурилган сув сақлаш ҳовузлири бугунги кунда сув балансини меъёрий ечимларига жавоб бераётганлигини ҳисобга олиб, Наманган вилоятида жойлашган мактаб, мактабгача таълим муассасалари ва турли хил жамоат биноларида темирбетон конструкцияли сув сақлаш ҳовузлирида сув балансини меъёрлаш масалаларини таҳлил қилинди [2].

Учқўрғон туманидаги 17-мактабда ёнғинга қарши чора-тадбирларга мўлжаллаб қурилган 100 м^3 ҳажмли сув сақлаш ҳовузлирида сув балансини ҳисоблаш учун кунлик сувнинг фильтрация сарфи ўрганилди (1-расм). Ҳовузлардаги фильтрация жараёнларини аниқлашда сув сақлаш ҳовузининг техник кўрсаткичлари қуйидагича белгиланди.

Кўндаланг кесими ўлчамлари:

8,6 x 5,6 x 2,2 метр

Бетон маркаси:

B 400

Ён деворларининг қалинлиги

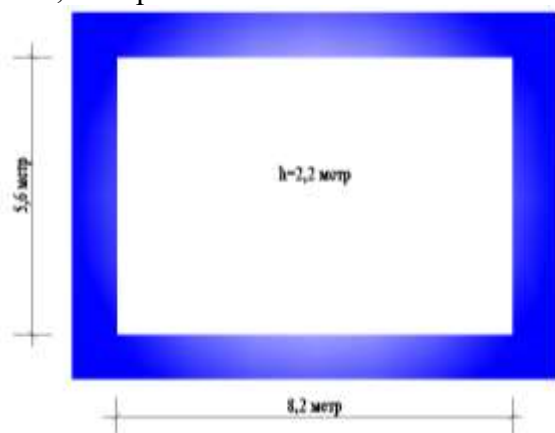
$\delta = 0,5$ метр

Ҳажми:

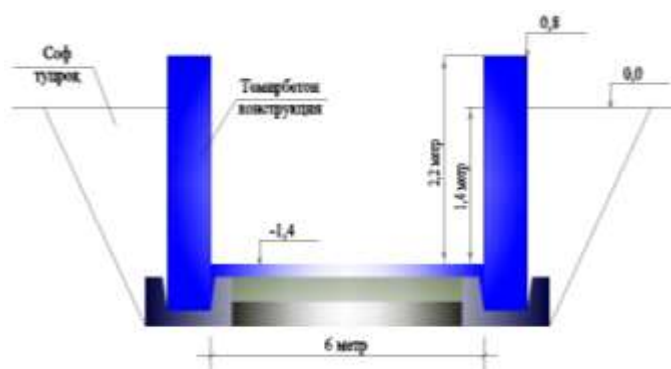
100 м^3

таг деворининг қалинлиги

$\delta = 0,7$ метр



1-расм. Сув сақлаш ҳовузининг схематик кўриниши.



2-расм. Сув сақлаш ҳовузининг кўндаланг кесимининг схематик кўриниши.

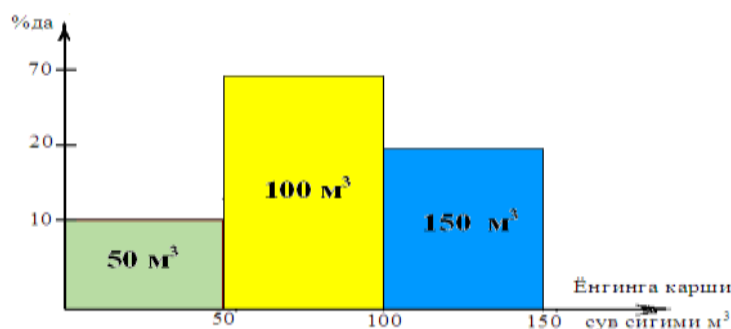
Шунингдек, ҳозирги кунда вилоятимизда ҳар бир таълим масканларида ёнғин хавфсизлигини таъминлаш мақсадида ҳажми 50 м^3 , 100 м^3 ва 150 м^3 булган сув сақлаш сиғимлари қурилди, ва мажуд бўлганлари таъмирланди. Жумладан ушбу ёнғинга қарши сиғимларни 70 % - 100 м^3 га, 20 % - 150 м^3 га ва 10 %и - 50 м^3 ҳажмли сув сиғимларига мос келади.

Шу ўринда Сув сақлаш сиғимларини таннархини ҳисоблашда қурилиш объекти жойлашган ҳудуд ва у жойлашган ҳудудга қурилиш материаллари ва машина - механизмларни етказиб бериш асосий кўрсаткичлардан бири бўлиб ҳисобланади. Жумладан Наманган шаҳри ва Тўрақўрғон, Уйчи ва Учқўрғон туманларида жойлашган объектлар қурилиш материаллари ва машина –механизмларни етказиб бориш энг қулай бўлган ҳудуд ҳисобланади [4, 5].

Наманган шаҳрида ва Тўрақўрғон, Уйчи туманларида маҳаллий тош қарьерларида тошларни майдалаб фракцияли шағал ва майдаланган йирик қум ишлаб чиқарувчи тош

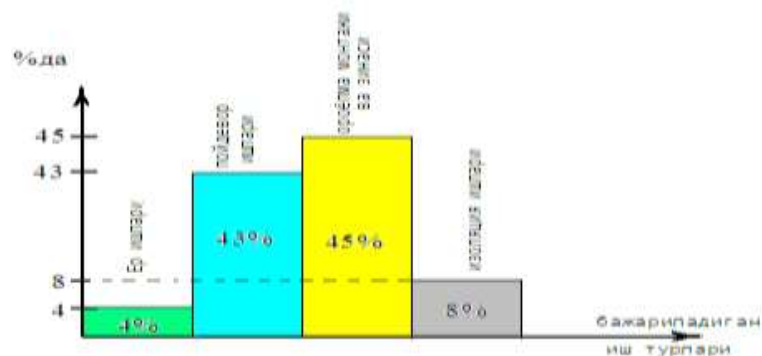
тегирмонлари мавжуд, шунингдек йиғма темир-бетон конструкциялар ишлаб чиқарувчи кўплаб корхона ва ташкилотлар мавжуд ва улардан қурилиш объектларига конструкцияларни ташиб бориш таннари арзон тушади. Худди шу ҳудудларда темир йўл станциялари ўтган бўлиб у ерда цемент, арматураларни ва гидроизоляция материалларини қабул қилиш омборлари мавжуд. Қурилишда ишлайдиган машина ва механизми бўлган корхона ва ташкилотлар юқорида қайд этилган ҳудудларда жойлашган.

Наманган вилояти марказидан узоқда жойлашган тоғли ва бориш қийин бўлган ҳудудларда ҳам мактаб, коллежлар қурилди. Жумладан, Поп туман Камчик доғи бошланишида жойлашган аҳолиси зич бўлган Чодак ҚФЙ, Чоркесар ва Уйғурсой ҚФЙ, Янгиқўргон туманидаги Нанай, Парамон ҚФЙ, Чортоқ туманидаги Хазратишоҳ ва Балиқкул ҚФЙ ҳудудларини мисол тариқасида келтириш мумкин. Ушбу ҳудудларга қурилиш конструкциялари ва материалларини ташиб бориш машина - механизмларни етказиб бориш объект таннарини 30-45 % га ортиб кетишига олиб боради [11,12].



3-Расм. Наманган вилоятидаги таълим муассасаларида қурилган сув сақлаш сифимлари миқдори гистограммаси.

сарфи 362 одам -соатни ташкил қилди. Бажариладиган иш турлари бўйича меҳнат сарфини тақсимлаганимизда пойдевор ва девор ишлари умумий меҳнат сарфини 75 % ини ташкил қилди. Бунга сабаб пойдевор ва девор ишлари монолит бетондан тайёрланганлиги сабабли кўл меҳнати сарфи бошқа иш турларига нисбатан кўп бўлмоқда [9].



4-расм Объектнинг қийматини бажарилган иш турлари бўйича тақсимланиши.

харажат ишлатиладиган машина ва механизмлар учун сарф қилиниб у жами харажатнинг 4%ини ташкил қилди.

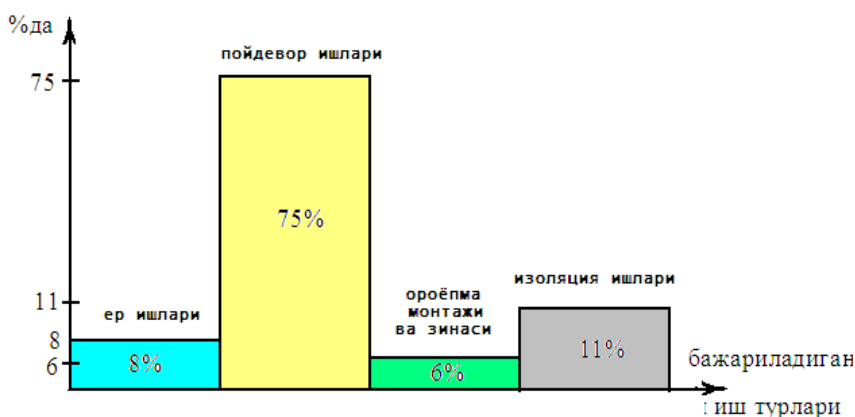
Ораёпма монтажи ва зина ўрнатиш ишларида йиғма темир-бетон конструкция қўлланилганлиги сабабли меҳнат сарфи умумий меҳнат сарфини 6 % ини ташкил этган. Юқорида олинган натижаларни таҳлил қилар эканмиз қўйидаги умумий хулосага эга бўламиз.

1. Вилоятимида энг кўп қўланиладиган сув сақлаш сифимлари, бу ҳажми 100м³ иншоотлар ҳисобланади (1-расм). Ҳажми юқорида келтирилган ушбу сув сақлаш сифимлари устида тадқиқот олиб бориш мақсадга мувофиқ бўлади.

Наманган вилоятида ҳажми 100 м³ бўлган ёнғинга қарши сув сифимини қуриш таннари умумий ҳисобда ўртача 12-13 миллион сўм атрофида бўлади. Бу иншоотни қуриш жараёнида таннарини иш турлари бўйича тақсимлаганимизда (2-расм) бўйича кўринишга эга бўлади. Локал пешҳисоб бўйича таннари 8,5 миллион сўм бўлади.

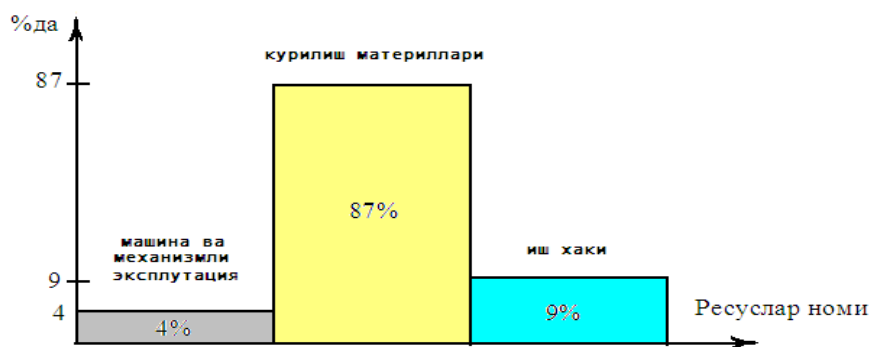
Ҳажми 100 м³ сув сақлаш сифимининг қуришдаги меҳнат сифимларининг қуришдаги умумий таннарини ишлатилган ресурслар бўйича таҳлил қилганимизда, энг катта харажат ишлатиладиган қурилиш материаллари ва йиғма темир-бетон конструкцияларига сарф бўлди. У умумий таннарининг 87 %ини ташкил қилди. Ишчиларни иш ҳақига тўланадиган харажат умумий таннарининг 9 % ини ташкил қилмоқда. Энг кам

2. Сув сақлаш сиғимларини қуришда бажариладиган иш турлари бўйича энг кўп талаб этадиган меҳнат сарфи, бу пойдевор ва девор ишлари бўлиб у умумий меҳнат сарфининг



3-расм Объектни қуришда меҳнат сарфини тақсимланишида одам сони.

ишлатиладиган қурилиш материаллари ва йиғма темир-бетон конструкцияларига умумий таннархнинг 87 %ини ташкил қилди (4-расм). Маҳаллий қурилиш материалларини ишлатиш орқали умумий таннархини камайтиришга эришиш мумкин.



4-расм. Объектни қуришдаги қиймати унга сарфланадиган қурилиш материаллари, машина, механизм ва иш ҳақлари бўйича тақсимланиш гистограммаси.

75% и ёки 271 одам-соатдан иборат бўлди (3-расм). Бу иш турида қўл меҳнати кўп талаб қилади ва бажариладиган ишни механизациялаш орқали меҳнат сарфини камайтириш ва объектни қисқа муддатда топшириш имкониятига эга бўламыз.

3. Объектни таннархини ишлатиладиган ресурслар бўйича таҳлил қилганимизда

Хулоса қилиб айтиш мумкинки, бугунги кунда темирбетон конструкцияларидан қилинган сув сақлаш ҳовузларининг ўрнига замонавий ресурс тежамкор сув сақлаш ҳовузларини қуриш керак бўлади. Лекин сув сақлаш ҳовузларини қайта реконструкция қилиш орқали сув

балансини меъёрлаш мумкин, аммо бунинг учун ҳовуз атрофидаги қопламаларга алоҳида усул орқали ишлов бериш натижасида фильтрация натижасида йўқоладиган сув сарфини камайтиришга эришиш мумкин. Сув сақлаш ҳовузларининг қурилиш таннархини камайтириш борасида маҳаллий қурилиш материалларидан фойдаланиш натижасида иқтисодий томондан самарадорликка эришиш мумкин.

Адабиётлар

- [1]. Павлич М.П., Балыков Б.И. Методы определения коэффициента фильтрации грунтов. - М.: Энергия, 1976. - 115 с
- [2]. Сираев Р. Фильтрация жидкости в неоднородной пористой среде // Фундаментальные исследования (2013) (11-3)
- [3]. Барышников Н, Турунтаев С, Елисеев С/ Фильтрация вязкой жидкости в пористой среде с фазовым переходом// Мембраны и Мембранные технологии (2016) 6 (2) 176-180
- [4]. Arifjanov A., Jurayev Sh. Research of water permeability of soils used under doming// European science review., Vienna, Austria 2019. -No1-2. (January–February). -Pp.94-95.
- [5]. Арифжанов А., Жураев Ш. Методы изучения фильтрационных особенности бентонитов в гидротехнических сооружениях. - The collection includes scientific-materials of the International conference participants on the theme of "Topical issues of import substituting products based on the use of local raw materials in the Fergana valley" held on October 27-28, 2018.C.271-273
- [6]. Жураев Ш., Қосимов Т. Определение фильтрационной прочности и начального градиента фильтрации в грунтовых сооружениях. // НамМТИ илмий техника журнали 2019. -№ 1. –Б.213-218.

- [7]. Jurayev, Sh. Sh. (2019). Analyse of the permeability of bentonite and sand in soil structures// ISJ Theoretical & Applied Science, Philadelphia, USA. 03 (71), -Pp.437-440.
- [8]. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): -Pp.1592 – 1596.
- [9]. Арифжанов А., Жураев Ш. Значение бентонита в изучении процесса фильтрации в гидротехнических сооружениях// Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013. –Б.146-148.
- [10]. Арифжанов А., Жураев Ш. Определение водопроницаемости местных грунтов в полевых условиях// НамМТИ илмий техника журнали Наманган 2019. -№ 1. –Б.113-117.
- [11]. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): -Pp.1592 – 1596.
- [12]. Арифжанов А., Жураев Ш., Хайдаров Ш. Сув сақлаш ховузлиридан унумли фойдаланиш самарадорлигини оширишда фильтрация жараёнининг аҳамияти//АндМИ халқаро илмий-амалий конференция тўплами 2020. -№ 3. –Б.572-578.

УДК: 626.01

ШИМОЛИЙ ФАРҒОНА КАНАЛИДА ФИЛЬТРАЦИЯ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ БЎЙИЧА ОЛИБ БОРИЛГАН ИЗЛАНИШЛАР ТАҲЛИЛИ ВА ТАВСИЯЛАР

Жўраев Ш.¹, Арифжанов А.², Қосимов Т.¹, Хайдаров Ш.¹, Усманов Қ.¹

¹Наманган муҳандислик-қурилиш институти

²Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти

This article presents an analysis and recommendations on factors that lead to an increase in the ground water level, deterioration of land reclamation, and a decrease in the opinion that water filtration occurs as a result of the filtration process in uncoated channels.

Keywords: channel, water, filtration, level, drift, water flow, trapezoid

В данной статье представлен анализ и рекомендации по факторам, которые приводят к повышению уровня грунтовых вод, ухудшению мелиоративного состояния земель, снижению мнения о том, что происходит фильтрация воды в результате процесса фильтрации в каналах без покрытия.

Ключевые слова: канал, вода, фильтрация, уровень, нанос, расход воды, трапеция.

Ушбу мақолада қопламасиз каналларда фильтрация жараёни натижасида сувнинг фильтрация бўлиб йўқолиши ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига, ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувига, каналнинг ФИКини камайишига сабаб бўлувчи омиллар таҳлили ва тавсиялари келтирилган.

Таянч сўзлар: канал, сув, фильтрация, сатҳ, лойқа, сув сарфи, трапеция.

Ўзбекистон Республикасининг Президентининг 2017 йил 7 - февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасининг янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони, 2017 йил 25-сентябрдаги ПҚ-3286-сон “Сув объектларини муҳофаза қилиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлар тўғрисида”ги Қарори, Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил 23-августдаги 273-сон “2016-2020 йилларда Ўзбекистон Республикасида атроф табиий муҳит мониторинги дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги қарори ҳамда мазкур фаолиятига тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифалар истеъмолчиларни сув билан узлуксиз ва ўз вақтида таъминлашни ташкил этиш, ирригация тизимлари ва сув хўжалиги иншоотларининг техник ишончилигини таъминлаш масалалари ҳам ўз аксини топган.

Қопламасиз каналларда ва суғориш тизимларида асосий фильтрация ҳисобини бажариш учун бир қатор боғлиқликлар мавжуд. Бу боғлиқликлар бир жинсли ва изотроп грунтлар учун фильтрация Дарси қонуни бўйича олинган. Мавжуд маълумотлардан фойдаланган ҳолда ҳамма ҳолатлар учун каналлар ва суғориш тизимларида депрессиялик эгри чизиғи ёки унинг эгрилигини ҳосил қилувчи нуқталарини ва унда бўлаётган фильтрация

сарфини аниқлаш мумкин. Бунда тизимнинг 1 пог.м узунликдаги фильтрация сарфи (q) ва грунтнинг фильтрация коэффициент (k) ни аниқлашдан иборат. Каналларда бўладиган фильтрация сарфини аниқлаш қўйидаги қўринишга эга [1,2].:

$$Q = k \cdot q_u \cdot L \quad (1)$$

q_H - нисбий фильтрация сарфи; L - каналнинг узунлиги; k - фильтрация коэффициент.

Қуйида келтирилган формулалар бир жинсли ва изотроп грунтлардан ташқари бир жинсли анизотроп грунтлар учун ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда фильтрация коэффициентлари горизонтал йуналиши бўйича k_e ва вертикал йуналиш бўйича k_v га тенг.

Бунинг учун ушбу анизотроп қисмини горизонтал катталиклари $\sqrt{\frac{k_e}{k_v}}$ га ошириш керак.

Анизотроп грунтлар учун фильтрация сарфи қуйидаги формула орқали аниқланиши мумкин:

$$Q = \sqrt{k_B} \cdot k_v \cdot q_u \cdot L \quad (2)$$

Пастки қатламининг сув утказувчанлиги нисбатан юқори бўлган каналнинг қўндаланг кесими трапеция қўринишдаги каналларга туғри келади. Чунки, бу юзанинг хўлланганлик периметри энг катта ҳисобланади. Юқори сув утказадиган пастки қатламдаги босим H_0 ва таъсир этувчиси эса H га тенг. Агар кучли сув ўтказувчан қатламдаги босим $H_0 = 0$ бўлганда $q_u = B + Ah$ бўлади. Бунда максимал фильтрация оқимининг кенглиги [3].

$$q_u = L \quad (3)$$

Дала шароитида каналда бўладиган фильтрация сарфини аниқлашда каналнинг бошланиш A нуктасида ўлчанган Q_A ва B нуктада ўлчанган Q_B сарфини аниқлаб олинади ва ушбу участка учун нисбий фильтрация сарфи қуйидагича аниқланади:

$$q_u = \frac{Q_A - Q_B}{L} \quad (4)$$

L - участканинг узунлиги, м

Агар фильтрация коэффициентлари маълум бўлиб, қаттиқ қатлам каналнинг тубига яқин бўлса, створдаги нисбий фильтрация сарфи қуйидаги формула орқали аниқланиши мумкин:

$$q_u = \frac{k \cdot (h_1^2 - h_2^2)}{2L} \quad (5)$$

q_u - нисбий фильтрация сарфи; h_1 , h_2 - бир-биридан L масофада жойлашган 1-1 ва 2-2 кесимдаги оқим чуқурлиги.

Юқоридаги иккита тенглама яқинлашиш усули билан ечиш талаб қилинади. Каналларда симметрик босимли фильтрация ва қаттиқ қатлам жуда чуқурда жойлашганда дисперсия эгри чизиги координатаси қуйидагича аниқланиши мумкин [9]:

$$y = 0,73 \cdot q_u \cdot \lg(A + \sqrt{A^2 - 1}) \quad (6)$$

бунда,

$$A = \frac{2x - q_u}{B - q_u}$$

натижада нисбий фильтрация сарфи қуйидагича аниқланади:

$$q_u = \frac{y}{0,73 \cdot \lg \left[\frac{2x - q_u}{B - q_u} + \sqrt{\left(\frac{2x - q_u}{B - q_u} \right)^2 - 1} \right]} \quad (7)$$

Доимий ҳаракатдаги, ер ўзанли ўрнатилган эркин сизилишдаги каналлардан сувнинг сизилиш исрофини ҳисоблаш қуйидаги боғланишлар бўйича бажариш лозим:

а) полигонал ва парабола шаклидаги каналлар учун:

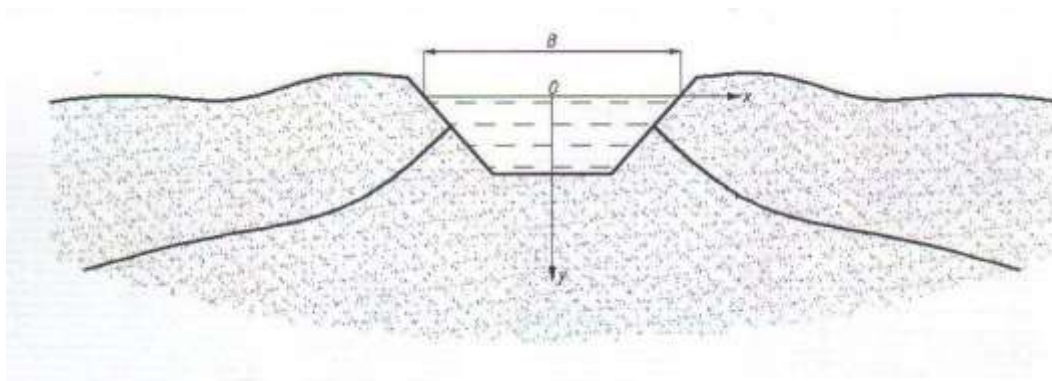
$$Q_f = 0.0116k_f(B + 2d_c) \quad (8)$$

б) трапеция шаклидаги $b/d_c < 4$ да бўлган каналлар учун

$$Q_f = 0.0116k_f\mu(B + 2d_c) \quad (9)$$

$b/d_c > 4$ дан бўлса

$$Q_f = 0.0116k_f(B + Ad_c) \quad (10)$$



1-расм. Каналлардан филтрацияни (сувни сизилишга исрофини) аниқлаш.
(ҚМҚ 2.06.03-97 да келтирилган формулалар).

Бу ерда: $Q_f = 1$ км каналнинг узунлигида сизиш исрофи сув сарфи, $\frac{м^3}{с}$

k_f - каналнинг пастидаги замин тупроқнинг сизилиш коэффиценти, $\frac{м}{сут}$

B - каналнинг сув кесими бўйича кенглиги, м, b - каналнинг ости бўйлаб кенглиги, м, d_c - каналда сувнинг чуқурлиги, м

μ ва A – коэффицентлар, (жадвал бўйича аниқланади).

Агар асос кўп қаватли бўлса сизилиш коэффиценти қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$k_f = \frac{t_1 + t_2 + \dots + t_n}{\frac{t_1}{k_1} + \frac{t_2}{k_2} + \dots + \frac{t_n}{k_n}} \quad (11)$$

Бу ерда: $f_1 \dots f_n$ - қатламлар қалинлиги, м

$k_1 \dots k_n$ — замин тупроқ қатламининг сизилиш коэффиценти, $\frac{м}{сут}$

Қопланган каналлардан сизишлар исрофини, 1 км га $\frac{м^3}{с}$, ҳисоблашни, тоғи ва қияликларни бир хил қалинликдаги қоплама билан қопланганда ва ўрнатилган эркин сизилишда формула бўйича тавсия қилинади [4,5].:

$$Q_f = 0.0116 \frac{k_s}{t} [b(d_c + t) + 2d_c (\frac{d_c}{2} + \frac{mt}{1+m^2})] \sqrt{1+m^2} \quad (12)$$

Бу ерда: k_s - парданинг (тўсикнинг) сизилиш коэффиценти, $\frac{м}{сут}$

t — қоплама қалинлиги, м, b — каналнинг ости кенглиги, м

d_c - ҳисобий сув сарфда, каналнинг тўлдирилиш чуқурлиги, м

m – қиялик коэффициенті.

Түсілген сизилишнинг исрофини $Q_n = fQ_f$ га боғлиқтаги қабул қилиш лозим,

Бу ерда : Q_f - эркин сизилишда сизилиш исрофи $\frac{m^3}{c}$

a – коэффициенті замин сувлар түсиш хусусиятининг сизиш исрофига таъсири ($a < 1$), канал уфқини, замин сувлар уфқ баландлигидан кўтарилишига боғлиқ ва жадвал асосида аниқланади.

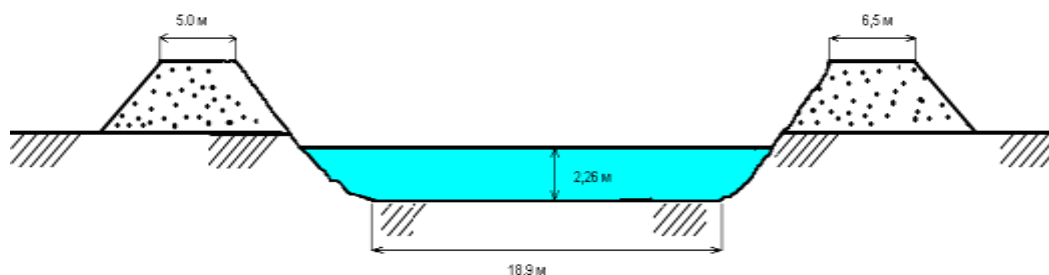
Юкорида келтириб ўтилган ҳисоблаш формулалари асосида олинган натижалар таҳлили учун ҳозирда ишлаб турган Шимолий Фарғона каналининг (КФК) ПК 0+00 дан то ПК 488+00 бўлган қисми ҳамда қўшимча сув олувчи ПК 0+00 дан ПК130+20 гача бўлган қисми, ПК 282+40 дан ПК 442+20 гача бўлган қисми таҳлил этилиб тавсиялар берилди.

Каналнинг ПК 488+00 дан ПК 2497+00 гача бўлган қисми эксплуатацияси бошқармаси Фарғона шаҳрида жойлашган. Шимолий Фарғона магистрал канали бошқармаси томонидан амалга оширилади [8].

1-жадвал

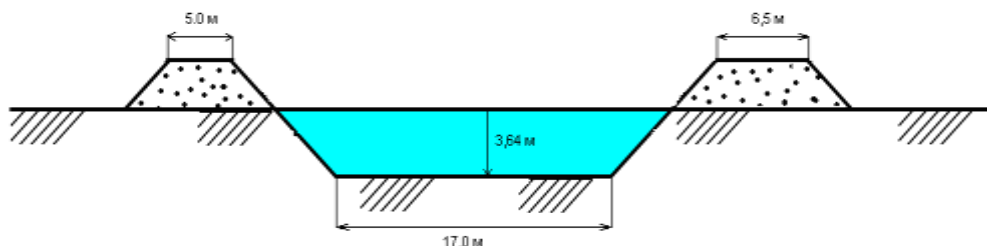
ШФКнинг изланишлар олиб борилган қисмининг (лойихавий) гидравлик параметрлари

Канал участкаси	К Ф К		
	ПК 930+00	ПК1500+10	ПК1710+00
Максимал сув сарфи, m^3/c	130	75	73
узунлиги, км	77	21	21
Сув сатҳининг эни, м	32,1	30,8	34,7
Тубининг эни, м	24,1	18,1	17,4
Сувнинг тезлиги, м/с	0,73	1,05	1,05
Чуқурлиги(максимал),	3,00	3,00	3,00
Чуқурлиги, м	2,75	2,80	2,80
Q_{min} чуқурлиги, м	н.с	н.с	н.с
Қиялик коэффициенті	1,5	1,5	1,8
Нишаблиги	0,00015	0,00015	0,00014
ФИК	0,86	0,86	0,86



2-расм. Каналнинг кўндаланг кесими (ўлчовлар асосида ПК-1510).

Шимолий Фарғона каналининг ПК-930 дан ПК-1500+10 гача қисми лойихавий маълумотларига кўра ярим қазилма ва ярим ташлама канал типига қурилган. Айниқса ПК-930 дан ПК-1040 да ер сатҳи сувнинг остки сатҳи билан деярли баробар бўлиб, каналнинг бу қисмида ташлама тупроқ ҳажми бошқа қисмларга қараганда кўпроқдир. Канал трапеция кўринишида бўлиб ҳозирда оз миқдорда лойқа босиш ва емирилиш натижасида бир оз ўз шаклини ўзгартирган (3-расм) [7]. Буни каналнинг лойихавий ва амалдаги кўриниши чизиқли схемасида ҳам яққол кўришимиз мумкин.

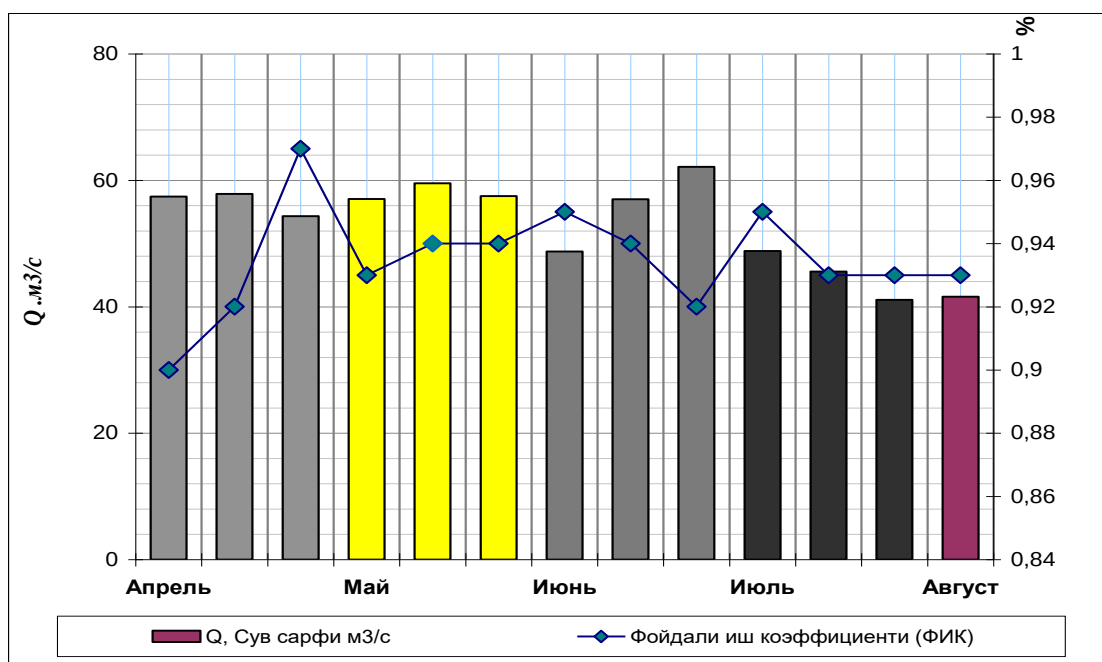


3-расм. Каналнинг кўндаланг кесими (лойиҳа бўйича ПК-1257).

2-жадвал

Шимолий Фарғона каналининг 3- бўлимдаги (ПК-930 ва ПК-1500) сув сарфи ва ФИК ни ҳисобланган параметрлари.

ойлар	Ун кунликлар	Сув сарфи Q , m^3/c	Фойдали иш коэффициенти (ФИК)
Апрель	I	57,43	0,90
	II	57,83	0,92
	III	54,34	0,97
Май	I	57,06	0,93
	II	59,52	0,94
	III	57,52	0,94
Июнь	I	48,75	0,95
	II	57,01	0,94
	III	62,15	0,92
Июль	I	48,8	0,95
	II	45,57	0,93
	III	41,1	0,93
август	I	41,58	0,93
Ўртача			0,93



4-расм.ШФКниг 3- бўлимдаги (ПК-930 ва ПК-1500) сув сарфи ва ФИК

Олиб борилган изланишлардан қуйидаги хулоса ва тавсиялар бериш мумкин бўлди. Йиллар давомида канал майда заррачалар (чўкиндилар) таъсирида колматация бўлган, чунки каналда лойқалик сезиларли миқдорда. Каналнинг бош қисмида олиб борилган



5-расм. Гидропостдаги канал кесими (ПК-930).

изланишлардан маълум бўлдики тиндиргичлар лойга тўлган ва лойқалик каналга ўтиб бормокда; вегетация даврида ер ости сувлари кутарилади ва маълум даражада фильтрация камаяди, иккинчи томондан ер ости сувларининг яқин масофада жойлашганлиги алоҳида жойларда ерларнинг шўрланишини юзага келтирмोकда; каналда сув сатҳи ўзгариши билан каналдаги сув миқдорида

ўзгариб бормокда; каналда сув сатҳи пасайганда ер ости сувлари ҳисобига каналдаги сув сарфи ошиб бормокда; йил давомида олиб борилган изланишлардан маълум бўлдики, каналларнинг кўтарма қисмида фильтрация миқдори сезиларли бўлмोकда. Каналнинг қазилма қисмларида ФИК миқдори нисбатан юқори; Олиб борилган тадқиқотлар натижасида, аниқландики каналда сув сатҳи пасайганда унга дренаж сувлари ҳам келиб қўшилади. Натижада канал ФИКи $\eta = 0,98$ га яқинлашмोकда. Бу жараёни алоҳида ўрганиш талаб этилади; канал сув ўтказиш қобилиятини ошириш учун канал қирғоқларини ўсимликлардан тозалаш тадбирларини мунтазам олиб бориш лозим; канал кўп йиллар эксплуатация қилиниши давомида, маълум даражада майда лоқа заррачалари билан табиий кольматация бўлган. Аммо каналда сув сатҳи пасайган даврда канал қияликлари қуриши натижасида яна тирқишлар ҳосил бўлади. Шу боисдан каналда кескин сатх ўзгаришларини минимумга етказиш керак; каналларда сувнинг фильтрация бўлиб йўқолиши ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишига, ерларнинг мелиоратив ҳолатини ёмонлашувига, каналнинг ФИКини камайтишига сабаб бўлиб, пировардида эксплуатацион харажатларнинг ошиб кетишига ва экологик мувозанатнинг бузилишига олиб келади.

Адабиётлар

- [1]. Павич М.П., Балыков Б.И. Методы определения коэффициента фильтрации грунтов. - М.: Энергия, 1976. - 115 с
- [2]. Арифжанов А, Фатхуллаев А, Гидравлический расчет оросительных каналов в земляном русле // В сб. Проблемы водного сельского хозяйства, Ташкент, 2004 г., с 60-62.
- [3]. Каримов Р.М. Гидравлический расчет каналов (учебное пособие), Ташкен, 1976, изд. «Ўзгипрозем».
- [4]. Арифжанов А., Жураев Ш. «Значение бентонита в изучении процесса фильтрации в гидротехнических сооружениях» ФерПИ научно технический журнал. – 2012. – № 3. – С. 14-17.
- [5]. Арифжанов А., Жураев Ш. Қопламасиз каналлардаги фильтрация миқдорини аниқлаш усулubi.// НамМПИ, “Қасб-хунар таълими муассасаларини малакали кадрлар билан таъминлаш муаммолари: тажриба ва истикболлар” Республика илмий-амалий конференцияси. Наманган 2013 й. 113-115 б.
- [6]. Арифжанов А., Ибрагимов Ф., Жураев Ш. Магистрал каналларда нисбий фильтрация сарфи.// Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги "Агро илм" илмий журнали 2013 й. № 2(26) сон 57-59 б.
- [7]. Arifjanov A., Jurayev Sh. Research of water permeability of soils used under doming// European science review., Vienna, Austria 2019. -No1-2. (January–February). -Pp.94-95.
- [8]. Jurayev, Sh. Sh. (2019). Analyse of the permeability of bentonite and sand in soil structures// ISJ Theoretical & Applied Science, Philadelphia, USA. 03 (71), -Pp.437-440.
- [9]. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): -Pp.1592 – 1596.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ТЕРМООБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Ковтун И., Мальцева А.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article discusses the use of heat treatment of wood to improve the quality of lumber. Thermal wood of fast-growing species and valuable wood species was analyzed. It is supposed to give high consumer qualities to fast-growing rocks, and exclusive material with new, unique characteristics comes first to valuable wood rocks. The use of heat treatment improves features and opens up many potential and attractive new opportunities for the wood products industry.

Key words: wood, lumber, thermal wood, treatment, temperature

В статье рассматривается применение термообработки древесины для улучшения качества пиломатериалов. Проведен анализ термодревесины быстрорастущих пород и ценных пород древесины. Предполагается придание быстрорастущим породам высоких потребительских качеств, а к ценным породам древесины на первое по значимости место выходит эксклюзивность материала, обладающего новыми, уникальными характеристиками. Использование термообработки улучшает особенности и открывает для промышленности изделий из древесины - много потенциальных и привлекательных новых возможностей.

Ключевые слова: древесина, пиломатериалы, термодревесина, обработка, температура

Maqolada yog'och sifatini yaxshilash uchun yog'ochni termik ishlov berishdan foydalanish muhokama qilindi. Tez o'sadigan turlarning va qimmatbaho yog'och turlarining termovudlarini tahlil qilish amalga oshirildi. Tez o'sadigan turlarga yuqori iste'mol sifatlarini berish rejalashtirilgan va yangi, o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lgan materialning eksklyuzivligi qimmatbaho yog'och turlarida birinchi o'rinni egallaydi. Issiqlik bilan ishlov berish usullarini yaxshilaydi va yog'och mahsulotlari sanoati uchun ko'plab potentsial va jozibali yangi imkoniyatlarni ochadi.

Kalit so'zlar: yog'och, pilomateriallar, termodrevesina, ishlovberish, temperatura

В последнее время можно наблюдать возрастающий интерес к улучшению качества пиломатериалов при помощи термообработки. Рынок термодревесины (ТМД) в нашей Республики находится в зачаточном состоянии. Говоря о термодревесине, представляется целесообразным позиционировать данный продукт в двух нишах: первая из них - это термодревесина, изготовленная из быстрорастущих пород (береза, ель, осина, сосна, тополь); вторая — это термодревесина, произведенная из ценных пород древесины (бук, дуб, ясень, некоторые тропические виды). И если первая предполагает придание быстрорастущим породам высоких потребительских качеств, приближающих их к ценным породам, а, зачастую, и превосходящих их, то вторая — это дорогостоящая продукция, где на первое по значимости место выходит эксклюзивность материала, обладающего новыми, уникальными характеристиками (к примеру, древесина недавно свежего дуба приобретает параметры мореного); данная категория рассчитана на потребителей с доходами значительно выше среднего.

В связи с этим, в зависимости от модифицируемого материала и требуемой глубины обработки, европейские стандарты выделяют три класса термодревесины:

Класс 1	Класс 2	Класс 3.
Обработка ведется в интервале температур 190 - 210 °С. Никаких значительных изменений физических свойств материала не происходит. Главное назначение этого	Температура обработки 210 - 230 °С. В результате обработки в 3-4 раза повышается устойчивость к гниению, но одновременно снижаются гибкость и	Обработка ведется при температуре выше 230 °С. Термодревесина с таким классом обработки рекомендуется в тех случаях, когда нужна

режима - придание определенных декоративных свойств древесине: ее цвет темнеет, приобретает коричневатый, красноватый или желтоватый оттенок. Обработанную таким образом древесину рекомендуется использовать в тех же случаях, что и не подвергшуюся термообработке.	эластичность. Из такой древесины производят качественные пиломатериалы, садово-парковые конструкции, отделочные панели и полы, мебель для дома и сада, окна, двери и т. д.	очень высокая устойчивость к гниению. Например, для изготовления окон, наружных дверей, наружной отделки стен, уличных настилов, оград, конструкций детских площадок и т. д.
---	--	--

Обработка ведется при температуре выше 230 °С. Термодревесина с таким классом обработки рекомендуется в тех случаях, когда нужна очень высокая устойчивость к гниению. Например, для изготовления окон, наружных дверей, наружной отделки стен, уличных настилов, оград, конструкций детских площадок и т. д.

Сегодня производители сотрудничают в научно-исследовательских работах, особенно которые нацеливаются к проверке качества и классификации высоко-температурной обработке древесины.

ПРОЦЕСС ТЕРМООБРАБОТКИ, используемый для финского метода обработки, может быть разделен на три различных шага:

- | | | |
|---|--|---|
| 1. Температурный период повышения - предварительно нагреваются (до 100°C), + сушка в горячих температурах (если нужно 100 - 150°C) + температурный период повышения (150°C и выше) до 48 часов; | 2. Фактическая термообработка (постоянная температура между 150-240°C) 0,5 - 4 часа; | 3. Охлаждение + стабилизация, до 24 часов |
|---|--|---|

В течение температурного периода повышения температура камеры поднята к температуре, в которой фактическая термообработка происходит. Если влагосодержание материала слишком высоко (> 10 %) перед термообработкой, то это может привести к расколу и цветовым различиям. Период сушки может быть объединен с температурным периодом повышения. Температурный период повышения может быть до 48 часов.

Температуры, используемые для термообработки - от 150 °С до 240 °С и в течение фактической обработки температура духовки сохраняется постоянной. В термообработке и время и температура влияют на качество древесины. Фактическая термообработка занимает от 0,5 часов до 4 часов.

В течение охлаждения и стабилизации температура уменьшается к нормальной. Охлаждение и стабилизация берут приблизительно 24 часа. В течение всех этих периодов важно, что температурная разница между древесиной и воздухом не является слишком большой. Если температурное различие является большим, качество древесины ухудшается. Также важно, что есть водный пар в духовке в течение целой обработки. Водный пар влияет на качество древесины, и это также действует как защитная атмосфера, чтобы препятствовать материалам гореть.

Эффекты термообработанной древесины. Степень изменения в свойствах древесины в течение термообработки зависит: максимальной температура и максимальной длина фактического периода термообработки; температурный градиент; максимальная длина полной термообработки; использование и количество водного пара; процесс высыхания печи перед фактической термообработкой; порода дерева и ее свойства.

Улучшенные особенности открывают для древесины в промышленности изделий из древесины много потенциальных и привлекательных новых возможностей. Также для деревянных пород, не имеющих никакой коммерческой ценности также найдены новые использования.



Заключение

Использовании термообработки для улучшения качества материалов отразится на высоких физико-механических и эксплуатационных характеристиках пиломатериалов. Это - расширение сфер применения древесины; экономия защитных средств, которые используются совместно с необработанной древесиной; возможность предоставления длительной гарантии на древесные изделия без каких-либо дополнительных условий; эстетичный внешний вид. Лучшего результата сохранности термически обработанной древесины можно добиться, если использовать специальные защитные составы.

Важно отметить обширность сферы применения термодревесины, которая обусловлена тремя основными свойствами материала: долговечностью, низкой гигроскопичностью и размерной стабильностью. что в некоторых областях уникальным становится сочетание нескольких или всех перечисленных свойств.

Список литературы

- [1]. Акишенков С.И. Деформативность и растрескивание пиломатериалов при их сушке. Технология и оборудование деревообрабатывающих производств: Межвуз. сб. науч. тр. ЛТА, 1989.
- [2]. Ананьин П.И., Петри В.Н. Высокотемпературная сушка древесины. — М.: Гослесбумиздат, 1963.
- [3]. Ахметова Д.А., Тимербаев Н.Ф., Грачев А.Н. Экспериментальная установка для исследования параметров процесса горения древесины // Тезисы докладов Всероссийской студенческой научно-технической конференции «Интенсификация тепломассообменных процессов, промышленная безопасность и экология» - Казань, 2005. С. 71.
- [4]. Ахметова Д.А., Сафин Р.Р., Зиятдинова Д.Ф., Тимербаев Н.Ф. Влияние термообработки на сорбционные характеристики древесины // Материалы международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития лесного комплекса» - Вологда: ВоГТУ, 2008.
- [5]. Ахметова Д.А., Сафин Р.Р., Зиятдинова Д.Ф., Мустафин З.Р. Влияние термообработки на эксплуатационные характеристики изделий из древесины // Материалы международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития лесного комплекса» — Вологда: ВоГТУ, 2008.
- [6]. Белянкин Ф.П. Метод расчета деревянных конструкций по предельным состояниям и задачи исследования длительной сопротивляемости древесины. // Тезисы докладов совещания по теории прочности древесины. ВНИИТО строителей, 1952.
- [7]. Благодаров Ю.А., Ермилов А.Н. и др. Сравнительный анализ разнотипных установок для сушки древесины. // Деревообраб. пром-ть. — 1994.
- [8]. Богданов Е.С. Автоматизация процессов сушки пиломатериалов. - М.: Лесная пром-сть, 1979.

- [9]. Бывших М.Д. Исследование влияния температуры и влажности древесины на её упруго-пластические характеристики. ЦНИИМОД, 1958.
- [10]. Гей Н.Н. Влияние скорости движения воздуха на процесс сушки древесины. Дисс. ... канд. техн. наук. Киев, 1950.
- [11]. ГОСТ 16483.0-78 «Древесина. Методы испытаний. Общие требования».
- [12]. <http://mainstro.ru/termomodificirovannaya-drevesina/>

УДК 628. 336.422:621.357

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Негматов М.К., Атамов А.А., Жураев Х.А.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article presents the results of laboratory research on wastewater treatment of galvanic production carried out on the model of a filter plant. A high and stable retarding ability of the alluvial layer of filter perlite was established in a constant speed mode. The possibility and feasibility of using filter perlite of the Tashkent plant "Stroyperlite" for wastewater treatment of galvanic production as a filling material are shown.

Key words: Galvanic production, wastewater, deep cleaning, particulate filters, alluvial filters, filter element, experiment planning, filtering mode, cleaning efficiency.

В статье приведены результаты лабораторных исследований по очистке сточных вод гальванического производства проведенных на модели фильтровальной установки. Установлена высокая и стабильная задерживающая способность намывного слоя фильтроперлита в режиме постоянства скоростей. Показана возможность и целесообразность использования в качестве намывного материала фильтроперлита Ташкентского комбината "Стройперлит" для очистки сточных вод гальванического производства.

Ключевые слова: Гальваническое производство, сточные воды, дисперсные примеси, зернистые фильтры, намывные фильтры, фильтрующий элемент, планирование экспериментов, режим фильтрования, эффективность очистки.

Maqolada filtrlash qurilmasi modeli bo'yicha o'tkazilgan galvanik ishlab chiqarishning chiqindi suvlarini tozalash bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari natijalari keltirilgan. Doimiy tezlik rejimida filtrlangan perlitning oldindan qatlamlangan qatlamini yuqori va barqaror ushlab turish qobiliyati o'rnatildi. Chiqindi suvlarni galvanik ishlab chiqarishdan tozalash uchun Toshkentdagi "Stroyperlite" zavodining filtr perlitidan foydalanish imkoniyati va maqsadga muvofiqligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Galvanika sanoati, oqova suvlar, dispers zarrachalar, donador filtrlar, filtrlovchi element, eksperimentni rejalashtirish, filtrlash tartibi, tozalash samaradorligi.

Одним из важных аспектов экономической политики Республики Узбекистан является задача всемерного повышения технического уровня производства в машиностроении и металлообработке и улучшения качества выпускаемой ими продукции.

Развитие этих отраслей, являющихся крупными водопотребителями, немыслимо без совершенствования систем их водного хозяйства.

Наблюдающиеся в настоящее время непрерывный рост потребления свежей воды на технологические нужды предприятий и увеличение количества промстоков, отводимых в природные водоемы или на сооружения городской канализации, объясняются все еще широким применением прямоточных систем водоснабжения и несовершенством технологии очистки промышленных стоков, затрудняющим повторное использование этих вод.

Одним из источников происхождения большого количества сточных вод предприятий машиностроения и металлообработки, достигающего 15-40 % от общего стока, являются производства, связанные с гальваническим покрытием, химической и электрохимической обработкой металлов и мойкой металлоизделий.

Сбросы сточных вод гальванического производства, содержащие цианистые соединения, соли: железа, шестивалентного хрома и тяжелых металлов, кислоты, щелочи и вредные органические соединения, в природные водоемы делают воду непригодной к использованию для хозяйственно-питьевого водоснабжения, способны нанести непоправимый ущерб рыбному хозяйству этих водоемов, а при поступлении на очистные сооружения канализации нарушают процессы биологической очистки.

Как правило, обезвреживание сточных вод гальванического производства производится отдельно, в зависимости от характера и происхождения присутствующих в них растворенных загрязнений обработкой реагентами-осадителями.

Стоки гальванического производства содержат большое количество опасных для здоровья человека и окружающей среды ионов тяжелых металлов. Доочистка их с целью возврата в производство позволит создать на ряде предприятий системы оборотного водоснабжения и замкнутые системы водопользования, являющиеся наиболее эффективным средством защиты водоемов от загрязнения и рационального использования воды.

Поэтому большое значение приобретает поиск рациональных методов предварительной глубокой очистки стоков от механических примесей перед их окончательной доочисткой.

Недостатком широко применяемых методов очистки (отстаивание, осветление во взвешенном слое, флотация и отделение частиц в гидроциклонах) является значительное количество механических частиц в обработанной воде (до 10-20 г/м³, а иногда и до 50 г/м³), что обычно требует при повторном использовании такой воды дополнительного глубокого механического или реагентно-механического осветления ее на фильтрах различной конструкции.

В настоящее время, как в Республике Узбекистан, так и за рубежом, для очистки жидкости с ограниченным содержанием дисперсных примесей чаще всего применяется фильтрование на безнапорных и напорных фильтрах с зернистой загрузкой.

Наряду с такими достоинствами, как простота устройства и принцип действия, эти фильтры обладают и существенными недостатками. К числу последних относятся необходимость строительства крупногабаритных зданий для размещения установок, большие размеры самих фильтров; необходимость устройства больших по объему баков для хранения промывной воды; установка специальных промывных насосов и, наконец, создание дополнительного крупномасштабного комплекса по очистке отработавшей промывной воды, объем которой в нормальных эксплуатационных условиях колеблется от 8 до 15% от общего объема очищаемой воды.

Помимо того, при обработке промывных вод фильтров с зернистой загрузкой необходимо создание сложных устройств по сгущению и уплотнению осадка из отстоянных промывных вод, характеризующихся относительно небольшой концентрацией твердой фазы.

Поэтому для доочистки промышленных стоков с относительно небольшим содержанием механических примесей может оказаться целесообразным применение намывных фильтров (фильтров с вспомогательными фильтрующими материалами), которые благодаря особенностям конструкции и принципу работы имеют более высокую пропускную способность и занимают значительно меньшие площади.

Кроме того, использование намывных фильтров сокращает расходы промывной воды до 0,2-1,0% от общей производительности установки и создает возможность получения осадка с весьма высокой степенью уплотнения, которая не может быть достигнута на других аппаратах.

Намывные фильтры обеспечивают стабильную степень осветления воды с момента включения фильтра в работу и до окончания фильтроцикла, продолжительность которого лимитируется допустимым перепадом давления на фильтре.

Процесс очистки сточных вод с помощью намывного фильтрования состоит из трех операций:

- нанесение вспомогательного фильтрующего слоя;

- фильтрация сточных вод;
- регенерация фильтрующего слоя элемента.

Формирование намывного фильтрующего слоя чрезвычайно важный этап, на котором суспензия определенной концентрации постепенно вводится в фильтровальный аппарат с помощью насоса и равномерно наслаивается на фильтрующий элемент.

Применение цилиндрических фильтрующих элементов в намывных фильтрах позволяет наиболее полно использовать объем аппарата.

Так, например, в намывном фильтре диаметром 2,0 м поверхность фильтрации составляет 70-100 м². При скоростях фильтрации 2-3 м/ч производительность такого фильтра составляет 140-300 м³/ч, что в 5-10 раз превышает производительность насыпного механического фильтра того же диаметра [1].

В Наманганском инженерно-строительном институте проведены исследования эффективности намывного фильтра при очистке промстоков гальванического цеха Акционерного Общества - АО "NAMANGANMASH" в г. Намангане на экспериментальной установке, схема которой приведена в [5]. Фильтр состоит из вертикального цилиндрического корпуса диаметром-150 мм, высотой-650 мм с коническим дном, выполненным из органического стекла. Внутри корпуса помещен патронный фильтрующий элемент диаметром-50 мм, высотой-290 мм и поверхностью фильтрации $s=0,0455 \text{ м}^2$.

Для моделирования состава исходной сточной воды в водопроводную воду вводился комплексный железосодержащий реагент, представляющий собой смесь сульфатов двух- и трехвалентного железа в соотношении $\text{Fe}^{3+} : \text{Fe}^{2+} = 2:1$. Необходимое для образования дисперсных частиц гидроксида железа значение pH (9,5-11) в опытах поддерживалось добавлением щелочи (NaOH, KOH) по показаниям pH-метра. В качестве вспомогательного материала использовался фильтроперлит Компании UzPerlit в городе Ташкенте.

Фильтроперлит-это продукт, получаемый из вспученного перлита в результате механической и термической обработки перлитовой руды. В связи с тем, что, фильтроперлит является экологически безопасным, абсолютно не токсичным, нерастворимым и не подвергается химическим воздействиям, нашел свое применение в различных отраслях промышленности в качестве специального и дополнительного материала для фильтрации жидкости и суспензий. Порошок перлитовый фильтровальный применяется в качестве вспомогательного фильтрующего материала для образования намывного слоя на современных фильтрах при фильтрации различных суспензий: технологических масел на металлургических заводах; нефтепродуктов, смазочных средств; растворов на химических заводах; антибиотиков; растительных масел; сточных и питьевых вод; сахарных соков и сиропов; пива; вина; фруктовых соков и др.

Программа исследований была составлена с использованием метода планирования экспериментов по греко-латинскому квадрату [2]. В качестве независимых первичных факторов были выбраны:

- содержание взвешенных веществ в исходной воде- Mo , г/м³;
- скорость фильтрации- v , м/ч;
- расход вспомогательного фильтрующего материала- $\text{M}_{\text{вфм}}$, г/м³;
- концентрация суспензии дозируемой добавки- $\text{M}_{\text{Пвфм}}$, г/м³.
- Зависимыми факторами являлись:
- эффект осветления по взвешенным веществам- Эосв , %;
- продолжительность фильтроцикла- t , ч.

Определялись также цветность Ц исходной и очищенной воды и грязеемкость фильтра.

Значения первичных факторов были определены в соответствии с данными о содержании взвешенных веществ в исходной воде в различные периоды года и по результатам пробных опытов (Табл.1).

Опыты проводились в режиме фильтрации с постоянной скоростью. Как видно из табл. 2, эффект осветления при различном содержании взвешенных веществ в исходной воде

был достаточно устойчивым и высоким (около 90%). Анализом отдельных проб было установлено снижение цветности на 50—60% (до 12-20 град.). При использовании фильтроперлита продолжительность нанесения первичного слоя составляла 7-12 мин, предельные потери давления-0,15-0,25 МПа. Использование намывного фильтра удешевляет процесс доочистки промстоков благодаря сокращению площадей на фильтрационные сооружения и уменьшению (до 1,0% от общей производительности) расхода воды на промывку фильтров.

Таким образом, исследованиями установлена возможность и целесообразность применения для доочистки промышленных сточных вод гальванического производства методом намывного фильтрования с использованием вспомогательных фильтрующих материалов [3,4].

Табл.1.

Уровни первичных факторов

Уровни первичных факторов <i>n</i>	Содержание взвешенных веществ в исходной воде M_0 , г/м ³	Расход ВФМ для первичного слоя $M^I_{вфм}$, г/м ³	Концентрация суспензии добавки ВФМ $M^{II}_{вфм}$, г/м ³	Скорость фильтрования v , м/ч
1	15	500	5	2
2	30	1000	10	3
3	45	1500	15	4
4	60	2000	20	5

Табл. 2.

Результаты экспериментальных исследований

Мутность исходной воды M_0 , г/м ³	Расход ВФМ $M^I_{вфм}$, г/м ³	Концен- трация суспензии $M^{II}_{вфм}$, г/м ³	Скорость фильтро- вания v , м/ч	Мутность фильтрата M_1 , г/м ³	Эффект очистки Ξ , %	Продол- житель- ность фильтро- цикла τ , ч
15	500	5	2,0	1,5	90,5	9,3
30	2000	20	3,0	2,4	92,5	4,5
45	1000	10	4,0	3,6	92,5	2,5
60	1500	15	5,0	3,6	94,0	1,4
15	1000	15,0	3,0	1,8	87,6	8,1
30	1500	10,0	3	2,7	90,5	4,2
45	500	20,0	3	3,6	92,4	3,5
60	2000	5,0	3	4,8	91,6	2,4
15	1500	20	4,0	1,35	90,9	6,8
30	1000	5	4,0	1,8	93,8	3,7
45	2000	15	4,0	4,95	89,1	2,8
60	500	10	4,0	4,2	93,3	2,1
15	2000	10,0	5	1,2	91,9	4,5
30	500	15,0	5	2,4	91,6	3,1
45	1500	5,0	5	4,05	91,4	1,9
60	1000	20,0	5	4,8	92,3	1,8

Список литературы

- [1]. Намывные фильтры для осветления природных вод/Г.И.Алейников, А.П.Мамет, Д.Л.Цырульников и др.//Энергомашиностроение. 1980. №10. С.40-43
- [2]. Реброва И. А. Теория планирования эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Реброва.-Омск : СибАДИ, 2016.
- [3]. Негматов М.К., Атамов А.А., Буриев Э.С. Автоматика систем водоснабжения и контрольно-измерительные приборы. Учебное пособие/ -Ташкент: изд. "Тафаккур Бустони", 2017.-368 с.
- [4]. Негматов М.К. Использование местных материалов для загрузки водоочистных фильтров. Методическое пособие.-Наманган.: Наманганский инженерно-педагогический институт, 2000. 34 с.
- [5]. Negmatov M.K., Zhuraev Kh.A., Yuldashev M.A. Treatment of sewage water of electrical production on recycled filters. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 6, Issue 10, October 2019.

УДК: 532.5.631.43.052

ГАШЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕМ

Нишонов Ф.Х., Мирзахмадов Б.Н., Султонов С.С.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

«The Expiration of a liquid from several equal nop membranes» In clause{article} is investigated replacement of apertures on a little bit equal time located symmetrically with preservation the charge of a liquid and speed the expiration of a liquid.

Key words: Hydro turbines, valves, fluid velocity, pressure, valves, pumps, flow rates, water hammer.

«Гашение гидравлического удара гидрораспределителем» рассматривается истечение жидкости из нескольких равных пор, расположенных в симметричном положении для получения равномерного давления, в соответствии диаметра и количество пор при постоянном расходе и скорости жидкости.

Ключевые слова: Гидротурбин, клапаны, скорость жидкости, давления, клапаны, насосов, расходов, гидроудар.

«Гидравлик зарбани гидротарқатгич орқали сўндириш» Мақолада қиздирувчи клапандаги доиравий тешикни бир нечта доирачалар билан алмаштириш натижасида гидравлик зарбанинг сўниши даражасини аниқлаш жараёнини ҳаракат тенгламаси орқали текиширилади.

Таянч сўзлар: Сув турбинаси, ёпқич, суюқликнинг тезлиги, босим, чўқиндилар, сарф, суюқлик зарби.

Во время работы топливной, гидравлической и масляной систем гидротурбин иногда происходит явление гидроудара. Так, например, при запуске систем, а также во время работы происходит резкое повышение давления рабочей жидкости в трубопроводах. Во время аварийной посадки самолета, аварийного слива топлива пилот клапаном отсечки топлива мгновенно прерывает подачу топлива в двигатель, в результате чего давление топлива в трубопроводе повышается. Во время всех вышеописанных процессов происходит гидроудар. Чтобы это явление не привело к разрушению систем, устанавливаются предохранительные клапаны и гидр распределитель (рис.1), которые как раз и служат для гашения скачков давления в трубопроводах. Наряду с отрицательными свойствами, гидроудар имеет и положительные (явление - гидротаран), когда в результате циклического гидроудара происходит подача жидкости вверх по трубе без применения насосов.

Гидр распределитель в процессе работы часто выходит из строя вследствие различных факторов. Гидр распределитель состоит из нескольких деталей, которые большинство из них встречается заклинивание.

Перепускной клапан в поршневом узле имеется отверстия. В действие гидрораспределителя (нейтральном и плавающем положениях золотников) рабочий

жидкость под высоким давлением истекает через отверстия. Около отверстия давления повышается, и перепускной клапан из-за перекося заклинивается.

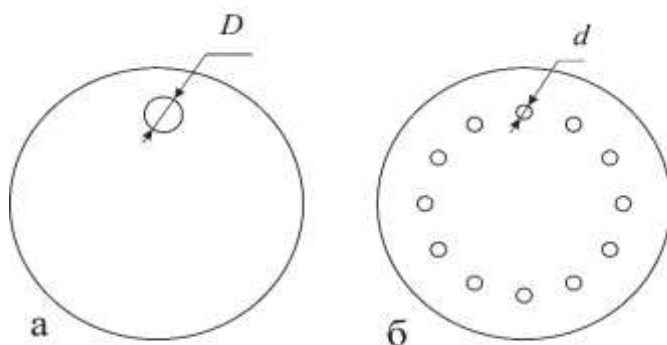


Рис. 1.

Так как перепускной клапан полностью не выполняет свою работу. Чтобы устранить от перекося и заклинивания давление должно быть равномерным. Решить задачу при условии равномерного давления отверстию требуется разделить на несколько пор и расположить их симметричном виде и определить их диаметр d и количество n .

Рассматривается задача истечения жидкости из отверстия. Для определения скорости истечения

напишем уравнение геометрия истечений жидкости:

По предположению расход жидкости вытекающей из общей отверстии, a должен быть равен сумме расходов всех щелей (отверстии) и при предположении, что и скорости должен быть одинаковыми.

$$Q = \sum_{i=1}^n Q_i ; \quad (1)$$

Как известно, что теория неразрывности и непроницаемости стенки трубы, расход вдоль трубы является постоянной и равной суммы расходов в порах при учете уравнение неразрывности, т.е.[1].; (рис 1 б).

$$Q = SV = \sum_{i=1}^n S_i V_i . \quad (2)$$

То ставится такое условия, что из каждый пор b (отверстии) протекает одинаковое количество жидкости, т.е.:

$$Q_i = Q_{i-1} = const$$

и с одинаковой скорости:

$$v = v_i = const$$

из формулы элементарной геометрии известно, что площадь поперечного сечения круглой трубы определяется формулами:

$$S_1 = \pi r_1^2 , S_2 = \pi r_2^2 , \dots , S_n = \pi r_n^2 .$$

Расход жидкости определяется из формулы:

$$VS_0 = V(\pi r_1^2 + \pi r_2^2 + \dots + \pi r_n^2) , \quad (3)$$

$$R = \sqrt{r_1^2 + r_2^2 + \dots + r_n^2}$$

при условии:

$$r_1 = r_2 = \dots = r_n ,$$

имеем

$$R_0 = \sqrt{nr_0^2} = r_0 \sqrt{n} ; \quad (4)$$

где: n – количество поры (отверстии).

Как известно, дифференциальное уравнение не установившегося движения вязкой сжимаемой жидкости в напорных трубах и в момент гидравлического удара имеет вид [6]:

$$\frac{1}{\gamma} \frac{\partial P}{\partial l} + \frac{\partial z}{\partial l} + J + \frac{1}{g} \frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial l} \left(\frac{V^2}{2g} \right) = 0 \quad (5)$$

Где

$$P = \int \frac{dp}{\rho}, \quad p = p(\rho)$$

процесс политропии

$$\frac{p}{p_1} = \left(\frac{\rho}{\rho_1} \right)^n$$

Где n - показатель политропии, при $n=1, T = const$ процесс изотермический.

При $n=0$, - процесс изобарический.

При $n=\infty$ --изохорический процесс, т.е. несжимаемая среда $\rho = const$

А уравнение неразрывности можем написать в виде:

$$\frac{\partial \rho Q}{\partial l} + \frac{\partial \rho \omega}{\partial t} = 0 \quad (6)$$

После дифференцирование уравнение неразрывности (6) имеет вид:

$$\rho \frac{\partial Q}{\partial l} + Q \frac{\partial \rho}{\partial l} + \rho \frac{\partial \omega}{\partial t} + \omega \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

После переноса подобных членов и учитывая свойству рассматриваемых процессов уравнение Бернулли можем написать в виде:

$$\frac{\partial}{\partial l} \left(z + \frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} \right) = - \frac{1}{g} \frac{\partial V}{\partial t} - J$$

Если перенесём инерционный член в левую часть, уравнение примет вид:

$$\frac{\partial}{\partial l} \left(z + \frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} \right) + J = - \frac{1}{g} \frac{\partial V}{\partial t} \quad (7)$$

Предполагая, что длина разбега жидкости малым или площадь поперечного сечения трубы жестким, т.е. $\rho = const$, из уравнения неразрывности (2) получим уравнение Бернулли: [1]

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = \frac{p_0}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g} + h_\omega; \quad (8)$$

Давление в сжатом сечении струи можно принять равным атмосферному, т.е. $p = p_0$ так как истечение происходит в атмосферу. Потеря напора между истечениями 1-1 и 2-2 определяется формулой Вейсбаха:

$$h_\omega = \zeta_i \frac{v^2}{2g}; \quad (9)$$

ζ_i - коэффициент сопротивления i - отверстия: опытами установлено, что $\alpha_1 = \alpha \approx 1$; то получим из уравнения Бернулли (8);

$$\frac{v^2}{2g} (1 + \zeta_0) = \frac{p_1 - p_0}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g}$$

Решая этот уравнения относительно: v , находим:

$$v = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_0}} \sqrt{2g \left(\frac{p_1 - p_0}{\rho g} \right) + v_1^2};$$

Разделяя на v имеем уравнению:

$$1 = \frac{1}{\nu} \sqrt{\frac{1}{1+\zeta_0}} \sqrt{2g \left(\frac{p_1 - p_0}{\rho g} \right) + \nu_1^2}; \quad (10)$$

$$1 = \sqrt{\frac{1}{1+\zeta_0}} \sqrt{\frac{2g}{\nu^2} \left(\frac{p_1 - p_0}{\rho g} + \frac{S_{сж}^2}{S_1^2} \right)};$$

Здесь: $S_{сж}$ - площадь сжатого истечения:

S_1 - площадь истечения (1-1):

$$\frac{S_{сж}^2}{S_1^2} = \frac{S_{сж}^2}{S_0^2} \frac{S_0^2}{S_1^2} = \frac{\pi R_{сж}^2}{\pi r_0^2} \frac{\pi r_0^2}{\pi r_1^2} = \varepsilon^2 m^2;$$

где ε - коэффициент сжатия, m - степень сжатия.

Из (10) уравнения находим: скорость истечения из одной поры:

$$\nu = \sqrt{2 \frac{p_1 - p_0}{\rho}} \frac{1}{\sqrt{1+\zeta_0 - \varepsilon^2 m^2}}; \quad (11)$$

Если введем обозначения, то тогда коэффициент истечения имеет такой вид [2]:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta_0 - \varepsilon^2 m^2}};$$

В результате формула для скорости истечения принимает вид:

$$\nu = \varphi \sqrt{2(p_1 - p_0)/\rho};$$

Рассматриваемые истечения из малых отверстий при $n \rightarrow 0$, имеет вид:

$$\nu = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta_0}} \sqrt{2 \frac{p_1 - p_0}{\rho}}; \quad (12)$$

Таким образом, расход из одной поры (мало вязкой жидкости $\zeta_0 \rightarrow 0$) определяется формулой: (рис. 2).

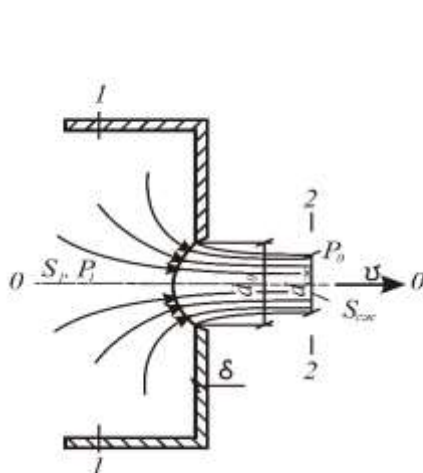


Рис. 2. Истечение жидкости из отверстия

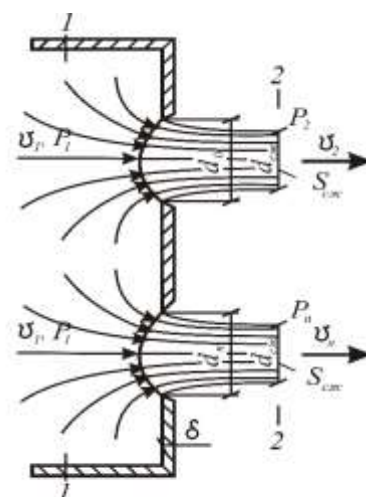


Рис. 3. Истечение жидкости из нескольких равных пор (отверстий)

$$Q = S_{сж} \nu = \frac{1}{\sqrt{1+\zeta_0 - \varepsilon^2 m^2}} \varepsilon \omega_0 \sqrt{2 \frac{(p_1 - p_0)}{\rho}}; \quad (13)$$

Площадь сжимаемой т.е. меняющейся жидкости $S_{сж} = \pi R_{сж}$ и равенствами (7) включает:

$$S_{сж} = \pi r_{сж} \sqrt{n}; \quad (14)$$

По формулу (13) можем написать:

$$Q = \mu_0 S_0 \sqrt{2 \frac{(p_1 - p_0)}{\rho}} = \mu_0 \pi r_{сж} \sqrt{n} \sqrt{2 \frac{p_1 - p_0}{\rho}}; \quad (15)$$

Введем обозначение

$$\mu_0 = \frac{\varepsilon}{\sqrt{1 + \zeta_0 - \varepsilon^2 n^2}} = \varphi \varepsilon$$

где μ_0 - коэффициент расхода отверстия. Тогда для расхода ударяющегося жидкости можем написать:

$$Q = \mu_0 \pi r_{сж} \sqrt{n} \sqrt{2 \frac{(p_1 - p_0)}{\rho}}; \quad (16)$$

Из формулы (16) можем определить диаметр поры. Диаметр поры и его количество взаимосвязано.

Таким образом, заменяя отверстие на несколько равных пор и располагая их симметрично при условии сохраняя расход и скорость жидкости, чтобы система полностью выполнила свою функцию можем, устранят перекося и заклинивания перепускного клапана.

Список литературы

- [1]. Альтшуль А. Д., Животовский Л. С., Иванов Л. П.. «Гидравлика и аэродинамика» Учебник для вузов/ - М.: Стройиздат, 1987. – 414 с.: ил
- [2]. Богомолов А. И., Михайлов К. А.. «Гидравлика» Учебник для вузов. Изд. 2-е, перераб. И доп - М.: Стройиздат, 1972. – 684 с.: ил
- [3]. Рахматулин Х.А. Газовая волновая динамика, изд. МГУ, 1962 г.
- [4]. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред.– М.: Наука, 1987. 464 с.
- [5]. Хамидов И.А. Уравнение Бернулли для неустановившегося движения смеси вязких жидкостей // ДАН РУз. – Ташкент, 2007. Т.№3. – С. 24– 26.
- [6]. Хамидов А.А., Худайкулов С.И. Теория струй многофазных вязких жидкостей. Ташкент- 2003.»ФАН».

УДК. 666.972.015.7(213)

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ БЕТОНА

Рахимов А., Мамадов Б., Мўминов К., Ахмаджанов А.

Наманганский инженерно –строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article presents the results of experimental studies of the effect of ambient temperature on the modes of heat and moisture treatment of concrete in the manufacture of precast concrete products.

Keywords: *The heat of the environment, the initial temperature of concrete, the mode of heat and moisture treatment, isothermal heating, cooling of concrete.*

В статье приведены результаты экспериментальных исследований влияния температуры окружающей среды на режимы тепловлажностной обработки бетона при изготовлении сборных железобетонных изделий.

Ключевые слова: *Тепло окружающей среды, начальная температура бетона, режим тепловлажностной обработки, изотермический прогрев, остывание бетона.*

Мақолада йиғма темир-бетон буюмларни тайёрлашда бетонга иссиқлик ишлови бериши тартибларига атроф-муҳит ҳароратининг таъсирини тадқиқ қилишга оид тажрибалар натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: Атроф муҳитнинг иссиқлиги, бетоннинг дастлабки ҳарорати, иссиқлик ва намликни қайта ишлаш тартиби, изотермик иситиш, бетоннинг совиши.

В Республике Узбекистан принят ряд ключевых постановлений, направленных на повышение энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сферы, внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, дальнейшее развитие возобновляемой энергетики, обеспечение рационального использования энергоресурсов.

Промышленность сборного железобетона относится к наиболее крупным потребителям энергии среди других отраслей народного хозяйства.

Наиболее энергоемким процессом при производстве сборного железобетона является тепловая обработка, производимая для ускорения твердения бетона. Длительность термообработки сборного железобетона составляет 70-80% продолжительности общего технологического цикла, на которую расходуется в среднем 70% тепловой энергии из общего потребляемого тепла заводами сборного железобетона.

Исследователями многих стран проводились и проводятся большие исследования по влиянию на режимы тепловой обработки бетона различных факторов, как состав, удобоукладываемость бетонной смеси, предварительное выдерживание изделий до тепловой обработки, степень уплотнения бетона, герметичность форм и укрытие открытой поверхности изделий, степень гидратации вяжущего, экзотермия цемента, интенсивность подъема температуры и др.

Одним из перспективных направлений в технологии изготовления сборных железобетонных конструкций в районах с жарким климатом является использование тепла окружающей среды, так как этот фактор не учитывается в процессе тепловой обработки бетона.

В районах с жарким климатом высокая температура наружного воздуха (30...35⁰С) отмечается 6...7 месяцев в году. В таких условиях температура бетонной смеси в момент формования достигается 25...30⁰С. Однако в настоящее время эти факторы не учитывают при назначении режимов тепловлажностной обработки бетона.

Нами были проведены опыты по определению влияния начальной температуры бетонной смеси и температуры внешней среды на режимы тепловлажностной обработки бетона. Начальная температура бетонной смеси принималась равной 15-20, 20-25 и 25-30⁰С. Остывание бетона осуществляли по двум вариантам. По первому-бетон охлаждался в течение 4 часов в камерах при открытой крышке; по второму - в течение 6 часов термосного выдерживания в камере при закрытой крышке.

Максимальная температура изотермического прогрева бетонных образцов на портландцементе принималась равной 80⁰С. Образцы испытывались через 3 и 28 суток.

Результаты исследований показали (таблица), что начальная температура бетонной смеси существенно влияет на прочность бетона приготовленного на портландцементе. Чем выше начальная температура бетона, тем большую он набирает прочность после тепловлажностной обработки. Однако через 3 суток прочностные показатели бетона с различной начальной температурой начинают выравниваться, а через 28 суток бетон набирает одинаковую прочность независимо от начальной температуры.

Это, видимо, объясняется тем, что у бетона с большей прочностью после тепловлажностной обработки дальнейший рост ее происходит медленнее, чем в бетоне с меньшей прочностью после тепловлажностной обработки. Это согласуется с кинетикой гидратации цемента. В бетонах с большей прочностью после тепловлажностной обработки гидратируется значительная часть цементных зерен и вокруг негидратировавших ядер зерен образуются более плотные оболочки из продуктов гидратации цемента. Эти оболочки в дальнейшем при твердении затрудняют проникновение влаги к негидратировавшим частям зерен цемента и тем самым замедляется процесс твердения. Отсюда выходит, что чем больше прочность бетона после тепловлажностной обработки, тем меньше ее нарастание в дальнейшем и наоборот.

Из результатов испытаний видно, что на прочность бетона после тепловлажностной обработки существенно влияет характер остывания. Бетоны при режимах тепловлажностной обработки 2+3+4+4ч (серия 4) и 2+3+2+6* ч (серия 6) набирают практически одинаковую прочность. Равные показатели прочности бетона с разным временем изотермического выдерживания объясняются, по видимому, одинаковой степенью зрелости. Например, бетон, прогретый по режимам 2+3+6+4 ч (серия 9) и 2+3+4+6* ч (серия 10), после тепловлажностной обработки набирает одинаковое количество теплоты, равную 880⁰С/ч.

Таблица

Прочность бетона на портландцементе при различных режимах ТВО

Варианты	№ серий	Температура в камере при предварительной выдержке, °С	Начальная температура бетонной смеси, °С	Режим пропаривания, час	Прочность бетона при сжатии, МПа через			
					4 часов после ТВО	3 сут.	28 сут.	28 сут. нормального твердения
I	1	15-16	15	2+3+6+4	$\frac{17,4}{61}$	$\frac{20,3}{71}$	$\frac{26,8}{94}$	$\frac{28,5}{100}$
	2	20-21	20	2+3+4+6*	$\frac{18,6}{60}$	$\frac{22,2}{72}$	$\frac{29,1}{94}$	$\frac{31,1}{100}$
II	3	26-28	22-25	2+3+6+4	$\frac{20,5}{65}$	$\frac{22,1}{70}$	$\frac{29,4}{94}$	$\frac{31,4}{100}$
	4	26-28	22-25	2+3+4+4	$\frac{17,6}{57}$	$\frac{21,8}{69}$	$\frac{30,1}{95}$	$\frac{31,6}{100}$
	5	26-28	22-25	2+3+2+4	$\frac{15,5}{49}$	$\frac{20,1}{64}$	$\frac{28,5}{91}$	$\frac{31,4}{100}$
	6	26-28	22-25	2+3+2+6*	$\frac{17,4}{55}$	$\frac{21,5}{68}$	$\frac{29,5}{93}$	$\frac{31,8}{100}$
III	7	32-34	28-30	2+3+2+4	$\frac{17,4}{54}$	$\frac{22,2}{69}$	$\frac{31,0}{96}$	$\frac{32,2}{100}$
	8	32-34	28-30	2+3+4+4	$\frac{19,7}{62}$	$\frac{22,5}{70}$	$\frac{30,1}{94}$	$\frac{32,0}{100}$
	9	32-34	28-30	2+3+6+4	$\frac{23,2}{70}$	$\frac{25,5}{77}$	$\frac{31,5}{95}$	$\frac{33,0}{100}$
	10	32-34	28-30	2+3+4+6*	$\frac{21,0}{68}$	$\frac{22,5}{73}$	$\frac{29,8}{96}$	$\frac{31,0}{100}$

Примечания. 1. Над чертой - прочность бетона, МПа, под чертой -% от прочности бетона нормального твердения. 2. 6*-остывание бетона в течение 6 часов при закрытой крышке камеры.

Термосное выдерживание изделий после короткого изотермического выдерживания особенно эффективно можно использовать в условиях жаркого климата. Повышенная температура среды сокращает потери тепла через ограждающие конструкции камер вследствие снижения температурного градиента, обеспечивая более медленное остывание

изделий в камере. С другой стороны, создаются условия для остывания изделий непосредственно на действующих площадях цехов.

Целесообразность использования тепло окружающей среды при тепловлажностной обработки бетона для производства изделий в районах с жарким климатом отмечалось в работах [1, 2, 3].

Таким образом, назначения режимов тепловой обработки бетона с учетом повышенной наружной температуры среды и правильная организация работ по формированию изделий и их тепловой обработке позволяет значительно снизить расходы теплоносителя, увеличить оборачиваемость тепловых агрегатов без дополнительных затрат на предприятиях сборного железобетона в районах с жарким климатом в течение 6-7 месяцев в году. В конечном итоге снижается себестоимость сборных железобетонных изделий при требуемом их качестве и долговечности, повышается производительность предприятий максимально используется даровой источник энергии - тепло окружающей среды

Список литературы

- [1]. Крылов Б.А. Отечественный и зарубежный опыт экономного расходования топливно-энергетических ресурсов при производстве сборного железобетона // Пути дальнейшего снижения теплоэнергетических затрат при изготовлении сборного железобетона. - М.:МДНТП. - 1988. - С. 3-13.
- [2]. Рахимов А.М., Жураев Б.Г Исследование температурных полей в процессе пропаривания и остывания бетонных изделий в условиях повышенных температур среды // Символ науки. -2016. - №. 2-2
- [3]. Рахимов А.М., Жураев Б.Г., Хакимов Ш.А. Энергосберегающий метод тепловой обработки бетона в районах с жарким климатом // Символ науки. - 2016.-№. 4-3.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОЙ ОБРАБОТКИ БЕТОНА В РАЙОНАХ С ЖАРКИМ КЛИМАТОМ

Рахимов А.М., Алимов Х.Л., Тўхтабоев А.А., Мамадов Б.А., Мўминов К.К.

*Наманганский инженерно – строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)*

The article presents the results of studies of the influence of environment temperature on the modes of heat treatment of concrete. The method of assigning the modes of heat treatment of concrete, taking into account the temperature of the hot climate, is proposed.

Keywords: hot climate, concrete, concrete heat treatment method, concrete hardening, temperature gradient.

В статье приведены результаты исследований влияния температуры окружающей среды на режимы тепловой обработки бетона. Предложена методика назначения режимов тепловой обработки бетона с учетом температуры окружающей среды жаркого климата.

Ключевые слова: жаркого климата, бетон, методика тепловая обработка бетона, твердение бетона, температурный градиент

Мақолада атроф-муҳит ҳароратининг бетонга иссиқлик ишлови бериш тартибларига таъсирини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари келтирилган. Бетонга иссиқлик ишлови бериш тартибларини атроф-муҳит ҳароратини ҳисобга олган ҳолда белгилаш методикаси таклиф этилган.

Таянч сўзлар: иссиқ иқлим, бетон, иссиқлик ишлов бериш усули, бетоннинг қотишиш, температура градиенти.

Введение

В Республике Узбекистан принят ряд ключевых постановлений, направленных на повышение энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сферы, внедрение энергоэффективных и энергосберегающих технологий, дальнейшее развитие

возобновляемой энергетики, обеспечение рационального использования энергоресурсов.

Промышленность сборного железобетона относится к наиболее крупным потребителям энергии среди других отраслей народного хозяйства.

В настоящее время неотъемлемым и в то же время самым длительным процессом производства сборного железобетона является тепловая обработка.

Несмотря на определенные успехи, тепловая обработка была и остается наиболее длительным технологическим переделом производства сборного железобетона, занимающим 80-90% всего времени, необходимого для изготовления изделий.

Главным достоинством паропрогрева является возможность обеспечения благоприятных влажностных условий для твердения бетона, когда пар непосредственно соприкасается с неопалубленной поверхностью изделий. Широкое применение паропрогрева в производстве сборного железобетона в нашей стране и зарубежом объясняется не столько достоинствами метода, сколько его основательной изученностью и большим практическим опытом.

Для ускорения твердения бетона в сборных конструкциях тепловая обработка паром применяется с начала прошлого века.

По данному вопросу проводились и проводятся многочисленные исследования и метод хорошо изложен в ряде работ С.А.Миронова, Л.А.Малининой и Б.А.Крылова [6,9,10,11] .

В зависимости от принятой технологии изготовления изменяются условия тепловой обработки изделий: прогрев бетона производится или через металл формы, или при непосредственном контакте изделия с теплоносителем. В связи с этим встал вопрос об обработке оптимальных режимов пропаривания применительно к конкретным условиям производства. Начиная с середины 50-х годов прошлого века и по сей день, проводились и проводятся большие исследования по влиянию повышенных температур твердения на фазовый состав, структуру новообразований, степень гидратации вяжущего, экзотермию цемента.

Большой вклад в проблему внесла международная конференция РИЛЕМ, проходившая в 1964 г. В Москве. На ней было сделано ряд докладов, посвященных вопросу выбора цемента для тепловой обработки [4,13], процессов гидратации портландцемента при тепловой обработке [2,12,16], сокращению времени твердения бетона [3,8,14], температурным градиентам в бетоне подвергаемых пропариванию [19] твердению бетона в условиях Средней Азии [15] .

В условиях жаркого климата высокая температура наружного воздуха (30....35°C) отмечается 6...7 месяцев в году. В таких условиях температура бетонной смеси в момент формирования достигает 25...30°C. Однако в настоящее время эти факторы не учитывают при назначении режимов тепловой обработки бетона, в результате продолжительность тепловой обработки и расходы энергии на предприятиях южных и северных районов остаются одинаковыми.

В целях изучения влияния начальной температуры бетонной смеси и температуры окружающей среды на режимы тепловой обработки бетона нами были проведены ряд исследований.

Результаты исследований показали, что начальная температура бетонной смеси существенно влияет на характер нарастания прочности бетона, приготовленного на портландцементе (таблица).

Чем выше начальная температура бетона, тем большую прочность он набирает после тепловой обработки. Однако через 3 сут прочность бетона с различной начальной температурой выравнивается, а через 28 сут бетон набирал одинаковую прочность независимо от начальной температуры. Это, видимо, объясняется тем, что у бетона с большей прочностью после тепловой обработки дальнейший рост ее происходит медленнее, чем в бетоне с меньшей прочностью. Это согласуется с кинетикой гидратации цемента. В бетонах с большей прочностью после тепловой обработки гидратируется значительная часть цементных зерен и вокруг негидратировавших ядре зерен образуются более плотные

оболочки из продуктов гидратации цемента. Эти оболочки в дальнейшем при твердении затрудняют проникновение влаги к негидратировавшим частям зерен цемента, замедляя процесс твердения. Отсюда следует, что чем больше прочность бетона после тепловой обработки, тем меньше ее дальнейший рост.

Прочность бетона на портландцементе при различных режимах тепловой обработки

Варианты	№ Серий	Параметры среды в камере при предварительной выдержке		Начальная температура бетонной смеси $T_{б.с.}, ^\circ\text{C}$	В/Ц	Осадка конуса, см	Режим пропаривания, час	Прочность бетона при сжатии, МПа через			
		$t, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$					4 часа после ТВО	3 сут	28 сут	28 сут нормального твердения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	1	15-16	70-75	15	0,65	2-2,5	2+3+6+4	$\frac{17,4}{61}$	$\frac{20,3}{71}$	$\frac{26,8}{94}$	$\frac{28,5}{100}$
	2	20-21	70-75	20	0,65	2-2,5	2+3+6+4	$\frac{18,6}{60}$	$\frac{22,2}{72}$	$\frac{29,1}{94}$	$\frac{31,1}{100}$
II	3	26-28	48-50	22-25	0,65	2-2,5	2+3+6+4	$\frac{20,5}{65}$	$\frac{22,1}{70}$	$\frac{29,4}{94}$	$\frac{31,4}{100}$
	4	26-28	48-50	22-25	0,65	2-2,5	2+3+4+4	$\frac{17,6}{57}$	$\frac{21,8}{69}$	$\frac{30,1}{95}$	$\frac{31,6}{100}$
	5	26-28	48-50	22-25	0,65	2-2,5	2+3+2+4	$\frac{15,5}{49}$	$\frac{20,1}{14}$	$\frac{28,5}{91}$	$\frac{31,4}{100}$
	6	26-28	48-50	22—25	0,65	2-2,5	2+3+2+6*	$\frac{15,1}{60}$	$\frac{18,2}{72}$	$\frac{24,8}{98}$	$\frac{25,3}{100}$
	7	26-28	48-50	22-25	0,65	2-2,5	2+3+2+6*	$\frac{17,4}{55}$	$\frac{21,5}{72}$	$\frac{29,5}{93}$	$\frac{31,8}{100}$
	8	32-34	44-46	28-30	0,65	1,5-2	2+3+4+4	$\frac{19,7}{54}$	$\frac{22,5}{70}$	$\frac{30,1}{94}$	$\frac{32,0}{100}$
III	9	32-34	44-46	28-30	0,65	1,5-2	2+3+2+4	$\frac{17,4}{54}$	$\frac{22,2}{69}$	$\frac{31,0}{96}$	$\frac{32,2}{100}$
	10	32-34	44-46	28-30	0,65	1,5-2	2+3+6+4	$\frac{23,2}{70}$	$\frac{25,5}{77}$	$\frac{31,5}{95}$	$\frac{33,0}{100}$
	11	32-34	44-46	28-30	0,65	1,5-2	2+3+4+6*	$\frac{21,0}{68}$	$\frac{22,5}{73}$	$\frac{29,8}{96}$	$\frac{31,0}{100}$

Примечания. 1). Над чертой-прочность бетона, МПа, под чертой -% от $R_{28}^{Н.Т.}$ 2). 6*-остывание бетона со средней скоростью 3-4°С/час в течение 6 часов осуществлено при открытом регулирующем шибере вентиляционного канала камеры. 3). Бетоны в сериях №1 и 2 приготовлены без подогрева воды, т.е. по обычной технологии и предварительно выдержаны в цехе в течение 2 часов указанных в таблице условиях.

Из таблицы 1. Видно, что для всех серий опытов 28-суточная прочность бетона на портландцементе после тепловой обработки составляет на 5-9% меньше, чем бетона нормального твердения. Причиной недобора прочности могут быть два фактора. Во-первых, тепловая обработка при высокой (80°С) температуре. Известно, что тепло является мощным фактором ускорения твердения бетона, но и в определенной степени нарушает его структуру вследствие неравномерного расширения составляющих. Это приводит к появлению напряжений в гетерофазной системе, возникновению трещин и других микродефектов [7]. Во-вторых, предварительное выдерживание бетона при относительно высокой температуре окружающей среды (25-35°С). Было установлено [10], что наиболее благоприятные

результаты получаются после предварительного выдерживания свежесформованных изделий на портландцементе при пониженной температуре. Выдерживание бетона до термообработки при пониженной температуре способствует большему растворению силикатных фаз [11] и образованию меньшего числа зародыщей кристаллов но с хорошо упорядоченной структурой и высокой степенью насыщения раствора [1].

Таким образом, предварительное выдерживание бетона на портландцементе при относительно высокой температуре окружающей среды, с одной стороны, приводит к сокращению времени предварительного выдерживания, увеличению прочности бетона сразу после тепловой обработки, с другой стороны замедлению дальнейшей гидратации портландцемента после тепловой обработки.

Из таблицы видно, что для серий 1 и 10 режим прогрева, температура изотермического выдерживания и продолжительность тепловой обработки одинаковы, но прочностные показатели после тепловой обработки отличаются. В данном случае отличие прочностных показателей можно объяснить степенью зрелости бетона, поскольку его начальная температура была разная и время разогрева до температуры изотермического выдерживания было разным.

Бетон с начальной температурой 30°C (серия 10) нагревается до температуры изотермического выдерживания в течение 4 часов, а с начальной температурой 15°C (серия 1) в течение 5,5 часов. Соответственно, к 4-му часу тепловой обработки количество градусо-часов составляет 272 (серия 10) и 162 (серия 1).

В результате к концу тепловой обработки бетон с повышенной начальной температурой набирает большую сумму градусо-часов (серия 10) по сравнению с бетоном, имеющим более низкую начальную температуру (серия 1) и соответственно прочностные показатели составляют 70 и 61% от R_{28}^{HT} .

Из результатов испытаний (таблица) видно, что на прочность бетона после тепловой обработки существенно влияет характер остывания. Бетоны на портландцементе при режимах тепловой обработки $2+3+4+4=13$ ч (серия 4, табл.1) и $2+3+2+6=13$ ч (серии 6 и 7, табл. 1) после тепловой обработки набирают практически одинаковую прочность.

Из вышеизложенного следует, что повышенная температура внешней среды благотворно влияет на отдельные этапы тепловой обработки. С повышением температуры окружающей среды, увеличивается начальная температура бетонной смеси, которая при одинаковой скорости подъема температуры способствует сокращению времени этого этапа по сравнению с бетоном, имеющим более низкую начальную температуру. Остывание бетона происходит медленнее из-за уменьшения температурного градиента между бетоном и средой, тем самым представляется возможность сокращения времени изотермической выдержки.

Таким образом результаты экспериментальных исследований доказывают правильность предположений по сокращению времени изотермической выдержки в процессе тепловой обработки бетона в условиях жаркого климата. Назначение режимов тепловой обработки для каждого конкретного случая в зависимости от начальной температуры бетона и окружающей среды требует специального изучения. Это является трудоемким процессом, занимает значительное время и крайне неудобно (а во многих случаях вообще неприемлемо) для производителей.

Поэтому нами был предложен аналитический способ оптимизации режимов выдерживания изделий при тепловой обработке с учетом температуры среды, заключающийся в следующем.

Определяется сумма градусо – часов для принятого заводского режима, где температура бетонной смеси ($t_{\delta 1}$) поступающей в агрегат тепловой обработки, согласно действующим нормам, равна +15°C:

$$S_1 = (t_{из} - t_{\delta 1}) (\tau_{под}^1 / 2 + \tau_{из}^1), \text{ град-час};$$

Затем определяется сумма градусо-часов того же режима, но с фактической начальной температурой бетона ($t_{\delta 2}$):

$$S_2 = (t_{из} - t_{δ2}) (\tau_{под}^2 / 2 + \tau_{из}^2), \text{ град-час};$$

Отношение последнего к первому является коэффициентом оптимизации:

$$K_{оп} = S_2 / S_1;$$

Продолжительность активного цикла тепловой обработки бетона с учетом $K_{оп}$:

$$T_{оп} = T_1 \cdot K_{оп} = (\tau_{под}^1 + \tau_{из}^1) \cdot K_{оп}, \text{ час}$$

Результаты исследования режимов тепловой обработки бетона с различными начальными температурами бетонной смеси и полученные при этом прочностные показатели бетона после тепловой обработки подтвердили правильность предложенной методики оптимизации режимов тепловой обработки при изготовлении сборных железобетонных изделий в условиях жаркого климата.

Повышенная начальная температура (25...30°C) до термообработки способствует более интенсивному нарастанию прочности бетонов при тепловой обработки, приготовленных на портландцементе.

На прочность бетона, приготовленного на портландцементе существенно влияет характер остывания; остывание при повышенной температуре (35-40°C) окружающей среды протекает медленнее, снижает температурные градиенты в изделии, способствует увеличению прочности бетона сразу после тепловой обработки.

Назначение режимов тепловой обработки сборных железобетонных изделий с учетом температуры окружающей среды жаркого климата позволяет сократить время активного цикла (подъем температуры + изотермический прогрев) на 2...3 ч. Снижение энергозатрат при этом составляет 20...22 %.

Список литературы

- [1]. Волженский А.В., Чистов Ю.Д., Гарашин В.Р. Влияние температуры твердения на свойства портландцемента // Цемент.-1969. -№8. -С. 3-5.
- [2]. Исследование процессов гидратации портландцемента при тепловой обработке при температуре до 100°C / П.П.Будников, С.М.Рояк, Ю.С.Малинин, М.М.Маянц // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 24 с.
- [3]. Йозеф Ржига. Пути к максимальному сокращению времени твердения бетона / Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. –14 с.
- [4]. Кайсер Л.А. Кинетика твердения портландцементов в условиях пропаривания // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 22 с.
- [5]. Кайсер Л.А., Марьямов Н.Б., Панфилова Л.И. Температурные градиенты в бетоне сборных конструкций, подвергаемых пропариванию, и их влияние на качество и долговечность бетона // Труды РИЛЕМ. –М.: Стройиздат, 1964. -18с.
- [6]. Крылов Б.А., Грозав В.И. Эффективные теплоносители и оптимальные режимы термообработки бетона // Бетон и железобетон. -1979. -№10. -С. 6-8.
- [7]. Крылов Б.А. Принципы оптимальной технологии бетонирования // Сб.тр. – Владимир, 1985-Бетонирование с непрерывным виброэлектропрогревом смеси. – С. 12-15.
- [8]. Льюис Р.К. Оптимальный режим тепловой обработки бетона // Труды РИЛЕМ. –М.: Стройиздат, 1964. -19с.
- [9]. Малинина Л.А. Тепловлажностная обработка тяжелого бетона. М.: Стройиздат, 1977. – 159 с.
- [10]. Миронов С.А. Температурный фактор в твердении бетона.–М.: Стройиздат, 1948. – 236 с.
- [11]. Миронов С.А., Малинина Л.А. Ускорение твердения бетона.–М.: Стройиздат, 1961. – 224 с.
- [12]. Процессы гидратации при ускоренном твердении цемента / Т.М.Беркович, Д.М.Хайкер, О.И.Грачева и др. // Труды РИЛЕМ. – М. : Стройиздат, 1964. – 16 с.
- [13]. Рояк С.М., Черкасова А.Ф., Яшина Е.Г. Влияние тепловой обработки на твердение шлакопортландцемента // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. – 21 с.
- [14]. Сорокер В.И. Двухступенчатое твердение бетона и рациональное расходование цемента-способы повышения оборачиваемости форм на заводах железобетонных изделий // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. -9с.
- [15]. Ступаков Г.И. Ускорение твердения бетона под влиянием высоких летних температур в условиях Средней Азии // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964. -5с.
- [16]. Шейкин А.Е., Олейникова Н.И. Влияние тепловой обработки и тонкости помола цемента на структуру и свойств цементного камня // Труды РИЛЕМ. – М.: Стройиздат, 1964.–24с.

ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ҚУВУРЛАРИНИНГ РЕСУРС ТЕЖАМКОР ПАРАМЕТРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Ходжиев Н.¹, Арифжанов А.², Жўраев Ш.¹, Қурбонов К.¹, Олимов И.¹

¹Наманган муҳандислик-қурилиш институти

²Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

This article presents methods for determining the parameters of thermal conductivity of heat exchangers in the laboratory, methods of processing and analyzing the results obtained using a computer.

Key words: trumpet, heat exchanger, ribs, energy, temperature, style.

В данной статье приведены методы определения параметров теплопроводности теплообменных установок в лабораторных условиях, а также способы обработки и анализа полученных результатов с помощью ЭВМ.

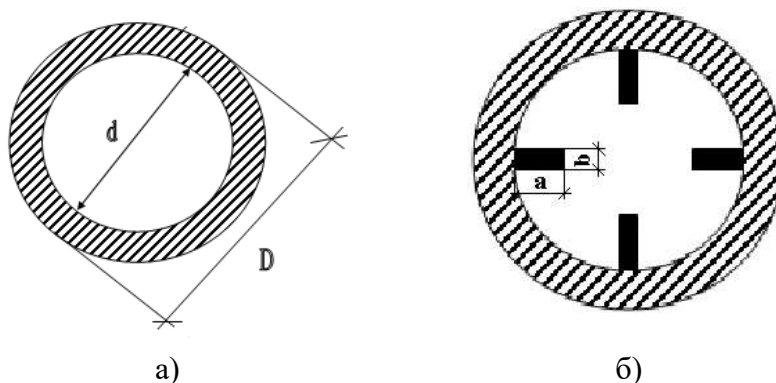
Ключевые слова: труба, теплообменник, ребры, энергия, температура, фасон.

Ушбу мақолада иссиқлик алмаштиргич қурилмаларини иссиқлик ўтказувчанлик параметрларини лаборатория шароитида аниқлаш усуллари, шунингдек олинган натижаларни ЭҲМ ёрдамида қайта ишлаш ва таҳлил қилиш усуллари келтирилган.

Таянч сўзлар: қувур, иссиқлик алмаштиргич, қобирғалар, энергия, ҳарорат, фасон.

Мамлакатимизда сўнги пайтларда энергияга бўлган талаб кундан-кунга ортимоқда, булардан асосийси биноларни иссиқлик энергияси бўлган эҳтиёжидир. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2018-2022 йилларда иссиқлик таъминоти тизимини ривожлантириш дастури» тўғрисида ПҚ-2912 қарори асосида истеъмолчиларга иссиқлик энергияси етказиб бериш сифатини ошириш ва узлуксизлигини таъминлаш чоратадбирларини изчил амалга ошириш, замонавий тежамкор ва энергияни иқтисод қиладиган технологияларни жорий этиш асосида иссиқлик таъминоти тизимининг асосий фондларини янгилаш ва модернизациялаш, ёқилғи-энергетика ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш иборатдир. Иссиқлик билан таъминлаш тизимлари халқ хўжалигини ривожлантиришнинг катта бир бўлагини ташкил этади. Буни англаб етиш учун халқ хўжалигида қазиб олинадиган ва ишлаб чиқиладиган ёқилғининг иссиқлик таъминотига 25 фоизи сарфланишини айтишнинг ўзи kifoya қилади. Ҳозирги ёқилғи танқис замонда ундан унумли фойдаланиш давлат микёсидаги вазифалардан бири ҳисобланади [5].

Тажриба қурилмаси учун бир хил диаметрли қувур танлаб олинди ва қувурлардан бирининг ичига ички қобирға ўрнатилди.



1-Расм. Иссиқлик алмаштиргич қурилмаси учун тажриба қувурлари

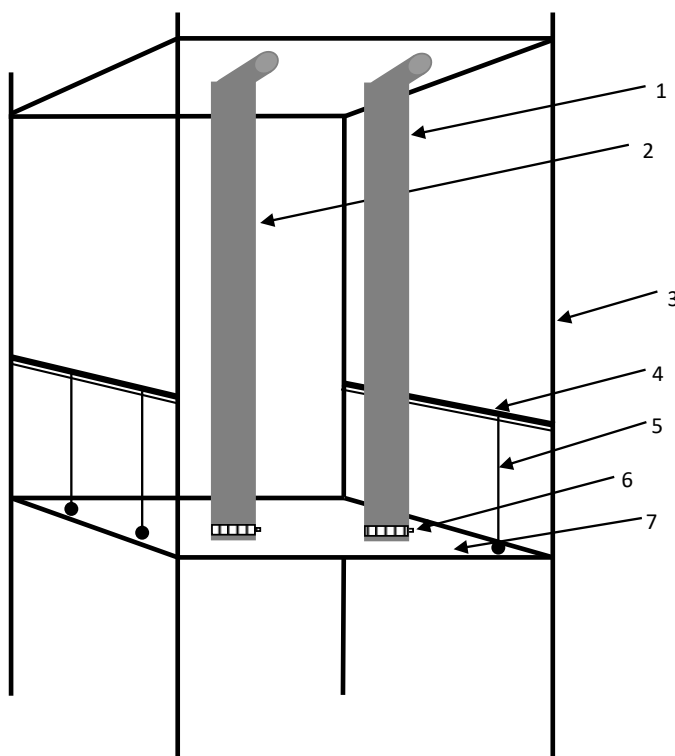
а) қобирғасиз қувур

$D=50$ мм., $d=48,6$ мм.

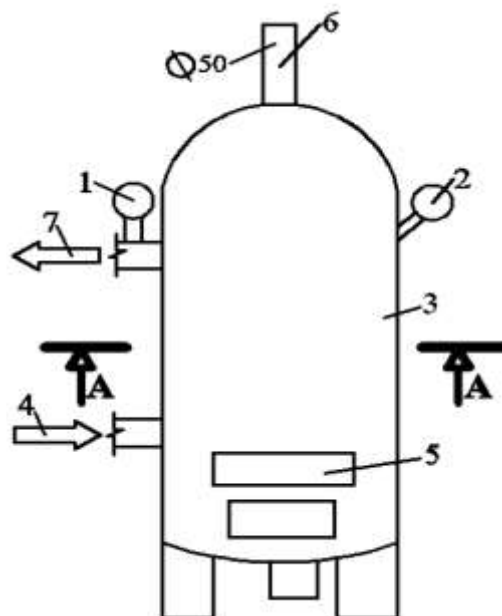
б) қобирғали қувур

$a=15$ мм., $b=3$ мм.

Иккиламчи энергия сифатида фойдаланилаётган иссиқликдан унумли фойдаланишда қувурнинг энергия тежамкор ечимини аниқлаш бўйича, қувур намунани геометрик ўлчамлари аниқланди. Ўлчаш ишларидан маълум бўлишича, қобурғасиз қувурларнинг сув сизими кўпроқ бўлгани билан ундаги иссиқликни ўтказиш юзаси камлиги маълум бўлди. Қобирғали қувурларнинг қобурғалари ҳисобига ундаги иссиқлик ўтказиш юзасининг кўплиги маълум бўлди [3].



2-Расм. Тажриба қурилмаси. 1. Ички қобирғали қувур, 2. Қобирғасиз қувур, 3. Ёғочдан тайёрланган махсус каркас, 4. Уголник, 5. Пўлат стерженли торткич, 6. Хомут, 7. Ёғочдан тайёрланган остки ва устки таянчлар



3-расм. УВК-№30 ни кўриниши
1-Манометр; 2-Ҳарорат ўлчагич; 3-Қозон корпуси; 4-Қайтувчи иссиқлик ташувчи (обратка теплоноситель); 5-Ёқилғи ўчоғи; 6-Дудбурон; 7-Иссиқлик тизимга иссиқлик ташувчи бориши.

Тажриба қурилмасини тайёрлашда мавжуд иссиқлик алмаштириш қурилмалари билан танишиб чиқилди. Қурилмани тайёрлашда диаметри 50 мм ва узунлиги 1 м бўлган 2та бир хил пўлат қувурдан фойдаланилди. Тажриба қурилмасини "Муҳандислик коммуникациялари қурилиши ва монтажи" кафедрасига қарашли тажриба хонасида тайёрланди. Қувурлардан бирининг ичи ўз ҳолича, иккинчисиникига эса ички қобирға ўрнатилди. Қувурларни бир учига 120° лик фасон қисмини маҳкамланди, иккинчи учини эса ёғочдан тайёрланган таянчга мустаҳкам қилиб бириктирилди [3].

Қувур ичидаги ҳарорат ташқи хона ҳаво ҳароратидан юқори, шу сабабли унинг ичидаги ҳарорат аста секин пасайиб бориши кузатилди. Ўлчов ишлари учун маълум вақт бирлиги қабул қилинди. Ҳар 5 дақиқа ичида икки қувур ичидаги ҳароратни термометр ёрдамида аниқлаб журналга қайд этиб борилди. Қувур ичидаги ҳарорат пасайиши кесим юзаси турлича бўлган қувурлар икки хил натижа қайд этилди. Тажриба ишларини бажариш 3 соат давом этди. Натижада қобирғали қувур қобирғасиз қувурга нисбатан самарали эканини аниқлаб олдик. [3].

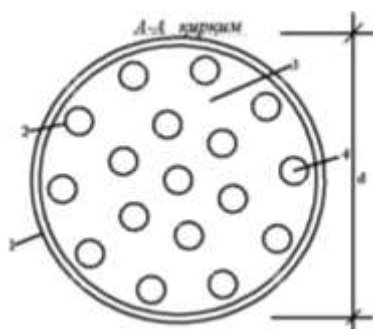
Шунинг учун биз олинган натижалардан фойдаланиб, Наманган шаҳрида "Иссиқ булоқ" МЧЖ корхонаси тамонидан Вилоятимиздаги мактаб, боғча ва оилавий поликлиникалар учун УВК-30, УВК-50, УВК-80, УВК-100 маркали (қуввати $Q=30\text{kWt}$, 50kWt , 80kWt , 100kWt бўлган тизимдаги босим $P=0,6\text{ mPa}$) УВК (Универальная водогрейная котель) қозон ишлаб чиқилади у мактаблардаги иситиш тизимлари учун иссиқлик манбаи бўлиб хизмат қилади (3-расм).

Тажриба синов ишларида олинган натижа

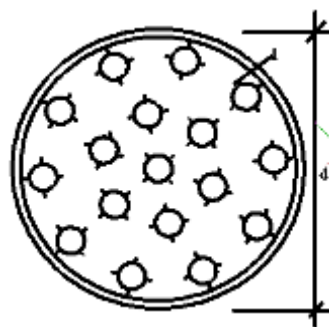
t/p	Ҳар 5-дақиқа ораликдаги белгиланган вақт, мин	Белгиланган вақт ичида қобирғали кувур ичидаги сув ҳарорати °C	Белгиланган вақт ичида қобирғасиз кувур ичидаги сув ҳарорати °C
1	2	3	4
1	12:09	83 °C	86 °C
2	12:14	75 °C	82 °C
3	12:19	71 °C	78 °C
4	12:24	68 °C	74 °C
5	12:29	65 °C	72 °C
6	12:34	61 °C	68 °C
7	12:39	58 °C	65 °C
8	12:44	54 °C	62 °C
9	12:49	51 °C	59 °C
10	12:54	49 °C	56 °C
11	12:59	47 °C	54 °C
12	13:04	45 °C	52 °C
13	13:09	43 °C	50 °C
14	13:14	42 °C	48 °C
15	13:19	40 °C	46 °C
16	13:24	39 °C	44 °C
17	13:29	38 °C	43 °C
18	13:34	37 °C	42 °C
19	13:39	35 °C	41 °C
20	13:44	34 °C	39 °C

Ҳозирги даврда бу қозонларни фойдали иш коэффициентлари (ФИК) 75-80% ташкил этади. Бу қозонлар универсал бўлиб, ҳам ашё сифатида табиий газга, қаттиқ ёқилғи ва кўмирга ишлайди [6].

Қозонни ишлаш соҳасини таҳлил (3-расм) этилганда ёқилғи ўчоқда ёнгандан сўнг унинг ёнган газлари (4) –пўлат кувур (2) орқали ҳаракатланади ва ўзидан иссиқликни қозон ичидаги сувга беради. Бу ерда ёнган газ энергиясини иссиқлик ташувчи (3) узатишда пўлат кувур (2) воситаси сифатида ишлайди.



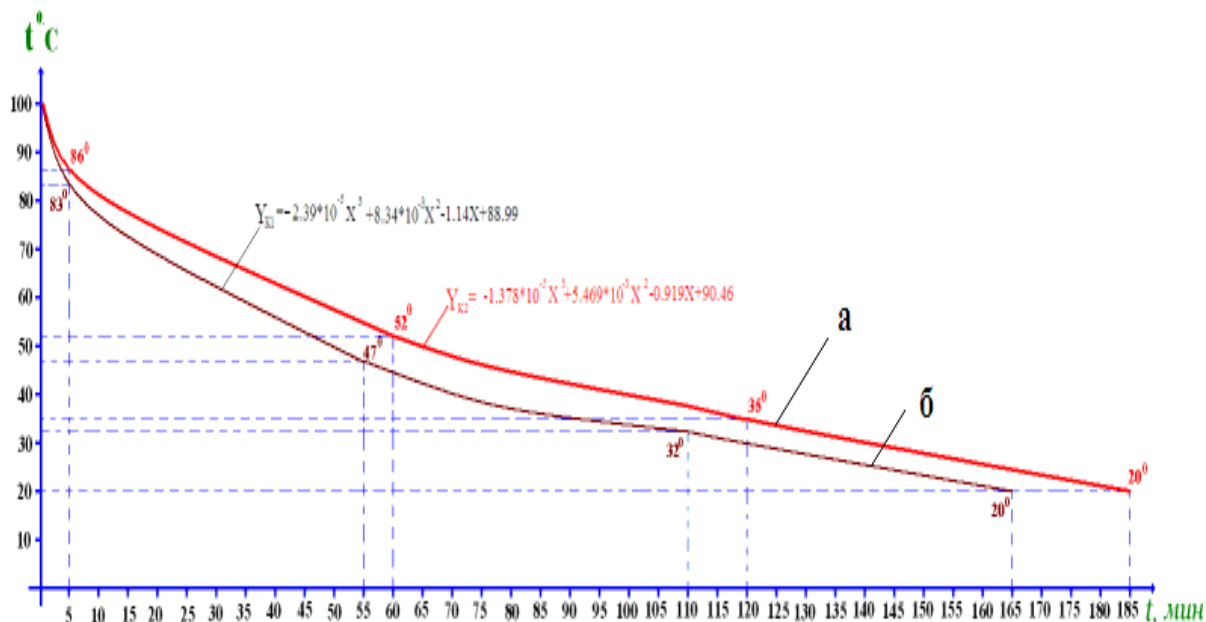
4-расм А-А қирқим 1-қозон корпуси, 2-қозон ичидаги пўлат кувур d=50 мм, 3- иссиқлик ташувчи сув, 4-ёқилғи ёнган газнинг ҳаракати



5-расм Такмиллаштирилган сув иситиш қозони кесими. 1-пўлат кувур қобирғаси

Қозонни ишлаш соҳасини таҳлил (3-расм) этилганда ёқилғи ўчоқда ёнгандан сўнг унинг ёнган газлари (4) –пўлат кувур (2) орқали ҳаракатланади ва ўзидан иссиқликни қозон ичидаги сувга беради. Бу ерда ёнган газ энергиясини иссиқлик ташувчи (3) узатишда пўлат кувур (2) воситаси сифатида ишлайди.

Пўлат қувур (диаметри 50 мм) физик хусусиятига кўра иссиқликни яхши ўтказувчи материал ҳисобланади. Биз пўлат қувур ташқи қисмига қобурға жойлаштирсак ёнган газ иссиқлик ҳароратини иссиқлик ташувчига янада кўпроқ ўтказади (5-расм). Бу орқали қозонни фойдали иш коэффициентини кўтарилади ва қозон учун ёқилғи сарфи камаяди. Бу бир мактаб ёки мактабгача таълим муассасаси умуман олганда бир туман ва вилоят миқёсида ёқилғи сафри тежалади. Бу муаммони ҳал этиш учун қуйидаги масалани ечиш талаб этилади.



6-расм. Тажиба-синовлари ва юқори тартибли кўпхад шаклидаги ифода билан биргаликда келтириб чиқарилган график кўриниши. а) қобирғасиз қувур; б) қобирғали қувур.

-Қовурғаси бор ва қовурғаси йўқ пўлат қувурлардан иборат қозонларда тажиба ишларини ўтказиш ва натижаларни таҳлил қилиш; [2,3]

-Турли ўлчамли юзага бўлган қобурғали қозонларни самарадолигини аниқлаш;

-Самарадорлик ошиши қонунияти бўйича математик моделини яратиш.

Тажибадан олинган натижаларни назарий усул асосида таҳлил қилиб чиқилди. Бунга аниқлик киритиш мақсадида турли кесим юзали қувурлар учун синов натижаларини таҳлил қилувчи ва иссиқлик ўтказиш юзаси самарадорлигини аниқлаш учун энг кичик квадратлар методи бўйича дастур ишлаб чиқилди [4].

Тажибадан олинган натижаларни назарий метод асосида таҳлил қилиб чиқамиз. Бунга аниқлик киритиш мақсадида турли кесим юзали қувурлар учун синов натижаларини таҳлил қилувчи ва иссиқлик ўтказиш юзаси самарадорлигини аниқлаш учун энг кичик квадратлар методи бўйича дастур ишлаб чиқилди. Мазкур дастурдан диаметри турлича бўлган қувур тармоқларни технологик ҳисоблашларда фойдаланиш мумкин. Биз энг кичик квадратлар методи асосида кўриб чиққанımızда ўзимизга керакли бўлган натижага эриша олинмади. Чунки энг кичик квадратлар методи билан ҳисоблаш жараёнида хатоликлар 30% гача фарқ қилди, бу эса жуда катта камчилик ҳисобланади. Шунинг учун юқори тартибли кўпхадли ифода асосида таҳлил қилиб чиқилди. [2]

Тадқиқот натижаларига кўра иссиқлик алмаштиргич қурилмасида ичида қобирғаси бўлган қувур самарадорлиги оддий қувурга нисбатан 20-30% юқорилиги аниқланди. Яратилган ЭҲМ даги дастур ёрдамида иссиқлик энергияси истемол қилувчи, ишлаб чиқарувчи корхоналар учун керакли ўлчамдаги қурилма тавсия қилинади. Бу корхонада ишлатиладиган иссиқлик энергияси фойдали иш коэффициентини оширади. [7].

Хулоса қилиб айтганда ишлаб чиқариш корхоналарининг қозонхоналари мўри қисмига таклиф қилинаётган қурилмадан фойдаланилса корхоналарда қўшимча иссиқхона, мева қуритиш цехлари каби ишлаб чиқарувчи ёки хизмат кўрсатувчи бинолари барпо этиш мумкин. Бу билан кам харажатли иссиқ сув тайёрлаш ва ундан фойдаланиш ва ғишт ёки

форфор буюм ишлаб чиқариш корхоналарида кўшимча даромад олиш имкониятини яратилди.

Адабиётлар

- [1]. Горшков А.С., Немова Д.В., Ватин Н.И. Формула энергоэффективности // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2013. № 7. С. 49-63.
- [2]. Ходжиев Н.Р, Курбонов К.М. «Фойдаланилган энергиядан иккиламчи энергия сифатида фойдаланиш учун яратилган қурилмани такомиллаштириш усуллари тадқиқ қилиш»//«Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши» журнали., Тошкент: 02.03. 2014 й. 41-42 б.
- [3]. Arifjanov A., Jurayev Sh. Research of water permeability of soils used under doming// European science review., Vienna, Austria 2019. -№1-2. (January–February). -Pp.94-95. (05.00.00; №3)
- [4]. Ватин Н.И., Немова Д.В., Горшков А.С. Сравнительный анализ потерь тепловой энергии и эксплуатационных затрат на отопление для загородного частного дома при различных минимальных требованиях к уровню тепловой защиты ограждающих конструкций // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2013. №1. С. 36-39.
- [5]. Горшков А.С., Немова Д.В., Рымкевич П.П. Сравнительный анализ потерь тепловой энергии, эксплуатационных затрат на отопление и затрат топливно-энергетических ресурсов для многоквартирного жилого здания при различных минимальных требованиях к уровню тепловой защиты ограждающих конструкций // Кровельные и изоляционные материалы. 2013. № 2. С. 34-39.
- [6]. Jurayev, Sh. Sh. (2019). Analyse of the permeability of bentonite and sand in soil structures// ISJ Theoretical & Applied Science, Philadelphia, USA. 03 (71), -Pp.437-440.(International Society for Research Activity №22 IF-3.117, Scentific Journal Impact Factor №23 IF-5.667)
- [7]. Арифжанов А., Жураев Ш. Исследование водопроницаемости бентонита // SCIENCE AND WORLD International scientific journal, Volgograd. № 4 (68), 2019, Vol. IV –С.33-35. (Research Bib№14 IF-Evaluation Pending for 2019)
- [8]. National Building Code of Finland, Part D3. 2010. [13].СормуненП. Энергоэффективностьзданий. Ситуация в Финляндии // Инженерно-строительный журнал. 2010. №1. С. 7-8.
- [9]. Ходжиев Н., Курбонов К., Хошимов С «Исиклик алмаштиргич қурилмасида қувур кесим юзасини ўзгартириш орқали самарадорлигини ошириш усуллари» // «ФарПИ илмий-техника журнали» Фарғона: 2019 й. № 23. 93-98 бетлар
- [10]. Jurayev Sh. Determination of water permeability of local ground in field conditions// Indo - Asian Journal of Multidisciplinary Research, 2019, 5(1): -Pp.1592 – 1596.
- [11]. Dieckmann John. Improving humidity control with energy recovery // ASHRAE Journal, August. 2008. Pp. 38-45 [16].Younness EI Foujh, Pascal Stabat. Adequacy of air-to-air heat recovery ventilation system applied in low energy buildings // Energy and Buildings. 2012. Pages 29-39
- [12]. Sang-Min Kim, Ji-Hyun Lee, Determining operation schedules of heat recovery ventilators for optimum energy savings in high-rise residential buildings // Energy and Buildings. 2012. Pages 3-13
- [13]. Dodoa Ambrose, Gustavssona Leif, Sathre Roger. Primary energy implications of ventilation heat recovery in residential buildings // Energy and Buildings. 2011. Pages 1566-1572
- [14].Egidijus Juodis. Extracted ventilation air heat recovery efficiency as a function of a building's thermal properties // Energy and Buildings. 2006. Pages 568-573

УДК 693.547.3

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

Холмирзаев С.А. Раззаков С.Ж.

*Наманганского инженерно-строительного института
(Получена 15.12.2020 г.)*

This article shows the change in temperature deformations of concrete at high temperatures and low relative humidity, especially an increase in shrinkage deformation, factors affecting the change in temperature deformations of concrete. Experimental studies have established an increase in temperature deformations in different seasons. Consideration of the influence of temperature deformations in the calculation of reinforced concrete structures is covered.

Key words: concrete, moisture, deformation, temperature, shrinkage, stress, reinforced concrete.

В данной статье приведены изменение температурных деформаций бетона при высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха, особенно повышение деформации усадки,

факторы влияющие на изменению температурных деформаций бетона. Экспериментальными исследованиями установлено рост температурных деформаций в различных временах года. Освещены учет влияния температурных деформаций при расчете железобетонных конструкций.

Ключевые слова: бетон, влажность, деформация, температура, усадка, напряжение, железобетон.

Ушбу мақолада бетонга юқори температура ва паст нисбий намлик таъсир қилганда унинг температуравий деформациялари, айниқса қириғиш деформациясининг ортиғи, деформация ўзгаришининг сабаблари, йилнинг турли фаслларида бетондаги температуравий деформацияларнинг ўсиши экспериментал тадқиқотлар ёрдамида аниқланган ҳамда темир бетон конструкцияларни ҳисоблашда мазкур омилларни ҳисобга олиш ёритилган.

Таянч сўзлар: бетон, намлик, деформация, температура, қириғиш, кучланиш, темир бетон.

В условиях сухого жаркого климата происходит суточные и сезонные колебания температуры и влажности наружного воздуха. При нагревании температурная деформация состоит из двух видов деформаций: обратимая деформация - температурное расширение бетона и необратимая деформация - температурная усадка бетона. Температурная деформация расширения бетона в основном зависит от вида заполнителя и влажности бетона. При повышении температуры цементный камень расширяется значительно меньше, чем заполнитель, и это расширение «пропадает» при удалении адсорбционной связанной воды из геля и развития температурной деформации усадки. При эффективной влажности бетона, примерно равной 2...3%, гель имеет максимальную степень увлажнения и свободная вода отсутствует [1].

При нагреве с влажностью менее эффективной, температурная усадка бетона происходит даже при кратковременном подъеме температуры. Температурная усадка бетона на портландцементе в основном обусловлена усадкой цементного камня. При нагреве бетона одновременно проявляются деформации температурного расширения и усадки. Температурная деформация бетона ε_{bt} будет меньше температурного расширения ε_{tt} на величину температурной усадки ε_{cs}

$$\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{tt} - \varepsilon_{cs} = (\alpha_{tt} - \alpha_{cs}) \cdot t = \alpha_{bt} \cdot t \quad (1)$$

При нагреве бетона с влажностью выше эффективной или сухого бетона температурные деформации ε_{bt} будут равным деформациям температурного расширения бетона $\varepsilon_{bt} = \varepsilon_{tt}$, так как температурная усадка во влажном бетоне еще не проявилось, а в сухом уже прошла. Значения температурных деформаций ε_{bt} во влажном бетоне будут больше, чем сухого. Если же при охлаждении бетон будет увлажняться, то при последующем нагреве опять проявится температурная усадка. Коэффициент линейной температурной деформации бетона α_{bt} естественной влажности при первом нагреве зависит от вида заполнителя из гранита $11 \cdot 10^{-6} \text{с}^{-1}$, из известняка $10 \cdot 10^{-6} \text{с}^{-1}$ и из керамзита $9 \cdot 10^{-6} \text{с}^{-1}$ [1].

Основными климатическими факторами, влияющими на изменение температуры конструкций, является температура наружного воздуха и солнечная радиация. В их изменениях можно выделить два периодических колебания с годовым (зима-лето) и суточном (день -ночь) периодами. Под влиянием колебания температуры воздуха и интенсивности солнечной радиации температурное поле конструкций изменяется во времени и является нестационарным. В практических расчетах конструкций температурное поле рассматривается в период наиболее неблагоприятного воздействия климатических температур.

В целях определения численных значений температурных деформаций для расчета железобетонных конструкций были проведены экспериментальные исследования. В первые три месяца температурные деформации бетона развиваются незначительно, ввиду сравнительно высокой начальной влажности

бетона. С наступлением весенне-летнего периодов наблюдается сначала увеличение температурных деформаций ε_{bt} бетона, а затем уменьшение из-за развития деформаций усадки. В осенне-зимний периоды происходит некоторое увеличение деформаций за счет его набухания из-за повышения влажности воздуха, в связи с выпадением осадков.

Максимальные значения деформации температурного расширения тяжелого бетона находящегося под влиянием сухого жаркого климата достигали в летний период $20 \cdot 10^{-5}$, а минимальные значения в зимний период $5 \cdot 10^{-5}$. На величину температурных деформаций оказывает влияние также условия хранения бетона. Так, для образцов из тяжелого бетона хранившихся на солнце в летний период деформации укорочения на 20% больше чем образцах, находившихся в нормальных условиях.

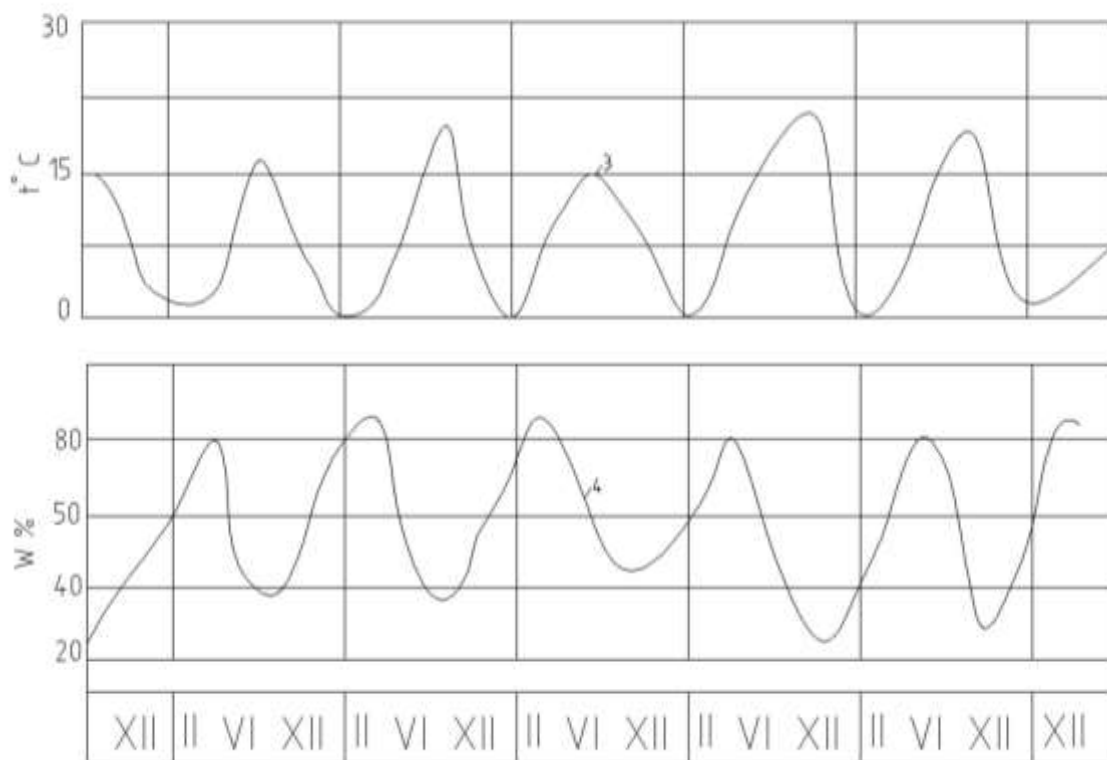


Рис.1. Деформации влажностной усадки бетона в сухом жарком климате [1]
1 - призмы сечением 70х70 мм; 2 - призмы сечением 200х200 мм;
3 - температура, °С; 4 - влажность наружного воздуха.

Наиболее чувствительной характеристикой к влиянию сухого жаркого климата является усадка бетона. Усадка бетона опытных образцов зависела от температуры и влажности окружающей среды. Максимальные величины деформаций усадки ϵ_{cs} бетона наблюдается в летний период. Наблюдается увеличение усадочных деформаций от 8 до 15% во второй летний сезон по сравнению с первым для бетона в условиях сухого жаркого климата. Полученные данные показали, что интенсивный рост деформаций усадки происходит в течении 55...60 сут., после чего эти деформации стабилизируются. Деформации усадки аналогичных образцов хранившихся в нормальных условиях проявлялись замедленно в течении 400 сут., но по абсолютной величине максимальные деформации усадки оказались на 1,7 раза меньше, чем у образцов хранившихся под солнечной радиацией.

Таблица 1

Развитие усадочных деформаций во времени $\epsilon_{cs} \cdot 10^{-6}$

№ п/п	Условия хранения	Длительность наблюдений, сут.								
		7	14	28	60	90	120	180	360	720
1	В нормальных условиях	119	157	254	362	417	443	481	519	543
2	При постоянном режиме	146	232	315	451	528	546	573	614	657

3	На открытой площадке защищенной от солнечной радиации	214	386	574	629	695	727	781	821	872
4	Под солнечной радиацией	267	432	616	734	763	798	836	855	920

В наших исследованиях максимальный перепад температуры по сечению элемента составляла 14°C . По экспериментальным данным деформация температурного расширения составляло $\varepsilon_{tt} = 20 \cdot 10^{-5}$. Как видно из табл.1 предельные деформации усадки тяжелого бетона по экспериментальным данным $\varepsilon_{cs} = 92 \cdot 10^{-5}$. Определяем коэффициент температурной усадки:

$$\alpha_{cs} = \varepsilon_{cs} / t = 92 \cdot 10^{-5} / 45 = 2,06 \cdot 10^{-5} \quad (2)$$

где t - максимальная температура на поверхности бетона

Значение температурной деформации по результатам экспериментов составляло $\varepsilon_{bt} = 63 \cdot 10^{-5}$. При этом коэффициент температурной деформации бетона $\alpha_{bt} = \varepsilon_{bt} \cdot 10^{-5} / t = 63 \cdot 10^{-5} / 45 = 1,4$

Коэффициент температурного расширения бетона $\alpha_{tt} = \Delta t / \varepsilon_{tt} = 14 / 20 = 0,7$ где: Δt – максимальный перепад температуры по сечению бетона.

Для практических расчетов железобетонных элементов из тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата усадочные деформации бетона рекомендуется принимать равным: $\varepsilon_{cs} = 92 \cdot 10^{-5}$. Значение коэффициентов температурной деформации α_{bt} , температурной усадки α_{cs} и температурного расширения α_{tt} рекомендуется принимать по табл. 2

Таблица 2

Коэффициенты температурного расширения $\alpha_{tt} \cdot 10^{-5}$ град $^{-1}$, температурной деформации $\alpha_{bt} \cdot 10^{-5}$ и температурной усадки $\alpha_{cs} \cdot 10^{-5}$ бетона в условиях сухого жаркого климата при хранении на солнце.

Условия хранения	При 45°C		В условиях сухого жаркого климата							
			Первый летний сезон				Второй летний сезон			
	α_{tt}	ε_{tt}	α_{bt}	ε_{bt}	α_{cs}	ε_{cs}	α_{bt}	ε_{bt}	α_{cs}	ε_{cs}
Под солнечной радиацией.	0,70	20	1,35	58	1,8	85	1,4	63	2,1	92

Значение температурных деформаций бетона указанных в таблице получена по результатам экспериментальных исследований С. Холмирзаева. Для расчета железобетонных конструкций эксплуатируемых в условиях высокой температуры и низкой относительной влажности рекомендуется использовать коэффициенты указанные в таблице 2.

Список литературы

- [1]. Холмирзаев С.А. Температурные изменения в керамзитобетонных колоннах в условиях сухого жаркого климата. Научно-технический и производственный журнал «Бетон и железобетон» (№2 2001г. стр. 7-9) Москва-2001г.
- [2]. КМК 2.01.01.- 94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования Госкомархитекстрой Республики Узбекистан. Ташкент- 1994

ТЕМИР ЙЎЛ ПОЕЗДЛАРИДАН ҲОСИЛ БЎЛГАН ВИБРАЦИЯНИ КАМАЙТИРИШНИНГ БИР УСУЛИ ҲАҚИДА

Юлдашев Ш.С., Бойтемиров М.Б.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

The article examines the propagation of vibration waves in the ground and building structures during the movement of railway trains. The position of the railway track was changed in order to reduce the level of vibration waves. The problem is solved by the finite element method, leading to a flat problem of the theory of elasticity.

Keywords: vibration, semi-plane, ground, construction, theory of elasticity, amplitude, buildings, conductive boundary conditions, finite elements.

В статье приведены результаты изучения распространения вибрационных волн в грунтах и конструкциях зданий. С целью снижения уровня вибрационных волн меняли рельеф расположения железнодорожного полотна. Задача решена методом конечных элементов, сводя к плоской задаче теории упругости.

Ключевые слова: вибрация, полуплоскость, грунт, конструкция, теория упругости, амплитуда, здание, переходные граничные условия, конечные элементы

Мақолада темир йўл поездларининг ҳаракати даврида юзага келадиган вибрацияни грунтда ва бинолар конструкцияларида тарқалишини ўрганилган. Вибрация даражасини камайтириш мақсадида темир йўл полотносини жойлашини рельефини ўзгартирилган. Масала эластиклик назариясининг текис масаласига келтириб, чекли элементлар усули билан ечилган.

Таянч сўзлар: вибрация, ярим текислик, грунт, конструкция, эластиклик назарияси, амплитуда, бинолар, ўтказувчи чегаравий шартлар, чекли элементлар.

Ҳозирги кунга келиб, аҳоли сонининг йилдан-йилга кўпайиш кўрсаткичи ўсиб бормоқда. Бунинг натижасида қурилиш учун ажратиладиган ер майдонлари қисқариши кузатилмоқда. Бу ўз навбатида темир йўл иншоотлари атрофидаги меъёрий ҳужжатларда белгиланган чегараларни қисқартириш масаласини ҳам кўриб чиқишни талаб қилади. Темир йўл иншоотлари яқинида биноларни камида 50 м масофада қуриш меъёрий ҳужжатларда келтирилган (СанПиН РУз № 0339-16). Поездлар ҳаракатидан ҳосил бўладиган тебранишлар ва шовқинларни сўниши 50-100 м ни ташкил қилади. Агар транспорт иншоотларига бўлган масофани камайтирилса, бу жойлардан унумли фойдаланиш имконияти ҳосил бўлади[4].

Агар масофа қисқартирилса поезд ҳаракатидан ҳосил бўладиган тебранишлар транспорт иншоотлари яқинида яшовчи инсонлар саломатлигига ва меҳнат унумдорлигига ҳамда технологик жараёнларга салбий таъсири жуда катта бўлиши кузатилган.

Мазкур тадқиқот иши темир йўл транспорти ҳаракатидан ҳосил бўлган вибрация даражасини камайтиришга қаратилган. Бунинг учун темир йўл транспорти полотносини текисликда ва текисликдан юқорига кўтарилган ҳолларда жойлаштириб, унинг самарадорлиги таҳлил этилган.

Темир йўл полотносидан 20 метр масофада бино жойлаштирилган. Бино пойдевори йўл сатҳи чизигидан 2м пастда жойлашган, бино икки қаватли ва ер тўлали қилиб лойиҳаланган. Темир йўл полотноси текисликдан 2м ва 3м юқорида жойлаштирилган. (1-расм)

Бунинг учун масалани эластиклик назариясининг текис масаласига келтирамыз. Тажриба натижаларига кўра грунтнинг тебраниши гармоник қонуниятга бўйсинади ва тебраниш амплитудаси жуда кичик бўлганлигидан масалани чизиқли деб қараймиз.

Ярим текисликни эркин чегарасига қўйилган гармоник юқлар жуфти таъсиридаги материалнинг физик-механик характеристикаларини ҳисобга олган ҳолда биноларнинг қаватларидаги ва устунларидаги кўчишларни аниқлаймиз. Ушбу масалада чексиз ярим текисликни чекли соҳа билан алмаштирамыз [1,6,7]. Бунда АС, СД ва ДМ чегараларда (1-

расм) тўлқинларнинг чексизликка интилишини таъминловчи қуйидаги шартлар қўйилган AC ва CD да [2,4].

$$AC \text{ да } \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{v} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{u} \end{aligned} \right\}, \quad CD \text{ да } \left. \begin{aligned} \sigma &= \alpha \rho V_p \dot{u} \\ \tau &= \beta \rho V_s \dot{v} \end{aligned} \right\}$$

Бу ерда σ ва τ – нормал ва уринма кучланишлар; $\dot{u}$ ва $\dot{v}$ – чегаравий нуқталар тезликларини ўқлардаги проекциялари; V_p ва V_s – P ва S тўлқинларнинг тезликлари; α ва β – ўлчамсиз параметрлар; ρ – материалнинг зичлиги[2].

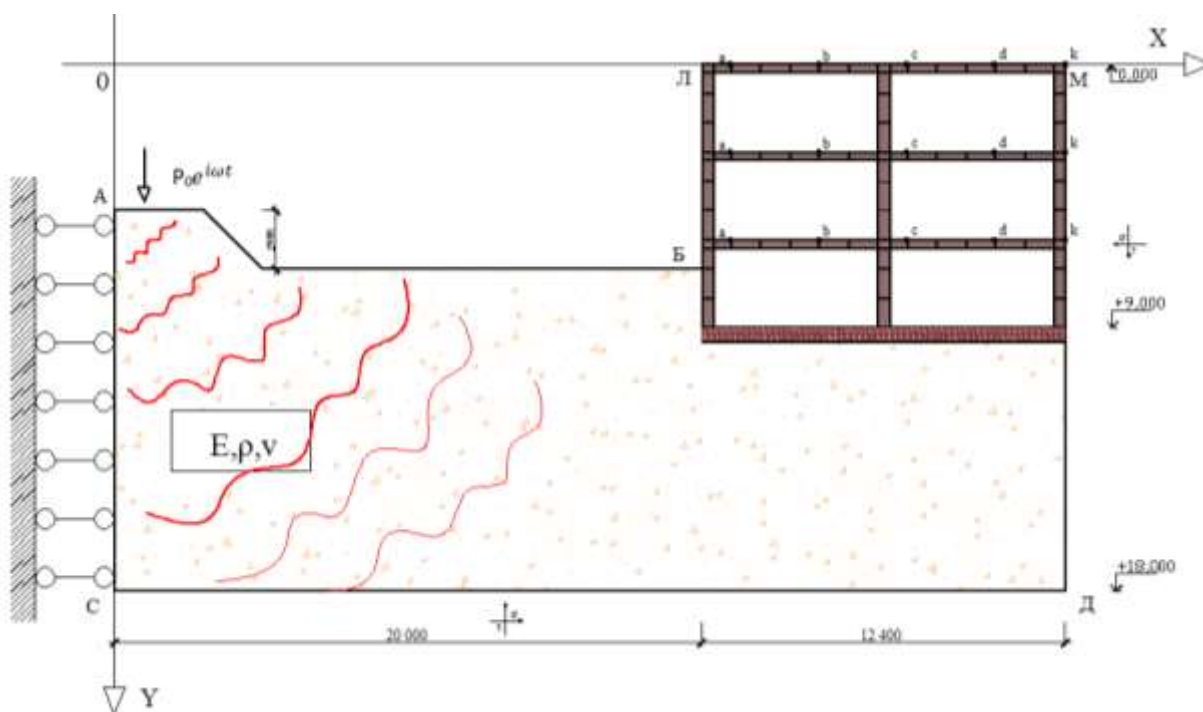
Масалани ечиш учун чекли элементлар усулидан фойдаланамиз.

Ҳаракат тенгламасини қуйидагича ёзамиз:

$$[M] \{\ddot{u}(t)\} + [C] \{\dot{u}(t)\} + [K] \{u(t)\} = \{P(t)\} - [G] \{\dot{u}\}. \quad (1)$$

Бу ерда: $[M]$, $[C]$ ва $[K]$ – мос равишда системанинг масса, демпфир ва бикрлик матрицалари; $\{u(t)\}$, $\{p(t)\}$ – тугуннинг кўчиш ва таъсир этувчи кучларнинг векторлари; $[G]$ – чегара шартларини ҳисобга олувчи диагональ матрица [3,5].

Масалани ечиш соҳасининг чекли динамик модели 1-расмда келтирилган.



1-расм. Темир йўл полотноси текисликдан 2м баландликда жойлаштирилган.

Бу масалада грунт турини ҳар иккала ҳол учун ҳам бир хил қилиб олинган. Материал турлари (1-жадвалда келтирилган). а, b, с, d, k лар текшириляётган нуқталар.

Масалани ечишда эластиклик модули ва Пуассон коэффициентлари қуйидаги жадвалдаги кўринишда олинган.

1-жадвал

	Материал тури	Эластиклик модули - E, N/sm ²	Пуассон коэффициенти - ν
1	қумли - шағалли грунт	2850	0,35
2	Темир-бетон	200000	0,15

Фараз қилайлик, ташқи таъсир этувчи куч частотаси ω бўлган гармоник функция кўринишида берилган

$$\{P(t)\} = \{P_0\} e^{i\omega t}. \quad (2)$$

Системанинг реакцияси турғун жараён учун қуйидагича бўлади

$$\left. \begin{aligned} \{u(t)\} &= \{\bar{u}\} \cdot e^{i\omega t} \\ \{\dot{u}(t)\} &= i\omega \{\bar{u}\} e^{i\omega t} \\ \{\ddot{u}(t)\} &= -\omega^2 \{\bar{u}\} e^{i\omega t} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Энди (2) ва (3) ни (1) ҳаракат тенгламасига қўйсақ, вақтга боғлиқ бўлмаган комплекс алгебраик тенгламалар системасига эга бўламиз

$$[K]\{\bar{u}\} = \{P_o\}. \quad (4)$$

Буерда $\{\bar{u}\}$ –тебраниш амплитудасининг вектори; $\{P\}$ – таъсир этувчи кучнинг амплитудаси вектори.

Гаусс усули билан (4) тенгламани ечиб, системанинг доимий комплекс амплитуда вектори аниқланади.

$$\{\bar{u}\} = \{\bar{u}_1, \bar{u}_2, \bar{u}_3, ..., \bar{u}_N\}. \quad (5)$$

Буерда N – соҳанинг эркинлик даражаси. Реал кўчишлар куйидаги формула орқали аниқланади.

$$\{u(t)\} = \text{Re}\{\bar{u}\}\cos\omega t + \text{Im}\{\bar{u}\}\sin\omega t \quad (6)$$

Грунт сиртидаги тебранишлар амплитудалари ўрамаси полотно ўқидан узоқлашган сари сўнувчан ва номонотон характерга эга.

Текширилаётган биноларнинг ҳар бир қаватидан 1-расмда кўрсатилган нукталарини олиб улардаги кўчишларни юк частотаси $\omega=20$ гц бўлган ҳол учун кўриб чиқилди (2-жадвал).

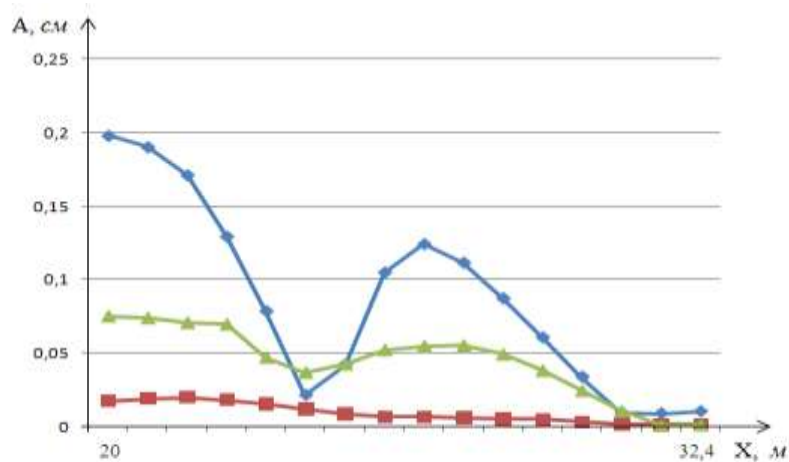
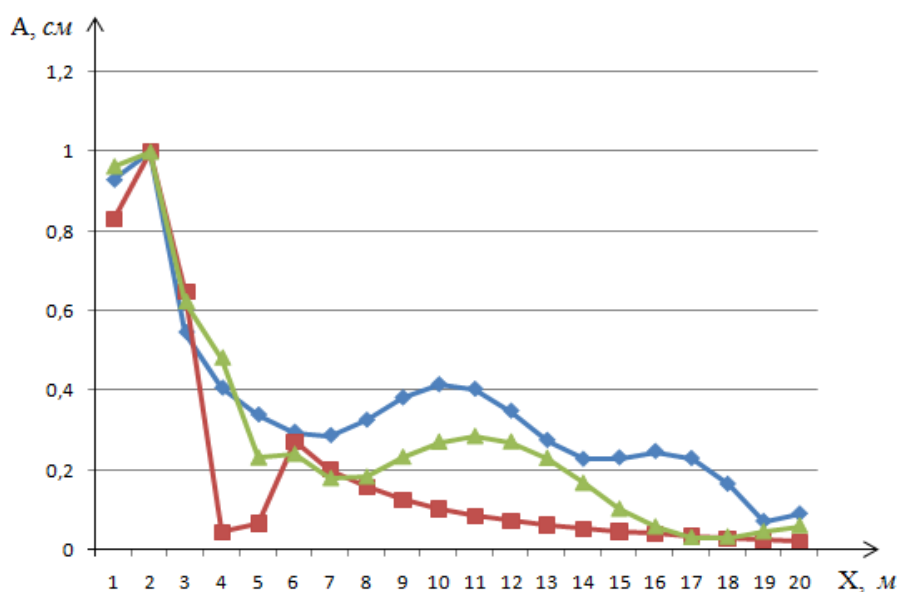
2-жадвал

№	Текшири- лаётган тугунлар	Темир йўл полотноси ер юзасида жойлаштирилганда бино тугунларидаги вертикал кўчишлар	Темир йўл полотноси ер юзасидан 2м баландликда жойлаштирилганда бино тугунларидаги вертикал кўчишлар	Темир йўл полотноси ер юзасидан 3м баландликда жойлаштирилган- да бино тугунларидаги вертикал кўчишлар
1	2	3	4	5
1-қават, частота 20 гц да	a	0,17126	0,07057	0,01959
	b	0,02154	0,03692	0,01184
	c	0,11169	0,05521	0,00583
	d	0,03397	0,02465	0,00291
	k	0,01044	0,00153	0,00152
2-қават, частота 20 гц да	a	0,18061	0,06715	0,01735
	b	0,04138	0,0358	0,00979
	c	0,07741	0,05465	0,00618
	d	0,01693	0,02036	0,00373
	k	0,00792	0,00259	0,00161
том ёпма қаватида , частота 20 гц да	a	0,19068	0,06639	0,01689
	b	0,08796	0,03715	0,01025
	c	0,02568	0,05449	0,00576
	d	0,00244	0,0245	0,0024
	k	0,00773	0,00224	0,00159

2-жадвалдаги натижалардан кўриниб турибдики, темир йўл поездаи полотносининг ҳолати рельефи ердан 2м баландликда жойлашганда текисликда жойлашганга нисбатан бинонинг қаватларидаги кўчишлар 1,5 дан 3,5 баробаргача, ердан 3м баландликда жойлашганда 5 дан 15 мартагача камайиши кузатилди. Масаладаги кумли – шағалли грунт ўрнига суглинок, лёсс, супес каби грунт турларини қўйиб натижаларни олинди. Натижалардан аниқландики юқоридаги грунтларда ҳам темир йўл поездаи полотносининг жойлашиш ер рельефидан 2м ва 3м баландликда жойлашганда текисликда жойлашганга нисбатан бинонинг конструкцияларидаги кўчишлар 2÷15 мартагача камайиши кузатилди.

Масалани тебраниш частотаси $\omega=10 \div 50$ гц ораликда текшириб, кўчишлар ўхшаш қонуният эга эканлиги аниқланди.

Қуйидаги расмларда частота $\omega=20$ гц бўлган ҳолдаги биногачава бинонинг биринчи қаватида ҳосил бўлган кўчишлар графиги кўрсатилган.



- темир йўл полотноси ер сатҳида жойлашган
- ▲— темир йўл полотноси ер сатҳидан 2 м баландда жойлашган
- темир йўл полотноси ер сатҳидан 3 м баландда жойлашган
- A — амплитуда
- X — темир йўл полотносидан аниқланаётган тугунларгача бўлган масофалар

Бу расмларда темир йўл полотноси текисликда, текисликдан 2 м ҳамда 3 м баланд жойлашганда поезд ҳаракатидан ҳосил бўлган тебранишлар тарқалиши натижасида грунтда ва бино конструкциялари тугунларидаги кўчишлар графиги келтирилган.

2 - расмдан ихтиёрий учта яъни темир йўл полотносидан 8 м, 14 м ҳамда 19 м узокликдаги тугунлардаги кўчишларни, полотно текисликда жойлашганга нисбатан таҳлил қиламиз. 8 м узокликда полотно 2 м баландликда жойлашганда 1,77 марта, полотно 3 м баландликда жойлашганда 2,1 мартага камайди. 14 м узокликда полотно 2 м баландликда жойлашганда 1,36 марта, полотно 3 м баландликда жойлашганда 4,2 мартага камайди. 19 м узокликда полотно 2 м баландликда жойлашганда 1,54 марта, полотно 3 м баландликда жойлашганда 2,8 мартага камайди.

Графиклардан кўриш мумкинки, баландлик ортиб бириши билан тебраниш даражаси камайиши кузатилди.

Хулоса. Темир йўл полотносини ер сатҳидан кўтариб қуриш ҳисобига атрофга тарқалаётган зарарли тебранишлар даражасини кескин камайтириш мумкинлиги исботланди. хусусан, темир йўл полотноси ер сатҳидан 2 м ва 3 м баланд жойлаштирилганда атрофга тарқалувчи тебранишлар даражасини таъсир қилувчи кучнинг частотасига боғлиқ равишда 2 баробардан 15 баробаргача камайиши аниқланди.

Адабиётлар

- [1]. Ильичев В.А., Юлдашев Ш.С., Саидов С.М. Исследование распространения вибрации при прохождении поездов в зависимости от расположения железнодорожного полотна // Основания, фундаменты и механика грунтов. М.,1999. № 2.
- [2]. Lysmer J., Kyhlemeyer L. Finite Dynamic Model for Infinite Media // Jour Engineering Mechanics Division.ASCE. 1969. Vol. 95. NoEM4. August.P. 859 – 887.
- [3]. Юлдашев Ш.С., Маткаримов П.Ж. Распространение вибраций в грунтах от транспортных средств и виброзащитные система. Ташкент, “Фан ва технологиялар маркази”, 2014 г.,188 с.
- [4]. Ribes-Llario F., Marzal S., Zamorano C., Real J.Numerical Modelling of Building Vibrations due to Railway Traffic: Analysis of the Mitigation Capacity of a Wave Barrier// Hindawi Shock and Vibration. Volume 2017.Article ID 4813274. 11 pages.
- [5]. [Yang Y.B.](#), [Hung H.H.](#) Soil Vibrations Caused by Underground Moving Trains.// [Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering](#). 134(11) November 2008.with565 Reads.
- [6]. Connolly D. P., Alves Costa P., Kouroussis, G., Galvin, P., Woodward, P. K., Laghrouche O. Large scale international of railway ground vibrations across Europe.// Journal. [Soil Dynamic sand Earthquake Engineering](#). Volume 71.April 2015. Pages 1-12
- [7]. Nils Persson. Predicting railway-induced ground vibrations.// dissertation. Division of Structural Mechanics, Faculty of Engineering LTH, Lund University. Sweden. Printed by Media-Tryck L. U. Lund. Sweden. June 2016. P. 76.

УДК 631.62:626.844

СТРОИТЕЛЬСТВО И ПЕРЕУСТРОЙСТВО ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ

Хамидов М.¹, Имамназаров О.Б.²

¹Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

²Наманганский инженерно-строительный институт

(Получена 15.12.2020 г.)

The optimum depth of soil, at which the optimal reclamation regime is created, takes into account the water, salt, air, food and heat regimes occurring in the active soil layer, the yield of agricultural crops, capital, operating and other costs. We have carried out, on the right-bank above-floodplain terrace of the Syrdarya River, scientific research to determine the value of the optimal groundwater depth, which should become the main design indicator in the design and construction (reconstruction) of irrigation and drainage systems.

Keywords. Optimal depth of groundwater, optimal reclamation regime, active soil layer, crop yields, construction of irrigation and drainage systems.

Оптимальная глубина залегания грунтовых, при которой создаётся оптимальный мелиоративный режим, учитывает водный, солевой, воздушный, пищевой и тепловой режимы, происходящие в активном слое почвы, урожайность сельскохозяйственных культур, капитальные, эксплуатационные и другие расходы. Нами проведены, на правобережной надпойменной террасе реки Сырдарьи, научные исследования по определению значения оптимальной глубины залегания грунтовых вод, которая должна стать основным проектным показателем при проектировании и строительстве (переустройстве) гидромелиоративных систем.

Ключевые слова. Оптимальная глубина залегания грунтовых вод, оптимальный мелиоративный режим, активный слой почвы, урожайность сельскохозяйственных культур, строительство гидромелиоративных систем.

Мақбул мелиоратив режим ҳосил қилувчи сизот сувларининг мақбул чуқурлиги тупроқ фаол қатламида содир бўлувчи сув, туз, ҳаво, озик ва иссиқлик режимларини, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини, гидромелиоратив режимни қуриш(қайта қуриш) учун бўладиган капитал ва эксплуатацион ҳамда бошқа харажатларни ҳисобга олади. Биз томонимиздан Сирдарёнинг ўнг қирғоғи қайр усти террасаларида гидромелиоратив тизимларни қуриш ва қайта қуришда асосий лойиҳавий кўрсаткич ҳисобланувчи сизот сувларининг мақбул чуқурлигини аниқлаш бўйича илмий тажрибалар ўтказдик.

Таянч сўзлар: сизот сувларининг мақбул чуқурлиги, мақбул мелиоратив режим, тупроқ фаол қатлами, қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлиги, гидромелиоратив тизимларни қуриш.

При строительстве и переустройстве гидромелиоративных систем создание оптимального мелиоративного режима в активном слое почвы имеет важное практическое значение. Целью строительства и переустройства гидромелиоративных систем является эффективное и рациональное использование орошаемых земель и оросительной воды путём создания оптимального мелиоративного режима, позволяющего создание жизненно важной и максимально прибыльной сельскохозяйственной продукции с единицы орошаемой площади для народного хозяйства.

Нам известно, что в зависимости от глубины залегания и минерализации грунтовых вод изменяются водный, солевой, воздушный, питательный и температурный режимы в активном слое почвы, а так же урожайность сельскохозяйственных культур. При близком залегании к поверхности земли уровня минерализованных грунтовых вод в активном слое происходит засоление почвы, урожайность сельскохозяйственных культур уменьшается, но за счет сокращения числа поливов сельхозкультур и близкого расположения проектного уровня грунтовых вод капитальные и эксплуатационные расходы на строительство и эксплуатацию оросительной и дренажной сетей сокращаются. Снижение уровня грунтовых вод от поверхности земли приводит к увеличению оросительной нормы и повышению урожайности сельскохозяйственных культур за счет улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель. Повышение оросительной нормы и заглубление проектной глубины грунтовых вод приводят к увеличению капитальных и эксплуатационных расходов на строительство и эксплуатацию оросительной и дренажной сетей.

Из выше сказанных исходит, что есть такая глубина залегания и минерализация грунтовых вод, при которой обеспечивается оптимальный мелиоративный режим в активном слое почвы. Оптимизация мелиоративного режима предъявляет высокие требования к средствам управления движением влаги, солей, воздуха, тепла и питательных веществ в почве. Оптимальные параметры гидромелиоративной системы соответствуют минимуму или максимуму выбранного показателя сравнения вариантов. К таким показателям могут быть отнесены следующие:

1. Минимальные приведенные затраты на строительство или реконструкцию гидромелиоративной системы совместно с комплексом других мелиоративных мероприятий на единицу стоимости дополнительной продукции за счет мелиорации.
2. Максимальный коэффициент общей экономической эффективности.
3. Максимальная продуктивность за ряд лет при соблюдении требований охраны окружающей среды (в том числе почв, поверхностных и подземных вод) [1].

Обоснование оптимальных мелиоративных режимов орошаемых земель должно быть осуществлено на основе решения вопросов комплексного регулирования основных факторов внешней среды и должно включать:

- на основании анализа природно-климатических и мелиоративных условий выбираются расчетные схемы, исходные параметры и способ регулирования ГВ;

- на основании прогноза водного режима орошаемых земель определяются величины оросительных норм, подпитывания грунтовыми водами и эвопотранспирации при разных положениях уровня грунтовых вод;

- по уравнению корреляционной связи прогнозируются урожайности хлопчатника в зависимости от глубины ГВ и определяются стоимости валовых продукций;

- в зависимости от применяемой техники орошения и КПД оросительной сети оцениваются величины фильтрационных потерь оросительных вод, поступающих в грунтовые воды, определяется нагрузка на дренаж и его параметры для всех вариантов по уровню грунтовых вод, устанавливаются затраты на строительство и эксплуатацию оросительной сети, поливной техники и дренажа. Дальнейшие расчеты сводятся к определению суммы приведенных затрат по вариантам и их анализу.

В настоящее время, при проектировании и строительстве, а так же переустройстве гидромелиоративных систем критическая глубина залегания грунтовых вод является основным показателем проектных решений. Практика показала, что для применения критической глубины нужно устанавливать новые формы связей и учитывать влияние большого числа факторов, в том числе климатические условия года, категории почв и грунтов, степень и характер их засоления, состав выращиваемых культур, режим орошения и др.

Итак, вместо физических констант определяется величина, которая пригодна только для того участка и тех конкретных условий, где ее наблюдают.

Учитывая выше сказанные соображения, Н.М.Решеткиной введено понятие "мелиоративный режим", который при орошении, химизации, высокой агротехнике и прочих мероприятиях не только сохранит естественное плодородие почв, но и обеспечит неуклонное его повышение и получение максимальных урожаев сельскохозяйственных культур при наименьших затратах воды и труда.

Впоследствии Н.М.Решеткина и Х.И.Якубов выделили четыре мелиоративных режима: гидроморфный - при глубине грунтовых вод 1...2 м, полугидроморфный - 2...3м, полуавтоморфный - 3...8м, автоморфный - 8...10м. Они указывали, что ландшафтно-зональный, гидрогеолого-почвенно-мелиоративный принцип должен быть основой выбора оптимального мелиоративного режима[2].

А.А.Рачинский, поддерживая и развивая понятие мелиоративного режима, в дальнейшем возможные режимы, стал делить на три: сероземный, сероземно-луговой и луговой. В то же время он считает, что третий режим нельзя отнести к оптимальному[3]. Д.М.Кац в зависимости от природных и ирригационно-хозяйственных условий мелиоративные режимы делит на следующие типы: автоморфный - при глубине залегания грунтовых вод более 5 м, полуавтоморфный, когда уровень грунтовых вод находится на глубине 3-5 м и гидроморфный - при залегании грунтовых вод на глубине менее 2-3 м или менее 1,5-3 м, в зависимости от капиллярных свойств почв и почвообразующих пород. Он под оптимальным мелиоративным режимом понимает такой режим грунтовых вод и связанный с ним водносолевой режим почв, которые, формируясь в условиях высокой естественной дренированности земель или под влиянием взаимодействия природных факторов, орошения и дренажа, обеспечивают устойчиво благоприятное мелиоративное состояние земель[4]. И.П.Айдаров и Э.К.Каримов считают, что мелиоративный режим должен обеспечивать минимальный влагообмен с грунтовыми водами, который создается при глубинах грунтовых вод в пределах 0,8...1,5 высоты капиллярного подъема. Они рекомендуют в качестве критерия оптимизации принимать приведенные затраты[5].

И.П.Айдаров по результатам исследований сделал следующий вывод: при обосновании оптимального мелиоративного режима орошаемых земель и объема водозабора в систему в процессе проектирования оросительных систем на засоленных или подверженных засолению землях в качестве расчетной глубины грунтовых вод необходимо принимать ту, которая обеспечивает требуемый режим с минимальными затратами.

Методику установления параметров мелиоративных режимов на основе анализа водного и солевого балансов и ряда теоретических положений С.Ф. Аверьянова предложил Л.М.Рекс[6]. А.И.Голованов считает, что для большинства склонных к засолению районов оптимальным режимом является полуавтоморфный. Среднегодовую глубину грунтовых вод он рекомендует принимать 0,9...1,0 высоты капиллярного поднятия[7].

В.А.Духовный, М.Б.Баклушин и др. отмечали, что правильный выбор типа мелиоративного режима имеет существенное значение: снижает загрязнение возвратных вод, позволяет не только максимально снизить расходы воды на мелиоративные цели, но и улучшить качество речных вод. Под оптимальным мелиоративным режимом они понимают такое сочетание орошения и дренажа, при котором рассоление и постоянное нарастание естественного плодородия орошаемых земель обеспечивается при минимальных затратах оросительной воды на единицу урожая. И ими приведены основные характеристики мелиоративных режимов, которые характеризуются не глубиной залегания грунтовых вод, а количественными показателями питания из грунтовых вод при мелиоративных мероприятиях. Если испарение из грунтовых вод составляет 3...7 м³/га, мелиоративный режим относится к гидроморфному, 1,5...3 тыс.м³/га - полугидроморфному, 0...1,5 тыс.м³/га - полуавтоморфному режимам[8].

В.А.Духовный предлагает производить выбор мелиоративного режима по минимуму стоимости капиталовложений:

$$C_d + MK_b \rightarrow \min$$

где C_d - стоимость дренирования в зависимости от интенсивности дренажа; M - мелиоративная доля; K_b - стоимость капиталовложений на 1 м³ воды в бассейне[9].

А.У.Усманов мелиоративный режим характеризует как “многофакторный процесс, определяемый развитием водного, солевого, пищевого, воздушного и теплового режимов почв в естественных условиях под влиянием факторов инженерно-агрометеорологического комплекса”. На основании анализа существующих классификаций мелиоративных режимов и результатов исследований многих ученых он предложил в каждой региональной зоне выделить свои мелиоративные режимы. Например, для Средней Азии предложены четыре режима: автоморфный при глубине грунтовых вод более 4 м, полуавтоморфный - 3...4 м, полугидроморфный 2...3 м, гидроморфный - 1...2 м. Под оптимальным мелиоративным режимом А.У.Усманов понимает многофакторный процесс, позволяющий обеспечить устойчиво высокую продуктивность орошаемого земледелия без нарушений экологических условий среды при минимальных затратах материальных ресурсов на единицу продукции. Критерием оптимальности мелиоративного режима он считает минимум суммарных приведенных затрат на строительство и эксплуатацию оросительных и коллекторно-дренажных систем и дополнительно сэкономленной воды на комплексный гектар[10].

А.Хакимов занимался разработкой мелиоративных режимов орошаемых земель сазовой зоны Ферганской долины. Он отмечает, что разработка мелиоративных режимов орошаемых земель тесно связана с решением вопросов комплексного регулирования основных факторов внешней среды и должна включать:

- составление прогноза водного режима почв и обоснование способов регулирования грунтовых вод, типа и параметров дренажа;
- составление прогноза солевого режима орошаемых земель с учетом изменения уровня грунтовых вод и использования подземных вод для орошения, анализ возможных изменений свойств и плодородия почв и обоснование мероприятий по их предупреждению;

- обоснование наиболее рационального мелиоративного режима орошаемых земель сазовой зоны на основании инженерных и технико-экономических расчетов[11].

Под оптимизацией мелиоративных режимов Ф.М.Рахимбаев и Г.К.Гасанова понимают целенаправленное изменение параметров режимов орошения и грунтовых вод в целях создания благоприятных мелиоративных условий, обеспечивающих рассоление земель или стабильность водно-солевых процессов на незасоленных землях, при наименьших затратах воды, материальных средств и труда. Под «оптимальным мелиоративным режимом» они понимают управляемое сочетание орошения и дренажа, обеспечивающее стабильный водно-солевой режим (или режим рассоления в переходном периоде) и способствующее повышению плодородия почв при максимальной эффективности капиталовложений на реконструкцию гидромелиоративных систем и комплексное переустройство староорошаемых земель[12].

Потребность интенсификации земледелия, охраны природы и большие размеры мелиорируемых территорий привели к необходимости переосмыслить современную цель мелиораций и подхода к обоснованию их состава.

Как утверждали И.П.Айдаров, А.И.Голованов и Ю.Н.Никольский, целью мелиораций и земледелия на мелиорированных территориях должно быть не только увеличение сельскохозяйственной продукции, но и сохранение и улучшение плодородия почв при условии рационального использования водных ресурсов и охраны природы.

Для достижения этой цели по их мнению необходимо оценивать работу оросительных и осушительных систем не только по влажности почвы и насколько она является "комфортной" для растений, но и по совокупности показателей, которые можно выразить в вида требований к регулируемым факторам почвообразования и развития растений. Эта совокупность показателей ими названа мелиоративным режимом.

В условиях аридной зоны мелиоративный режим может быть благоприятным, когда в результате правильного орошения и осушения земель и выполнения всех мероприятий, входящих в систему земледелия, наблюдается рост урожайности и плодородия почвы.

Исходя из вышесказанных, понятие оптимального мелиоративного режима можно сформулировать в следующем виде: оптимальный мелиоративный режим - это оптимальное сочетание факторов формирования мелиоративного режима в конкретных природных условиях на фоне гидромелиоративных систем, обеспечивающих минимум приведенных затрат, т.е. отношения капитальных и эксплуатационных расходов на строительство и эксплуатацию гидромелиоративных систем, сельскохозяйственных издержек и затрат на охрану природы к дополнительно полученной, за счет оптимизации мелиоративного режима, сельскохозяйственной продукции с 1 га орошаемой площади.

В результате сравнения различных вариантов строительства гидромелиоративной системы (лотковая оросительная сеть и вертикальный дренаж) в зоне наших исследований (правобережная надпойменная терраса реки Сырдарьи) выбрали лучший - оптимальный вариант, которому соответствует минимум показателя 3.

В зоне наших исследований при проектировании гидромелиоративной системы рекомендуется строительство лотковой оросительной сети и вертикального дренажа с забором воды на орошение. Орошение самотечное - по бороздам. Почвы - луговые сероземы легко - и среднесуглинистые, незасоленные. Оросительные воды пресные. Минерализация грунтовых вод до 2 г/л.

Сравнение вариантов строительства гидромелиоративной системы по минимуму показателя 3 показали, что значение оптимальной нормы осушения зависит от величины нагрузки на дренаж. Чем больше величина нагрузки на дренаж, тем меньше значение оптимальной нормы осушения. В свою очередь величина эффективного радиуса влияния зависит от значения оптимальной нормы осушения. Чем больше значение оптимальной нормы осушения, тем больше величина эффективного радиуса влияния.

По данным расчетов сравнения вариантов гидромелиоративной системы с целью определения оптимальной нормы осушения при заданных нагрузках на дренаж вывели

уравнения регрессии для расчета значения оптимальной нормы осушения в зависимости от величины нагрузки на дренаж по методу наименьших квадратов и наибольшего правдоподобия:

для легкосуглинистых почв

$$H_{\text{но}}^{\text{опт}} = 0,209 \left(\frac{2,721 + g_{\text{нд}}}{0,489 + g_{\text{нд}}} \right) r = \pm 0,95 \quad (1)$$

для среднесуглинистых почв

$$H_{\text{но}}^{\text{опт}} = 0,257 \left(\frac{2,308 + g_{\text{нд}}}{0,463 + g_{\text{нд}}} \right) r = \pm 0,96 \quad (2)$$

где $g_{\text{нд}}$ - нагрузка на дренаж, л/с/га.

Выводы

1. При строительстве и переустройстве гидромелиоративных систем необходимо учитывать целенаправленность регулирования факторов мелиоративного режима в комплексе с агротехническими мероприятиями. Последние влияют на факторы формирования мелиоративного режима, но эти воздействия не носят направленного характера. Поэтому при создании оптимального мелиоративного режима, на фоне регулярно проводимых агротехнических мероприятий, гидромелиоративные системы выступают как основное средство управления факторами жизни растений и процессами сохранения и улучшения экологической обстановки.

2. После строительства и переустройства гидромелиоративных систем в почве должен быть создан оптимальный водный режим. Водный режим является основным фактором оказывающим существенное влияние на формирование солевого, воздушного, теплового и пищевого режимов. Оптимальный водный режим не остается одинаковым для разных сельскохозяйственных культур и для одной и той же культуры, изменяется во времени в соответствии с фазами развития растений, климатическими и погодными условиями.

3. Максимальная продуктивность единицы орошаемой площади является одним из основных критериев оптимальности мелиоративного режима. Основным показателем продуктивности единицы орошаемой площади является урожайность сельскохозяйственных культур. После переустройства гидромелиоративных систем должно быть достигнуто повышение урожайности сельскохозяйственных культур по сравнению с урожайностью до переустройства.

4. Оптимальная норма осушения при строительстве и переустройстве гидромелиоративных систем является основным показателем проектного решения. Задачу определения оптимальной нормы осушения на основе одних только данных по урожаю, решить нельзя. Во-первых, различные виды растений неодинаково реагируют на глубину УГВ в почве. Во-вторых, задача создания требуемой нормы осушения необходимо решать в комплексе с вопросами оптимального водного и солевого режимов, режима орошения и обоснования оптимальных параметров дренажа.

5. Изучение существующих научных работ и литературных источников по регулированию мелиоративных режимов показало, что исследованием и обоснованием мелиоративных режимов при близком залегании пресных и слабоминерализованных грунтовых для условий орошаемых земель Наманганской области, расположенных на правобережной надпойменной террасе реки Сырдарья, где мы в настоящее время проводим научные исследования, никто из научных исследователей, исследованием оптимального мелиоративного режима, до сих пор не занимался.

Список литературы

- [1]. Айдаров И.П., Голованов А.И., Никольский Ю.Н. Оптимизация мелиоративных режимов орошаемых и осушаемых сельскохозяйственных земель. - М.: Агропромиздат, 1990. - С.50-53.
- [2]. Решеткина Н.М., Якубов Х.И. Вертикальный дренаж. - М.: Колос, 1978. - С. 38-43.

- [3]. Рачинский А.А. Теоретические принципы и экспериментальные обоснования мелиоративных комплексов для орошаемых районов аридной зоны: Автореф.дисс...д-ра техн.наук.- М., 1970.-С. 65-70; П4-122.
- [4]. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды.- М.: Колос,1976.- С.170-211.
- [5]. Айдаров И.П., Каримов Э. Некоторые вопросы обоснования мелиоративных режимов орошаемых земель при проектировании оросительных систем// Водные ресурсы, 1974. №2, - С.113-205.
- [6]. Рекс Л.М., Кирейчева Л.В. Методика расчета водно-солевого режима и параметров дренажа на орошаемых землях // Гидротехника и мелиорация.- 1977.-№5 . - С. 79-85.
- [7]. Голованов А.И., Новиков О.С. Математическая модель переноса солей в почвогрунтах на орошаемых землях// Труды МГМИ." М. , 1974.- Т. XXXV1.- С. 87-94.
- [8]. Духовный В.А. Принципы создания технически совершенных гидромелиоративных систем на основе переустройства староорошаемых земель. Техническое совершенствование оросительных систем.-М.: Колос, 1978.- С. 25-35.
- [9]. Горизонтальный дренаж орошаемых земель/Духовный В.А., Баклушин М.Б., Томин Б.Д., Серебренников Ф.В. - М.: Колос, 1979.-С. 31-88.
- [10]. Усманов А.У. Регулирование режима орошения в зоне выклинивания грунтовых вод // Вопросы орошения. Материалы II конференции молодых научных работников по мелиорации и гидротехнике.- Киев: Урожай, 1969.- С. 139-143.
- [11]. Хакимов А. Разработка мелиоративных режимов орошаемых земель сазовой зоны Ферганской долины: Дисс....канд .техн.наук.- М., 1984.- С. 161-170.
- [12]. Рахимбаев Ф.М., Гасанова Г.К. Расчет мелиоративного режима орошаемых земель при переустройстве гидромелиоративных систем- Ташкент: Мехнат, 1986.- С. 25.

УДК 693.547.3

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХУДУДИДА МОНОЛИТ ТЕМИР БЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Раззаков С.Ж., Холмирзаев С.А.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

This article presents the influence of various factors on the structural safety of monolithic reinforced concrete structures, as well as the results of experimental studies on the study of the properties of concrete of various strengths and the corresponding conclusions.

Key words: *monolith, reinforced concrete, concrete, strength, heat treatment, deformation.*

Key words: *deformation concrete, stress moisture, temperature, reinforced concrete, shrinkage.*

В данной статье приведены влияния различных факторов на конструкционную безопасность монолитных железобетонных конструкций а также результаты экспериментальных исследований по изучению свойств бетона различных прочностей и приведены соответствующие выводы

Ключевые слова: *монолит, железобетон, бетон, прочность тепловая обработка, деформация.*

Мақолада монолит темир бетон конструкцияларнинг конструкциявий хавфсизлигига турли омилларнинг таъсири ёритилган. Шунингдек монолит темир бетон конструкцияларда қўлланиладиган турли мустаҳкамликдаги бетоннинг хоссаларини ўрганиш учун экспериментал тадқиқотлар ўтказилиб унинг натижаларидан тегишли хулосалар олинган.

Таянч сўзлар: *монолит, темир бетон, бетон, мустаҳкамлик, иссиқлик билан ишлов бериш, деформация.*

Йигирманчи асрнинг охиригача Ўзбекистон ҳудудида бино ва иншоотлар қурилишида йиғма темир бетон асосий ўринни эгаллади. 1998-йили Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг монолит темир бетонни ривожлантириш тўғрисида тегишли қарори қабул қилинди. Шундан кейин йиғма темир бетон билан бир қаторда монолит темир бетонни қўллаш кўпайди. Собиқ иттифок даврида йиғма темир бетонга асосий эътибор қаралишига сабаб иқлим билан боғлиқ эди. Собиқ иттифокнинг катта ҳудудига совуқ иқлим хосдир. Россиянинг айрим ҳудудларида қиш деярли олти ой давом этиб, йиғма темир бетонни қўллаш самаралироқ ҳисобланади[1] . Барча меъёрий ҳужжатлар собиқ иттифокнинг

марказида ишлаб чиқилиб, илмий-тадқиқотларнинг устивор йўналишлари ҳам марказда режалаштирилгани учун илмий-тадқиқотлар асосан йиғма темир бетонлар устида олиб борилар эди. Монолит темир бетон устида олиб борилган тадқиқотлар жуда кам ўтказилиб, биноларнинг конструкциявий хавфсизлигини таъминлаш учун етарли эмас эди. Ўзбекистон мустақил давлатга айланганидан кейин қурилиш соҳасида кескин ўсиш бошланиб, монолит темир бетондан фойдаланиш ҳар қачонгидан ҳам кўпайди. Демак монолит темир бетон конструкцияларнинг мустаҳкамлик-деформацияланувчанлик хоссаларини тадқиқ қилиб тавсияномалар ишлаб чиқиш ва уларни амалиётга жорий қилиш долзарб вазифалардан биридир.

Монолит темир бетоннинг ўзига хос хусусиятларидан бири-уларнинг хоссаларининг шаклланиши завод шароитида эмас қурилиш объектларида амалга оширилишидир. Бетон ва темир бетоннинг қотиш шароити барқарор эмас, у бетоннинг мустаҳкамлик ва деформацияланувчанлик хоссаларига ижобий ёки салбий таъсир кўрсатиши мумкин [3]. Шунинг учун темир бетон конструкцияларни қотиш шароитининг уларнинг юк кўтариш қобилиятига таъсирини ўрганиш долзарб вазифалардан биридир. Шаҳарларнинг ривожланиши билан кўп қаватли турар-жой бинолари пайдо бўла бошлаган. Шаҳар аҳолисининг ўсиши, ҳудуддан унумли фойдаланиш, шаҳар коммуникацияларини қисқартиришга ҳаракат кўп қаватли уйларнинг кейинчалик эса улардаги қаватларнинг сони ортишига сабаб бўлди. Дастлабки вақтларда кўп қаватли турар-жой бинолари юк кўтарувчи ғишт деворли қилиб тикланган бўлса, қурилишни индустрлаштириш муаммолари пайдо бўлгандан кейин ушбу муаммоларни ҳал қилиш йиғма темир конструкциялари ёрдамида ҳал қилишга қарор қилинди. Хорижий тажрибаларга эътибор қаратсак, Буюк Британия ва Германияда йиғма темир бетон конструкциялардан деярли фойдаланилмаслиги, АҚШ ва Франция каби давлатларда йиғма темир бетоннинг улуши 40%га ҳам етмаслиги, ҳар бир мамлакатнинг иқлим шароитидан келиб чиқиб, монолит темир бетондан фойдаланишни ҳал қилаётганлигини кўриш мумкин. Йиғма темир бетоннинг айрим камчиликларини тадқиқ қилишдан олдин энергия сарфи миқдорини қуйидаги жадвал ёрдамида кўриб чиқамиз (1-жадвал)

1-жадвал

Қурилиш материалларини тайёрлаш ва монтаж қилиш учун сарфланадиган энергия миқдори

Буюм учун материал	1м ³ учун сарфланадиган энергия (кВт/соат)
Қум	89
Цемент	223
Шағал	89
Сув	2,2
Йиғма темир бетон	2226
Монолит бетон	488
Пўлатли прокат	8740
Арматура	8736
Ғишт	986
Қоришма	421
Ойна	3570
Алюминли конструкциялар	72243
Бетон блоklar	311

Ҳозирги кунда эксплуатация қилинаётган турар-жой бинолари ўтган асрнинг 70-80 йилларида қурилган бўлиб, уларнинг улар икки хил конструктив схемага эга: турар-жой бинолари учун юк кўтарувчи деворлари кўндаланг йўналишдаги панелли бинолар ҳамда жамоат бинолари учун унификацияланган каркас панелли бинолардир. Йиғма темир

бетоннинг кенг қўламда қўлланилиши ишлаб чиқарилган буюмга қараб лойиҳалашга мажбур қилар эди. Йиғма темир бетон учун катта миқдорда энергия сарфи, ишлаб чиқарилган буюмнинг ўлчамига қараб лойиҳа ишларини бажариш аста-секинлик билан бошқа конструктив схемали биноларни лойиҳалашга олиб келди. Қурилиш соҳаси хусусий секторга ўтиши муносабати билан жуда кўп қурилиш фирмалари пайдо бўлди ва улар буюртмага асосан турли оригинал конструктив ечимдаги лойиҳалар бўйича бино ва иншоотларни тиклай бошлади. Шу муносабат билан ҳозирги кунда қуйидагича конструктив ечимдаги бинолар лойиҳаланмоқда:

- барча юк кўтарувчи конструкциялари монолит темир бетондан;
- вертикал юк кўтарувчи конструкциялари монолит темир бетондан;
- юк кўтарувчи каркас ва ораёпма монолит темир бетондан.

Бундай конструктив ечимдаги биноларнинг лойиҳаланиши ва қурилиши биноларнинг ксплуатация қилинадиган реал шароитлар учун ўрганилишини талаб қилмоқда. Қурилиш фанларида темир бетон конструкцияларни ҳисоблаш назарияси яхши ишлаб чиқилган бўлимлардан ҳисобланади. Ҳисоблашнинг замонавий математик моделларида бетоннинг реологик хоссалари, унинг анизотропияси, қисқа муддатли юкламаларда кучланиш билан деформацияни нозиклиги боғланиши ҳисобга олинади. Темир бетоннинг хоссаларига доир кўплаб тадқиқотлар ўтказилган бўлсада бетондаги деструктив жараёнлар етарлича ҳисобга олинмайди. Бетон мустаҳкамлигининг физик назариясига асос солганлардан бири О.Я. Бергдир. Унинг тадқиқотларига кўра, сиқилиш маълум даражага етганда бетонда микродарзлар ҳосил бўлиб, бошланғич микробузилишлар содир бўлади. Ўтказилган кўплаб экспериментал тадқиқотларнинг назарий қийматлар билан мос келиши ёки яқин келиши мазкур назарияни қўллаш мумкин эканлигини кўрсатди. Йиғирма биринчи асрда ўтказилган тадқиқотларнинг гувоҳлик беришича, юклама остида бетоннинг мустаҳкамлиги ортади [1].

Монолит темир бетон конструкциялардаги бетоннинг хоссалари билан йиғма темир бетондаги бетонларнинг хоссаларини таққослаш учун Наманган темир бетон буюмлари ҳиссдорлик жамиятининг лабораториясида экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Экспериментал тадқиқотларда томонлари 15х15х15см ҳамда 10х10х10см бўлган куб намуналардан фойдаланилди. Уларни тайёрлашда металл қолиплардан фойдаланиб, вибраторлар ёрдамида зичланди. Биринчи туркумга кирувчи намуналар қотишини тезлаштириш мақсадида иссиқлик намлик билан ишлов берилди. Иккинчи туркумга кирувчи намуналар эса табиий шароитда сақланди. Дастлабки намуналар баҳор ойларида тайёрланганликлари туфайли, уларнинг қотиш шароити нормал шароитга яқин бўлди. Намуналар 7 суткадан кейин қолипдан бўшатилди ва синов ўтказилгунча нам опилкада сақланди.

Бетон таркибини танлаганда паст мустаҳкамли (В15-В20 классдаги), ўртача мустаҳкамликдаги (В25-В35) ва юқори мустаҳкамликдаги (В40 ва ундан юқори) бетонлар тайёрлашга эътибор берилди. Синов натижалари 2- жадвалда келтирилган. Намуналарнинг мустаҳкамликлари 3, 7 ва 28 суткаларда аниқланди. Синовнинг дастлабки боскичларида иссиқлик билан ишлов берилган бетоннинг мустаҳкамлиги юқори бўлган бўлса, 28 суткада, яъни бетон лойиҳавий мустаҳкамликка эришганда, табиий шароитда қотган бетонларнинг мустаҳкамлиги юқорироқ бўлди.

2-жадвал

Тажриба намуналаридаги бетоннинг таркиби ва уларнинг мустаҳкамлиги ўзгариши

Лойиҳа вий мустаҳк амлик	Қотиш шароити	1м ³ бетон қоришмасининг таркиби				С/Ц нисба ти	Сиқилишга мустаҳкамлик чегараси МПа (турли муддатларда)		
		Сув л	Цемен т кг	Кум кг	Чақиқт ош кг		3 сут	7 сут	28 сут

СТРОИТЕЛЬСТВО

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Паст мустаҳкамлик-даги	Бўғ билан ишлов берилган	175-190	250-260	650-700	1255	0.68-0.76	21.2-21.6	11.3-33.7	16.3-47.9
	Табиий	170-190	250-260	650-700	1255	0.69-0.76	-	20.4-34.2	22.4-38.3
Ўртача мустаҳкамлик-даги	Бўғ билан ишлов берилган	160-165	450-500	450-490	1250-1500	0,32-0,37	32,0-34,20	33,2-43,8	49,5-64,2
	Табиий	160-165	450-500	450-490	1250-1500	0,32-0,37		48,1-54,1	51,2-67,2
Юқори мустаҳкамликдаги	Бўғ билан ишлов берилган	140-150	500-550	520-570	1200-1350	0,28-0,30	407-645	58.0-83.6	70.8-93.2
	Табиий	140-150	500-550	520-570	1200-1350	0,28-0,30	-	60.3-88.6	71.6-94.1

Мазкур тадқиқотлар апрел ойида амалга оширилган бўлиб, табиий шароитда қотган намуналар корхонанинг лабораториясида сақланди. Мазкур шароит нормал шароитдан кам фарқ қилганлиги туфайли табиий шароитда сақланган намуналарнинг ўртача мустаҳкамлиги иссиқлик билан ишлов берилган намуналарникидан кўпроқ бўлди. Демак монолит бетон ва темир бетоннинг мустаҳкамлиги йиғма темир бетонникидан кам эмас, энергия сарфи камлигини ҳисобга олсак монолит темир бетоннинг афзалликлари янада яққолроқ намоён бўлади. Кейинги йилларда ўтказилган тадқиқот натижаларидан маълумки, агар монолит темир бетон конструкциялар ёз ойларида тайёрланса, унинг мустаҳкамлик ва деформацияланувчанлик хоссаларига қуруқ иссиқ иқлим салбий таъсир қилади. Лекин мазкур таъсирни ҳисобга олиш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқилган бўлиб, иқлим шароитини темир бетон конструкцияларнинг конструкциявий хавфсизлигига таъсири ҳисобга олинган. Хулоса ўрнида таъкидлаш жоизки, Ўзбекистон шароитида монолит темир бетон конструкцияларни янада кенгроқ қўллаш мақсадга мувофиқдир.

Адабиётлар

- [1]. Берг О.Я. Физические основы теории прочности бетона и железобетона. - М.: Госстройиздат, 1961. 96 с
- [2]. Бибик М.С. Расчет энергосберегающих режимов тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий /М.С. Бибик, В.В. Бабицкий //Керамика: наука и жизнь.-2009.-№3.-С.17-26
- [3]. Раззаков С.Ж, Холмирзаев С.А. Ўзбекистонда монолит темир бетондан фойдаланиш истиқболлари Бинолар лойиҳалашнинг функционал асослари //Республика илмий-амалий конференцияси тўплами. Тошкент, ТАҚИ. -2015 й.

ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СЖИГАНИЯ УГОЛЬНОГО
ТОПЛИВА ПРИ ОБЖИГЕ КЕРАМИЧЕСКОГО КИРПИЧА

Муйдинова Н.К., Хамидов А.И.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 й.)

The article presents the results of the studies carried out to optimize the combustion of coal fuel in an annular kiln for firing ceramic bricks. For this purpose, the furnace furnace was modernized with a combination of the solid fuel crushing process in a specially designed installation.

Keywords. Coal fuel, brown coal, pulverized coal plant, mill, ring kiln, bottom ash, fuel combustion, heating value, ceramic brick, loess clay, grade, roasting, strength.

В статье приводятся результаты проведенных исследований по оптимизации процесса сжигания угольного топлива в кольцевой печи для обжига керамического кирпича. С этой целью была осуществлена модернизация топки печи с совмещением процесса измельчения твердого топлива в специально созданной установке.

Ключевые слова. Угольное топливо, бурый уголь, пылеугольная установка, мельница, кольцевая печь, зола-остаток, сжигание топлива, теплотворная способность, керамический кирпич, лессовая глина, марка, обжиг, прочность.

Мақолада керамик гишти халқали печда куйдиришда ишлатиладиган кўмир ёқилгисини ёқиш жараёнини оптимизациялаш бўйича олиб борилган тадқиқот натижалари ёритилган. Шу мақсадда, махсус ишлаб чиқилган ускунани модернизация қилиб - қаттиқ ёқилгини майдалаш ва ёқиш жараёнлари бирлаштирилган.

Таянч сўзлар. Керамик гишт, куйдириш, кўмир ёқилгиси, кунғир кўмир, чангкўмир ускуна, тегирмон, халқали печь, кул-қолдиқ, лессимон гил, марка, мустаҳкамлик.

Целью данной работы является разработка конструкции горелки для сжигания высокодиспергированного твердого топлива подобно газообразному в промышленных печах в производстве строительного керамического кирпича с целью снижения тепловых затрат и использования низкосортного твердого угольного топлива взамен газа.

Специально разработанная конструкция горелки для сжигания высоко диспергированного твердого топлива подобно газу позволит повысить эффективность использования низкосортного твердого топлива, снизить расход тепла и увеличить физико-механические и качественные показатели выпускаемой продукции. Разработанная конструкция горелочного устройства способствует полноценному горению топлива при минимальном содержании золы-остатка, что окажет положительное влияние на себестоимость продукции.

В настоящее время, несмотря на очень сложные условия добычи угля, Ангренский и Апартакский угольные разрезы продолжают поставлять уголь действующим электростанциям, которые обеспечивают электроэнергией Ташкент и прилегающие районы. Кроме этого, они обеспечивают бурым углем бюджетные организации и население республики.

В таблице 1 приводятся основные показатели разных марок бурого угля Ангренского месторождения

Таблица 1

Вид нормативного документа	Наименова ние продукции	Марка (группа)	Размер куска, мм	Показатели качества		Теплота сгорания рабочего топлива, Q ₁ ккал/кг
				Влага рабочая, W _г , %	Зольность Ас, не более %	
Ангренское месторождение						

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ГОСТ 8202-87	Уголь бурый	2БПК	50-200	30	17	3200
ГОСТ 8202-87		2БР	0-200	40	25	3200
ГОСТ 8202-87		2БОМ	0-50	40	25	2800
ГОСТ 8202-87		2БР	0-200	32,5	23,6	2620

Как показывают данные, приведенные в таблице 1, Ангренское месторождение угля целиком представлен низкосортным бурым углем с невысокой теплотой сгорания. Применение угля в исходном состоянии без предварительной подготовки не даст должного эффекта при замене газообразного топлива на твердое. В этой связи нами были изучены возможности создания высокоэффективной пылеугольной установки, позволяющей использовать твердое топливо взамен газа при обжиге строительного кирпича в туннельных печах. В качестве твердого топлива исследовался бурый уголь Ангренского месторождения марки 2БР. На рисунке 1 приводятся снимки Ангренского бурого угля в исходном состоянии и после каждой ступени измельчения от мелкокускового состояния до



Рис. 1. Бурый уголь Ангренского месторождения, измельченный до различных фракций.

конструкции горелки для сжигания бурого угля Ангренского месторождения, измельченного до высокодисперсного состояния в специально отведенной дробилке, откуда он благодаря созданию искусственного воздушного потока будет направляться на процесс сжигания подобно газообразному топливу. Разработанная установка дает возможность повысить

высокодиспергированного порошка.

Известны способы сжигания твердого угольного топлива путем предварительного измельчения его в дробилках и подачи в печь в виде пылеугольной смеси. Обычно в туннельных печах горелки для сжигания газообразного топлива устанавливаются в зоне обжига с двух боковых сторон туннельные печи или в своде печи. Сжигание твердого топлива подобно газу требует разработки специальной конструкции горелки для сжигания измельченного угля.

Нами была изучена возможность разработки

эффективность процесса горения низкосортного твердого топлива, увеличить степень полноценности его горения с минимальным количеством золы - остатка.

Сущность предлагаемой нами конструкции горелки (рис.2) заключается в том, что для сжигания будет подаваться угольная пыль высокой концентрации по трубам под давлением.

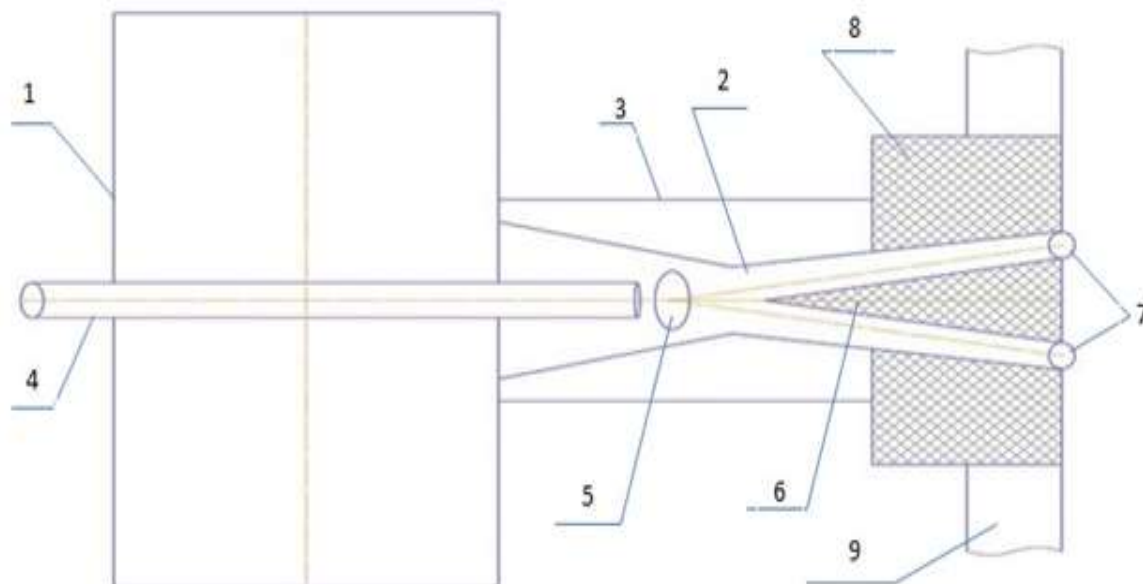


Рис.2. Горелка для сжигания угольной пыли высокой концентрации. 1-воздушный короб, 2-канал паровоздушной смеси, 3-канал вторичного воздуха, 4-подача угольной пыли высокой концентрации, 5-горизонтальный рассекающий уголкового типа, 6-вертикальный рассекающий, 7-выходные участки вертикально-щелевого типа, 8-короб амбразур горелки, 9-топочные стены.

Пылеугольная горелка работает следующим образом. Воздух поступает из воздушного короба 1 в каналы 2 и 3. Угольная пыль высокой концентрации по трубе 4 подается в канал 2, который размещен в проекции на вертикальную плоскость над каналом 3 с зазором 10. За концом трубы 4, который находится на расстоянии порядка 1000 мм от выходных участков 7 канала 2, установлен горизонтальный рассекающий 5 уголкового типа, который разбрасывает угольную пыль высокой концентрации по вертикали канала 2. Распределение угольной пыли по высоте двух выходных участков 7 канала 2 осуществляется не только за счет действия горизонтального рассекающего 5, но и за счет динамического напора первичного воздуха, «размазывающего» пылевоздушную смесь по высоте горелки и подаваемого из короба 1 за счет напора, который создается дутьевыми вентиляторами (они не показаны). Этому также способствует сужение канала 2 по горизонтали, выполненное до вершины вертикального рассекающего 6. Входное сечение канала 2 пылевоздушная смесь, через которое воздух поступает из короба 1 в канал 2, выбирается из расчета обеспечения небольшого избытка первичного воздуха (порядка 0,09-0,13). В этом случае образование топливных оксидов азота в факеле будет значительно сокращено. Величина сечения выходных участков 7 канала 2 принимается исходя из обеспечения умеренной величины скорости пылевоздушной смеси на выходе из горелки (около 25 м/с). В то же время, периметр непосредственного контакта топочных газов с пылевоздушной смеси, вытекающей из выходных участков 7 канала 2, принимается повышенным за счет небольшой ширины и относительно большой высоты двух выходных участков 7 канала 2. Сечение канала 3 вторичного воздуха принимается исходя из обеспечения повышенной его скорости на выходе из горелки (40-45 м/с). При этом будет обеспечена высокая эжекционная способность струи вторичного воздуха, что важно для увеличения подсоса топочных газов к корням струй пылевоздушной смеси и вторичного воздуха. Вертикальный зазор 10 между каналами 2 и 3 может быть принят на выходе из горелки в пределах 100-150 мм. В этом случае будет

обеспечен приемлемый баланс между скоростью зажигания пылевоздушной смеси и интенсивностью процесса ее перемешивания с вторичным воздухом. Загоревшаяся угольная пыль в смеси с воздухом подсасывается струей вторичного воздуха, а также поступает в нее за счет сепарации. Проходное сечение канала выбирается с учетом подачи в топку сбросного воздуха пылесистем и третичного воздуха, осуществляемой выше уровня размещения горелок.

Технический результат, то есть снижение вредных выбросов и снижение недожога топлива достигается за счет того, что каналы пылевоздушной смеси и вторичного воздуха размещены в проекции на вертикальную плоскость друг над другом с зазором между ними, а в канале пылевоздушной смеси размещена труба подачи угольной пыли высокой концентрации, за торцом которой установлено устройство разброса угольной пыли высокой концентрации, состоящее из горизонтального рассекателя уголкового типа и размещенного за ним вертикального рассекателя, боковые стенки которого разделяют канал пылевоздушной смеси на два выходных участка вертикально-щелевого типа, причем внешние вертикальные стенки канала пылевоздушной смеси выполнены сужающимися по длине горелки до вершины вертикального рассекателя, а после него расширяющимися по горизонтали с увеличением высоты.

На основе горелки данной конструкции нами предлагается установка для приготовления и сжигания твердого топлива.

Установка приготовления и сжигания твердого топлива (УПСТТ) предназначена для обжига кирпича и других керамических изделий (блоков, брусчатки, черепицы) в туннельных печах.

Установка состоит из дробилки роторного типа, нагнетателя распределителя и шкафа управления.

Принцип работы установки для обжига кирпича твердым топливом:

Твердое топливо подается из бункера шнеком в зону дробления, где измельчается билами ротора и потоком воздуха, создаваемого вентилятором подается в выходной патрубок через отверстия сита, что предупреждает попадание частиц крупнее 0,02 мм в зону горения.

Распределитель установки с вентилятором нагнетания используется для туннельных печей обжига в качестве дополнительного источника мощности с целью подачи топливо-воздушной смеси от дробилки, установленной на полу, к сводовым горелкам печи.

Количество подаваемого топлива в зону горения, а соответственно и температура в печи, регулируется изменением скорости вращения шнека при помощи частотного преобразователя.

Подача воздуха регулируется положением воздушной заслонки. При работе с установкой система газового обеспечения не требует никаких изменений и доработок.

Таким образом, предлагаемая установка обеспечивает работу печи при наличии следующих преимуществ:

1. Работа на твёрдом топливе
2. Работа в комбинированном режиме (газ - твердое топливо).
3. Установка позволяет управлять температурным режимом печи и контролировать его с помощью термопар, т.е. автоматически.
4. Установка также может быть применена как альтернатива ручному труду в процессе обжига углем. При использовании установки в туннельной печи увеличивается производительность и марочность изделий.

Техническая характеристика установки приготовления и сжигания твердого топлива

Таблица 2

	Наименование характеристики	Ед. изм.	Показатель
	Производительность установки по сухому топливу	Кг	200-250
	Наибольшая фракция перерабатываемого сырья	Мм	25

Суммарная установленная мощность	кВт	5,75
Габаритные размеры установки:		
дробилка Д х Ш х В	Мм	1337х825х1353
нагнетатель – распределитель Д х Ш х В	Мм	715х715х877
Масса:		
дробилка	Кг	295
нагнетатель – распределитель	Кг	100
Максимальные размер фракции после измельчения	Мм	0,2

Техническая характеристика пылеугольной установки приведена в таблице 2. Как видно из данных, приведенных в таблице, если наибольшая фракция поступающего угольного топлива составляет 25 мм, то после измельчения максимальный размер частиц угля составляет 0,2 мм.

На рисунке 3 приводится схема пылеугольной установки для сжигания угля в туннельных печах в производстве строительного кирпича и камней.

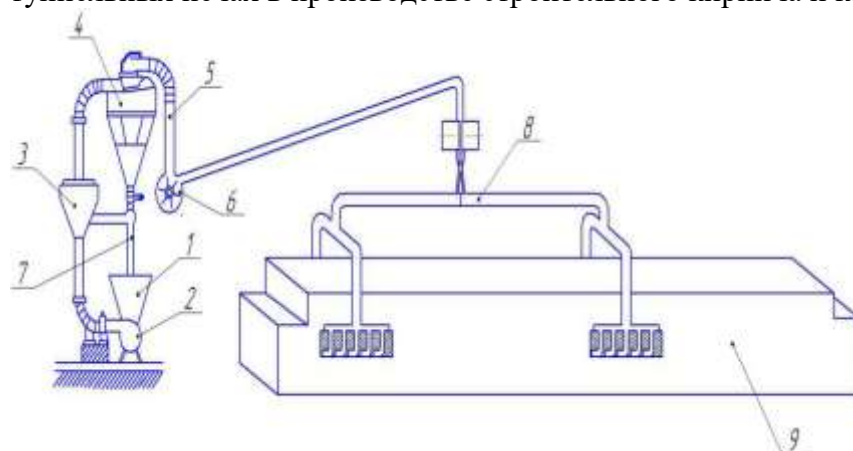


Рис. 3 Схема установки приготовления и сжигания угольной пыли высокой концентрации.

1-дробилка с бункером, 2-нагнетатель-распределитель (для туннельных печей), 3-шкаф управления, 4-запасной ротор дробилки, 5-съемник ротора, 6-валик балансировочный ротора, 7-рукава, 8-горелки, 9-печь.

предварительно раздробленный до крупности кусков не более 25 мм, со склада автосамосвалами доставляют в приемный бункер, из которого с помощью скребков и ленточного конвейера засыпают в расходный бункер, откуда питателем подается на ленточный конвейер, с которого поступает на грохот, где происходит разделение угля на две фракции: более 10 мм и менее 10 мм. Уголь с размерами частиц менее 10 мм ленточным конвейером подается в сушилку, а размерами частиц более 10 мм ленточным конвейером направляется в молотковую дробилку. Измельченный уголь снова подается ленточным конвейером на грохот, где происходит его рассев. Таким образом, достигается необходимый зерновой состав твердого топлива (0.....10мм). Влажный уголь подсушивают в комбинированной сушилке, работающей на горячих газах, забираемых с помощью вентиляторов высокого давления из зоны охлаждения туннельной печи. Угольная пыль, уносимая из сушилки, остается в циклоне, отработавшие газы отводятся вентилятором. Топливо, измельченное в молотковой дробилке подсушивают за счет теплоты дымовых газов и после распределителя подают через горелки в печь. Температура в зоне обжига регулируется автоматически. Количество подаваемого топлива изменяется в зависимости от сигналов термопреобразователей, установленных в зоне обжига.

Преимущество установки заключается в том, что с ее помощью можно сжигать в пылевидном состоянии уголь практически любой исходной влажности и с различным содержанием летучих горючих веществ.

Для механизированной подачи твердого топлива в печь будет применена установка, на которой будут выполнены процессы дробления, размол и сушки топлива, удаление металлических и волокнистых включений, распределение и подачу подготовленного топлива в печь.

Топливо распределяется по горелкам с помощью воздушного потока в непрерывном или импульсном режиме. Уголь,

Выводы. Специально разработанная конструкция горелки для сжигания высоко диспергированного твердого топлива подобно газу позволит повысить эффективность использования низкосортного твердого топлива, снизить расход тепла и увеличить физико-механические и качественные показатели выпускаемой продукции. Разработанная конструкция горелочного устройства способствует полноценному горению топлива при минимальном содержании золы остатка, что окажет положительное влияние на себестоимость продукции. Разработанная конструкция позволит уменьшить образования вредных для человека оксидов азота в топках.

Список литературы

- [1]. Левченко. П.В. Расчеты печей и сушил силикатной промышленности. Альянс Москва. 2007. с.-368
- [2]. Новые печи и обжиговые системы. Innovative ofen- und Brennsysteme. Keram. Z. 2012.64, №6, с. 321.
- [3]. Alimdjanova D.I., Aripova M.X., Ro'ziboev B.R., Abdusattorov SH.M. Silikat materiallar ishlab chiqarishda issiqlik jarayonlari va qurilmalari /Darslik. — Toshkent.: «Sano-standart» nashriyoti, 2019.-272 bet.
- [4]. Алимджанова Д.И., Муйдинова Н.К. Повышение эффективности горения угольного топлива в кольцевой печи для обжига строительного кирпича. Universum: технические науки: научный журнал. — № 4(73). Часть 1. М., Изд. «МИЦНО», 2020. - 72 с. - Электрон версия печ. публ. — <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/473>
- [5]. Алимджанова Д.И., Абдусатторов Ш.М., Акбаров А.Н. Установка для сжигания твердого топлива взамен газа в кольцевых печах. Материалы Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы инновационных технологий в развитии химической, нефтегазовой и пищевой промышленности». Ташкент-2016. с.275-276.

УДК 620.92

**QUYOSH ENERGETIK QURILMASI SAMARADORLIGINI
OSHIRISH UCHUN KOMBINATSIYALASHGAN
TERMOFOTOELEKTRIK QURILMA**

Murodov M.X., Mamadaliyev J.X.

Namangan muhandislik-qurilish institute
(Qabul qilindi 15.12.2020 y.)

The article developed and investigated a thermo-photoelectric device for the combined production of heat and electricity from a single receiving surface. The proposed energy device consists of a solar heat collector absorber, on top of which polycrystalline solar cells are placed.

Key words: absorber, photoelectric converters, thermo-photoelectric installation, silicon solar cells, helioprofiles, thermo-photoelectric conversion of solar energy.

В статье было разработано и исследовано термофотозлектрическое устройство для совместного производства тепла и электричества с одной принимающей поверхности. Предлагаемое энергетическое устройство состоит из абсорбера солнечного коллектора тепла, поверх которого размещены поликристаллические солнечные элементы.

Ключевые слова: абсорбер, фотозлектрические преобразователи, термофотозлектрическая установка, кремниевые солнечные элементы, гелиопрофили, термофотозлектрическое преобразование солнечной энергии.

Mazkur ilmiy ishda bir qabul qiluvchi sirtidan ham issiqlik, ham elektr energiyasini birgalikda ishlab chiqarish uchun termofotoelektrik qurilma ishlab chiqilgan va o'rganilgan. Tavsiya etilgan energetik qurilma quyosh issiqlik kollektori uchun absorberdan iborat bo'lib, uning ustki qismiga polikristal quyosh elementlari joylashtirilgan.

Kalit so'zlar: absorber, fotoelektrik o'zgartirgichlar, termofotoelektrik qurilma, kremniyli quyosh elementlari, gelioprofil, quyosh energiyasining termofotoelektrik o'zgartirish.

Quyosh energetikasining muammolaridan biri bu tushayotgan quyosh radiatsiyasining energetik potensialining yetarli emasligi va fotoo'zgartirgichlar va boshqa quyosh qurilmalarining

F.I.K. ining pastligi. Ushbu tizimlarning samaradorligini oshirish uchun quyosh qurilmalarining ishchi yuzalariga tushadigan energiya oqimidan to'liqroq foydalanish kerak.

Ushbu bosqichda quyosh energiyasini qayta o'zgartirishda asosan elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun fotoelektrik modullar va issiqlik tashuvchini qizdirish uchun quyosh issiqlik kollektorlaridan foydalaniladi. Biroq, zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning rivojlanishi bilan bir qatorda aynan bir sirt orqali bir vaqtning o'zida ham issiqlik, ham elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin bo'lgan quyosh qurilmalari tobora ko'proq paydo bo'la boshladi. Bunday qurilmalarni, termofotoelektrik quyosh qurilmalari – geliotexnikaning yangi sinfi deb ishonch bilan aytish mumkin. Ushbu qurilmalar bir vaqtning o'zida sirtga tushadigan barcha quyosh nurlanishlarini issiqlik va elektr energiyasiga aylantiradi, ya'ni bir vaqtning o'zida issiqlik tashuvchini qizdiradi va o'zgarmas tok elektr generatori bo'lib xizmat qiladi [1].

Turli adabiyatlarda quyosh fotoelektrik va issiqlik qurilmalarini o'rganishlar keltirilgan [2-5]. Shu bilan birga, bunday ilmiy manbalarda gibrid fototermik qurilmalarning turli xil kombinatsiyalari bo'yicha ma'lumotlar mavjud [3, 5].

Kombinatsiyalashgan termofotoelektrik qurilmalardan foydalanish, ularni ishlab chiqarish uchun quvvat birligiga sarflanadigan materiallar sarfini sezilarli darajada tejashga imkon beradi, ularning umumiy F.I.K. va foydalanish samaradorligini oshiradi [1]. Buning sababi shundaki, termal geliotizimlarning absorberlari va quyosh panellari quyosh spektrining turli to'lqin uzunliklarini qabul qiladi hamda qayta o'zgartiradi, shuning uchun bitta ishchi sirtidan ham issiqlik, ham elektr energiyasini olish mumkin. Gelio-fotoelektrik panellarini tayyorlash, ularni bitta qurilmaga birlashtirib seriyali ishlab chiqish natijasida qimmat selektiv qoplamali absorberlar va fotoelektrik modul konstruksiyalar uchun talab qilinadigan materiallarga xarajatlarni kamaytiradi [2].

Quyosh energetik qurilmalarining asosiy muammolari elektr va issiqlik energiyasiga aylantiriladigan quyosh nurlanishi zichligining kichikligi, F.I.K. past ko'rsatkichga ega ekanligi, natijada esa birlik quvvat uchun tannarxning qimmatligidir. Quyosh energetikasining past potentsiali tufayli issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashda quyosh qurilmalaridan foydalanish samaradorligiga, samaradorlikning asosiy parametrlarini aniqlash metodlariga fotoelektrik modullarga hamda geliokollektorlarga yuqori talablar qo'yiladi. Yassi issiqlik absorber va fotoelektrik batareyaning kombinatsilashuvi hisobiga tushayotgan quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanishga va uni o'zgartirish ko'effitsientini ortishiga imkon beruvchi konstruksiyani yaratish mumkin.

Zamonaviy sanoat miqyosidagi mono va polikremniyli quyosh elementlari yassi konstruksiyaga ega va yutilish ko'effitsienti 95% ga teng bo'lgan holda F.I.K.i 18-20% ni tashkil etadi. Quyosh elementlarida nurlanishni o'zgartirishda 80% energiya asosan elementning qizishiga sarf bo'ladi va uning sifatli ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Quyosh elementlarini geliokollektor absorberining sirtiga joylashtirilganda, ideal issiqlik almashinuvi amalga oshirilsa qurilmaning umumiy F.I.K.i sezilarli ortadi.

Quyoshli tizimning konturi bo'ylab aylanadigan issiqlik tashuvchi suyuqlik tomonidan issiqlikni olib ketilishi fotoo'zgartirgichlarning o'ta qizib ketishini oldini oladi va shunga muvofiq umumiy ishlab chiqarilgan elektr energiya miqdori ortadi. Quyosh elementlarining yuqori yutilish ko'effitsienti yutilgan quyosh energiyasining 80 foizigacha bo'lgan qismini issiqlik absorberining qabul qiluvchi yuzasini isitish uchun sarflashga imkon beradi. Sanoat miqyosidagi quyosh issiqlik qurilmalarida aksariyat absorberlar uchun 80% gacha o'zgartirish darajasi yuqori yuqori ko'rsatkich hisoblanadi.

Maqolada kombinatsilashgan termo-fotoelektrik qurilmaning ishlash printsiplari ko'rib chiqilgan va tadqiq qilingan, uning issiqlik va elektr ko'rsatkichlari hisoblangan.

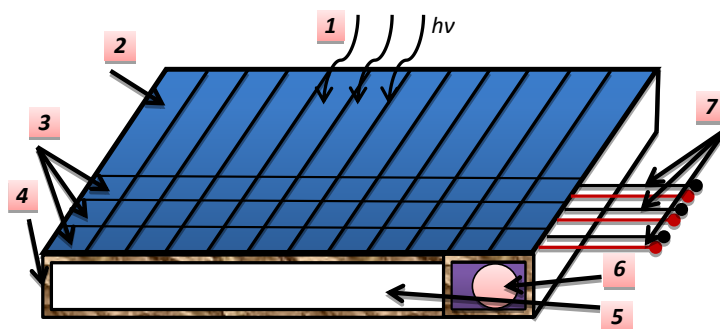
Tadqiqotning maqsadi – termo-fotoelektrik qurilma sirtiga tushayotgan quyosh nurlanishining oqimidan foydalanish samaradorligini oshirish va uning qabul qiluvchi birlik yuzasi uchun qayta o'zgartirish ko'effitsientini oshirishni nazariy va eksperimental tasdiqlash.

Barcha tajribalar Namangan viloyati hududi tabiiy sharoitlarida, ya'ni tajriba paytida doimiy quyosh nurlari ostida, o'lchov asboblari bilan amalga oshirildi [6].

Tadqiqotni amalga oshirish davomida o'zgaruvchan yuklamali qarshilik bilan fotoo'zgartirgichning toki va kuchlanishini to'g'ridan-to'g'ri o'lchash usuli va issiqlik tashuvchi haroratini o'lchash usullaridan foydalanilgan. Tajribalar keng tabiiy sharoitda, ochiq maydonda, tabiiy quyosh nurlari ostida o'tkazildi.

Kombinatsiyalashgan termo-fotovoltaik qurilma (1-rasm) to'g'ridan-to'g'ri turar-joy binolari tom qismini qoplash uchun mo'ljallangan to'liq hajmli sanoat gelioprofilidir. Gelioprofil ichida suyuq holatdagi issiqlik tashuvchi uchun quvurlar, havo yoki issiqlik saqlovchi material uchun bo'shliqlar (kanallar) mavjud.

Bunday gelioprofillar bilan tomni balandligi 7 m gacha va kengligi cheklanmagan maydonini qoplash mumkin. Gelioprofilning qabul qiluvchi yuzasida ketma-ket ulangan 36 ta quyosh elementlari zanjiri mavjud. Fotoelementlar qabul qiluvchi yuzaga yuqori omik qarshilikka ega bo'lgan maxsus issiqlik o'tkazuvchi pasta yordamida biriktiriladi. Elementlar gelioprofilning quyi qismi yuzasini 1/3 dan 1/2 qismigacha qoplaydi (1-rasm).



1-rasm. Termo-fotoelektrik qurilma. 1 – tushayotgan quyosh nurlanishi; 2 – issiqlik yutuvchi sirt; 3 – quyosh elementlari; 4 – gelioprofil yutuvchi yuzasining devorlari; 5 – havo kanali; 6 – suv kanali; 7 – quyosh batareyalarining elektr kontaktlari.

Issiqlik tashuvchi suyuqlikning past harorati va sirkulyatsiyasi tufayli elementlar sovutiladi, bu esa ish sifatini yaxshilaydi. Kremniyli quyosh elementlari spektrning issiqlik absorberiga tegishlisidan boshqa qismini o'zgartirganligi sababli, energiya ishlab chiqarishning umumiy o'sishi kuzatiladi.

Termo-fotoelektrik qurilma fotobatareyasi va absorberi ish jarayoniga oid nazariy tavsiflar quyidagi formulalar (1-4) bilan ifodalanadi [7]:

Quyosh batareyasining maksimal quvvati quyidagicha ifodalanadi:

$$P_{max} = F_{ff} I_{QT} U_{SI} = I_{max} U_{max} \quad (1)$$

bu yerda, F_{ff} – VAX to'ldirish koeffitsienti, I_{QT} – qisqa tutashuv toki, U_{SI} – salt ishlash kuchlanishi, I_{max} – ishchi nuqtadagi tok kuchi, U_{max} – ishchi nuqtadagi kuchlanish.

Quyosh batareyasi F.I.K.i esa quyidagicha hisoblanishi ma'lum:

$$\eta_{QB} = \frac{I_{max} U_{max}}{S_{el} E_0} = \frac{P_{max}}{S_{el} E_{yo}} \quad (2)$$

bu yerda, S_{el} – quyosh elementlarining foydali yuzasi (m^2), E_{yo} – ishchi yuzaning yoritilganligi (W/m^2).

Shuningdek, issiqlik absorberini hisoblash ham ma'lum usul bilan amalga oshiriladi. Vaqt birligi bo'yicha kollektordan chiqadigan foydali energiya Q_u (W) [13]:

$$Q_u = F_R A [I_T (\tau a) - U_L (T_i - T_a)] \quad (3)$$

bu yerda, A – kollektor yuzasi (m^2), F_R – kollektor issiqlik chiqarish koeffitsienti; I_T – kollektor tekisligidagi quyosh nurlanishining umumiy zichligi (R burchak koeffitsientini hisobga olgan holda), W/m^2 ; τ – quyosh nurlanishiga nisbatan shaffof qoplamalarning yoruglik o'tkazuvchanligi; a – kollektor plastinasining quyosh nurlanishiga nisbatan yutish qobiliyati; U_L – kollektorning umumiy issiqlik yo'qotish koeffitsienti, $W/(m^2 grad)$; T_i – kollektorga kirishdagi suyuqlikning harorati, $^{\circ}C$ (nominal rejimda); T_a – atrof-muhit harorati, $^{\circ}C$.

Amaliy hisob-kitoblar uchun ushbu formulaning soddalashtirilgan varianti ko'proq mos keladi:

$$Q_u = S_{QK} G C_p (T_{chiq} - T_i) (W) \quad (4)$$

bu yerda S_{QK} – kollektor yuzasi (m^2).

Shunga ko'ra, quyosh kollektorining F.I.K.i quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta_{QK} = \frac{Q_u}{S_{QK} E_{yo}} \quad (5)$$

Kombinatsiyalashgan qurilma uchun E_{yo} yoritilganlik kollektorli va fotoelementli qismlar uchun bir xil. S_{QK} va S_{el} yuzalarining qiymatlari esa ekvivalent, ya'ni:

$$\eta_{QK} = \frac{P_{QK}}{S_{KQQ} E_{yo}}, \eta_{QB} = \frac{P_{QB}}{S_{KQQ} E_{yo}} \quad (6)$$

kabi yozish mumkin.

bu yerda (kombinatsiyalashgan qurilmaning) η_{QK} – quyosh kollektori, va η_{SB} – quyosh batareyasi F.I.K.i; P_{QK} va P_{QB} – mos ravishda kollektor va quyosh batareyasidan chiqayotgan quvvat, S_{KQQ} – bu quyosh elementlari bilan to'ldirilgan kombinatsiyalashgan quyosh qurilmasining foydali yuzasi.

Kombinatsiyalashgan qurilmaning umumiy quvvati qurilmaning termal va fotovoltaiik qismlari quvvatlarining yig'indisiga teng:

$$P_{KQQ} = P_{QK} + P_{QB} = S_{KQQ} E_{yo} (\eta_{QK} + \eta_{QB}) = S_{KQQ} E_{yo} \eta_{KQQ} \quad (7)$$

bu yerda η_{KQQ} kombinatsiyalashgan qurilmasining umumiy F.I.K.i.

Shunday qilib, fotoelektrik tashkil etuvchi tufayli quyosh energiyasidan olinadigan quvvatning ko'payishi bilan qurilmaning umumiy F.I.K.i ortadi, ishchi yuzaning maydoni va yoritilganligi o'zgarmas bo'lib qoladi.

Kombinatsiyalashgan qurilmaning qabul qiluvchi yuzasi quyosh elementlari bilan to'liq qoplanmagan bo'lsa, (7) formulani quyidagich almashtirish mumkin:

$$P_{KQQ} = S_{KQQ} E_{yo} (\eta_{QK} + f_{QEK} \eta_{QB}) \quad (8)$$

bu yerda f_{QEK} – kombinatsiyalashgan qurilmaning qabul qiluvchi yuzasini quyosh elementlari bilan to'ldirish koeffitsienti. Bizning holatda bu 1/2 dan 1/3 gacha o'zgaradi.

Qizish natijasida quyosh elementlarining F.I.K.i (9) formula bo'yicha kamayadi:

$$\eta_{QB} = f_{QEK} \eta_0 (1 - k(T_i - T_0)) \quad (9)$$

bu yerda η_0 – fotoelementning $T_0 = 25^\circ \text{C}$ dagi F.I.K.i, T_i – qizigan fotoelementning harorati (biz uni kollektorga kirish joyidagi suyuqlikning haroratiga teng deb olamiz), quyosh elementi F.I.K.ining kamayishi k – harorat gradientiga bog'liq va $0,3 \div 0,5\% / ^\circ \text{C}$ gacha [5].

Buni hisobga olgan holda, (8) formula (10) ko'rinishga keladi:

$$P_{KQQ} = S_{KQQ} E_{yo} \frac{GCP(T_{chiq} - T_i)}{E_0} + S_{KQQ} E_{yo} f_{QEK} \eta_0 (1 - k(T_i - T_0)) \quad (10)$$

(1-10) formulalarga ko'ra, kollektorli va fotoelementli qismlarini hisobga olgan holda KQQning barcha parametrlari hamda xususiyatlarini aniqlash mumkin.

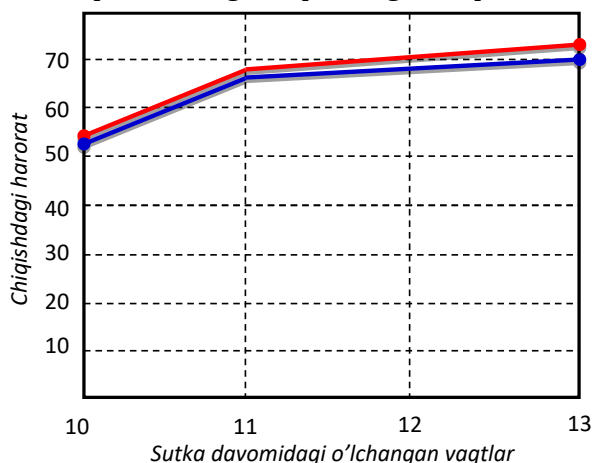


2-rasm. Quyosh issiqlik (chapda) va termo-fotoelektrik (o'ngda) qurilmalari.

Tajribalar uchun biz bir xil issiqlik absorberiga ega quyoshga bir xil burchak ostida joylashgan, teng o'lchamdagi ikkita quyosh qurilmasidan foydalandik (2-rasm). Bitta qurilmaning absorberi sirtiga quyosh elementlari joylashtirilgan va qurilmalarning o'lchamlari 3x2 metr. Qurilmaning fotoelektrik qismi bir xil quvvatga ega uchta fotoelektrik moduldan iborat. Qurilmalar yuzalari teng bo'lganligi sababli, ikkala qurilmaga ham bir xil quyosh nurlanishi tushadi.

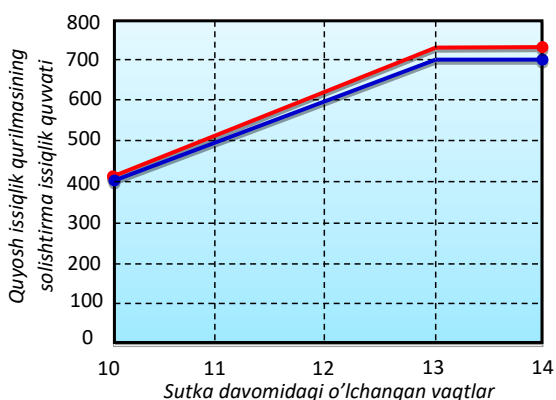
Tajribalar davomida ikkita quyosh qurilmasining grafikda ko'rsatilgandek ishlab chiqargan issiqlik energiyalari solishtirilgan (3-rasm).

Ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, bir vaqtning o'zida issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqarishda qurilmaning chiqishidagi issiqlik tashuvchilar haroratlari farqi atigi 1-2 °C ni tashkil



3-rasm. Issiqlik tashuvchi suyuqlikning chiqishdagi harorati. — issiqlik gelioprofil; — kombinatsiyalashgan gelioprofil.

Gelioprofilidagi fotoelektrik batareyalar ihchi holatda bo'lganda uch fotobatareyaning har biri 48 W dan quvvat ishlab chiqaradi. Bunda gelioprofil yuzasining 1/3 qismi fotoelementlar bilan qoplangan va modullarining umumiy quvvati 144 W ni tashkil etadi. 1-jadvalda termo-fotoelektrik qurilma chiqishidagi elektr xarakteristikalarini keltirilgan.



4-rasm. Qurilmalarning solishtirma issiqlik quvvati xarakteristikalarini — issiqlik gelioprofil; — kombinatsiyalashgan gelioprofil.

qilmoqda va bu qurilmalar issiqlik ishlab chiqarishda deyarli farq qilmaydi. Faqat bu yerda kombinatsiyalashgan termo-fotoelektrik qurilma elektr energiyasini ham ishlab chiqaradi. Issiqlik energiyasini fotoelementlardan absorberga o'tkazishdagi yo'qotishlar tufayli isitish vaqtida 1-2 °C li farqlar qayd etiladi. Agar kombinatsiyalashgan absorberning sifati yaxshilansa, unda yo'qotishlarni yanada kamaytirish mumkin.

4-rasmda esa har bir quyosh qurilmasining solishtirma issiqlik quvvati xarakteristikalarini (W/m^2) grafiklarini keltirilgan.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatadiki, quyosh infraqizil nurlanishlari tufayli qizigan yuza ta'sirida yuqori haroratga ega bo'lgan issiqlik tashuvchi va fotoelementlardan foydalanish gelioprofilning umumiy qayta o'zgartirish koeffitsientini sezilarli darajada orttiradi. Shunday qilib, kombinatsiyalashgan gelioprofil fotobatareyalari har biri taxminan 50 W elektr energiyasini ishlab chiqaradi (1-jadval) va solishtirilayotgan ikkala quyosh qurilmalarining issiqlik quvvati taxminan o'zgarmas bo'lib qoldi (4-rasm).

Gelioprofilning alohida fotobatareyalarining yuk ko'rsatkichlari ma'lumotlari

1-jadval. Gelioprofilidagi alohida quyosh batareyasining yuklama xarakteristikasi ma'lumotlari

Alohida quyosh batareyasining xarakteristikalarini											
$I (A)$ – eksperimental qiymat	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,25	3,2	3,2	3	2,2	0
$U (V)$ – eksperimental qiymat	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19
$P (W)$ – eksperimental qiymat	0	7	14	21	26,4	32,5	38,4	44,8	48	39,6	0
Modul xarakteristikalarini yoritilganlik $808 W/m^2$, $T_{havo}=30\text{ }^{\circ}C$ sharoitida olingan											

Buning sababi, fotoelementlar kollektor issiqlik tashuvchi suyuqlikni isitishi uchun kerakli (yetarli) bo'lgan spektrdan farq qiladigan boshqa to'liq uzunlikdagi nurlanishlarni o'zgartiradi [6]. Issiqlik olib ketilmaydigan quyosh elementlari ishlaganda, quyosh nurlanishining infraqizil tashkil etuvchisi energiyasi fotoelementlarni qizdirishga sarf bo'ladi va bu ko'pincha ularning o'ta qizib ketishiga, fotoelementlar F.I.K.ining kamayishiga olib kelishi mumkin [7].

Xulosa.

1. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan kombinatsiyalashgan gelioprofil sirtidan 1 m^2 dan 750 W gacha issiqlik va 150 W gacha elektr energiyasi olish mumkin.
2. Tajribalar natijalariga ko'ra, quyosh energiyasi bilan ishlaydigan qurilmalar uchun issiqlik va elektr energiyasini birgalikda ishlab chiqarish samarali bo'ladi deb xulosa qilish mumkin.
3. Issiqlik kollektori va kombinatsiyalashgan qurilma ish jarayonini amalda solishtirish natijasida olingan eksperimental ma'lumotlarni taqqoslash orqali o'zgartirish koeffitsientini oshirish bo'yicha olingan nazariy hisob-kitoblar tasdiqlandi.
4. Kombinatsiyalashgan termo-fotoelektrik qurilmaning quyosh energiyasini umumiy o'zgartirish koeffitsienti 85% gacha oshiriladi. Bunda gelioprofilning F.I.K.i 70% gacha, quyosh batareyalarining F.I.K.i esa 15% dan yuqorinitashkil etadi.

Tadqiqot ishlarining davomida kollektor yuzasini fotoelementlar bilan to'liq qoplash natijalarini o'rganish, hosil bo'lgan issiqlikni energetik maqsadlarda qayta yo'naltirish, elektr energiyasini esa to'gridan-tog'ri iste'molchilarga uzatish orqali quyosh energiyasidan samarali foydalanishni tadqiq qilish ham ko'zda tutilgan.

Adabiyotlar

- [1]. Кузнецов К.В. Исследование характеристик солнечного воздушного гибридного коллектора/К.В.Кузнецов, И.И.Тюхов, Э.Д.Сергиевский // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве, Труды 6-й Международной научно-технической конференции, 13-14 мая 2008 г. – Москва, ГНУ ВИЭСХ, 2008. – Ч. 4. – С. 227 – 231.
- [2]. Кувшинов В.В. Пат. 150121 Российская федерация; МПК Н 01 L 31/00. Фототермопреобразователь солнечной энергии / Кувшинов В. В., Башта А.И., Сафонов В. А.; патентообладатель Кувшинов В.В. – Заявка № 2014149414/93; заявл. 17.10.2014; опубли. 27.01.2015, Бюл. № 3.
- [3]. Tursunov M.N. et al. Photothermal batteries of different designs: comparative analysis //Helioetchnika. – 2017. – №. 1. – С. 26.
- [4]. Yuldoshev, I.A., Shoguchkarov, S.K., Kudratov, A.R. et al. A Study of the Parameters of a Combined Photo-Thermoelectric Installation under Field Conditions. *Appl. Sol. Energy* 56, 125–130 (2020). <https://doi.org/10.3103/S0003701X20020115>.
- [5]. Tursunov M.N. et al. Photothermal electric battery based on silicon solar cells //Applied Solar Energy. – 2011. – Т. 47. – №. 1. – С. 63-65.
- [6]. Колтун М.М. Оптика и метрология солнечных элементов / М.М. Колтун // – М.: Наука, 1985. – 300 с.
- [7]. Кувшинов В.В., Какушина Е.Г., Чванова Д.А. Использование фотоэлектрической установки для обеспечения бесперебойной работы автономных потребителей. Энергетические установки и технологии, Том 2, № 1., стр. 3-12, 2016.

УДК: 620.91:620.92

РАЗРАБОТКА ВЕТРОУСТАНОВКИ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСЬЮ И НА ОСНОВЕ МАГЛЕВ

Муродов М.Х., Атамирзаев Т.У.

*Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)*

The regulatory documents adopted by the President and the Government of the Republic of Uzbekistan on the efficient use of alternative energy sources in the country are considered the basis for the development of the energy industry, including in the sector of alternative energy sources.

To ensure the implementation of the adopted documents, we have developed a low-power wind generator (wind turbine) with a vertical axis (VAWT) with a permanent magnet and the method of magnetic

levitation is used to increase the efficiency of this type of wind turbine. Magnetic levitation is introduced using permanent magnets, the repulsive force of the magnets is used to suspend the rotating part of the turbine.

Keywords: energy efficiency, alternative energy, wind generator, magnetic levitation, wind wheel, repulsive force, wind turbine, aerodynamics, torque.

Нормативно-правовые документы, принятые Президентом и Правительством Республики Узбекистан, об эффективном использовании альтернативных источников энергии в стране считается основой развития энергетической отрасли, в том числе в секторе альтернативных источников энергии. Для обеспечения выполнения принятых документов нами был разработан малоомощный ветрогенератор (ветротурбина) с вертикальной осью (ВТВО) с постоянным магнитом и метод магнитной левитации. Магнитная левитация вводится с помощью постоянных магнитов, сила отталкивания магнитов используется для подвешивания вращающейся части турбины.

Ключевые слова: энергоэффективность, альтернативная энергетика, ветрогенератор, магнитная левитация, ветроколесо, сила отталкивания, ветротурбина, аэродинамика, крутящий момент.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti va hukumati tomonidan mamlakatda muqobil energiya manbalaridan samarali foydalanish to'g'risida qabul qilingan me'yoriy-huquqiy hujjatlar energetika sohasini, shu jumladan muqobil energiya manbalari sektorini rivojlantirish uchun asos hisoblanadi. Qabul qilingan hujjatlarning bajarilishini ta'minlash uchun biz kichik quvvatli doimiy magnit bilan jihozlangan vertikal o'qli shamol turbinasi (VO`ShT) ishlab chiqildi va ushbu turdagi shamol turbinasining samaradorligini oshirish uchun magnit levitatsiya usuli qo'llanildi. Magnit levitatsiya doimiy magnitlardan foydalangan holda amalga oshiriladi, magnitlarning itarish kuchi turbinaning aylanadigan qismlarini ishqalanishsiz muallaq harakatini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: energiya samaradorligi, muqobil energiya, shamol generatori, magnit levitatsiya, shamol g'ildiragi, itarish kuchi, shamol turbinasi, aerodinamika, aylantiruvchi moment.

Среди различных видов возобновляемых ресурсов ветряные турбины способны производить большую мощность в меньшем месте, когда ветряные турбины запускаются с номинальной скоростью [1]. Несмотря на то, что ветротурбины с горизонтальной осью (ВТГО) используются в коммерческих целях для более высокой мощности, интерес к разработке новых технологий для ВТВО малого и среднего размера растет.

Мелкомасштабные ВТВО нуждаются в большей разработке для эффективного использования на бытовом уровне [2]. Использование зубчатых механизмов является основным недостатком ветротурбин, что приводит к потерям, а также увеличивает стоимость ветротурбины [3].

Доступная энергия ветра - это энергия, содержащаяся в движущихся частицах воздуха, таких как кислород, азот и водород. Эта энергия более известна как кинетическая энергия. Кинетическая энергия в движущейся системе может быть рассчитана по следующей формуле;

$$E = \frac{mv^2}{2} \quad (1)$$

где E – кинетическая энергия (Дж), m – масса системы (кг), а v – скорость движущейся системы (м/с). Мощность – это мера энергии, произведенной или использованной в течение определенного периода времени. Расстояние, достигаемое частицами воздуха, является произведением их скорости и времени, которое им требуется для достижения этого конкретного расстояния. Уравнение (1) может быть дополнительно развито, чтобы получить выражение мощности (P) для расчета ветротурбины;

$$P = \frac{1}{2} \rho A V^3 C_P \quad (2)$$

– ρ массовая плотность воздуха на поверхности моря (кг/м³), которая составляет 1,225 кг/м³, A – площадь, ометаемая ветроколесом (м²), V – скорость движущейся системы (м/с) и C_P – коэффициент мощности. Величина мощности сильно зависит от скорости ветра. Небольшая ветряная турбина нуждается в сильном ветре, чтобы произвести большое количество

энергии. Коэффициент мощности (CP) используется для расчета количества энергии, потребляемой турбиной, которая была доступна на ветру, как в (3)

$$C_P = \frac{\text{Захваченная механическая сила лезвиями}}{\text{Доступная сила ветра}} \quad (3)$$

Длина лопастей ротора и радиус ротора прямо пропорциональны выходной мощности турбины. Размер ветровой турбины также известен как площадь развертки этой частичной турбины. Площадь развертки турбины различается в зависимости от формы конфигурации ротора. Поскольку в ВТГО вал вращается вокруг горизонтальной оси, таким образом, площадь захвата рассчитывается по другой формуле относительно ВТВО [5]. Площадь развертки этой турбины рассчитывается по следующей формуле;

$$A = 2RH \quad (4)$$

где, A – площадь турбины (ветроколеса) (m^2), R – радиус турбины (m), а H – высота лопасти (m).

Лопасты (лезвия) турбины используют подъемную силу от ветра для вращения лопаток. Лезвия имеют форму аэродинамического профиля [6]. Конструкция лезвий турбины была выбрана с учетом наличия данных по конкретному профилю.

На плавность работы ротора напрямую влияет увеличение и уменьшение количества лопастей ВТВО [7]. Самостоятельный запуск турбины может быть осуществлен этим параметром, который без единицы измерения. Прочность (σ) для прямой лезвий ВТВО может быть рассчитана как:

$$\sigma = \frac{Nc}{R} \quad (5)$$

где N – количество лезвий, c – длина хорды (m) и R – радиус ротора (m).

Коэффициент мощности (CP) также зависит от количества лопастей, которое значительно уменьшается при уменьшении количества лопастей.

В процессе преобразования энергии, таком как превращение механической энергии в электрическую энергию, преобразуется частичная энергия ветра. Соотношение между мощностью, генерируемой ветровой турбиной, и мощностью, доступной на ветру, называется общей эффективностью ветряной турбины, которая указана в (6).

$$\eta_{\text{общ.}} = \frac{P_{\text{выход}}}{P_{\text{вход}}} \quad (6)$$

В ветротурбине имеется два типа эффективности: первая – КПД ротора (CP), также известный как коэффициент мощности, а второй – КПД генератора (η). Эффективность ротора ветротурбины зависит от механической конструкции лопастей ротора. С другой стороны, эффективность генератора зависит в основном от электрической конструкции генератора. Выходная мощность генератора задается как:

$$P_{\text{выход}} = \frac{1}{2} \rho A v^3 C_P \eta \quad (7)$$

Измерения скорости лопасти ротора проводились для проверки работоспособности магнитной левитации. Эти измерения были выполнены при трех различных скоростях ветра. Реакция скорости вращения ротора с магнитной левитацией и без нее показана на Рис. 1.

Можно показать, что скорость увеличивается с увеличением скорости ветра, однако при использовании магнитной левитации ротор обеспечивает лучшую производительность.

Эффективность лопастей ротора при каждой конкретной скорости ветра может быть рассчитана следующим образом:

$$\eta = \frac{56-44}{44} \cdot 100\%$$

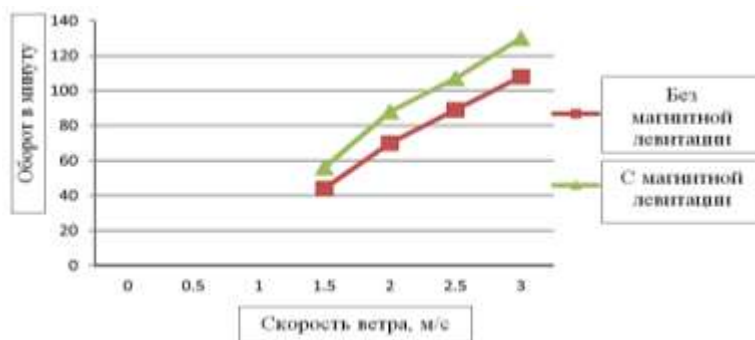


Рисунок 1. Увеличение оборотов ротора.

(11)

При усреднении КПД ротора увеличивается на 23,6%.

Заключение

В этом исследовании ветровая турбина с вертикальной осью была успешно спроектирована и построена. В разработанном прототипе эффективно добавлена магнитная левитация, которая уменьшает трение за счет подвешивания вращающихся частей турбины и генератора. Магнитная левитация вводится с помощью редкоземельных постоянных магнитов. Эффективность ветродвигателя увеличена на 23,6% за счет магнитного поля.

Список литературы

- [1]. N. Patel, M. Nasir Uddin and Senior member IEEE, "Design and performance analysis of a magnetically levitated vertical axes wind turbine based axial flux PM generator", 7th International conference on electrical and computer engineering, Dhaka, Bangladesh, 20e22, December, 2012.
- [2]. Li Ya-Xi, World wind power status and development, Sol. Energy 1 (2004) 7e9.
- [3]. K. Pope, I. Dincer, G.F. Naterer, Energy and exergy efficiency comparison of horizontal and vertical axis wind turbine, Renew. Energy 35 (2010) 2102e2113.
- [4]. Changduk Kong, et al., "Structural Design of Medium Scale Composite Wind Turbine Blade", 13th International Conference on Composite Materials (ICCM-13), Beijing, China, pp.561, 3e8, July, 2001. 71
- [5]. Aravind CV, Rajparthiban R, Rajprasad and Wong YN, "A novel magnetic levitation assisted vertical axis wind turbine-design procedure and analysis", 8th IEEE International colloquium on signal processing and its applications, Malacca, Malaysia, 23e25, March, 2012.
- [6]. Changduk, L. Haseung and M. Kim, "Aerodynamic and structural design of a high efficiency small scale composite vertical axis wind turbine blade", 18th international conference on composite materials, ICCM-18, Jeju Island, Korea, 21e26, August, 2011.

МЕТАЛЛ-ДИЭЛЕКТРИК-ЯРИМЎТКАЗГИЧ ТУЗИЛМАЛАРДА СИРТ ЗИЧЛИГИ ҲОЛАТИНИНГ ТЕРМОДИНАМИК МОДЕЛИ

Шарибаев Н.Ю.¹, Дадамирзаев М.Ғ.², Дадамирзаев Ғ.²

¹Наманган муҳандислик-технология институти,

²Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

В статье проведен статистический анализ энергетических уровней. Построена математическая модель температурной зависимости спектра плотности поверхностных состояний для широкого энергетического диапазона. Это повышает точность определения концентрации примесей и дефектов в полупроводниках.

Ключевые слова: *полупроводник, плотность поверхностных состояний, математическая модель, модель энергетических зон, температурная зависимость.*

The article provides a statistical analysis of energy levels. A mathematical model is constructed for the temperature dependence of the spectrum of the density of surface states for a wide energy range. This increases the accuracy of determining the concentration of impurities and defects in semiconductors.

Keywords: *semiconductor, density of surface states, mathematical model, model of energy zones, temperature dependence.*

Мақолада яримўтказгич тузилмалар энергетик соҳалари бўйича статистик таҳлиллار олиб борилди. Кенг энергетик оралиқлар учун сирт ҳолатлар зичлиги спекторининг ҳароратга боғланиши математик модели яратилди. Бу яримўтказгичдаги аралиқлардаги концентрацияси ва нуқсонларни топиш аниқлигини оширишга имкон беради.

Таянч сўзлар: *яримўтказгич, сирт ҳолатлар зичлиги, математик модель, энергетик соҳалар модели, ҳароратга боғлиқлик.*

Локализацияланган металл-диэлектрик-яримўтказгич (МДЯ)- тузилмасининг ҳолатига ўтказувчанлик соҳасининг ҳарорат таъсирида кенгайиши ва унинг МДЯ тузилмаси ҳолатига таъсир қилиши ҳозиргача ўрганилмаган. У фақат хона ҳароратида кўриб келинган.

Демак, сирт ҳолатлар зичлигини ҳисоблашда электрик фаол аралашмалар тақсимооти қонунини ҳисобга олиш долзарб масала ҳисобланади. Чунки бунда кенг энергетик ораликда яримўтказгичнинг ўтказувчанлик ва таъқиқланган соҳаларининг ўзгаришини ҳисобга олиш натижасида МДЯ- тузилманинг яримўтказгич-диэлектрик чегараси учун етарлича аниқ маълумотларни олиш мумкин.

Энергетик сатҳни аниқлаш учун температурага боғлиқ бўлган дельта-функция
Қуйидаги функция орқали,



1-расм. Идеаль модель тасвири.

$$\rho(t) = 1 - \exp\left[-\frac{t}{\tau(E)}\right] \quad (1)$$

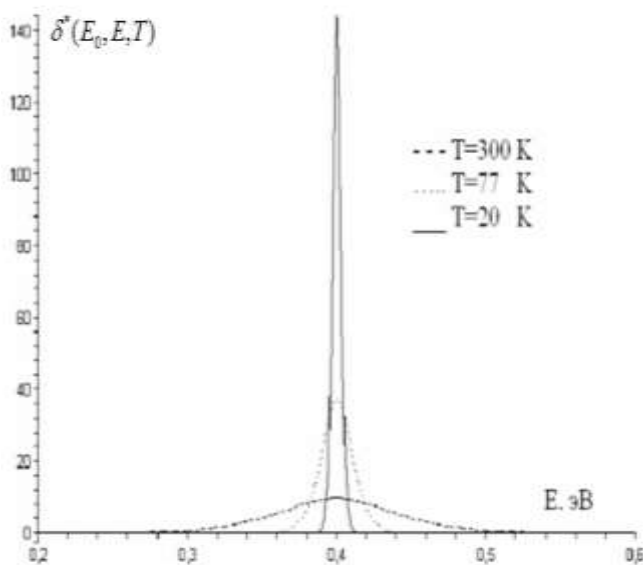
Е энергетик сатҳдан ионлашиш жараёнини ифодаловчи идеал модель берилган [1]. Модель ўзида қуйидагиларни тасвирлайди (1-расм): t вақтда E_1 энергиядан катта энергияли барча электронлар ўтказувчанлик зонасига (ЎЗ) генерацияланган, E_1 дан кичик энергияли электронлар ўз жойида қолади. Идеал моделни тасвирловчи (1) формула даражали функция эканини кўриш мумкин. $\tau(E)$ электроннинг яшаш вақтини аниқлаб, унинг E энергияга кучли боғланганини ифодаловчи формулани [2,3] ишларда аниқланган:

$$\tau(E) = \tau_0 \exp\left(\frac{E}{kT}\right) \quad (2)$$

бу ерда τ_0 - электронларнинг яшаш вақти, k - Больцман доимийси, T - абсолют ҳарорат.

Оқибатда (1.22) ва (2.1) формулалардан [2] қуйидаги ифода олинган:

$$\rho(t, E, T) = 1 - \exp\left[-\exp\left(\frac{kT \ln\left(\frac{t}{\tau_0}\right) - E}{kT}\right)\right] \quad (3)$$



2-расм. Турли ҳароратларда $\delta^*(E_0, E, T)$ – дельта функция.

Бу формулада $kT \ln\left(\frac{t}{\tau_0}\right)$ энергияни ифода этиб, уни E_0 билан белгилаймиз.

$$E_0(t, T) = kT \ln\left(\frac{t}{\tau_0}\right) \quad (4)$$

(4) электрон энергияси бўлиб, унга электронлар E_0 дан катта энергияда ионлашиб эришган. Агар биз вақтни идеал параметр деб қарасак, унда T - ҳароратнинг ҳар бир қиймати учун t вақтни шундай танлаш мумкинки, унда E_0 ни ҳароратга боғлиқ бўлмаган алоҳида параметр деб қараш мумкин. Бошқача қилиб айтганда (4) ни қуйидагича ёзиш мумкин:

$$E_0 = kT \ln\left(\frac{t}{\tau_0}\right) \quad (5)$$

Унда (3) формулани куйидаги кўринишда тасвирлаш мумкин

$$\rho(E_0, E, T) = 1 - \exp \left[- \exp \left(\frac{E_0 - E}{kT} \right) \right] \quad (6)$$

бу ерда E_0 – электроннинг ҳароратга боғлиқ бўлмаган энергияси бўлиб, унга E_0 дан катта энергияда ионлашиб эришган; E -энергия E_0 катта бўлган сатҳларни тўлдирган электрон энергияси (1-расм); k - Больцман доимийси, T -абсолют ҳарорат.

Математик жиҳатдан аргументи даражали бўлган функциянинг ҳосиласи дельта функцияни беради. Статистик физикадан маълумки, Диракнинг дельта-функцияси энергетик сатҳнинг мавжудлигини билдиради [4]. Худди шунингдек, (6) функциянинг E_0 энергия бўйича ҳосиласи

$$\delta^*(E_0, E, T) = \frac{\partial \rho(E_0, E, T)}{\partial E_0} = \frac{1}{kT} \exp \left(\frac{1}{kT} (E - E_0) - \exp \left(\frac{1}{kT} (E - E_0) \right) \right) \quad (7)$$

$T \rightarrow 0$ даги дельта функция ҳисобланади. [2,3,5] да электрон ионлаштирилиши мумкин бўлган E_0 энергияли сатҳ мавжудлигини ёки унга электрон ионлаштирилиши мумкин бўлган E энергияли сатҳ мавжудлигини аниқланган. Дельта функция (7) нинг турли ҳароратлардаги кўриниши 2-расмда берилган.

Сирт зичлиги ҳолатларининг термодинамик модели

Сиртда, соҳаларнинг чегарасидаги электронлар концентрациясини аниқлашда, одатда куйидаги ифодалардан фойдаланилади:

$$n_s(E_f, T) = 2 \int_{E_c}^{\infty} N_c (E - E_c)^{\frac{1}{2}} f(E, E_f, T) dE \quad (8)$$

$$p_s(E_f, T) = 2 \int_{-\infty}^{E_v} N_p (E_v - E)^{\frac{1}{2}} f(E, E_f, T) dE \quad (9)$$

Бу ерда электроннинг E энергия билан квант ҳолатида туришини аниқловчи эҳтимоллик - Ферми-Дирак функцияси куйидагича ифода этилади:

$$f(E, E_f, T) = \frac{1}{1 + \exp \left(\frac{E - E_f}{kT} \right)} \quad (10)$$

Маълумки, (8,9) интегралларни ҳисоблашда интеграл остидаги ифодалар ўзгарувчиларини алмаштириш натижасида дельта-функцияга айлантирилади, унда самарали ҳолат функцияси

$N_c = \left(\frac{2\pi m_p kT}{h^2} \right)$, $N_v = \left(\frac{2\pi m_v kT}{h^2} \right)$ га айланади ва бу ҳолда интеграл бирга тенг бўлади.

Лекин (6) функцияни E_0 бўйича дифференцияланганда ҳам δ -функция бўлиб қолади ва шунинг учун (8) ва (9) да (10) ни (6) функция билан алмаштириш мумкин. Унда концентрация учун ифода куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$n(E_0, T) = 2 \int_{E_c}^{\infty} N_{0c} (E - E_c)^{\frac{1}{2}} \rho(E_0, E, T) dE \quad (11)$$

$$p(E_0, T) = 2 \int_{-\infty}^{E_v} N_{0p} (E_v - E)^{\frac{1}{2}} \rho(E_0, E, T) dE \quad (12)$$

$$\text{Бу ерда сирт учун } N_{0c} = 4\pi \left(\frac{2m_p^*}{h^2} \right), \quad N_{0v} = 4\pi \left(\frac{2m_p^*}{h^2} \right) \quad (13)$$

Буларда (4) бўйича аниқланувчи E_0 -параметрни Ферми энергия тури бўйича энергетик параметр деб аташ мумкин, у энди вақт ва ҳароратга боғлиқ бўлади. (5) формула ҳам (12)

каби E энергия билан сатҳлар тўлиши эҳтимоллигини аниқлайди, аммо бу эҳтимоллик ушбу ҳолда E_0 қийматига ҳам боғлиқ бўлади. E_0 параметр ўз ўрнида ўзгарувчи T -ҳарорат ва t -вақтга боғлиқ бўлади. Ҳамда T учун мос келадиган t танланганда E_0 қиймати худди ҳароратга боғлиқ эмасдек бўлиб қолади ва бу мустақил ўзгарувчи бўйича (11) ва (12) ни оддийгина дифференциаллаш мумкин:

$$\frac{\partial n(E_0, T)}{\partial E_0} = 2 \cdot N_c \cdot \int_{E_c}^{\infty} (E - E_c)^{\frac{1}{2}} \frac{\partial \rho(E_0, E, T)}{\partial E_0} dE \quad (14)$$

$$\frac{\partial p(E_0, T)}{\partial E_0} = 2 \cdot N_v \cdot \int_{-\infty}^{E_v} (E_v - E)^{\frac{1}{2}} \frac{\partial \rho(E_0, E, T)}{\partial E_0} dE \quad (15)$$

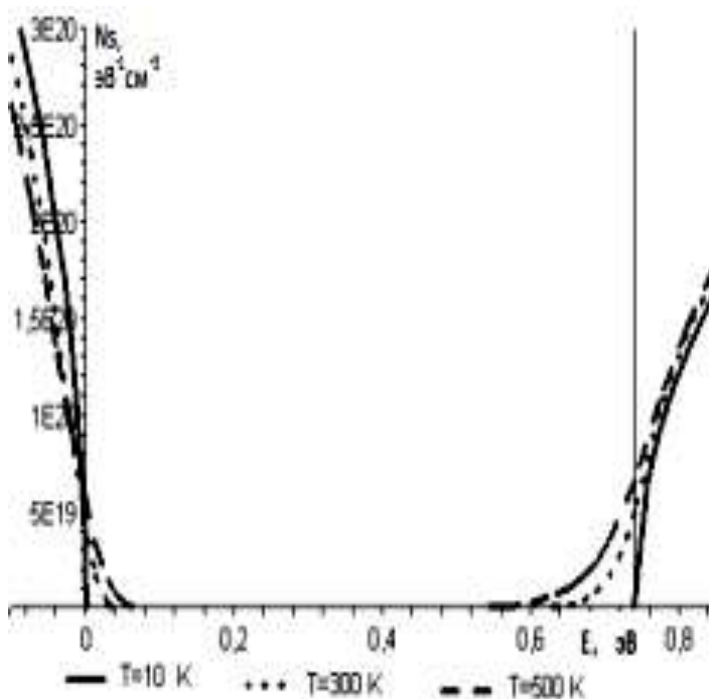
Бу ердаги E_0 га боғлиқ бўлган интеграл остидаги қисм (7) да аниқланган бўлиб, у функция $T \rightarrow 0$ δ -функция бўлиб қолади. Унда ўтказувчанлик ва валент соҳаларда ҳолат зичлигини аниқлаш формуласи куйидаги кўринишга эга бўлади:

$$N_{s_c}(E_0, T) = 2 \cdot N_{0c} \cdot \int_{E_c}^{\infty} (E - E_c)^{\frac{1}{2}} \delta^*(E_0, E, T) dE \quad (16)$$

$$N_{s_v}(E_0, T) = 2 \cdot N_{0v} \cdot \int_{-\infty}^{E_v} (E_v - E)^{\frac{1}{2}} \delta^*(E_0, E, T) dE, \quad (17)$$

Таъкиқланган соҳада энергетик сатҳлар мавжуд эмаслигини ҳисобга олиб ва (16), (17) ни умумлаштирган ҳолда валент соҳа, таъкиқланган соҳа ва ўтказувчанлик соҳалари учун умумлашган ҳолат зичлиги ифодасини ёзиш мумкин.

$$N_{ss}(E_0, T) = 2 \cdot N_{0v} \cdot \int_{-\infty}^{E_v} (-E)^{\frac{1}{2}} \delta^*(E_0, E, T) dE + 2 \cdot N_{0c} \cdot \int_{E_c}^{\infty} (E - E_g)^{\frac{1}{2}} \delta^*(E_0, E, T) dE \quad (18)$$



3-расм. Турли ҳарорат учун (18) формула графиги.

3-расмда (18) нинг турли ҳароратлар учун графиги берилган. Расмда энергетик соҳаларнинг ҳарорат бўйича кенгайиши (18) формулада қандай ҳисобга олингани кўриниб турибди.

Умумлашган энергетик соҳалар учун сирт ҳолат зичлигининг формуласи

Олинган (18) интеграл формула аналитик ҳисоблаш учун мураккаб ҳисобланади. Қулайлик учун аппроксимациядан фойдаланамиз. Бошланишда (7) формуладаги экспонент функцияни иккинчи даражалигача кўрсаткичлига айлантириб, куйидагини оламиз:

$$\delta_1^*(E_0, E, T) = \frac{e^{-1}}{kT} \exp\left(-\left(\frac{E - E_0}{\sqrt{2kT}}\right)^2\right)$$

Навбатдаги аппроксимация асосида

куйидагилар ҳосил бўлади:

$$\delta_g(E_0, E, T) = \frac{e^{-1}}{kT} \left(1 + \left(\frac{E - E_0}{\sqrt{2kT}}\right)^2\right)^{-1} \quad (19)$$

$$N_{S_v}(E_0, T) = 2 \cdot N_{0v} \cdot \int_{-\infty}^{E_0} (-E)^{\frac{1}{2}} \delta_g(E_0, E, T) dE \quad (20)$$

Энди валент соҳа учун интегрални аналитик усулда ҳисоблаш мумкин. Ҳисоблаш натижасида қуйидаги ифодани оламиз:

$$N_{S_v}(E_0, T) = \frac{\sqrt{2} N_{0v} \pi k T e^{-1}}{\sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + E_0^2} + E_0}} = \pi e^{-1} N_{0v} \sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + E_0^2} - E_0} \quad (21)$$

Худди шунингдек, ўтказувчанлик соҳаси учун

$$N_{S_c}(E_0, T) = \frac{\sqrt{2} N_{0c} \pi k T e^{-1}}{\sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + (E_0 - E_g)^2} + (E_0 - E_g)}} = \pi e^{-1} N_{0c} \sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + (E_0 - E_g)^2} - (E_0 - E_g)} \quad (22)$$

$$\text{Бу ерда } N_{0c} = \frac{8\pi m_n^*}{h^2}, \quad N_{0v} = \frac{8\pi m_p^*}{h^2}$$

$$N_{ss}(E_0, T) = 2\pi^2 h^{-2} e^{-1} \left(m_v^* \sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + E_0^2} - E_0} + m_c^* \sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + (E_0 - E_g)^2} - (E_0 - E_g)} \right) \quad (23)$$

$$m_0 = m_v = m_c \text{ бўлганда}$$

$$N_{ss}(E_0, T) = 2\pi^2 m_0 h^{-2} e^{-1} \left(\sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + E_0^2} - E_0} + \sqrt{\sqrt{2k^2 T^2 + (E_0 - E_g)^2} - (E_0 - E_g)} \right) \quad (24)$$

Хулосалар. (23) формула ёрдамида ўз ичига валент соҳани, таъқиқланган соҳани ва ўтказувчанлик соҳасини олган кенг энергетик ораликдаги энергетик ҳолатлар зичлигини ҳисоблаш мумкин. Моделнинг хусусияти- бу термик кенгайишнинг энергетик ҳолатлар зичлиги спектрига қўшган ҳиссасини аниқлашга ёрдам берадиган статистик функцияларнинг ҳароратга боғлиқлигини сақлаб қолишдир. Тавсия этилаётган усул аралашмалар натижасида ҳосил бўлган дискрет энергия сатҳларини кенг энергия ораликларида катта аниқликда ҳисоблашга имкон беради. Келгусида турли яримўтказгич намуналар учун ҳолат зичликларини ҳисоблаш режалаштирилган.

Адабиётлар рўйхати

- [1]. Носов Ю.Р., Шилин В.А. Основы физики приборов с зарядовой связью. -Москва. Наука. 1986. – 362 с.
- [2]. Гулямов Г., Шарибаев Н.Ю.. Определение ППС границы раздела полупроводник-диэлектрик в МДП-структуре.// ФТП – Санкт Петербург, 2011. Т.45. №2. С. 178–182
- [3]. Гулямов Г., Шарибаев Н.Ю., Определение дискретного спектра ППС МОП Al-SiO₂-Si, облученное нейтронами // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2012 г., № 9 с. 13–17.
- [4]. Бонч-Бруевич В.Л., Калашников; С. Г. Физика полупроводников. - М.: Наука, 1977.
- [5]. Гулямов Г., Каримов И.Н., Шарибаев Н.Ю., Эркабоев У. Определение ППС на границе раздела полупроводник-диэлектрик в структурах Al-SiO₂-Si и Al-SiO₂-n-Si<Ni> при низкой температуре // Узбекский физический журнал. - Ташкент, 2010 -12(№3), -С.143-146.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТОДОВ КОДИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ДВУМЕРНОГО ПРЕДСКАЗАНИЯ И ДВУХСТОРОННЕГО ОГРАНИЧЕНИЯ СИГНАЛА ОШИБКИ

Усманов Р., Имамназаров Э., Шокиров Д.

*Наманганского инженерно-строительного института
(Получена 15.12.2020 г.)*

This article discusses the development of the above method by modeling algorithms and software for

constructing long-range video information systems with statistical filtering of impulse noise. With the help of which, it is possible to improve the quality of the received images with impulse noise of various duration and intensity.

Keywords: video information systems, analog prediction, impulse interference, signal -impulse interference (OSIP), encoder analyzer.

В данной статье рассматривается разработка выше указанного метода путем моделирования алгоритмов и программных средств построения дальних видеоинформационных систем со статистической фильтрацией импульсных помех. С помощью которых, обеспечивается повышения качества принимаемых изображений с импульсными помехами различной длительности и интенсивности.

Ключевые слова: видеоинформационные системы, аналоговое предсказание, импульсная помеха, сигнал – импульсная помеха (ОСИП), кодер анализатор.

Ushbu maqolada impulsli shovqinlarni statistik filtrlash bilan uzoq masofali video-axborot tizimlarini qurish algoritmlari va dasturiy ta'minotini modellashtirish orqali yuqoridagi usulni ishlab chiqish muhokama qilinadi. Uning yordamida turli xil davomiylik va intensivlikdagi impuls shovqinlari (halaqitlarni) bilan qabul qilingan tasvirlarning sifati yaxshilanadi.

Kalit so'zlar: video-axborot tizimlari, analog prognoz, impuls shovqin, signal – impuls shovqin nisbati (SISHN), kodlovchi analizatori.

Научно – технический прогресс наряду с комплексными проблемами ставит и проблему увеличения достоверности обмена видеоинформацией. Особенно сложные проблемы возникают в связи расширением обмена видеоинформацией, что вызвано не только развитием систем для вещания, но и ещё в большей степени сложных видеоинформационных систем различного назначения. Это актуально также для качественного экологического мониторинга при одновременном увеличении расстояния, на которые приходится передавать или принимать изображения.

В дальних видеоинформационных системах с низким отношением сигнал – импульсная помеха (ОСИП) из-за порога частотного дискриминатора принятые изображения поражаются импульсными помехами. Теоретические и экспериментальные данные, показывают, что аналоговое кодирование-декодирование на основе линейного предсказания и ограничения с обратной улучшает помехоустойчивость видеоинформационных систем.

Для поиска максимального выигрыша в (ОСИП) необходимо рассматривать множество вариантов, в которых варьируются различные параметры (уровень ограничения, весовые коэффициенты предсказателей, остаточный сигнал, количество элементов участвующих в предсказании и т.д.). Схемная реализация с целью проведения опыта со всеми вариантами достаточно сложна, требует больших затрат на конструирование, а иногда и просто невозможна (когда для предсказания используются элементы из предыдущего поля или кадра) в реальном времени. Выход здесь только в обращении к современным ЭВМ.

Рассмотрим имитационное моделирование видеоинформационной системы с линейным предсказанием, ограничением и анализатором как эффективный статистический фильтр импульсных помех. В сущности, алгоритм имитирующий необходимые действия такой видеоинформационной системы, представляет собой рекурсивную процедуру, на рис.1 приведена блок-схема алгоритма. Исходное изображение задано на квадратной решетке 512×512 элементов изображения по 8 бит каждый, т.е. 256 возможных значений, что вполне соответствует телевизионному стандарту [1,2]. Для имитации подачи сигнала изображения сканировались (слева направо, сверху вниз) нечетные строки (1-е поле), четные (2-е поле). Аналогично восстановление (после обработки) изображения получалось после перемежения двух полей. Для зашумления использовался специальный массив noise, записанный как изображение в ЭВМ и имеющий характеристику распределения вероятности, близкую к импульсным помехам. Например, если имеется <<белый>> шум, обозначенный как $U(I,j)$, ($I,j=0,1,2,...,512$) то для получения <<треугольного>> достаточно проделать операции:

$$\eta(i,j) = U(i,j) - 1/3\{U(i-1,j) + U(i,j-1) + U(i-1,j-1)\}. \quad (1)$$

Соответствующее ослабление шума подбирается по коэффициенту сжатия N.

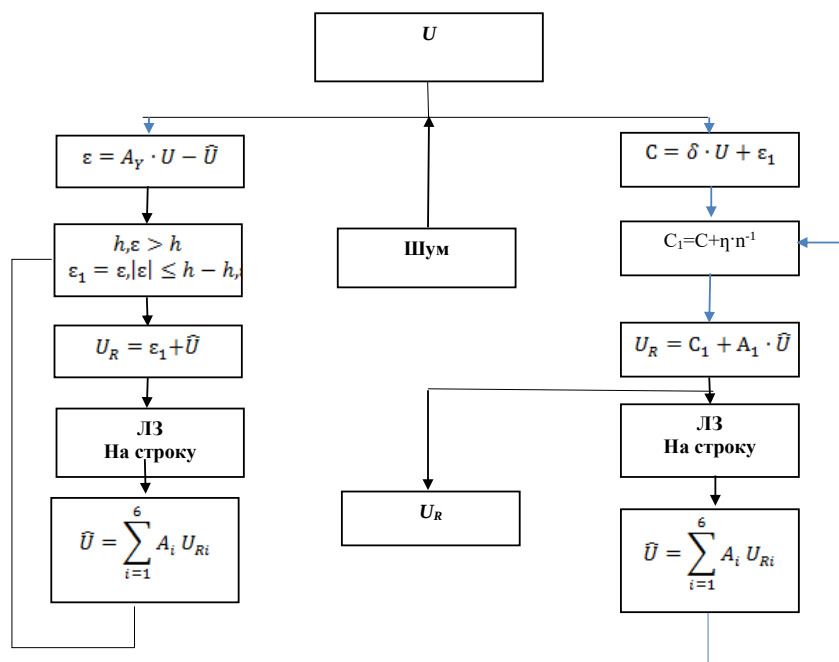


Рис.1. Блок-схема алгоритма функционирования базовой модели видеоинформационной системы с линейным предсказанием и ограничением.

задавалась различная ориентация трека ошибки (соответствующий подбор весовых коэффициентов, вариация <<утечки>>). Реальные изображения пропускались через алгоритмы при различных условиях. Весовые коэффициенты предсказателей получены с помощью ковариационного анализа некоторого ансамбля типовых изображений с

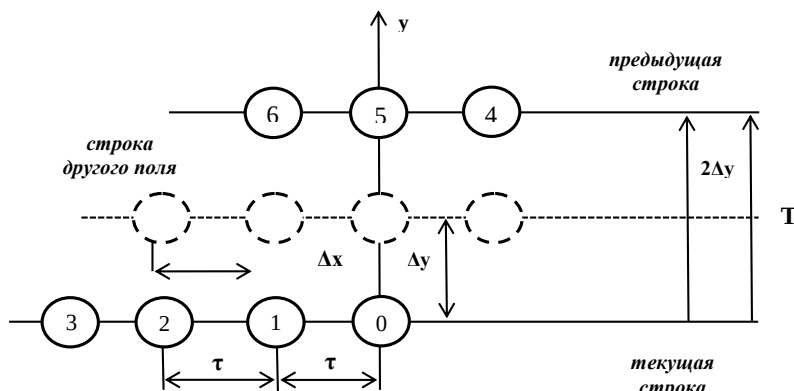


Рис.2. а). Расположение элементов изображения используемых для предсказания.

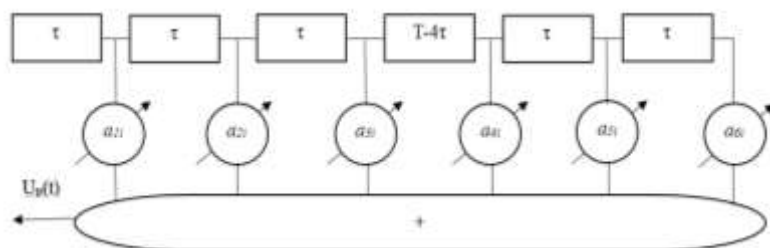


Рис.2. б). Схемная реализация предсказания.

ансамбля изображений. Весовые коэффициенты предсказателей определялись для трех типов

В описываемых моделях рис.2 для предсказания использовались, в основном, апертура из шести предыдущих элементов (трех из данной строки и трех из предыдущей) рис.2а.

Для настройки и идентификации модели вначале использовались тестовые изображения (шахматное поле, сетка, полосы и т.п.) с известными результатами восстановления, а также детерминированный шум (регулярная импульсная помеха, сбой).

Для проверки локализации помехи

применением рассредоточения значения весов при многоэлементном

предсказании. Такое имитационное моделирование, позволило исследовать и выявить многие эффективные и перспективные стороны видеоинформационной системы с аналоговым кодером и анализатором на основе линейного предсказания и ограничения обратной связью как статистический фильтр

импульсных помех.

Точность предсказания зависит от соответствия алгоритма предсказания, сложности сюжета и локальной окрестности. Рассматривались параметры аналоговых кодеров, которые устанавливались фиксированными для всего

сюжета и усреднялись, что вело к увеличению дисперсии разностного сигнала, а значит и к снижению эффективности фильтрации импульсных помех [3,4,5,6]. Поэтому проблема дальнейшего повышения эффективности видеотелевизионной системы с аналоговым кодером и анализатором как статистический фильтр импульсных помех чрезвычайно актуальна.

Список литературы

- [1]. Атаханов Р.М. и др. провести НИР по выбору ТВ устройств в аналоговом и цифровом вариантах повышения помехоустойчивости передачи сигналов цветного телевидения на основе адаптивного линейного предсказания и ограничения, а также испытать эти устройства на действующих каналах ТВ. Гос.рег. №01826031789, Ташкент, 1983.
- [2]. Маматходжаев В.Н. Разработка и цифровое моделирование блоков предсказания и корректирования на основе линейного предсказания и ограничения. В кн. Всесоюзный симпозиум "Сокращения избыточности в цифровых телесистемах," с.73., Тбилиси, 1983.
- [3]. Маматходжаев В.Н. Разработка и цифровое моделирование управляемой телевизионной системы с линейным предсказанием и ограничением. Дисс.к.т.н., с. 148, 1986.
- [4]. Махмудов Э.Б. Исследование повышения эффективности использования пропускной способности канала связи посредством линейного предсказания и ограничения сигнала цветного телевидения. Дисс.к.т.н., с. 210.М., 1981.
- [5]. Атаханов Р.М. Комплексное исследование методов повышения помехоустойчивости и эффективности использования пропускной способности ТВ системы с предсказанием и корректированием. Техника кино и телевидения, №7, с.21-23.1985.
- [6]. Р.Т.Усманов. Статистическая обработка видеотелевизионной информации." Инновация-2001" международная научная конференция. Тезисы докл. Ташкент. 2001.
- [7]. Имамназаров Эркин Дехканалиевич. Как среда проектирования и моделирования при подготовке виртуальных лабораторий. "Теория и практика современной науки" №11(53) 2019.

МАСОФАВИЙ ТАЪЛИМНИ РИВОЖЛАНТИРИШ – ДАВР ТАЛАБИ

Хакимов Абдуллоки

*Наманган муҳандислик - қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

In this article, we are talking about the fact that education today is an important factor in ensuring the stability of any society, an urgent task, the country is moving to a new stage of further improvement of education, distance education is developing as a more perfect, effective form of education. It is assumed that a number of tasks will be set, the global coverage of distance education will expand, which will further accelerate the development of our country.

Key words: distance learning, interactive, tutor, information technology, internet, method, resource, website, e-textbook, telecommunications.

В этой статье мы говорим о том, что образование сегодня является важным фактором обеспечения стабильности любого общества, актуальной задачей, страна переходит на новый этап дальнейшего совершенствования образования, дистанционное образование развивается как более совершенная, эффективная форма обучения. Предполагается, что будет поставлен ряд задач, расширится глобальный охват дистанционным образованием, что еще больше ускорит развитие нашей страны.

Ключевые слова: дистанционное обучение, интерактив, репетитор, информационные технологии, интернет, метод, ресурс, веб-сайт, электронный учебник, телекоммуникации.

Ушбу мақолада ҳозирги кунда таълим ҳар қандай жамиятни барқарорлигини таъминловчи муҳим омил, долзарб вазифа бўлиб бораётганлиги, мамлакатимизда таълим-тарбияни янада такомиллаштиришининг янги босқичга кўтарилаётганлиги, таълим тизимида масофавий таълим янада мукамал, самарали таълим шакли сифатида ривожланиб бораётганлиги, унга илмий методик ёндошувлар талаб қилинаётганлиги билан боғлиқ қатор вазифалар белгиланаётганлиги, масофавий таълимни жаҳон миқёсида қамровининг кенгайиб бораётганлиги, мамлакатимиз тараққиётини янада юксалтиришга хизмат қилиши назарда тутилган.

Таянч нушунчалар: масофавий таълим, интерфаол, тьютор, ахборот технологиялари, интернет, метод, ресурс, web сайт, электрон дарслик, телекоммуникация.

XXI асрда жаҳон миқёсида таълим барқарор тараққиётни таъминловчи асосий омил сифатида эътироф этилиб, 2030 йилгача белгиланган халқаро таълим концепциясида “бутун ҳаёт давомида сифатли таълим олишга имконият яратиш” долзарб вазифа сифатида белгиланди. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Мамлакатимизда таълим-тарбия тизимини янада такомиллаштириш, илм-фан ривожини жадаллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги фармони таълим-тарбия тизимида буюк тарихий ўзгаришларни амалга оширадиган тамал тоши сифатида эътироф этилмоқда. Интеллектуал ва маънавий салоҳиятли юсак янги авлод кадрларни тайёрлаш, рақобатбардош таълим тизимини яратиш, таълим -тарбия муассасалари вакилларининг жамиятимиздаги ўрни ва мақомини ошириш таълим жараёнига замонавий ахборот коммуникацион технологияларини қўллаш, масофавий таълим технологияларини янада ривожлантириш, илм-фанни иқтисодиётнинг асосий драйверига айлантириш, таълим тизимида юкори самарали халқаро амалиётни жорий этиш вазибалари юклатилмоқда. Бу узлуксиз таълим тизимида ва бутун ҳаёт давомида ҳар бир шахснинг ижодий ва танқидий тафаккурини ривожлантиришга йўналтирилган замонавий ахборот-коммуникация ва масофавий ўқитиш технологияларидан фойдаланиш имкониятини кенгайтирди.

Масофавий таълим технологиялари - бу таълим олувчи ва педагог ходимнинг тўлиқ ёки қисман масофадан ўзаро фаолиятида асосан ахборот ва телекоммуникация технологияларини қўллаб амалга ошириладиган таълим технологиялари тушунилади. Масофавий таълим технологияларини қўллашда таълим олувчи машғулотда қатнашмайди, лекин топшириқларни бажаради ва тьютор билан электрон почта орқали мулоқот қилади ёки тьютор таълим олувчиларга дарсдан ташқари вақтда блог ёки сайт орқали консультация беради[1].

“Масофавий ” атамасини энг биринчи бўлиб, Висконсин штати Университети томонидан 1892 йилдан бошлаб сиртқи (корреспондентлик) курсларда қўлланилган. Масофавий деб масофадан туриб ташкил қилинган таълим тушуниланган. Унга “корреспондентлик ўқитиш”, “уйда ўқиш” ва бошқалар синоним ҳисобланган.

Масофавий ўқитиш жараёнини амалга оширишда интерфаолликни таъминлаш мақсадида асосан ахборот-коммуникация технологиялари воситалари, интернет технологияларидан кенг фойдаланган ҳолда ўқитишнинг барча компонентлар; мақсад, мазмун, метод, шакл, воситаларини амалда қўллаш назарда тутилади.

Жаҳонда интерактив таълимнинг кўплаб базалари вужудга келаяпти, жумладан, Британия очик Университетига қарашли умумтаълим Умумжаҳон марказининг маълумотлар базасини мисол қилиб келтириш мумкин. Дистант услубида ўқитишнинг Ҳалқаро Кенгаши фаолият кўрсатаяпти, "D-learning" - масофавий таълим олаётган тингловчиларнинг сони кун сайин ортиб бораёпти[2].

Масофадан туриб ўқитиш услубининг тафсилоти, унинг таълимдаги ижодийлик, мустақил ўрганиш имконияти, илм олиш учун вақтни тақсимлашдаги эркинлик каби кўплаб афзалликлари мамлакатимиздаги йирик олимларнинг педагогик изланишларида акс эттирилган, рисоаларида кенг ёритилганини эътироф этиш зарур.

Шуниси қувонарлики, мамлакатимизда зиёлиларнинг, жумладан, педагогларнинг, янги авлод тарбиясига эътиборли барча кишиларнинг, айниқса, тингловчи ёшларнинг замонавий компьютер ва телекоммуникация технологиялари воситасидаги интерактив таълимга, хусусан, on-line таълимигаинтирилишлари ортиб бормоқда.

Масофавий ўқитиш моделлар ҳақида гап кетганда, аксарият мутахассислар моделларни бевосита ўқитишда қўлланиладиган технологик, педагогик ва ташкилий компонентларга боғлиқлигини алоҳида таъкидлайди. Масофавий таълимнинг асосий компонентларини шартли равишда иккита тоифага бўлиш мумкин:

- интерфаол (электрон дарсликлар, ўргатувчи дастурлар, маълумотлар, билимлар базаси, web-сайтлар, аудио, видео воситалар ва бошқалар);

- ноинтерфаол (босма материаллар, аудио, видео файллар ва бошқалар).

Масофавий ўқитишда қўлланиладиган услубларга қуйидагиларни киритиш мумкин:

- тьютор иштирокисиз ўқитиш методикаси ёки мустақил ўқиш (ўқитишда тьютор фаолиятини минималлаштириш ёки ўқув ресурсларидан фойдаланиб ўқитиш методикаси);
- индивидуаллаштирилган ўқитиш ва ўқиш методикаси (якка таълим усулида ўқитиш: тьютор-таълим оловчи ёки таълим оловчи-таълим оловчи);
- тьютор ёки эксперт ёрдамидан фойдаланиб ўқитиш методикаси (ўқитишда асосий вазифани ўқув материалларини етказиб берувчи ахборот технологиялари орқали бажарилади);
- ўқув жараёнида иштирок этувчиларнинг фаол ҳамкорлигига асосланган ўқитиш методикаси (ҳамкорликда ўқитиш: тьютор-таълим оловчилар ва таълим оловчилар-таълим оловчилар).

Масофавий ўқитиш асосланадиган технологиялар турли босқичлардан ўтиб келмоқда, жумладан, телефон, факс, оддий почта, телевидение ва бошқалардан фойдаланилади. Ҳозирги кунда масофавий таълим модели интернет-технологияларга асосланадидеярли барча муаллифлар масофавий ўқитишнинг қуйидаги асосий хусусиятлари мослашувчанлик, модуллилик, қулайлик, иқтисодий самарадорлик, алоқанинг тезкорлиги, қамровнинг кенглиги, технологиклик, ижтимоий тенглик, тьюторнинг янги роли, сифатнинг ўзига хос назорати ҳақида ўз фикрларини билдириб келмоқда.

Масофавий таълимнинг афзалликлари ҳақида фикр юритилганида, албатта, масофавий ўқитишнинг анъанавий ўқитишга нисбатан ташкилий-педагогик, мазмун, технологик, молиявий ҳамда таълимни индивидуаллаштириш ва дифференцияллаштириш томонларидан бир қатор афзалликлари, устунликлари мавжуд ҳисобланади:

- масофавий ўқитиш очиқ ҳисобланади, ҳамма хоҳлаганларга таълим олиш имкониятларини беради;
- масофавий ўқитиш турли хил даражадаги ўқув дастурларидан фойдаланиш имконини беради;
- масофавий ўқитиш таълим оловчининг билим олишга бўлган эҳтиёжини қондиришга, уларнинг интеллектуал салоҳиятини оширишга хизмат қилади;
- масофавий ўқитиш таълим оловчига яшаш жойини ўзгартирмасдан, ишдан ажралмаган ҳолда ўқиш имкониятини яратади;
- масофавий ўқитиш кадрларни тайёрлашдаги устунлиги, тьюторнинг касбий маҳорати даражасини оширишга имконият яратади, ходимларнинг етишмаслигини компенсация қилиш ва ўқув курсининг даврли такрорланишини қисқартириш имконини беради;
- масофавий ўқитиш маҳаллий ва хорижий электрон таълим ресурсларидан кенг фойдаланиш имкониятини яратади
- таълим оловчининг қандай ёшда бўлишига қарамасдан, турли хил таълимга оид манбаалардан чексиз фойдаланиш имконияти яратилади;
- таълим муассасаларида шакллантирилган ноёб ўқув дастурларини бирлаштириш имкониятини беради;
- таълим сифати ва жамиятнинг таълим олиш даражасини ошириш имконини яратади;
- аҳолининг ижтимоий ва касбий мослашувчанлиги, унинг тадбиркорлик ва ижтимоий фаоллиги бўйича онгини ва мустақил фикрлаш қобилиятини оширишга ёрдам беради.

Масофавий таълимнинг келажаги ҳақида фикр юритилганда, ўқитишнинг масофавий шакли жаҳонда кундан-кунга кенгайиб бормоқда, XXI аср охирига бориб, масофавий ўқитиш бутун дунёни қамраб олиши кутилмоқда. Шунингдек, кўпчилик олимлар томонидан масофавий ўқитиш учинчи минг йилликда истиқболли таълим тизими бўлиши мумкинлиги таъкидланган[3].

Масофавий таълимга илмий-методик ёндашувлар ҳақида фикр юритилганда, масофавий ўқитиш жараёнини амалга оширишда таълим оловчиларнинг билим ва қўникмаларини ривожлантириш мақсадида синергетик, фаолиятли-компетентли, амалиётга

йўналтирилганлик, эвристик, кластерли, акмеологик, футуралли каби ёндашувларга асосланиш мумкин ва бу ўз навбатида ўқув фаолиятини тизимлаштиришга ва самарадорликни оширишга хизмат қилади.

Синергетик ёндашув — узлуксиз ҳамкорлик ўрнатиш, бир-бирига кўмаклашиш ва ёрдам бериш, ўқув материалларидан биргаликда фойдаланишни билдиради.

Фаолиятли-компетентли ёндашув — масофавий ўқитиш курсларида тьюторларнинг таълим олувчиларга назарий билимларни бериш, амалий машғулотларни тушунтириш, ўзлаштириш назоратини олиб бориш ва бошқа ишларни юқори компетентликда бажаришни билдиради[4].

Амалиётга йўналтирилган ёндашув — масофавий ўқитиш жараёнини амалиёт билан боғлаб олиб бориш, дарслар мавзуси бўйича ҳаётий мисоллар, фактлардан кенг фойдаланиш, таълим олувчиларнинг ўрганаётган билимларини турли ҳаётий вазиятларда амалда қўллаш оладиган бўлишларини таъминлаб боришга хизмат қиладиган ёндашув ҳисобланади.

Эвристик ёндашув — бу масофавий ўқитиш жараёнида жуда самарали ёндашувлардан бири бўлиб, йўналтирувчи саволлар бериш йўли билан ўқитиш тизими, топқирлик, фаолликни ривожлантиришга ёрдам беради.

Кластерли ёндашув — туркумларга ва боғлиқликларга ажратган ҳолда турли воқеа, ҳодиса, жараёнларни ва уларнинг таркибига тегишли атамалар билан боғлиқ тушунчалар тизимлари, гуруҳларини мантикий боғлиқликда ўрганади.

Акмеологик ёндашув — таълим олувчи истикболдаги мақсадларни белгилашлари ва бу мақсадларга бирмунча тезроқ, самаралироқ ва ҳаёт йўлида ўзларини нималар кутаётганини билган ҳолда эришишлари имкониятини яратишга хизмат қилади.

Футуралли ёндашув — бу келажакка йўналтирилган ёндашув бўлиб уларни қўллаш таълим олувчининг ўз-ўзини баҳолашини оширади, уни энг такомиллашган янги ўқитиш усулларини яратишга ундайди.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш жоизки, масофавий таълимда таълим олувчиларнинг мустақил фикрлаш, таҳлил қилиш, зарурий хулосалар чиқариш, ўз фикрини эркин баён қилиш, уни асосланган ҳолда ҳимоя қила билиш, фаол мулоқот, мунозара, баҳс олиб бориш кўникмалари ривожланиб бориб юксак салоҳиятли мутахассис кадрлар тайёрлаш имкониятини янада оширади. Бугунги ахборот асри ва пандемия даврида Республикаимизнинг қонун ҳужжатларида таълим тизимига алоҳида эътибор қаратилиб уни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари амалга оширилмоқда. Айниқса, масофавий таълимга ҳам алоҳида таълим шакли сифатида қаралиб, барчаолий таълим муассасалари томонидан ўзларининг веб саҳифаларида "Масофавий таълим курслари" ташкил қилиниб, уни янада такомиллаштириб боришмоқда.

Адабиётлар

- [1]. Абдуқодиров А.А., Пардаев А.Х. Масофали ўқитиш назарияси ва амалиёти. — Тошкент: Фан, 2009.
- [2]. Асқаров А.Д., Масофавий ўқитиш таълим шаклининг ривожланиш босқичлари ва моделлари // Замоновий таълим 2015.
- [3]. Вайндорф-Сысоева, М.Е. Методика дистанционного обучения: учеб. пособие для вузов // М.Е. Вайндорф-Сысоева, Т.С. Грязнова, В.А. Шитова; под общ. Ред. М.Е. Вайндорф-Сысоевой. — М.: Издательство Юрайт, 2018.
- [4]. Ибраймов А. Effectiveness of Teachers Professional Development through Distance Learning Courses // Eastern European Scientific Journal. — Германия. 2015.
- [5]. Farhodjonova N. F., Abdurahimov V. A. Modern technologies of students training in higher education // наука и техника. мировые исследования. — 2020. — с. 5-7.
- [6]. Abdulhadiyev X. A., Egamberdiyeva D. S., Tuxliboyevich J. R. H. Innovative approach to improving the effectiveness of higher education // Journal of Critical Reviews. — 2020. — Т. 7. — №. 7. — С. 1074-1076.
- [7]. Hakimov A. Problem of gender in the philosophy // theoretical & applied science. — 2019. — №. 11. — с. 641-643.

КЕЧИКИШЛИ БОШҚАРИШ ОБЪЕКТЛАРИНИ КИРИШ
ВА ЧИҚИШ СИГНАЛЛАРИ АСОСИДА ИДЕНТИФИКАЦИЯЛОВЧИ
ТУРҒУН АЛГОРИТМЛАР

Қодиров Д.Т.¹, Қодирова Ф.М.²

¹Наманган муҳандислик технология институти,

²Наманган муҳандислик қурилиш институти

(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

Algorithms for identification and adaptive estimation of control objects with delay are given. These algorithms make it possible to stably identify the delay control objects from the input and output signals.

Key words: Predictor, contour, algorithm, filtering, memory, matrix

Приводятся алгоритмы идентификации и адаптивной оценки объектов управления с запаздыванием. Эти алгоритмы позволяют стабильно идентифицировать объекты управления задержкой по входным и выходным сигналам.

Ключевые слова: Предиктор, контур, алгоритм, фильтрация, память, матрица.

Кечикишли бошқариш объектларини идентификациялаш ва адаптив баҳолаш алгоритмлари келтирилган. Ушбу алгоритмлар кечикишли бошқариш объектларини кириш ва чиқиш сигналлари орқали турғун идентификациялаш имконини беради.

Таянч сўзлар: Предиктор, контур, алгоритм, филтрлаш, хотира, матрица

Сигналлари кечикадиган хусусиятли бошқариш системалари тадқиқотчилар диққатини ўзига тортиб келади. Бунинг бир нечта сабаблари бор:

- бундай хусусият кўпгина ишлаб чиқариш жараёнларига хос;
- кечкиш объектнинг динамик хусусиятларига жиддий таъсир қилади;
- кечкиш қатор объектларда яширин кечади, жараённинг тезкорлигига қараганда катта эмас, шунинг учун уни эътибордан четда қолдиришади;
- кечкиш қатор ҳолларда объектнинг принципиал хусусияти бўлиб, объектнинг динамик хусусиятларини таҳлил қилганда ҳисобга олинishi талаб этилади;
- доимий (ўзгармас) кечикишли бўғинлари модель структурасида фазавий координаталар орасидаги боғланишларда ҳам кириш таъсирлари бўйича ҳам бўлиши мумкин; иккала ҳолатда уларнинг қиймати ҳар хил бўлиши мумкин.

Ҳозирги вақтда ноаниқлик шароитида объектларни бошқариш муаммоси автоматик бошқариш назарияси ва амалиётининг фундаментал масалаларидан бири ҳисобланади. Бу муаммога бағишланган илмий изланишлар кўп [1 – 6]. Агар объектнинг моделида кириш сигналларининг кечикиш хусусияти бўлса ноаниқлик шароитида бошқариш муаммоси мураккаблашиб кетади. Шунинг учун бошқариш масалаларини ечишда кечикиш вақти ҳисобга олинмаса бошқаришнинг мақсадига эришиб бўлмайди, баъзи ҳолларда эса системанинг турғунлиги умуман йўқолиши ҳам кузатилади.

Маълумки, кечикишли бошқариш системаларини икки турга ажратиш мумкин, бир контурли ва икки контурли. Икки контурли системанинг биринчисида ростиладиган катталиқ кечикиш вақти учун прогноз қилинади, иккинчисида эса мақсад функциясининг бажарилиши таъминланади. Бир контурли системаларда предиктор деб аталган биринчи контур бўлмайди. Икки контурли бошқариш схемасининг афзаллиги шу предиктор деб аталадиган контурнинг мавжудлигадир. Предиктор объектнинг кечикиши йўқ, яъни кечикишсиз моделини ҳосил қилиш имконини беради [4].

Бундай объектларнинг бошқариш системасини ишлаб чиқишда идентификациялашда – кечикишларни, шунингдек яхлит системанинг параметрлари қийматларини баҳолаш масаласи юзага келади. Бундай масалани ечишда кириш ва чиқиш параметрларини ўлчаб олинган маълумотлар бошланғич маълумот вазифасини ўтайди. Доимий кечикиш бўғинлари тўғри чизиқли қонунга бўйсингани билан, уларнинг хос хусусиятлари масала ечимини анча

кийинлаштиради. Динамик филтрлаш усуллари кўллашга асосланган ва вақтга боғлиқ ҳолда идентификациялашнинг маълум ва тажрибада кўрилган усуллари кўрилатган масалага қўллаш учун етарлича аниқ априор маълумотлар бўлиши керак [3,7,5,6]. Шунинг учун системанинг кириш ва чиқишларини ўлчаб, объект ва ўлчов параметрлари робастли аниқланадиган масала амалиётда жуда муҳим масалардан бири ҳисобланади.

Ушбу тадқиқотда кечикишли системаларни параметрик идентификациялаш алгоритми келтирилган. Бунда кириш ва чиқиш сигналларининг вақтга боғлиқ муносабатлари, динамиканинг тескари масалалар концепсиясидан фойдаланиб кўриб чиқилади. Тўғри чизиқли фарқлар тенгламаси билан ифодаланган стохастик объектни кўриб чиқамиз. Идентификациялаш масаласини формаллаштириш вектор-матрицали тенгламалар системасига олиб келади. Бу ўринда модел тенгламалари талаб этадиган техник хотира чуқурлигига қараб кузатиш матрицасини ўзгариш нуқтаи назаридан турли ҳолатлар бўлиши мумкин.

Қуйидаги тўғри чизиқли тенгламалар ифодаланган бошқариш объектини кўриб чиқамиз:

$$x(t+1) = a_0 + \sum_{i=1}^{n_1} a_i x(t+1-i) + \sum_{i=n_1+1}^n a_i x(t+1-\tau_1-i) + \sum_{j=1}^m a_{n+j} u(t+1-\tau-j) + \xi(t), \quad t \geq 0 \quad (1)$$

координаталар x ва бошқарувлар u маълум. Бу ерда τ_1, τ - дискрет соф кечикишлар, бошқарувчи таъсир амплитуда бўйича оддий чекловга эга $u_1 \leq u(t) \leq u_2$, халақит ҳам чекланган: $|\xi(t)| \leq \xi_1, a_i (i = 0, \dots, n+m)$ - объектнинг номаълум, доимий параметрлари.

Қуйидаги (1) ифодага асосланиб ушбу нисбатларни ёзамиз ва улардан кечикишли объектни идентификациялашда фойдаланамиз:

$$\begin{aligned} y(k) &= z(k-1)a(t), \quad k = t, t-1, \dots, t-p+1, \\ z(k) &= (1, x(k), \dots, x(k+1-n_1), x(k-\tau_1-n_1), \dots, x(k+1-\tau_1-n)), \\ &\quad u(k-\tau), \dots, u(k+1-\tau-m)), \\ a^T(t) &= (a_0, a_1, \dots, a_{n+m}) \end{aligned}$$

Юқоридаги ифодаларни матрица кўринишида ифодалаб оламиз:

$$Y(t) = Z(t-1)a(t),$$

$$Y(t) = \begin{pmatrix} y(t) \\ \vdots \\ y(t-p+1) \end{pmatrix}, \quad Z(t-1) = \begin{pmatrix} z(t-1) \\ \vdots \\ z(t-p) \end{pmatrix}, \quad (2)$$

бу ерда $p \geq 1$ - идентификациялаш алгоритмида хотира чуқурлиги.

Қуйидаги ифодаларни киритамиз:

$$x(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ \vdots \\ x(t-p+1) \end{pmatrix},$$

$$e_0(t) = x(t) - Z(t-1)a(t-1)$$

Параметрларнинг орттирмалари вектори $\Delta a(t) = a(t) - a(t-1)$ ни меъзон орқали топилади [6]:

$$\|e_0(t) - Z(t-1)\Delta a(t)\|^2 = \min, \quad \|\Delta a(t)\|^2 = \min,$$

яъни

$$\Delta a(t) = Z^+(t-1)(x(t) - Z(t-1)a(t-1)), \quad (3)$$

бу ерда «+» - матрицани псевдоўзгариш индекси.

Орттирма $\Delta a(t)$ аниқлагандан кейин параметрларнинг ўзини топамиз:

$$a(t) = a(t-1) + \Delta a(t). \quad (4)$$

Адаптив алгоритмлар (2) – (4) да система ишга тушган ондан бошлаб, хотира чукурлиги p , t нинг ўсишига қараб “1” дан бошлаб қандайдир қатъий даражагача ўсиб боради, бу даража берк бошқариш системасининг иш жараёнида эксперимент йўли билан танланади.

Хотира чукурлиги p нинг қийматига боғлиқ $Z(t-1)$ матрица ортиқча аниқланган, етарлича аниқланмаган ва квадратли бўлиши мумкин. Айтилган ҳолатлар учун (2) тенглама ечимларини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\begin{aligned} \Delta a(t) &= (Z^T(t-1)Z(t-1))^+ \cdot Z^T(t-1)(x(t) - Z(t-1)a(t-1)), \\ \Delta a(t) &= Z^T(t-1)(Z(t-1)Z^T(t-1))^+ (x(t) - Z(t-1)a(t-1)), \\ \Delta a(t) &= Z^{-1}(t-1)(x(t) - Z(t-1)a(t-1)). \end{aligned} \quad (5)$$

Псевдотескари матрицани аниқлаш учун умумий ҳолда маълум қоидалардан фойдаланамиз. Ўлчами $m \times n$, ранги r бўлган ҳар қандай A тартибли матрицани қуйидаги кўпайтма шаклида ёзиш мумкин [8]:

$$A = B \cdot C \quad (6)$$

$B_{(m \times r)}$ ва $C_{(r \times n)}$ ранга $r \leq m \wedge n$ ҳақиқатда ҳам B ва A матрицанинг r мустақил устунларидан тузилган матрица десак, бунинг тескараси яъни A матрицанинг ҳамма устунларини B матрицанинг устунлари орқали тасаввур қилиш мумкин. (6) формула ҳам шуни A матрицанинг “скелети” ёйилмасини кўрсатиб турипти. Ифода (5) ни қуйидагича мунтазамлаш мақсадга мувофиқ:

$$\begin{aligned} \Delta a(t) &= (Z^T(t-1)Z(t-1) + aI)^{-1} \cdot Z^T(t-1)(x(t) - Z(t-1)a(t-1)), \\ \Delta a(t) &= Z^T(t-1)(Z(t-1)Z^T(t-1) + aI)^{-1} (x(t) - Z(t-1)a(t-1)), \\ \Delta a(t) &= Z^{-1}(t-1)(x(t) - Z(t-1)a(t-1)). \end{aligned}$$

Мунтазамлаш параметри $a > 0$ ни квазиоптималлаш ёки квазимуносабатлар [9] орқали аниқлаш мақсадга мувофиқ.

Псевдотескари матрицани топиш учун ҳам матрицани блоklarга бўлиб ташлаш усулидан фойдаланиш мумкин [8]. Тўртбурчакли матрица F ни тасаввур қиламиз:

$$F = \begin{bmatrix} J & P \\ \Phi & \Theta \end{bmatrix},$$

бу ерда J бузилмаган квадрат матрица ($|J| \neq 0$). Шунда $\Theta = \Phi J^{-1}P$ тенгламаси ўринли ва шунинг учун:

$$F = \begin{pmatrix} J \\ \Phi \end{pmatrix} J^{-1} (JP).$$

бўлади.

Бу формула иккита кетма-кет “скелет” ёйилманинг натижаси бўлгани учун қуйидаги кўринишга келади:

$$F = \begin{pmatrix} J \\ P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E & J^{-1}P \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E & J^{-1}P \end{pmatrix} = J^{-1}(JP),$$

Бу формулани қуйидагича кўринишда ҳам ифодалаш мумкин:

$$F^+ = (JP)^+ (J^{-1})^+ \left(\frac{J}{\Phi} \right)^+ = (JP)^+ J \left(\frac{J}{\Phi} \right)^+.$$

Шундай кейин ушбу натижани олиш мумкин бўлади:

$$F^+ = \left(\frac{J^T}{P^T} \right) (JJ^T + PP^T)^{-1} J (J^T J + \Phi^T \Phi)^{-1} (J^T \Phi^T) \quad (7)$$

Бу ифода (7) J, P, Φ блоклар орқали псевдотескари матрица F^+ учун аниқ ифода бўла олади.

Келтирилган алгоритмлар кечикишли бошқариш объектларини кириш ва чиқиш сигналлари орқали турғун идентификациялаш имконини беради.

Адабиётлар

- [1]. Громов Ю.Ю. и др. Системы автоматического управления с запаздыванием. – Тамбов.: Издательство ТГТУ, 2007.
- [2]. Цыкунов А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами. – М.: Физматлит, 2009. – 268 с.
- [3]. Альсевич В.В. Оптимизация динамических систем с запаздываниями. – Мн.: БГУ, 2000. – 198 с.
- [4]. Герасина А.В. Методика идентификации и алгоритм определения состояния нелинейных динамических объектов управления // Системы управління, навігації та зв'язку – 2011. – № 2(18). – С. 78-82.
- [5]. Солодушкин С. И. «Идентификация параметров в дифференциальных уравнениях с запаздыванием». Изв. ИМИ УдГУ. 2006. № 2(36), -С. 211–214.
- [6]. Рубан А. И. Синтез алгоритмов адаптивного управления с идентификацией // АиТ, 1983. №10, 128–138.
- [7]. Льюнг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя: Пер. с англ. // Под. ред. Я.З.Цыпкина. -М.: Наука. 1991. -432 с.
- [8]. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. –5-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 560 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ЭЛЕКТРОННОЙ ТОРГОВОЙ ПЛОЩАДКИ

¹Бекназарова С.С, ²Абдуллаева О.С.

*Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада Ал-Хорезми¹,
Наманганский инженерно-строительный институт²
(Получена 15.12.2020 г.)*

The purpose of the article is to describe the creation of a multifunctional electronic trading platform aimed at effective and profitable interaction between suppliers and buyers. These opportunities make businesses safer, more reliable and more stable. The principle of operation of electronic trading platforms is to unite suppliers and consumers, customers of services, goods and products in a large economic space.

Key words: design, information model, algorithms, software package, e-commerce.

Цель статьи - описание создания многофункциональной электронной торговой площадки, направленное на эффективное и прибыльное взаимодействие поставщиков и покупателей. Такие возможности делают бизнес более безопасным, надежным и стабильным. Принцип работы электронных торговых площадок состоит в объединении на большом экономическом пространстве поставщиков и потребителей, заказчиков услуг, товаров, продукции.

Ключевые слова: проектирование, информационная модель, алгоритмы, программный комплекс, электронная коммерция.

Maqolaning maqsadi etkazib beruvchilar va xaridorlar o'rtasida samarali va foydali o'zaro ta'sirga qaratilgan ko'p funksional elektron savdo maydonchasini yaratishni tavsiflashdir. Ushbu imkoniyatlar biznesni yanada xavfsiz, ishonchli va barqaror qiladi. Elektron savdo maydonchalarining ishlash printsiplari etkazib beruvchilar va iste'molchilarni, xizmatlar, tovarlarni, mahsulotlarni xaridorlarini katta iqtisodiy makonda birlashtirishdir.

Kalit so'zlar: dizayn, axborot modeli, algoritmlar, dasturiy ta'minot to'plami, elektron tijorat.

Методологию исследования направлена на разработку моделей, алгоритмов, программной реализации на основе информационнх моделей, математического моделирования, алгоритмизации, программной реализации на языке программирования РНР.

Разработка функциональной модели электронной торговой площадки сводится к разработке: общего алгоритма работы системы; DFD - диаграммы; SADT – диаграммы; STD – диаграммы. Контекстная диаграмма приведена на рисунке 1. Детализирующая диаграмма более подробно описывает процессы и потоки данных разрабатываемой или

существующей системы. Для электронной торговой площадки была предложена контекстная диаграмма, чтобы более точно определить процессы и потоки данных системы. Кроме того, на детализирующей диаграмме присутствуют хранилища обучающего материала и базы по контролю материала. Детализирующая диаграмма приведена на рисунке 1. Процесс 1 на рисунке 1 должен обеспечить заполнение информационной базы учебным материалом. Входной поток “ЗАПРОС НА ПРИОБРЕТЕНИЕ” является управляющим для процесса, так как формирует наполнение материала. Процесс заполняет потоком “РЕСУРСЫ, ПРОДУКЦИЯ” хранилище. “Хранилище 1” – представляет собой базу данных, которая хранит учебный материал.

Заполненное хранилище представляет собой входную информацию для процесса 2 на рисунке 2. Этот процесс должен обеспечить обучение, используя информацию из хранилища. На процесс воздействует управляющий поток “Запрос на обучение”, и процесс формирует выходной поток “Обучение” в зависимости от поступающей управляющей информации.

Процесс 3 на рисунке 2 контролирует обучение дисциплине. Входным потоком является информация из хранилища. “Хранилище 2” наполняется потоком “Медиа данные”, который формирует процесс 1 на рисунке 2. SADT – диаграммы.

Представленная на рисунке 2 контекстная SADT-диаграмма четко и ясно определяет входные данные для разрабатываемой онлайн системы, выходные данные, требования к онлайн системе.

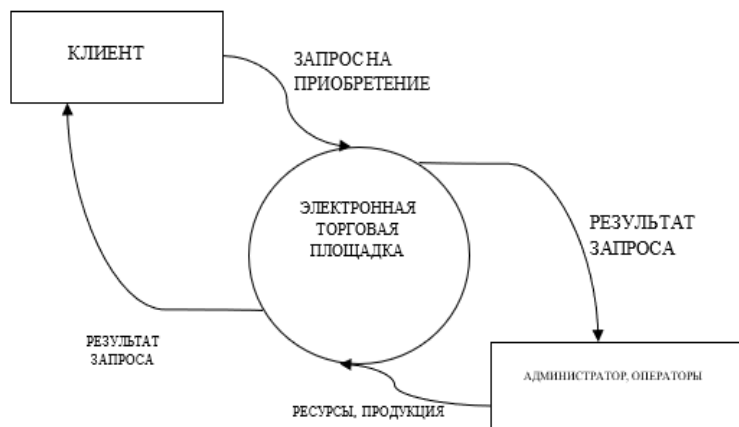


Рис.1 –Контекстная DFD – диаграмма.

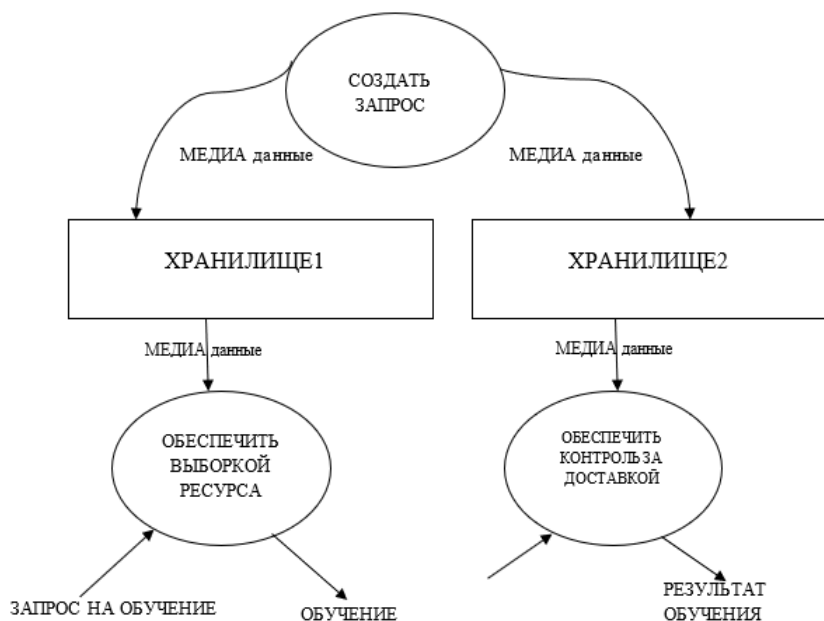


Рис.2 – Детализирующая DFD – диаграмма.

На диаграмме Активность A1 формирует структурированный материал. Исполнителем является преподаватель. Активность A2 выводит обучающий материал, получив на входе структурированный материал. Активность A3 контролирует полученные знания и результаты контроля возвращает как условия для активности A1. STD – диаграмма моделирует последующее функционирование системы на основе ее предыдущего и текущего функционирования. Система находится в одном из состояний. Во времени она меняет состояние, причем все переходы должны быть четко определены. STD – диаграмма программного комплекса изображена на рисунке 3.

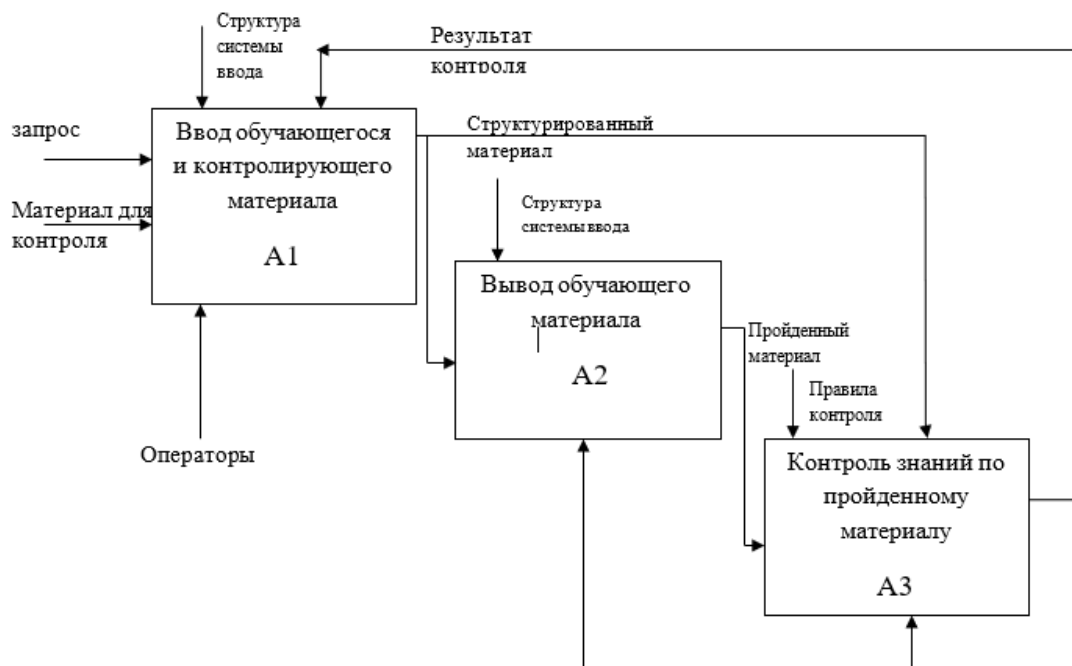


Рис. 3 SADT – диаграмма.

Цель информационной модели заключается в выработке непротиворечивой интерпретации данных и взаимосвязей между ними, что необходимо для интеграции, совместного использования и управления целостностью данных [3, с.2-5]. *Алгоритм выбора предпочтительной структуры электронной торговой площадки:* на первом этапе эксперимента идет построение концептуальной модели объекта (процесса) и его формализации – формулируется модель и строится ее формальная схема, т.е. осуществляется переход от содержательного описания объекта к его математической модели, другими словами, процессу формализации.

Математической моделью электронной торговой площадки (объекта) называется множество переменных u, v, q, x, y, w вместе с законом функционирования в виде:

$$x(t) = F_1(u^{(t)}, v^{(t)}, \theta, t), y(t) = F_2(u^{(t)}, v^{(t)}, \theta, t), w(t) = F_3(u^{(t)}, v^{(t)}, \theta, t), t \in T \quad (1)$$

где q - собственные параметры системы, T – время окончания моделирования, t – текущее значение времени, $u^{(t)}$ – обозначает реализацию процесса $u(t)$ на отрезке $[0, t]$, аналогично обозначены выходная характеристика y , характеристика состояния электронной торговой площадки x и внешнее воздействие v, w – характеристика функционирования электронной торговой площадки (объекта).

Причем $x(t) \in X$ совокупности множеству состояний; $y(t) \in Y$ совокупности множеству выходных характеристик; $v(t) \in V$ совокупности множеству внешних воздействий; $u(t) \in U$ совокупности множеству реализаций процесса; $w(t) \in W$ совокупности множеству характеристик функционирования электронной торговой площадки.

Необходимо отметить, что время t можно рассматривать как непрерывную переменную, которая в начальный момент времени моделирования $t = t_0 = 0$, где $t_0 \in T$, тогда $t \in (t_0, T)$ и $t_0 < t \in T$, и как дискретную $t = iD, i = 0, 1, \dots, M, M = [T/D]$, где D шаг дискретизации. При этом имеем либо непрерывную, либо дискретную математические модели. Если математическая модель не содержит случайных моментов, то имеем детерминированную модель, в противном случае стохастическую. Таким же образом можно выделить четыре класса математических моделей: непрерывно-детерминированные модели, дискретно-детерминированные модели, дискретно-стохастические (вероятностные) модели, непрерывно-стохастические модели. Первый этап компьютерного (машинного) моделирования – это этап построения концептуальной модели, что предполагает формализацию модели, т.е. переход от содержательного описания объекта исследования к его математической модели.

Характерной особенностью математических моделей непрерывного процесса является их высокая размерность (потоки информационных данных), что обуславливает основную трудность управления процессом. Такая размерность объясняется как структурой подсистем электронной торговой площадки, при которой каждая подсистема имеет свою модель, так и сравнительно большим числом переменных и ограничений в моделях подсистем. При переходе к динамической оптимизации комплекса размерность модели еще больше возрастает. По этой причине целесообразно применять принцип декомпозиции для управления непрерывным процессом электронной торговой площадки [5, с.26-35].

Разработка, поиск и выбор на ранних стадиях проектирования наиболее эффективного варианта электронной торговой площадки – сложная научно-техническая задача, в которой пересекаются многочисленные организационно-технические и планово-экономические решения. Окончательный выбор этих решений на проектной стадии сопряжен с выявлением наиболее экономичной формы связи между планом доставки ресурсов и структурой, поскольку ее состав и характеристики определяют конечные цели, как отдельных инженерных задач, так и проектируемой системы в целом. Структура электронной торговой площадки содержит множество возможных путей достижения системой поставленных перед ней программой целей при определенных критериях или показателях ее функционирования. Ими может быть, например, обеспечение наивысшей производительности, наименьшей себестоимости или связанных с ними мощности системы и капитальных затрат на ее создание и внедрение. Важной особенностью создания электронной торговой площадки, во многом обуславливающей и подход к его организации, является определения состава как технологического, так и информационно-управляющей технологии путем выбора соответствующих его единиц из числа заданных элементов, имеющихся в распоряжении проектировщика- программиста.

Формирование множества вариантов - процесс длительный и трудоемкий даже при использовании современных средств выполнения же этого процесса «вручную» практически невозможно. Если выбор ведется из множества вариантов, то наилучше в технико-экономическом отношении решение действительно будет оптимальным. Если же количество анализируемых вариантов достаточно большое, но не представляет собой множества, то не исключено, что оптимальное решение окажется за пределами анализа. В связи с этим с целью оптимизации выбора технологического или информационно-управляющей технологии и на их основе оптимальной структуры электронной торговой площадки следует перебрать несколько возможных вариантов того или иного оборудования, мультимедийных схем обработки объектов, чтобы найти наилучший. Аналогичная многовариантность свойственна всему процессу технологического проектирования, поскольку существуют различные варианты операций, технологий и, следовательно, множество вариантов технологических схем.

В связи с «многовариантным» характером технологического проектирования одной из задач разработки теории системного проектирования является определение структуры

процесса проектирования, т. е. его последовательности, поскольку именно структуру следует считать доминирующим фактором успеха, так как решение самих задач оптимизации по этапам есть лишь тактика, а не стратегия. Выбор технологий можно разбить на два этапа: выбор количественного состава и выбор типов технологий.

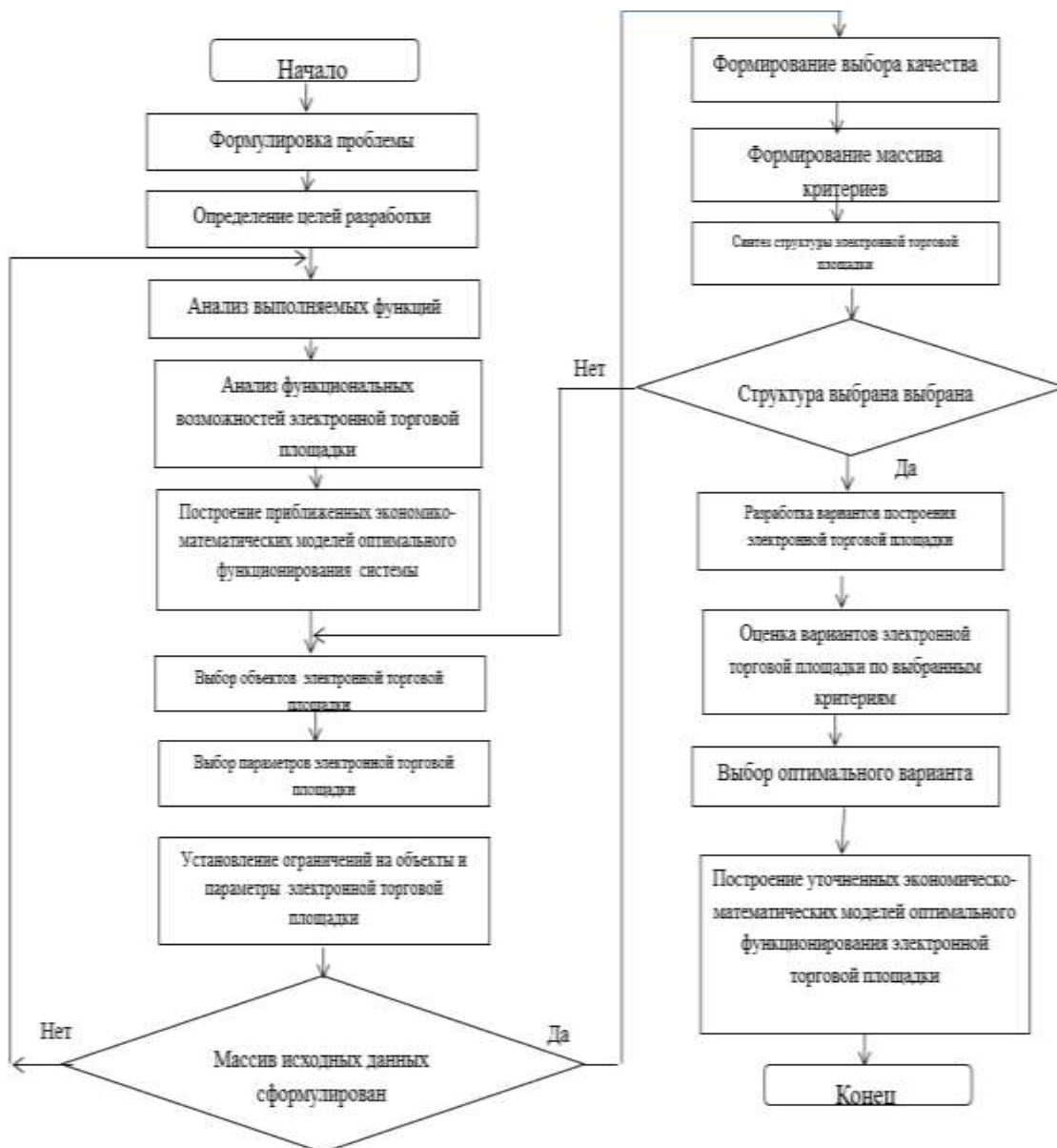


Рис. 4. Алгоритм выбора предпочтительной структуры электронной торговой площадки.

В первом случае при конкретном заданном наборе технологий необходимо выбрать оптимальный количественный состав в каждой группе, занятой в заданном процессе. Во втором случае для каждой операции рассматриваемого процесса из заданного набора следует выбрать технологию, способное выполнить данную операцию оптимальным образом по некоторым критериям для данного мультимедийного процесса [1, с. 14-58]. На рисунке 4 представлен алгоритм моделирования электронной торговой площадки. Технологические процессы электронной торговой площадки отличаются многовариантностью как по содержанию и последовательности операций, так и по составу технических средств, осуществляющих обработку ресурсов. Разнообразие схем и маршрутов обработки объектов

обуславливается также исходными объектами, подвергающиеся обработке. Построение рациональной структуры функционирования во многом зависит и от объективных факторов, характеризующих конкретное производство, таких, как объем контентов, производительность, надежность работы и т.д [4,с.7-14]. При проектировании электронной торговой площадки важно определить структуру процесса, т.е. упорядоченное множество переходов $\varphi_j = \varphi_j^1, \varphi_j^2, \dots, \varphi_j^k$, воздействие которых на множество $\{a_i\}$ приводит к образованию ресурсов в A : $\varphi_j: \{a_i\} \rightarrow A, \forall \varphi_j \in \Phi$, при соблюдении технических и технико-экономических требований (Φ - множество схем, удовлетворяющих необходимому условию обработки объектов и выпуска контентов).

Обычно выбор предпочтительной производственно-технологической структуры электронной торговой площадки включает определение таких схем процесса и комплекта технологий для их реализации. Реализации, которые обращают в экстремум целевую функцию Z_n или Δ_n , а также длительности процесса обработки (Z_n - желаемый эффект при минимуме затрат на обработку информационных ресурсов; Δ_n - максимальный эффект при использовании заданных ресурсов).

Если в качестве главного показателя эффективности процесса выбрать длительность процесса обработки объектов, то задача оптимизации может быть сформулирована следующим образом:

$$F(\varphi_j) = \sum_{i=1}^n f(\varphi_j^i) \rightarrow \min$$

при ограничениях по производительности $P_{\min} < P < P_{\max}$, стоимости технологии $S_{\min} < S < S_{\max}$, занимаемому объему хостинга $H_{\min} < H < H_{\max}$, надежности работы $Q_{\min} < Q < Q_{\max}$, где $F(\varphi_j)$ - функция, определяющая время обработки запросов; $f(\varphi_j^i)$ - функция определяющая время каждой операции; i - число переходов; j — номер схем.

Результаты. Взаимодействие происходит посредством электронных систем связи, поэтому оно всегда оперативно и актуально. Подчеркивается, что электронная торговая площадка представляет собой комплекс информационных и современных технических решений для коммерческих заказчиков, для размещения государственных заказов, который описывает процессы и потоки данных разрабатываемой или существующей системы. Для разрабатываемой электронной торговой площадки была предложена контекстная диаграмма, чтобы более точно определить процессы и потоки данных системы. Структура электронной торговой площадки состоит из следующих основных частей: база данных электронной торговой площадки; программное ядро.

По сути база данных электронной торговой площадки является хранилищем всей информации портала, доступ к которой осуществляется через программное ядро. БД портала является реляционной базой данных – наиболее подходящей и способной удовлетворить все задачи при написании подобного рода программных продуктов. В соответствии с правилами реляционных БД база данных делится на таблицы, в частности и данная электронная торговая площадка. Программное ядро электронной торговой площадки в свою очередь делится на 2 системы: четырех модулей: - администраторский; - операторский; - клиентский; - информационный.

Конкуренция, как известно, является мощным стимулом и решающим фактором в развитии инновационной экономики, инновационного предпринимательства и «главный фактор восприимчивости предприятия к техническим новинкам», она стимулирует производство и т.д. Стимулом по привлечению иностранных инвестиций в развивающихся странах является развитие торговли.

Целью разработки является реализация платформы «Национальной торговой площадки с интеграцией международных платежных систем», позволяющей предоставлять широкий перечень продуктов, предлагаемых третьими сторонами - Бизнес пользователям, где торговые транзакции обрабатываются торговой площадкой.

Национальная торговая площадка предполагает создание основных пользовательских витрин в виде web портала, мобильной версии web портала, десктопный портал с адаптивной версткой, покрывающий как планшеты, так и сматфоны в обоих положениях (горизонтальная и вертикальная), мобильного приложения для устройств на базе операционных систем iOS, Android и Windows, а также API в сторону основных витрин;

Этапы, состав и сроки работ:

Выполнение всего комплекса работ по проекту разделено на этапы:

I этап: Разработка и ввод в эксплуатацию национальной торговой площадки с интеграцией международных платёжных систем.

II этап: Организация и интеграция наполнения торговой площадки с заключением договоров с поставщиками.

III этап: Запуск продаж, привлечение трафика для реализации продуктов размещенных на торговой площадке.

Согласно техническому заданию был проработан основной функционал, реализованы витрина маркетинговый продуктовый каталог, как единый инструмент для создания и управления предложениями для пользователей. Каталог должен обеспечить простое (с точки зрения бизнес-пользователя) и быстрое (с точки зрения вывода на витрины) формирование предложений.

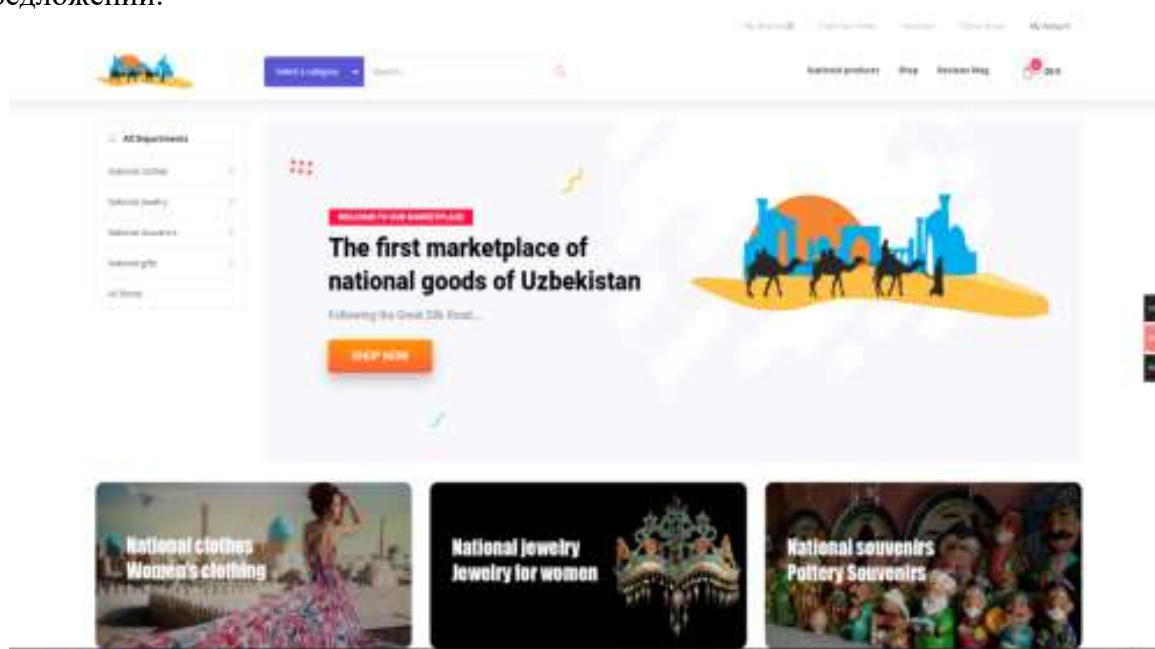


Рис.5. Главная страница Национальная торговая площадка.

Просмотр и выбор продуктов для приобретения

Просмотр и выбор продуктов для приобретения должен быть доступен для любых посетителей витрин Национальной торговой площадки. Посетитель должен иметь возможность быстрого выбора заинтересовавшей категории продуктов или перехода к рекомендуемым продуктам на Домашней странице. На домашней странице или странице категорий продуктов должна существовать возможность просмотра детальной информации о продукте посетителем, где он может либо добавить продукт в корзину, либо начать процесс выбора нескольких продуктов. Результатом данной операции должно быть добавление выбранных продуктов в корзину, где посетитель должен иметь возможность начать процесс оформления заказа.

Выводы: Площадки, на которых электронные операции выполняются коммерческими заказчиками, специализированные и многопрофильные. Пользователи, участники площадок, проводимых аукционов и торгов, сами могут решать, на какой из площадок им удобнее и

выгоднее работать. К тому же на многопрофильном ресурсе заказчик может выступать и в качестве поставщика, продавца – это зависит от сферы его деятельности, от возможностей. Таким образом, проектируемая электронная торговая площадка будет полностью совместима с основными распространенными ERP и SRM системами, которая позволит индивидуально моделировать бизнес-процессы, иметь наивысший рейтинг безопасности и отказоустойчивости, и будет обладать рядом преимуществ, обеспечивающих её лидирующие позиции на рынке систем управления закупочной деятельностью: самоокупаемая информационная система; гибкость и высокую скорость адаптации к изменениям в законодательстве; кроссплатформенная интеграция; хранение основного массива данных и выполнение ключевых вычислений в «облаке» (инфраструктура ИТ-решения); высокая готовность к оперативному расширению, развитию и подключению дополнительных модулей; проведение закупочных процедур в соответствии с законодательством РУз; автоматическое размещение информации о проводимых процедурах закупок на сайте торговой палаты Узбекистана; интеллектуальная, настраиваемая система контроля, аналитики и отчетности.

Проведен анализ управления качеством электронной торговой площадки, который показывает, что все решаемые при этом практические задачи являются многокритериальными, т.е. для выбора оптимальной альтернативы путем взвешивания всех допустимых альтернатив, одного критерия качества для получения адекватной оценки их сравнения недостаточно. При этом, к сожалению, для проблемы многокритериального сравнения альтернатив фактически отсутствуют эффективные методы выбора.

Выполнена разработка и обоснование системы показателей качества результатов запроса. Основное внимание уделено системам качества ресурсов и прикладного программного обеспечения. При разработке критериев качества принимались во внимание положения международных стандартов в области информатизации процесса и управления качеством программного обеспечения.

Анализируя практическое применение информационных систем, приходим к такому выводу, что в большинстве случаев, в системах, функционирующих в режиме доступа внешних пользователей, а также в аналогичных системах наблюдается нехватка потребляемых ими ресурсов. При этом отказ в обслуживании для любой аналогичной системы непосредственно зависит от объема выделенных для ее корректного функционирования ресурсов. Значительное количество клиентов, которые одновременно произвели подключение к серверу могут приводить изменению рабочего трафика.

Список литературы

- [1]. Бекназарова С.С. Моделирование процессов обработки мультимедийных медиаресурсов. //Издательство: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrucken, Germany, 2016, С.93.
- [2]. Beknazarova S.S. Multimedia TIAY system. // Journal of Multimedia and Information System VOL. 2, NO. 4, December 2015(pp. 295-302); ISSN 2383-7632(Online).
- [3]. Beknazarova S.S., Qayumova G.A. Optimization of media resource transportation // International Journal of Innovative Technologies in Economy, United Arab Emirates, №2 (4), 2016, P. 44-45.
- [4]. Sedova N., V. Sedov, R. Bazhenov, A. Karavka, S.Beknazarova. Automated Stationary Obstacle Avoidance When Navigating a Marine Craft //2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, SIBIRCON 2019; Novosibirsk; Russian Federation; 21 October 2019
- [5]. Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Jaumitbayeva M.K.Processing color images, brightness and color conversion//International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2019N. Sedova, V. Sedov, R. Bazhenov, A. Karavka, S.Beknazarova. Automated Stationary Obstacle Avoidance When Navigating a Marine Craft //2019 International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences, SIBIRCON 2019; Novosibirsk; Russian Federation; 21 October 2019
- [6]. Beknazarova S., Mukhamadiyev A.Sh. Jaumitbayeva M.K.Processing color images, brightness and color conversion// International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities. Tashkent 2019.

ҚАЛҚОНСИМОН БЕЗ ФАОЛИЯТИ РЕГУЛЯТОРИКАСИНИ
МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ УСУЛЛАРИ

Хасанов А.А.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

This article provides information on some scientific research in the field of mathematical modeling of the thyroid gland, as well as the development of a mathematical model and analysis of the results of the regulatory mechanisms of the thyroid gland.

Key words: Thyroid gland, model, mathematical model, follicle.

В данной статье представлена информация о некоторых научных исследованиях в области математического моделирования щитовидной железы, а также разработка математической модели и анализ результатов регуляторных механизмов щитовидной железы.

Ключевые слова: Щитовидная железа, модель, математическая модель, фолликул.

Ушбу мақолада қалқонсимон безни математик моделлаштириш соҳасида олиб борилган айрим илмий тадқиқот ишлари ҳақидаги маълумотлар ҳамда қалқонсимон без ҳужайралари тўплами регулятор механизмларини математик моделини тузиш ва ундан олинган натижалар таҳлили келтирилган.

Таянч сўзлар: Қалқонсимон без, модел, математик модел, фолликула.

Ҳозирги кунга келиб математика ва замонавий информатсион технологияларнинг ривожланиши биологик тадқиқотларда моделлаштириш усулидан фойдаланишни тақозо этмоқда. Биологик жараёнларни математик ва компютер моделлари ёрдамида инсон кўзи билан кўриб бўлмайдиган мураккаб жараённинг қандай бориши ва унинг якуний ҳулосасини олинган сонли натижалар орқали олдиндан айтиб бера олиш имкониятини беради.

Ҳозирги кунга келиб, қалқонсимон без фаолиятини математик моделлаштириш учун кўпгина ишмий ишлар олиб борилган. Лекин уларнинг барчаси қалқонсимон безнинг гармонлари синтези ва гармонлар динамикасини математик моделлаштиришга бағишланган.

Дастлаб 1954 йил Danzider и Elmegreen томонидан биринчи қалқонсимон без функциясини бошқаришни математик модели яратилди. 1986 йил D. Švitra, E. Jančysлар [1] илмий ишларида, Муаллифлар қалқонсимон без гармонини $T(t)$ билан thyotropin (теотропин) $P(t)$ гармонини ўзаро алоқасини қуйидаги икки чизиксиз дифференциал тенгламалар системаси билан тасвирлалашган.

$$\dot{P}(t) = \frac{k_1 m T(t)}{1 + m T(t)} - b P(t), \quad \dot{T}(t) = c - \frac{k_2 n P(t)}{1 + n P(t)} - g T(t).$$

бу ерда k_1, k_2, b, c, g, m ва n мусбат ўзгармаслар.

2011 йил Колпак Е.П., Балыкина Ю.Е. лар қуйидаги ташқаридан қалқонсимон безга йодни келиши, қалқонсимон без ичида тиреоглобулинни пайдо бўлиши, тиреоглобулин йодланиши, қалқонсимон бездан чиқувчи трийодтиронин (T_3) и тироксин (T_4) гармонларини пайдо бўлиш билан боғлиқ асосий жараёнларни ҳисобга олувчи математик модели яратишди [2]. Математик модел қуйидаги оддий дифференциал тенгламалардан иборат:

$$\begin{aligned} \frac{du_J}{dt} &= v(u_J^0 - u_J) - a_{13} u_{Tg} \frac{u_J}{1 + u_J}, \\ \frac{du_{Tg}}{dt} &= \mu_{Tg} u_{Tg} \frac{u_J}{1 + u_J} (1 - u_{Tg}) - a_{31} u_{Tg} \frac{u_J}{1 + u_J}, \\ \frac{du_{T3}}{dt} &= \mu_{T3} u_{Tg} \frac{u_J}{1 + u_J} - \lambda_{T3} u_{T3}, \end{aligned}$$

$$\frac{du_{T_4}}{dt} = \mu_{T_4} u_{T_9} \frac{u_j}{1 + u_j} - \lambda_{T_4} u_{T_4}.$$

Ушбу тенгламада u_j - қалқонсимон бездаги йод миқдори, u_{T_3} - T_3 гармони, u_{T_4} - T_4 гармони, ўлчов бирлиги учун қалқонсимон без ишлаб чиқарган максимал тиреоглобулин миқдори қабул қилинган. $\nu, a_{13}, a_{31}, \mu_{T_9}, \mu_{T_3}, \mu_{T_4}, \lambda_{T_9}, \lambda_{T_3}, \lambda_{T_4}$ - реакция тезлигини ифодаловчи ўзгармаслар, u_j^0 - қалқонсимон безга кировчи йод консентрацияси.

Юқоридаги илмий ишлар асосан қалқонсимон безнинг гормонлар ҳаракатини математик моделлаштиришга бағишланган. Ушбу мақола эса қалқонсимон без регулятор механизмларини математик моделлаштиришга бағишланади.

Ўзбекистонда Б.Н. Хидиров томонидан тирик тизим регуляторикасини моделлаштириш методологияси ишлаб чиқилди. Регуляторика - норма ва патологияларда тирик тизимлар регулятор механизмлари ўзаро фаолиятининг умумий қонуниятларини ўрганадиган йўналишдир [3]. Қалқонсимон без тирик организм моддалар алмашувинини ҳамда гомеостаз ҳолатини ушлаб турувчи бир қатор тироксин гармони ишлаб чиқаради.

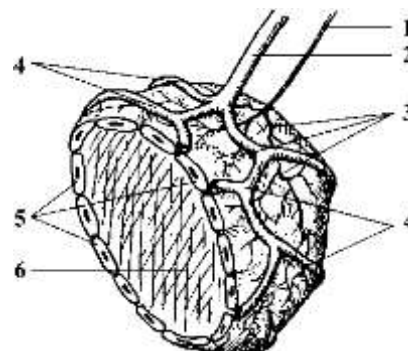
Қалқонсимон безнинг таркибий ва функционал бирлиги фолликуладан иборат бўлиб (1-расм), унинг кўриниши думалоқ ёки овал шаклида бўлади. Фолликула эпителий хужайралардан ташкил топган ва қалқонсимон безнинг асосий гармонларини пайдо бўлишида актив иштирок этади.

Қалқонсимон без хужайралари тўплами функционал бирлиги-фолликул тизимининг регулятор механизмларига алоҳида эътибор берилади ҳамда функционал-дифференциал тенгламалар синфи асосида моделлаштиришни амалга ошириш орқали фолликул хужайралари регуляция занжиридаги вақтий муносабатлар ҳисобга олинади.

Қалқонсимон без фолликул хужайраларининг ҳаётий фаолияти бўлинувчи, ўсувчи, табақаланувчи, гармонлар ҳосил бўлиши билан боғлиқ специфик функция бажарувчи ва қарувчи фазалардан ўтади.

М, Б₁, Д, С, Б₂ фазалардаги хужайралар сонини X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ўзгарувчилар билан ифодалаймиз. Барча фазалардаги t вақтдаги хужайралар миқдорини ифодалаш учун тенглама тузамиз.

Митоз йўли билан бўлинаётган хужайралар функционал жиҳатдан жуда муҳим. Бўлиниш тезлиги бўлинишга потенциал қобилияти бор хужайраларни миқдорига, бўлинишга ёрдам берувчи моддаларга (эффекторларга) ва озуқа бўладиган моддаларга боғлиқ. Қалқонсимон без фолликул хужайралари ўзаро алоқаси схемасига асосланиб [5], М, Б₁, Д, С, Б₂ фазаларо хужайралар алмашинишини ҳисобга олиб қуйидаги М, Б₁, Д, С, Б₂ фазадаги хужайралар сонини ифодаловчи қуйидаги функционал-дифференциал тенгламалар ёзишимиз мумкин:



1-расм. Қалқонсимон без фолликуласи (1-невр, 2-томир, 3-нерв тармоқлари, 4-томир тармоқлари, 5-фолликуланинг эпителий хужайралари, 6-каллоид) [4].

$$\begin{aligned} \frac{dX_1(t)}{dt} &= \frac{a_1 X_1(t - \tau_1) X_4(t - \tau_4)}{1 + \prod_{j=1}^5 X_j(t - 1)} + b_1 X_2(t - 1) - a_2 X_1(t); \\ \frac{dX_2(t)}{dt} &= a_2 X_1(t - \tau_1) + b_2 X_3(t - \tau_2) - (b_1 + a_3) X_2(t); \\ \frac{dX_3(t)}{dt} &= a_3 X_2(t - \tau_2) - (b_2 + a_4 + a) X_3(t); \\ \frac{dX_4(t)}{dt} &= a_4 X_3(t - \tau_3) + b_3 X_5(t - \tau_5) - (a_5 + b) X_4(t); \end{aligned} \quad (1)$$

$$\frac{dX_5(t)}{dt} = a_5 X_4(t - \tau_3) - (b_3 + c) X_5(t).$$

бу ерда a_i ($i = 1, 2, \dots, 5$), b_j ($j = 1, 2, 3$) – хужайраларнинг фазадан фазага ўтиш параметрлари; a, b, c – хужайраларнинг табиий нобуд бўлиши параметрлари.

Ушбу (1) тенгламалар ёпиқ функционал-дифференциал тенгламалар тизимини ташкил этади. Келтирилган тенгламалар ечимини бошланғич функция асосида Беллман-Кук [6] кетма-кет интеграллаш усулидан фойдаланиб РС да олиш мумкин.

(1) тенгламани модел тенглама кўринишида ифодалаб оламиз

$$\varepsilon \frac{dX(t)}{dt} = \frac{aX^2(t-1)}{1+X^5(t-1)} - X(t). \quad (2)$$

(2) модел тенгламадан функционал тенгламасини

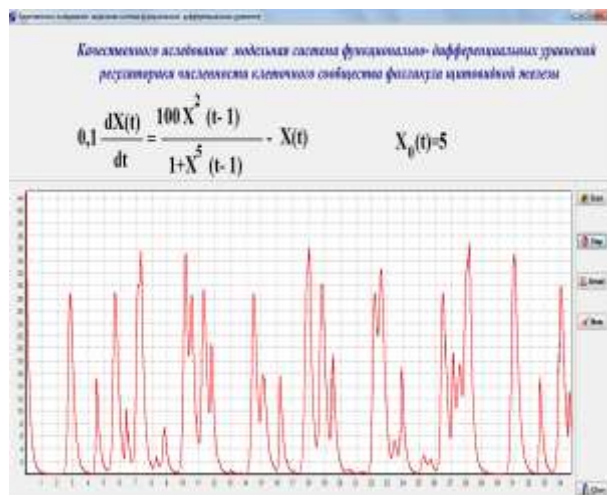
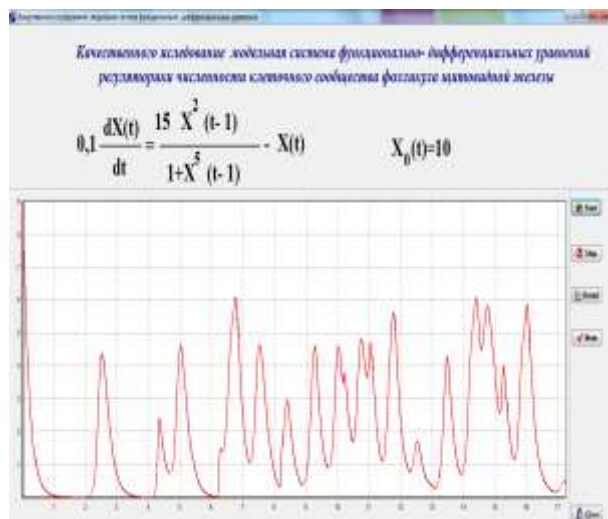
$$X(t) = \frac{aX^2(t-1)}{1+X^5(t-1)}, \quad (3)$$

ҳамда дискрет аналог кўринишини

$$X_{k+1} = \frac{aX_k^2}{1+X_k^5} \quad (4)$$

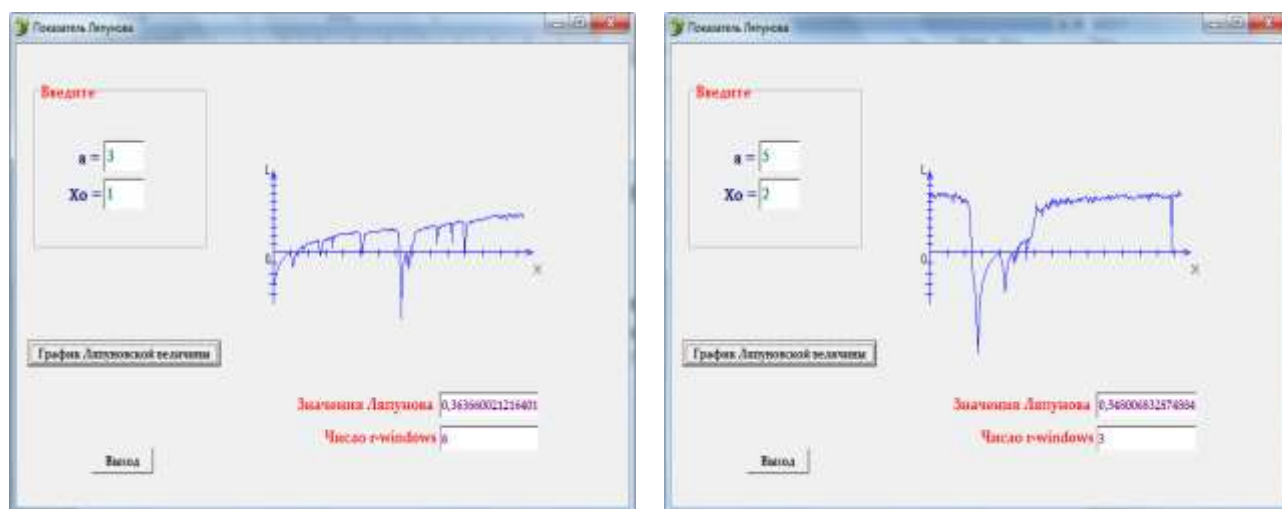
келтириб чиқарамиз [7].

Қуйида (2) қалқонсимон без фолликул хужайралар тўплами регуляторикаси моделий тенгламаси ёрдамида яратилган дастурий таъминотда олиб борилган ҳисобий тажрибалар қалқонсимон без фолликуласи хужайралари сони сўниш, стационар ҳолат, автотебранишлар, нерегуляр тебранишлар ва кескин деструктив ўзгаришлар режимлари мавжудлигини кўрсатди. Қуйида “Хаос” режимига мос келувчи натижалар келтирилган (2-расм).



2-расм. Қалқонсимон без фолликул хужайралар тўплами регуляторикаси моделий тенгламаси натижаларининг хаотик режимлари

Ляпунов кўрсаткичи орқали қалқонсимон без фолликул хужайралар тўплами регуляторикаси динамикасининг тартибсиз ҳаракати яъни, хаос соҳаси ичида кичик нормал фаолият “ τ -windows” мавжудлигини аниқлаш мумкин (3-расм).



3-расм. «Ляпунов кўрсаткичи» орқали «r-windows» мавжудлигини аниқловчи дастур

Компьютер дастурида олиб борилган ҳисобий тажрибалар натижаларини кўрсатишича, динамик хаос областида кичик нормал фаолият регионлари (r-windows) мавжудлиги юқоридаги расмлардан кўриниб турибди.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, агар тизим шу «r-windows» соҳа ичига тушиб колса, унинг фаолияти нормаллашади ва турғун ҳаракатда бўлади. Динамик хаос соҳасида кичик нормал фаолият соҳаларининг мавжудлиги, қалқонсимон без фолликул хужайралар тўплами регуляторикаси динамикасининг хаос ҳаракатидан аста секин «r-windows» орқали турғун ҳолатга ўтказиш имкони борлигини кўрсатади.

Адабиётлар

- [1]. Saratchandran P., Carson E. R., Reeve E. An improved mathematical model of human thyroid hormone regulation, Journal Clinical Endocrinology, 1976. V. 5, P. 473-483.
- [2]. Колпак Е.П., Балыкина Ю.Е. Модель синтеза гормонов щитовидной железы. Сборник статей второй международной научно-практической конференции “высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования в физиологии и медицине” 26–28.10.2011, Санкт-Петербург, Россия. Стр. 374.
- [3]. Хидиров Б.Н. Избранные работы по математическому моделированию регуляторики живых систем. – Москва – Регулярная и хаотическая динамика, 2014. – 304 с.
- [4]. А.В. Ушаков. Восстановление щитовидной железы. Руководство для пациентов. Москва, 2008 г. 352 с.
- [5]. Сайдалиева М. Моделирование регуляторных механизмов клеточных сообществ многоклеточных организмов. Математическое моделирование, – Москва, 2004. Т.16. –№ 10. – С. 67–80.
- [6]. Bellman R., Cooke K. Differential Difference Equations. Academic Press. 1963. 548 p.
- [7]. Hidirova M.B., Hasanov A.A. Mathematical Modeling of the Regulatorika of Follicular Thyroid Carcinoma. Software Engineering. Vol. 7, No. 3, 2019, pp. 63-67. doi: 10.11648/j.se.20190703.13.

УДК 661.152.4

БИОГУМУСДАН СУЮҚ БИООРГАНОМИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Қодирова Г.Қ., Шамшидинов И.Т, Нажмиддинов Р.Ю.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

This research paper presents the results of research on the development of technology for obtaining water-soluble bioorganomineral fertilizers necessary for the cultivation of agricultural products by drip irrigation and hydroponics based on earthworm biohumus, as shown that the product has high profitability, high added value and agrochemical efficiency.

Key words: nutrients, humus, biohumus, fertilizers, mineral fertilizers, organic fertilizers, biological fertilizers, organic-mineral fertilizers, liquid fertilizers, bioorganomineral fertilizers.

В данной научно-исследовательской работе представлены результаты исследований по разработке технологии получения водорастворимых биоорганоминеральных удобрений необходимых для возделывания сельскохозяйственной продукции методом капельного орошения и гидропоники на основе биогумуса дождевого червя, как показано, что продукт обладает высокой рентабельностью, высокой добавленной стоимостью и агрохимической эффективностью.

Ключевые слова: питательные вещества, гумус, биогумус, удобрение, минеральное удобрение, органическое удобрение, биологическое удобрение, органоминеральное удобрение, жидкое удобрение, жидкое биоорганическое удобрение.

Мазкур илмий-тадқиқот ишида ёмгир чувалчанги биогумуси асосида томчилаб сугориш ва гидропоника усулида қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштириш учун зарур бўлган сувда эрийдиган суюқ биоорганоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган, бунда кўрсатиб ўтилишича, маҳсулот юқори рентабелли, юқори қўшимча қийматли ва агрокимёвий самарадор ҳисобланади.

Таянч сўзлар: озуқа моддалари, гумус, биогумус, ўғит, минерал ўғит, органик ўғит, биологик ўғит, органоминерал ўғит, суюқ ўғит, суюқ биоорганоминерал ўғит.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини етиштириш иқтисодиёт тармоқларидан бири бўлган озиқ-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришнинг асосий манбаи ҳисобланади. Шу ўринда тупроқ унумдорлигини ошириш, ер ва сув ресурслардан оқилона фойдаланиш имконини берадиган биологик, органик ва минерал ўғитлар композициялари билан агросаноат комплексини таъминлаш қишлоқ хўжалиги экинларидан сифатли ва юқори ҳосил олишнинг асосий омили ҳисобланади. Шу сабабли қишлоқ хўжалигида ўсимликларни озиқлантириш учун таркибида гумус моддалари бўлган самарали органик ва минерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш устувор вазифалардан биридир.

Ўзбекистон Республикасида фосфорли ўғитларга бўлган талаб 525 минг тоннани ташкил этгани ҳолда кимё саноатида тахминан 150 минг тонна фосфорли ўғитлар ишлаб чиқарилмоқди. Бунинг асосий сабаби ишлаб чиқариш корхоналари учун фосфатли хомашёнинг етишмаслигидадир.

Бугунги кунда қишлоқ хўжалиги экинларидан юқори ҳосил олишда муҳим аҳамиятга эга бўлган минерал ўғитлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш йўналишида бажарилган илмий тадқиқотлар натижасида маҳаллий хомашёлардан ташиш, сақлаш хавфсиз бўлган термик барқарор аммиакли селитра, ўсимликларни экиш олдида ва ривожланиш даврида қўллашга мўлжалланган қатор минерал ўғитларни (аммофос, супрефос, PS-Агро, оддий ва қўшалок суперфосфатлар, аммофосфат) Республикамиз кимё саноати корхоналари томонидан ишлаб чиқариш бўйича илмий ва амалий натижаларга эришилган. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи йўналишида «таркибий ўзгаришларни чуқурлаштириш ва қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришини изчил ривожлантириш, мамлакат озиқ-овқат хавфсизлигини янада мустаҳкамлаш»га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган [1]. Бу борада, хомашёлардан тупроқ унумдорлигини ва ўсимликлар ҳосилдорлигини оширувчи биоорганоминерал ўғитлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимиз қишлоқ хўжалигининг ривожланиши минерал ўғитлардан самарали фойдаланиш билан чамбарчас боғлиқдир. Бу соҳадаги асосий муаммолардан бири минерал ўғитлар фойдали таъсир коэффициентининг пастлиги ҳисобланади. Бу калийли ўғитлар учун 60-70% ни, фосфорли ўғитлар учун биринчи йилда 20-25% ни, сўнгги 2-3 йилда эса 40% ни ташкил этади [2].

Муаммолардан яна бири тупроқдаги ҳосилдорликнинг асоси бўлган гумус билан боғлиқдир. Тупроқнинг физик хоссаларини яхшилаш, сув-ҳаво муҳити мўътадиллигини яратиш жараёнларида гумус муҳим ўрин тутаяди. Гумус тупроқ энергиясининг аккумулятори вазифасини бажаради, ундан минерал ўғитлар ювилиб кетишининг олди олинади ва бу билан теварак атроф-муҳит ифлосланишини олди олинади, шунингдек қийин эрийдиган фосфатларни яхши ўзлашадиган ҳолатга айлантиради [2, 3]. Буларнинг барчаси тупроқдаги боғланган фосфатларни ҳаракатчанлигини таъминлайди, бу эса 1 м² экин майдонида 3 дан 6 г

гача P_2O_5 ни ташкил этади. Тупроқдаги эримай ётган фосфатлар фосфорнинг каттагина захираси бўлиб, ҳозирги пайтда ҳосилдорликнинг ортишига унинг таъсири бўлмаяпти.

Гумин моддалари тупроқда, торфда, кўмирда ва бошқа органик табиатда пайдо бўладиган мураккаб физик-кимёвий тизимнинг юқори молекуляр органик бирикмалари ҳисобланади. Улар озуқа элементлари тўплайдилар, катионлар миграциясида иштирок этади, захарли моддалар салбий таъсирини камайтиради, организмлар ривожланишига ва сайёрадаги иссиқлик балансига таъсир кўрсатади. Гумин моддалари барқарор, юқори молекуляр полидисперс бўлиб, аминокислота, полисахаридлар, бензой қолдиғига хос турли хил функционал гуруҳларга эга бўлади [4, 5].

Гумин моддаларининг бир неча гуруҳлари бир-биридан фарқ қилади: фақат ишқорий эритмаларда эрийдиган гумин кислоталар; хомаки қолдиқдан этил спирти ёрдамида ажратиб олинadиган гумин кислоталари; сувда, ишқор ва кислота эритмаларида эрийдиган фульвокислоталар; амалда эримайдиган ва табиий организмдан ажратиб олинмаган гуминлар. Бу моддаларнинг таркиби ва хоссалари уларни олиш манбасига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Аммо бир манбадан (бир хил турдаги тупроқ, торф, кўмирдан) олинган бўлса ҳам улар бир жинсли бўлмайди, полидисперс ва бир хил бўлмаган молекулалардан иборат ўхшаш тузилишли кўринишда бўлади. Гуминдан ташқари ушбу моддаларнинг барчаси экотизимдаги кимёвий жараёнларда фаол қатнашадиган гумин моддаларининг энг ҳаракатчан ва реакция қобилияти юқори бўлган компонентлари ҳисобланади [6-8].

Ҳозирги пайтла унумдор тупроқлар таркибидаги гумус моддалари камайиб кетаётганлиги сабабли органик ресурслардан фойдаланиб таркибида гумус моддалари бўлган ўғитлар ва ўсимликларни ривожлантириш стимуляторлари ишлаб чиқаришга ва уларни кишлоқ хўжалигида қўллашга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада тупроқлар унумдорлигини оширишда зарур бўлган гуминли ўғитлар ва стимуляторлар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ҳозирги куннинг муҳим вазифаларидан биридир.

Ёмғир чувалчангини кўпайтириш ёпиқ биноларда йил давомида амалга оширилади. Чувалчангнинг асосий хусусияти шундаки, улар кишлоқ хўжалиги ва саноатнинг турли хил органик чиқиндиларини юқори самарадор органик ўғит – биогурусга тезроқ ва яхшироқ қайта ишлаш учун мўлжаллангандир. Биогурусдан фойдаланиш тупроқнинг агрокимёвий хусусиятларини яхшилади ўсимлик маҳсулотлари сифатини оширади ва ҳосилдорлигини кўпайтиради. Чувалчанглар турли хил озуқа субстратларга – гўнг, ошхона чиқиндилари, ишлаб чиқариш корхоналарининг оқава сувлари, чиринди япроқлар ва бошқаларга мослашгандир. Чувалчангнинг ўз-ўзича кўпайиб бориши (чувалчангнинг кўпайиши йилига 1500 марта) кишлоқ хўжалиги маҳсулотлари ҳосилдорлигини юзлаб марта кўпайтириш имконини беради. Чувалчанглар ҳаётининг давомийлиги тахминан 16 йилни ташкил этади. Аммо ёмғир чувалчанги биогуруси мева ва сабзавотлар етиштиришда ўсимликларни томчилаб суғориш ва гидропоника усуллари учун яроқсиз ҳисобланади. Шу нуқтаи назардан ҳам мева ва сабзавот маҳсулотларини етиштириш учун сувда тўла эрийдиган N, P, K-ўғитлар, микроэлементлар, физиологик фаол моддалар, ўсиш стимуляторлари ҳамда органоминерал ўғитлар ишлаб чиқариш технологияларини яратиш долзарб вазифалардан ҳисобланади.

Бу борада хомашё манбаси сифатида ёмғир чувалчанги биогурусидан фойдаланган ҳолда суёқ биоорганоминерал ўғит ишлаб чиқариш жараёнини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Томчилаб суғориш ва гидропоника усулида ҳосил етиштиришда биоорганоминерал ўғитлар соҳасидаги бўшлиқни тўлдириш мақсадида ёмғир чувалчанги биогуруси асосида суёқ биоорганоминерал ўғит ишлаб чиқариш жараёни ўрганилди.

Тажрибаларни амалга ошириш учун ҳарорат бошқариб туриладиган сув ҳаммомига жойлаштирилган колба (экстрактор) ва унга аралаштиригич, сувли қайтар совутгич ва термометр ўрнатилган жиҳоздан фойдаланилди. Термостат ҳарорати 25-80°C чегарасида ўзгартириб турилади. Реагентларни экстракторга солишда колбанинг термометр ўрнатилган

бўғзи орқали амалга оширилади. Колбанинг қайтар совутгич ўрнатилган қисмидан шиша трубка орқали реакция аралашмасига компрессор ёрдамида ҳаво бериб турилади.

Биогумусдан биологик препаратни экстракциялаш учун олдиндан эланган ва майдаланган биогумусга иссиқ сув ($30-35^{\circ}\text{C}$) ва микрофлора учун сувга нисбатан 1:100 нисбатда озуқа муҳити (шакар, патока ва ш.к.) қўшилади. Биогумуснинг сувга нисбати 1:10 ни ташкил этади. Биогумусни сув билан мунтазам аралаштирилишини аралаштиргич билан таъминлаб турилади. Аралаштиргичнинг айланиш тезлиги 180 айл/минут, экстрактор ҳарорати $30-35^{\circ}\text{C}$ да ушлаб турилади.

Биогумуснинг сув билан аралашмаси экстракторда даврий 40 минутдан аралаштириб турилади. Шу билан бир вақтда экстракторга 120 минут давомида биогумусдан сувли ажратма аэрацияси учун компрессор ёрдамида ҳаво бериб турилади. Биогумуснинг аралаштирилган суспензияси экстракторда ушлаб турилади, у ерда 2 соат давомида тиндирилади. Тинилган бактериал ажратма экстрактордан 1-йиғгич стаканига қуйиб олинади (1-экстракт).

Биогумусдаги органик моддаларни экстракциялаш учун экстрактордаги чўкмага 1:10 нисбатида қайноқ сув ($70-80^{\circ}\text{C}$) қўшилади. Экстрактор жойланган сув ҳаммоми ҳарорати ҳам $70-80^{\circ}\text{C}$ гача етказилади. 2 соат давомидаги экстракция жараёнида аралаштиргич даврий равишда ишлатилади ва биогумусга нисбатан 1:20 нисбатда ишқорий реагент А қўшилади. Бунда биогумусдан сувли эритмага гумин кислоталарининг экстракцияси содир бўлади.

2 соатдан сўнг декантация жараёни – биогумусдан биринчи ишқорий эритмани тиндириш ва ажратиб олиш амалга оширилади, суюқ фаза 2-йиғгич стаканига қуйиб олинади (2-экстракт).

Экстрактордаги чўкмага киздиргичдан 1:10 нисбатида қайноқ сув ($70-80^{\circ}\text{C}$) қўшилади. Экстрактор жойланган сув ҳаммомининг ҳарорати ҳам $70-80^{\circ}\text{C}$ гача етказилади. 2 соат давомидаги экстракция жараёнида аралаштиргич даврий равишда амалга оширилади ва биогумусга нисбатан 1:15 нисбатда ишқорий реагент Б ва 1:3 нисбатда реагент С қўшилади.

2 соатли тиндиришдан сўнг декантация жараёни – биогумусдан иккинчи ишқорий эритмани ажратиб олиш амалга оширилади (3-экстракт), суюқ фаза (3-экстракт) 2-йиғгич стаканига қуйиб олинади.

2-йиғгич-тиндиргичдаги ишқорий ажратмалар аралашмаси $20-30^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача совутилади. Декантация жараёни – биогумусдан ишқорий ажратмалар аралашмасини 10-12 соат давомида тиндириш ва ажратиб олиш амалга оширилади. Қаттиқ фаза – чўкма 3-экстракция жараёнида қоладиган чўкмага қўшиб қурилади. Ундан қаттиқ ўғит сифатида фойдаланилиши мумкин.

Ишқорий экстракт йиғиндисини (2- ва 3-экстрактлар аралашмаси) мунтазам аралаштириб турган ҳолда рН-муҳити 8,5-9,5 га етгунча реагент Д нинг кичик-кичик улушларини қўшиш билан нейтралланади.

Суюқ биоорганоминерал ўғитлар олиш учун 1-йиғгичдаги бактериал ажратма (1-экстракт) ҳамда рН-муҳити 8,5-9,5 гача нейтралланган ишқорий ажратманинг аралашмаси 1:6 нисбатда аралаштирилади. Ҳосил қилинган маҳсулот 20 мкм ли фильтр орқали ўтказилади ва тайёр маҳсулот – суюқ биоорганоминерал ўғит олинади.

Шундай қилиб, мазкур суюқ биоорганоминерал ўғит олиш усулини саноат ишлаб чиқариш шароитида ўзлаштириш орқали агросаноат корхоналарини ноёб истеъмол хоссасига эга самарадор маҳсулотга бўлган талабини қондириш таъминланади. Бу ўғитлар юқори сифати билан ажралиб туради, узок муддат сақланиши мумкин, томчилаб суғориш ва гидропоника учун ишлатилиши мумкин ва юқори экспорт потенциалини намоён этади. Маҳсулот юқори рентабелли бўлиб, юқори қўшимча қийматли ва агрокимёвий самарадор ҳисобланади.

Адабиётлар

- [1]. «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг 07.02.2017 йилдаги ПФ-4947 сонли Фармони. – Тошкент. 2017.

- [2]. Химизация в отраслях АПК. Ч.1. Растениеводство: Справочник / И.Н. Богданов, Р.С. Бондарь, В.А. Васильев и др.; Сост. А.В. Постников. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 320 с.
- [3]. Беглов Б.М., Намазов Ш.С., Закиров Б.С., Жуманова М.О., Усанбаев Н.Х. Органические удобрения на основе бурых углей. – Ташкент, 2018. – 280 с.
- [4]. Abramets A. Aridgrow technology and humic preparations for greening arrangement of the arid, exhausted and antropohenic polluted territories // Khalifa international date palm award. – 2010. – N 3. – P. 44-45.
- [5]. Filip Z., Bielek P., Demnerova K. Microbial Formation, Utilization, and Transformation of Humic Substances in Soil, Water and Sediment // Int. Scientific Conf. «Humic Substances In Ecosystems 6». – Rackovadolina Slovakia, 2005. – P. 10-11.
- [6]. Орлов Д.С. Гуминовые вещества в биосфере. – М.: Наука, 1993. – С. 19-30.
- [7]. Перминова И.В., Жилин Д.М. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии // Зеленая химия в России. – М.: Изд-во МГУ, 2004, – С. 146-162.
- [8]. Попов А.И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование // Под ред. Е.И. Ермакова. – СПб.: Издательство С. Петербургского университета, 2004. – С. 10-27.

ТЕРМОКОНЦЕНТРАТНИ ХЛОРИД КИСЛОТАЛИ ПАРЧАЛАШ МАҲСУЛОТИ ВА АММОНИЙ НИТРАТ АСОСИДА НР-ЎҒИТЛАР ОЛИШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

¹Собиров М.М., ¹Бахриддинов Н.С., ²Розиқова Д.А.

¹Наманган муҳандислик-қурилиш институти,

²Наманган муҳандислик-технология институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article discusses the technology and chemical analysis of phosphorus fertilizer using 31% hydrochloric acid, based on the decomposition of phosphate, free calcium oxide and calcite minerals contained in the washed phosphorite concentrate of Central Kyzylkum and the formation of monocalcium phosphate and calcium chloride salts.

Keywords. Phosphorite of Central Kyzylkum, phosphoconcentrate, phosphorite, phosphorus, chlorous acid, free calcium oxide, calcium oxide, calcite mineral, monocalcium phosphate, calcium chloride, chlorophosphoric acid, filtration, stoichiometric norm.

В статье рассмотрены технология и химический анализ фосфорного удобрения с использованием 31%-ной соляной кислоты, основанный на разложении фосфата, свободного оксида кальция и минералов кальцита содержащих в промытом фосфоконцентрате фосфорита Центральных Кызылкумов и образовании монокальцийфосфата и солей хлорида кальция.

Ключевые слова. Фосфорит Центральных Кызылкумов, фосфоконцентрат, фосфорит, фосфор, соляная кислота, свободный оксид кальция, оксид кальция, минерал кальцита, монокальций фосфат, хлорид кальция, хлорфосфоркислота, фильтрование, стехиометрическая норма.

Мақолада Марказий Қизилқум фосфоритининг ювиб куйдирилган фосфоконцентратни таркибидаги фосфат, эркин кальций оксиди ва кальцит минералларини парчалаб, монокальцийфосфат ва кальций хлорид тузлари ҳосил бўлиши асос қилиб олинган ҳолда 31 % ли хлорид кислота ёрдамида фосфорли ўғит олиш технологияси ва жараёнда иштирок этувчи моддаларнинг кимёвий ҳамда физик-кимёвий таҳлиллари очиб берилган.

Таянч сўзлар. Марказий Қизилқум фосфорити, фосфоконцентрат, фосфорит, фосфор, хлорид кислота, эркин кальций оксиди, кальций оксиди, кальцит минерали, монокальцийфосфат, кальций хлорид, хлорфосфоркислота, филтраш, аммиак, стехиометрик меёр.

Экинга ярокли ер ресурслари ва сув захираларининг қисқариб бораётган ҳозирги даврда жаҳон миқёсида минерал ресурслардан оқилона фойдаланиш, мавжуд ўғитлар ишлаб чиқариш саноатини янада ривожлантириш ҳамда янги турдаги ўғитлар ишлаб чиқариш муаммосини кучайтирмоқда. Янги турдаги ўғитлар деганда – таркибида ўсимлик томонидан осон ўзлашувчи моддалар турлари ва миқдори кўп бўлган, ишлаб чиқариш жараёнида атроф-муҳитни ифлослантирмайдиган, ишлаб чиқариш таннархи юқори бўлмаган ўғитлар тушунилади. Ўғитларга бундай талаблар асосида кишлоқ хўжалигини ривожлантириб, аҳолини мўл ва сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобланмиш мева ва сабзавотлар, ҳаттоки

техник хомашёларни кўпайтириш учун минерал ўғитлар билан юқори даражада таъминлаш имконияти яратилади [1].

Ўғитлар билан таъминлашда ўғитнинг миқдоригина эмас, балки унинг таркибида азот, фосфор ва калий моддалари бўйича, уларнинг ўғит таркибида ўзлашувчан кўринишда бўлиши эътиборга олинади.

Мамлакатимизда минерал ўғитларнинг бир неча ишлаб чиқариш саноати турлари мавжуд бўлиб, азотли ва фосфорли ўғитлар саноати кенг миқёсда ривожланган. Фосфорли ўғит учун асосий хомашё фосфоритлар ҳисобланади[2]. Ушбу минерал хомашёлар маҳаллий Марказий Қизилқум фосфоритлари бўлиб, булар асосида таркибида 15 % дан тортиб токи 46 % гача P_2O_5 бўлган фосфорли минерал ўғитлар ишлаб чиқарилмоқда.

Минерал ўғитлар турларига кўра оддий ва мураккаб турларга бўлинади. Мураккаб турдаги минерал ўғитлар таркибида фосфор, калий, азот билан бир қаторда ўзлашувчан кальцийларнинг бўлиши ҳосилдорликнинг сезиларли даражада оширилишига олиб келиши фанда аниқланган. Шунинг эътиборга олиб, ушбу мақолада маҳаллий хом ашё – Марказий Қизилқум (МК) фосфоритларидан кальцийли ўғит олиш технологияси ёритилган.

Тадқиқот объекти ва усуллари. Лаборатория шароитида тажрибалар электр мотор ёрдамида бошқариладиган винтли аралаштиргич билан жиҳозланган трубали шиша реактордан ташкил топган лаборатория қурилмасида ўтказилди. Лаборатория ишларини олиб бориш учун Марказий Қизилқумнинг ювиб куйдирилган фосфоконцентрати (ЮКФК) (таркиби: P_2O_5 – 25,71%; CaO – 55,68%; CO_2 – 2,83%; MgO – 1,19%; R_2O_3 – 3,79%; SO_3 – 5,01%)ни 31,4 % ли хлорид кислотанинг тўлиқсиз меъёрлари билан 1-2 соат давомида қайта ишланди. Хлорид кислота миқдорини ҳисоблашда фосфорит намуналари таркибидаги фосфат, эркин кальций оксиди ва кальцит минералларини парчалаб, монокальцийфосфат ва кальций хлорид тузлари ҳосил бўлиши асос қилиб олинди. Кислота меъёри стехиометрияга нисбатан 45, 55, 65 ва 75% олинди. Ҳарорат кислота меъёрига қараб 65-85 °C ни ташкил этди. Олинган хлорфосфоркислотали бўтқани таркибидаги кальций хлоридни филтрлаб олишда фосфор оксидини йўқотилиши олдини олиш мақсадида аммиак газини водород кўрсаткичи $pH=5,0-5,5$ бўлгунга қадар нейтралланди. Нейтралланган хлорфосфоркислотали бўтқага, кальций хлоридни ажратиб олиш учун 1:1 нисбатда сув қўшиб филтрланди. Биринчи филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган филтрат хлорат асосли дефолиантлар олиш учун ҳам ашё сифатида қўлланилади. Олинган фосфоконцентрат таркибидаги кальций хлоридни янада тоза ювиш учун сув билан 1:1 нисбатда репульпация қилинди ва филтрланди (бу иккинчи филтрлаш). Иккинчи филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган филтрат янги ҳосил бўлган хлорфосфоркислотали бўтқани кальций хлоридини биринчи марта филтрлаш учун қўлланилади. Иккинчи марта филтрлангандан сўнг фосфоконцентрат қурилди. Ўтказилган лаборатория ишлари натижасида олинган хлорфосфоркислотали бўтқа, 1- ва 2-филтрлашдан сўнг олинган нам ва қурилган фосфоконцентратлар таркиби кимёвий таҳлил қилинди.

Олинган барча маҳсулотлар таркибидаги барча турдаги (умумий, ўзлашувчан ва сувда эрийдиган) P_2O_5 КФК-3 фотоколориметрда $\lambda=440$ нм тўлқин узунлигида сариқ фосфорванадиймолибден комплексида фотометрик усул билан аниқланди [3]. Азот миқдори – аммиакни Кьельдал усулида ҳайдаш ва хлорамин усули билан аниқланди [4]. Кальцийнинг барча шакллари флоурексон ёки хром-тўқ кўки иштирокида Трилон –Б билан титрлаш орқали комплексонометрик усулларда аниқланди [5].

Хлор эса – Мор усулида аниқланди [6]. Хлорфосфоркислотали бўтқани сув билан суялтириб филтрлаш жараёни KSL-252 маркали вакуум насосида амалга оширилди.

Тадқиқот натижалари ва муҳокамаси. Термоконцентратни хлорид кислота билан парчалаб олинган хлорфосфоркислотали бўтқани 2 марта филтрлаб олинган фосфоконцентратга аммоний нитрат таъсир эттириб таркибида озунка моддалари турли нисбатларда бўлган мураккаб азот-фосфорли (NP-) ўғитлар олиш хлорид кислотанинг турли хил меъёрларида ўрганилди. Мураккаб NP-ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш учун лаборатория шароитида термоконцентрат, 31,4%ли хлорид кислота ва аммоний нитрат

(нитрат кислотани аммиак гази билан нейтраллаб олинган 64,16%ли ёки ИТН қурилмасидан чикувчи 89-92%ли аммоний нитрат эритмаси) дан фойдаланилди.

Термоконцентратни хлорид кислота билан ўзаро таъсири 20-30 °С ҳароратда шиша реакторда 15-20 дақиқа давомида жадал аралаштириш билан амалга оширилди. Кислота стехиометрик меъёрига боғлиқ равишда тармоконцентратни парчалаш учун хлорид кислота 4-7 дақиқада тўлиқ берилди. Бироқ, жараённинг умумий давомийлиги 1-2 соатни ташкил этади. Кислота меъёри стехиометрияга нисбатан 45-75% қилиб олинди. Кислота меъёрини ҳисоблашда термоконцентратдаги фосфат ва кальцит (шу жумладан эркин СаО) минералларини монокальцийфосфат ва кальций хлорид ҳосил бўлиши учун ҳисобланди. Ювиб куйдирилган фосфоконцентратни кислота билан ўзаро таъсири “қаттиқ фаза режим”да кўпикланишларсиз содир бўлди. Термоконцентрат парчаланиши натижасида кислота меъёрига боғлиқ равишда ҳарорат 65-85 °С гача кўтарилади. Термоконцентратни хлорид кислотали парчаланишида ҳосил бўлган хлорфосфоркислотали бўтқани филтрлаш жараёнларида озунка моддаси ҳисобланган фосфорнинг йўқотилиши олдини олиш учун рН кўрсаткичи 5-5,5 га қадар аммиак гази билан нейтралланди. Нейтралланган хлорфосфоркислотали бўтқанинг кимёвий таркибини кислота меъёрига боғлиқлиги кимёвий таҳлил қилинди (1-жадвал).

1-жадвал

МҚ термоконцентратини хлорид кислотада қайта ишлаб, олинган бўтқа кимёвий таркибини кислота меъёрига боғлиқлиги, %

Кислоты таркибинин кислотасы менен аныкталган, %									
Кислота меъери	N	P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O	Cl
		ум.	ўзл.	сувда эр..	ум.	ўзл.	сувда эр..		
Бўтқа таркиби									
45	0,28	14,33	6,67	-	31,04	16,96	11,42	35,23	14,48
55	0,40	13,01	7,50	-	28,17	18,72	12,67	38,07	16,07
65	0,55	11,94	8,08	1,07	25,79	19,82	14,17	41,2	17,43
75	0,62	10,75	8,26	1,29	23,29	20,99	15,31	43,83	18,77

Кимёвий таҳлиллар кўрсатдики, кислота меъёри 45 дан 75% гача ортиб бориши билан термоконцентратнинг парчаланиш даражаси 46,54 дан 76,83%гача ортади. Кислота меъёри 45% бўлганда бўтқа таркибидаги намлик миқдори 35,23%, хлор ионлари миқдори 14,48%ни ташкил этади. Кислота меъёри 55дан 75%гача ортиб бориши билан намлик миқдори 1,08 дан 1,25 гача, хлор ионлари миқдори 1,11 дан 1,30 мартагача ортади. Кислота меъёрининг ортиши ҳосил бўладиган бўтқанинг оқувчанлигига ижобий таъсир этади.

Термоцентратнинг хлорид кислотали парчаланиш маҳсулотлари (бўтқанинг) асосий таркиби (моно- ва ди-) кальций фосфатлар, кальций хлорид ва сувдан иборат бўлиб, кислота меъёри ортиб бориши билан бўтқа таркибидаги кальций хлор ва сувнинг миқдори кескин ортади.

Хлорфосфоркислотали бўтқа хлорат тутган дефолиантлар, мураккаб NP- ва NPK-ўғитларини олиш учун асосий оралиқ маҳсулот ҳисобланади. Мураккаб NP-ўғитлар олиш учун хлорфосфоркислотали бўтқа лаборатория шароитида 2 марта сув:бўтқа=1:1 нисбатда филтрланди. 1-филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган филтрат (кальций хлорид эритмаси) дефолиант олиш учун хомашё сифатида ишлатилди. Нам қолдиқ эса сув билан 1:1 нисбатда репульпация қилиниб, 2-марта филтрланди. 2-филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган филтрат янги ҳосил бўлаётган хлорфосфоркислотали бўтқани филтрлаш учун сарфланади. 2-филтрлаш жараёнида ҳосил бўлган нам қолдиқ (фосфоконцентрат) эса мураккаб NP- ва NPK-ўғитлар олиш учун сарфланди. Хлорфосфоркислотали бўтқани 1- ва 2-филтрлашда ҳосил бўлган нам қолдиқлар ва уларни қуриштишда ҳосил бўлган оралиқ маҳсулотлар кимёвий таҳлил қилинди (2-жадвал).

Кислота меъёри 45% бўлганда олинган хлорфосфоркислотали бўтқани 1-филтрлашдан сўнг унинг таркибидаги умумий фосфор ва кальцийнинг миқдорлари мос равишда 23,10 ва 34,11% ни ташкил этади. Ўзлашувчан шаклдаги фосфор ва кальций эса мос равишда 10,76 ва 11,41%ни ташкил этади.

2-жадвал

Хлорфосфоркислотали бўтқанинг филтрлашда ҳосил бўлган маҳсулотлар кимёвий таркиби, %

Кислота меъёри	N	P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O	Cl
		общ.	усв.	водн.	общ.	усв.	водн.		
1-филтрлашдан сўнг									
45	0,45	23,10	10,76	-	34,11	11,41	2,49	27,26	3,15
55	0,73	24,01	13,68	-	31,06	13,63	2,46	27,17	3,12
65	1,18	25,62	17,34	2,31	28,47	15,66	3,53	27,08	3,33
75	1,56	27,07	20,80	3,25	24,11	18,35	4,05	27,00	3,51
2-филтрлашдан сўнг									
45	0,47	24,30	11,31	-	33,39	9,51	0,12	27,01	0,15
55	0,78	25,26	14,56	-	30,22	11,88	0,12	26,86	0,16
65	1,25	27,10	18,35	2,41	27,53	13,97	1,15	26,46	0,24
75	1,66	28,80	22,13	3,45	22,97	16,83	1,61	25,99	0,32
Қуритилган фосфоконцентрат									
45	0,65	33,07	15,40	-	45,43	12,94	0,16	0,68	0,20
55	1,04	34,31	19,78	-	41,04	16,13	0,16	0,67	0,21
65	1,67	36,36	24,61	3,27	36,93	18,75	1,54	1,34	0,32
75	2,2	38,14	29,30	4,57	30,43	22,29	2,13	1,98	0,42

Шунингдек сувда эрувчан шаклдаги кальций ва хлор ионларининг миқдорлари хлорфосфоркислотали бўтқадагига нисбатан кескин камайиб мос равишда 2,49 ва 3,15% миқдорни ташкил этади. Кислота меъёри 55 дан 75% гача ортиб бориши билан ўзлашувчан шаклдаги фосфор ва кальций миқдорлари мос равишда 13,68 ÷ 20,80 ва 13,63 ÷ 18,35%гача ўзгаради. Умумий кальций миқдори 1,10 дан 1,41 мартагача камаяди. Бундан кўринадики кислота меъёри ортиб бориши билан термоқонцентрат таркибида кальций хлорнинг ҳосил бўлиши ортади ва филтралаш жараёнида филтрат билан чиқиб кетиши орқали олинаётган фофоқонцентрат таркиби фосфорга нисбатан бой бўлади.

2-филтрлашдан сўнг нам колдиқ (фосфоқонцентрат) таркибидаги хлор ионлари 1-филтрлашга нисбатан мос стехиометрик меъёрларда 10,97 дан 21,00 мартагача камаяди. Сувнинг миқдори кислота меъёрига қараб 25,99÷27,01%ни ташкил этади.

Филтрлаш жараёнларидан сўнг фосфоқонцентрат қуритилди. Кислота меъёри 75% бўлганда қуритилган фосфоқонцентрат таркибида умумий фосфор 38,14%ни, унинг 76,82% қисми ўзлашувчан шаклда, умумий кальций 30,43%ни, унинг 73,25%ини эса ўзлашувчан шакли ташкил этади. Қуритилган фосфоқонцентрат таркибидаги намлик миқдори кислота меъёри ортиб бориш тартибида 0,68 дан 1,98% гача ўзгаради.

Олинган нам ёки қуритилган фосфоқонцентрат NP-ўғитларини олиш учун асосий яримтайёр маҳсулот ҳисобланади. Озуқа моддалари турли нисбатларда (N:P₂O₅=1:0,5 дан 1:2 гача) бўлган NP-ўғитларини олиш учун фосфоқонцентратга зарур миқдорда аммоний нитрат эритмаси (ёки аммиакли селитра) таъсир этирилди. Олинган мураккаб NP-ўғитларини кимёвий таҳлил қилинди (3-жадвал).

**Фосфоконцентрат ва аммоний нитрат асосида олинган мураккаб NP-ўғитлар
кимёвий таркиби, %**

N:P ₂ O ₅	N			P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O
	общ.	амм.	нитр.	общ.	усв.	водн.	общ.	усв.	водн.	
кислота стехиометрик меъёри 45% бўлганда										
1:2	12,6	7,04	5,56	22,25	11,12	-	30,37	8,88	0,11	0,45
1:1	16,88	9,49	8,38	16,76	8,55	-	22,09	6,82	0,08	0,33
1:0,7	20,69	10,81	9,88	13,84	7,19	-	17,90	5,74	0,06	0,27
1:0,5	23,20	11,98	11,23	11,23	5,95	-	14,29	4,74	0,05	0,21
кислота стехиометрик меъёри 55% бўлганда										
1:2	11,64	6,17	5,46	23,28	13,97	-	27,84	11,12	0,11	0,45
1:1	17,34	8,93	8,4	17,34	10,57	-	20,74	8,43	0,08	0,34
1:0,7	20,33	10,38	9,94	14,23	8,82	-	17,02	7,03	0,07	0,28
1:0,5	22,97	11,66	11,31	11,48	7,23	-	13,74	5,76	0,05	0,22
кислота стехиометрик меъёри 65% бўлганда										
1:2	12,24	6,681	5,55	24,48	17,13	2,32	24,86	14,60	1,09	0,9
1:1	18	9,412	8,58	18	12,78	1,71	18,28	10,88	0,80	0,66
1:0,7	20,96	10,82	10,14	14,67	10,56	1,39	14,9	7,88	0,65	0,54
1:0,5	23,54	12,04	11,5	11,77	8,59	1,12	11,95	6,41	0,52	0,43
кислота стехиометрик меъёри 75% бўлганда										
1:2	12,75	7,11	5,63	25,49	20,39	3,18	20,34	17,56	1,47	1,32
1:1	18,54	9,8	8,73	18,54	15,02	2,32	14,79	12,91	1,07	0,96
1:0,7	21,47	11,17	10,3	15,03	12,32	1,88	11,99	9,11	0,87	0,78
1:0,5	24,00	12,34	11,65	12,01	9,96	1,50	9,573	7,36	0,69	0,62

Тажириба натижалари кўрсатдики, кислота меъёри 45% ҳамда азот ва фосфорнинг нисбати N:P₂O₅=1:0,5 бўлганда мураккаб NP-ўғитнинг таркибида N_{умум.} – 23,20%, P₂O_{5умум.} – 11,23%, P₂O_{5ўзл.} – 5,95%, CaO_{умум.} – 14,29% ва CaO_{ўзл.} – 4,74%ни ташкил қилади. Ўғит таркибидаги азот ва фосфорнинг нисбати N:P₂O₅=1:0,7 дан 1:2 гача ўзгарганда P₂O_{5умум.} – 1,23 дан 1,98 мартагача, CaO_{умум.} – 1,25 дан 2,12 мартагача ортади. Шунингдек ўғит таркибида аммоний нитратнинг (1:2 дан 1:0,5 гача) ортиши унинг таркибидаги нитрат шаклидаги азот миқдорини тақрибан 2 мартагача оширади.

Бу қонуниятлар хлорид кислотанинг бошқа стехиометрик меъёрларида ҳам такрорланади. Кислота меъёри ортиб бориши билан азот ва фосфорнинг бир хил нисбатларида уларнинг таркибидаги озуқа моддаларининг йиғиндиси ортиб боради. Масалан, кислота меъёри 45% ва азот ва фосфорнинг нисбати N:P₂O₅=1:1 бўлганда озуқа моддаларининг йиғиндиси (ΣN+P₂O₅+CaO_{ўзл.}) 42,46%ни ташкил этади. Кислота меъёри 75% бўлганда озуқа моддаларининг йиғиндиси 50,59%ни ташкил этади.

Хлорид кислота меъёри ва N:P₂O₅ нисбатининг ўзгаришига фосфор ва кальцийнинг ўсимлик ўзлаштирадиган шакллариининг боғлиқлиги 3-жадвалда кўрсатилган.

Ўғит таркибидаги азот ва фосфорнинг нисбатлари N:P 1–1:0,5; 2–1:0,7; 3–1:1 ва 4–1:2 бўлганда. 3-жадвалдан кўринадики хлорид кислота меъёри ортиб бориши билан фосфор ва кальцийнинг ўсимлик ўзлаштирадиган шакли ортиб боради. Бир хил меъёрларда олинган ўғитлардаги азот ва фосфорнинг нисбати N:P₂O₅ = 1:2 дан 1:0,5 гача ўзгариши, яъни ўғит таркибидаги аммоний нитратнинг ортиб бориши билан фосфоконцентратни парчаланиш

даражаси ортишини кузатиш мумкин. Буни ўғитлар таркибидаги умумий фосфорга нисбатан ўсимлик ўзлаштирадиган шаклининг ортиб бориши билан изохлаш мумкин.

**Термоконцентратни хлорид кислотали парчалаш маҳсулоти ва карбамид асосида
NP-ўғитлар олиш жараёнини тадқиқ қилиш**

Мураккаб NP-ўғитлар ассортименти кўпайтириш учун хлорид кислота ва термоконцентрат асосида олинган фосфоконцентратга карбамид (ёки карбамиднинг 70-72 %ли эритмаси) таъсир эттирилди.

Кислота стехиометрик меъёри 45%, азот ва фосфорнинг нисбати $N:P_2O_5=1:2$ бўлганда NP-ўғит таркибида $N_{умум.} - 12,64\%$, $P_2O_{5умум.} - 24,33\%$, $P_2O_{5ўзл.} - 11,68\%$, $CaO_{умум.} - 33,42\%$ ва $CaO_{ўзл.} - 9,33\%$ ни ҳамда озуқа моддаларининг йиғиндиси $\sum NPCa_{ўзл.}=46,30\%$ ни ташкил қилади (4-жадвал).

Кислота меъёри 45%ни ташкил этганда, ўғит таркибидаги карбамид миқдорининг ортиб бориши билан яъни, азот ва фосфорнинг нисбати ($N:P_2O_5$) 1:2 дан 1:0,5 гача ўзгарганда фосфоконцентратнинг парчаланиш даражаси 48,00 дан 50,95% гача ортиб боради. Кислота меъёри 55 дан 75%га ортганда ($N:P_2O_5$ нисбати 1:2 бўлганда) ўсимлик ўзлаштирадиган фосфор ва кальций миқдорлари мос равишда 14,74 дан 21,77% гача ва 11,75 дан 18,15% гача ортади. Термоконцентратни парчаланиш даражаси эса 58,00 дан 78,00% гача ортади.

4-жадвал

**Фосфоконцентрат ва карбамид асосида олинган мураккаб NP-ўғитлар
кимёвий таркиби, %**

N:P ₂ O ₅	N			P ₂ O ₅			CaO			H ₂ O	
	общ.	амид.	амм.	общ.	усв.	водн.	общ.	усв.	водн.		
кислота стехиометрик меъёри 45% бўлганда											
1:2	12,64	12,16	0,48	24,33	11,68	-	33,42	9,33	0,12	0,45	
1:1	19,4	19,02	0,38	19,4	9,51	-	26,65	7,59	0,09	0,38	
1:0,7	23,47	23,15	0,32	16,43	8,21	-	22,57	6,56	0,08	0,34	
1:0,5	27,29	27,02	0,27	13,64	6,95	-	18,74	5,55	0,06	0,28	
Кислота стехиометрик меъёри 55% бўлганда											
1:2	12,7	11,93	0,77	25,41	14,74	-	30,39	11,75	0,12	0,50	
1:1	19,91	19,31	0,6	19,91	11,75	-	23,81	9,36	0,09	0,39	
1:0,7	23,99	23,48	0,51	16,79	10,07	-	20,09	8,02	0,08	0,33	
1:0,5	27,79	27,37	0,42	13,9	8,48	-	16,62	6,76	0,07	0,27	
Кислота стехиометрик меъёри 65% бўлганда											
1:2	13,38	12,15	1,23	26,76	18,20	1,26	27,17	15,04	0,68	0,99	
1:1	20,73	19,78	0,95	20,73	14,30	0,97	21,05	11,81	0,52	0,76	
1:0,7	24,82	24,02	0,8	17,37	12,16	0,82	17,64	9,39	0,44	0,64	
1:0,5	28,58	27,92	0,66	14,29	10,15	0,67	14,51	7,84	0,37	0,53	
Кислота стехиометрик меъёри 75% бўлганда											
1:2	13,95	12,34	1,61	27,91	21,77	1,87	22,26	18,15	0,98	1,45	
1:1	21,41	20,18	1,24	21,41	16,91	1,43	17,08	14,10	0,75	1,11	
1:0,7	25,5	24,47	1,03	17,85	14,28	1,20	14,24	10,95	0,63	0,93	
1:0,5	29,22	28,38	0,84	14,61	11,83	0,98	11,66	9,07	0,51	0,76	

Шунингдек, мураккаб NP-ўғитлар таркибидаги умумий фосфор P₂O₅ (а) ва кальций CaO (б) миқдори ўзгаришининг кислота меъёри ва N:P₂O₅ нисбатига боғлиқлигини ўрганилди.

Олинган маълумотлар тасдиқладики, кислота меъёрининг 45 дан 75%гача ортиши фосфоконцентрат таркибидаги умумий фосфор P_2O_5 микдорининг ортишига ва умумий кальций CaO микдорининг эса камайишига олиб келади. Масалан, кислота меъёри 45%, $N:P_2O_5 = 1:2$ бўлганда, умумий фосфор микдори 24,33%, умумий кальций эса 33,42%ни ташкил этади. Худди шу нисбатда кислота меъёри 75% бўлганда эса умумий фосфор 27,91%, умумий кальций микдори эса 22,26%ни ташкил қилади.

Хулоса. Демак, термоконцентратни кислотанинг юқори стехиометрик меъёрларида парчалаш унинг таркибидаги кальций – кальций хлорид шаклида филтрланиш жараёнида чиқиб кетиши натижасида фосфоконцентрат таркибида фосфор микдори ортиб бориши аниқланди.

Адабиётлар

- [1]. Йулбарсова М.В. и др. Получения сложного НРК удобрения на основе местного сырья. «Зелёная химия» - в интересах устойчивого развития, материалы I Республиканской научно-практической конференции (с международным участием), – Самарканд. 2012, с-60.
- [2]. Шамшидинов И.Т. ва б.. Хомашё материаллари ва уларни бойитиш. Дарслик. –Т. “Наврўз”, 2018, -131 б.
- [3]. ГОСТ 20851.2.75. Методы определения содержания фосфора. –М.: Изд. стандартов, 1983.– 22 с.
- [4]. ГОСТ 30181.4-94 Методы определения суммарной массовой доли азота, содержащегося в сложных удобрениях и селитрах в аммонийной и нитратной формах (метод Деварда). //Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Минск: - 1996. –7 с.
- [5]. Винник М.М., Ербакова Л.И., Зайцев Г.И.. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / М.: Химия, 1975.– 218 с.
- [6]. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений. – М.: Химия, 1975. – 224 с.

УДК: 661.152.3

МАРКАЗИЙ ҚИЗИЛҚУМ ФОСФОРИТИДАН СУПЕРФОСФАТ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Бахриддинов Н. С., Тургунов А.А.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

The article shows a decrease in the amount of free acids of simple superphosphate can be achieved through the use of technology for long-term storage of products, as well as mixing technology using screws.

Keywords: superphosphate, sulfuric acid, washed phosphoconcentrate of Central Kyzyl Kum, free acid, acid decomposition, storage, screw mixing, reduction of free acid.

В статье показано снижение количества свободных кислот простого суперфосфата может быть достигнуто за счет использования технологии длительного хранения продуктов, а также технологии смешивания при помощи шнеков.

Ключевые слова: суперфосфат, серная кислота, промытый фосфоконцентрат Центральных Кызылкумов, свободная кислота, кислотное разложение, хранение, шнековое перемешивание, уменьшение свободной кислоты.

Мақолада оддий суперфосфат олиш технологиясида олинган маҳсулотни узоқ муддат сақлаш билан бир қаторда уларни аралаштириб туришининг шнекли технологиясини жорий этиш орқали таркибидаги эркин кислоталар микдорини кескин камайишига эришилиши кўрсатилган.

Таянч сўзлар: суперфосфат, сульфат кислота, Марказий Қизилқумнинг ювиб куйдирилган фосфоконцентрати, эркин кислота, кислотали парчаланиш, сақлаш, шнекли аралаштириш, эркин кислотанинг камайиши.

Ҳозирги замоннинг техника ривожланган, аҳолининг жадал ўсган, экинга ярокли ер ресурслари ва сув захираларининг қисқарган даврида жаҳон миқёсида минерал ресурслардан оқилона фойдаланиш, мавжуд ўғитлар ишлаб чиқариш саноатини янада ривожлантириш ҳамда янги турдаги ўғитлар ишлаб чиқариш муаммосини кучайтирмоқда. Янги турдаги ўғитлар деганда – таркибида ўсимлик томонидан осон ўзлашувчи моддалари кўп бўлган, ишлаб чиқариш жараёнида атроф-муҳитни ифлослантирмайдиган, ишлаб чиқариш таннарни

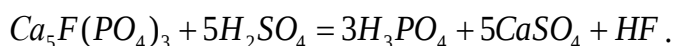
юқори бўлмаган ўғитлар тушунилади. Ўғитларга бундай талаблар асосида қишлоқ хўжалигини ривожлантириб, аҳолини мўл ва сифатли озиқ-овқат маҳсулотлари ҳисобланмиш мева ва сабзавотлар, ҳаттоки техник хомашёларни кўпайтириш учун минерал ўғитлар билан юқори даражада таъминлаш имконияти яратилади[1].

Ўғитлар билан таъминлашда ўғитнинг миқдоригина эмас, балки унинг таркибида азот, фосфор ва калий моддалари бўйича, уларнинг ўғит таркибида ўзлашувчан кўринишда бўлиши эътиборга олинади.

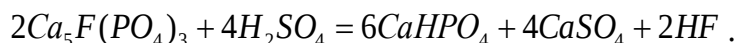
Мамлакатимизда минерал ўғитларнинг бир неча ишлаб чиқариш саноати турлари мавжуд бўлиб, булар орасида азотли ва фосфорли ўғитлар саноати кенг миқёсда ривожланган. Фосфорли ўғит учун асосий хомашё фосфоритлар ҳисобланади[2]. Ушбу минерал хомашёлар маҳаллий Марказий Қизилқум фосфоритлари бўлиб, булар асосида таркибида 15 % дан тортиб токи 46 % гача P_2O_5 бўлган фосфорли минерал ўғитлар ишлаб чиқарилмоқда.

Маълумки, ҳозирги замонда ҳар бир саноат ишлаб чиқаришларига кам чиқиндилари ва имкони борица чиқиндисиз технологияларни қўллаш талаби қўйилади. Агар чиқиндисиз технологияни қўллаш имкони бўлмаса, ҳосил бўлган чиқиндилардан иккиламчи хомашё сифатида фойдаланишни йўлга қўйиш имконияти яратилиши лозим. Шуларни эътиборга олган ҳолда фосфоритлардан чиқиндисиз технология асосида фосфорли минерал ўғит – оддий суперфосфат ишлаб чиқариш технологияси ҳанузгача амалда қўлланилмоқда.

Суперфосфат таркибида реакция учун олинган сульфат кислота - H_2SO_4 фосфорит - $Ca_5F(PO_4)_3$ билан реакцияга киришганида қуйидаги жараён кузатилади:



Маълумки, фосфоритларни кислотали парчалаш жараёнида ҳосил бўладиган асосий фосфат кислота H_3PO_4 дан ташқари кальций дигидро- ва гидрофосфатлари ҳосил бўлади:



Фосфоконцентратнинг дастлабки босқичида ҳосил бўладиган фосфат кислоталарнинг кўрсатилган ҳолдаги кальцийли бирикмаларидан ташқари эркин ҳолатда учраши ҳамда фосфоритнинг таркибидаги кальцийли бирикмаларнинг парчаланмай қолиш ҳолатлари кузатилади. Шунинг учун ҳам суперфосфатлар ишлаб чиқариш технологияси бўйича улар бир неча кун омборхоналарда сақланади. Бу даврда эркин кислоталар ана шу парчаланмай қолган фосфоритларни парчалаш жараёни боради.

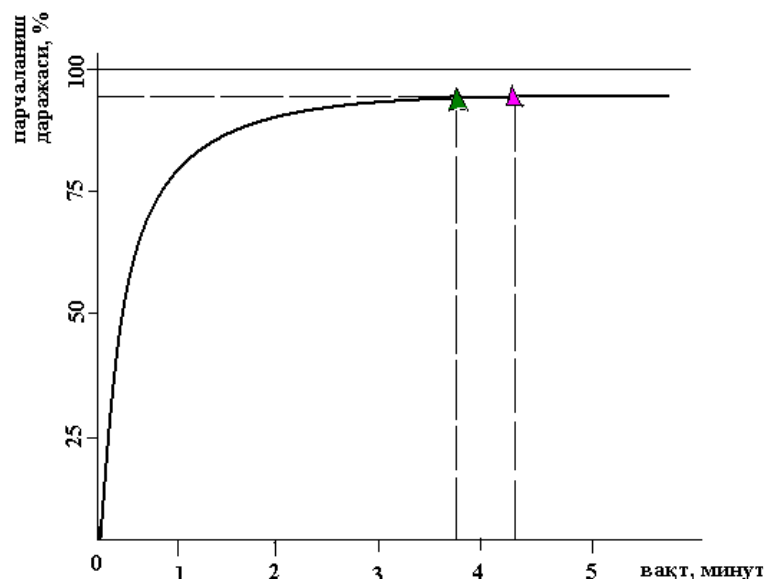
Тадқиқот усуллари ва объекти. Лаборатория ишлари оддий шиша реакторли лаборатория қурилмасида, белгиланган стехиометрик меъёрдаги сульфат кислотани фосфоритга оз-оздан қўшиш билан оддий аралаштиргич ёрдамида механик аралаштириш орқали олиб борилди. Лаборатория ўтказиш учун Марказий Қизилқум фосфоритининг термик концентрати (таркиби: P_2O_5 – 25,68%; CaO – 53,28%; CO_2 – 2,68%; MgO – 1,22%; R_2O_3 – 3,58%; SO_3 – 5,01%) ва 93% ли сульфат кислотанинг 70% ли эритмаси олинди. Сульфат кислотанинг стехиометрик меъёри фосфорит таркибидаги кальцийнинг парчаланиши учун зарур бўлган миқдорга кўра белгиланди.

Аралаштириш 5 минутгача давом эттирилди ва уларни 2 қисмга ажратиб, ҳар бирини белгиланган вақтларда(20 кунгача) таҳлил қилиб борилди. Таркибидаги фосфор КФК фотоколориметрик усулда, $\lambda = 440$ нм тўлқин узунлигида аниқланди[3].

Тадқиқот натижалари: Фосфорит таркибидаги кальций миқдорига нисбатан 60-70 % стехиометрик меъёрда берилган сульфат кислота фосфоритни парчалаши натижасида дастлабки аралаштириш босқичида фосфат кислота H_3PO_4 ни ҳосил қилади. Бироқ ҳар қанча майдаланган бўлмасин, фосфорит таркибида бўлган $Ca_5F(PO_4)_3$ кўринишдаги

парчаланмай қолган қисмлар мавжуд бўлади. Буни куйидаги график тасвирдан кўриш мумкин(1-расм):

Расмдан кўриниб турибдики, фосфорит биринчи минутдаёқ юқори парчаланиш даражасига эришади. Ҳосил бўлган суперфосфатни янада кўпроқ парчаланишига эришиш учун уларни омборхоналарда 20-25 суткага қадар тўпланган ҳолда сақлаб турилади. Бунинг



1-расм: Оддий суперфосфат олишда фосфоритларнинг сульфат кислотата парчаланиш даражаси.

асосий сабаби дастлабки сульфат кислотали парчаланиш даврида фосфорит парчаланиб, фосфат кислота ҳосил бўлади. Бироқ, жараёнга киритилган сульфат кислотанинг барчаси тўлиқ реакцияга киришмаганлиги сабабли эркин ҳолдаги сульфат кислота суперфосфат таркибида бўлади. Қолаверса, дастлаб ҳосил бўлган эркин фосфат кислота ҳам фосфоритларни парчалашда тўлиқ иштирок этмай қолади. Шунинг учун ҳам суперфосфат ишлаб чиқариш технологиясида олинган суперфосфатлар узок муддат сақлашга қўйилади.

Ҳозирги ишлаб чиқариш жараёнларини модернизация

қилиш, амалдаги технологияларда кузатиладиган камчиликларни аниқлаб, ушбу камчиликларни бартараф этиш юзасидан қўплаб илмий изланишлар олиб борилмоқда. Шу ўринда оддий суперфосфат тажриба шароитида текшириб кўрилганда, 20-25 кунда 2-3 марта оддий кураксимон аралаштиргич ёрдамида аралаштириб турилишидан кейин ҳам унинг таркибида парчаланмай қолган фосфоритлар меъёридан ортикча мавжуд бўлиши аниқланди. Буни бартараф этиш мақсадида, тажрибада қўлланилиб келинаётган шнекли аралаштиргич ёрдамида бу суперфосфатни аралаштириб, оддий кураксимон қурилмали аралаштиргичга нисбатан шнекли аралаштиргич билан аралаштирилиши натижасида суперфосфат таркибидаги эркин кислоталар миқдори ва парчаланмай қолган фосфоритлар миқдори камайишига эришилди.

Суперфосфатларни сақлаш жараёнида икки усулда аралаштириш амалга оширилиб, уларни бир-бирига солиштирилгани ҳолда, шнекли аралаштириш билан унинг таркибидаги эркин кислоталар реакцияга киришмай қолган фосфоритларни парчалаши ҳисобига уларнинг миқдори оддий аралаштиришга нисбатан сезиларли даражада камайишига эришилди.

Кимёвий таҳлил: Буларни ГОСТ 20851.2-75 – фосфат ва минерал ўғитларнинг кимёвий таҳлили асосида суперфосфат таркибидаги эркин кислоталар нейтраллаш, фосфоритларнинг парчаланиш даражалари умумий ва ўзлашувчан фосфорлар миқдорига нисбатан улар орасидаги фарқлар асосида аниқланди.

Суперфосфат таркибидаги умумий $P_2O_{5\text{ум}}$ суперфосфатни зар сувида, ўзлашувчан $P_2O_{5\text{ўзл}}$ Петерман эритмасида эритиш орқали таҳлил қилинди. Кимёвий таҳлил натижаларини 3 мартадан такрорланди ва олинган натижаларнинг ўртача қийматини куйидаги 1-жадвал орқали кўриш мумкин:

1-жадвал

Суперфосфат таркибидаги эркин кислоталар миқдорининг вақтга боғлиқ ҳолда камайиши, % ҳисобида:

Кислота тури	1-кунда	5-кунда	10-кунда	15-кунда	20-кунда
Оддий аралаштириш натижасида					

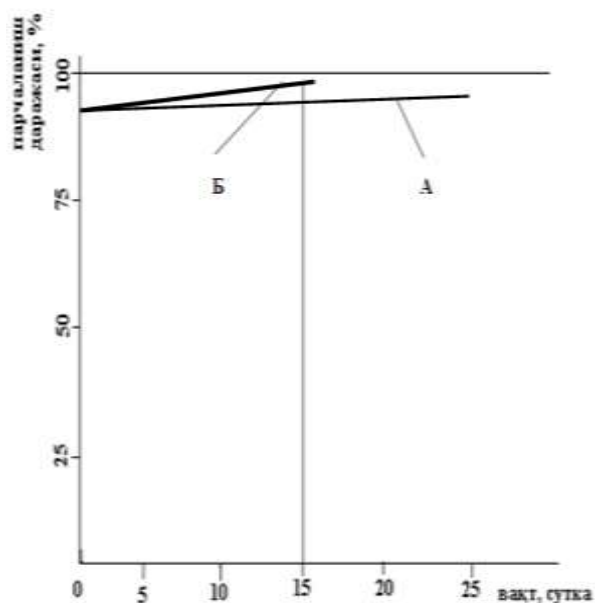
H_2SO_4	0,46	0,38	0,25	0,20	0,18
H_3PO_4	2,74	2,59	2,43	2,14	1,97
Шнекли аралаштириш натижасида					
H_2SO_4	0,33	0,24	0,15	0,05	0,03
H_3PO_4	2,3	1,95	1,67	1,34	1,21

2-жадвал

Суперфосфат таркибидаги фосфоритларнинг парчаланиш даражалари, % ҳисобида:

1-кунда	5-кунда	10-кунда	15-кунда	20-кунда
Оддий аралаштириш натижасида				
93,45	94,76	95,98	97,22	97,63
Шнекли аралаштириш натижасида				
94,88	95,82	97,74	98,48	99,16

Таҳлил натижалари бўйича оддий суперфосфат олиш технологиясининг сўнгги босқичи – уларни сақлаш муддатлари бўйича ва аралаштиришнинг турларига кўра фосфоритларнинг парчаланиш даражаларини қуйидаги график тасвир орқали кўриш мумкин (2-расм):



2-расм: Оддий суперфосфатларни узок муддат сақлаш орқали фосфоритнинг парчаланиш даражасини ошириш: А- оддий аралаштириш усулида; Б- шнекли аралаштиргич орқали аралаштириш.

Расмдан кўриниб турибдики, оддий аралаштирилган суперфосфат таркибидаги фосфоритнинг парчаланиш даражаси 25 кун сақланганида шнекли аралаштирилган ҳолда 10 кунлик сақланишидаги фосфоритларнинг парчаланиш даражаси деярли тенг бўлади. Демак, сақлашга қўйилган фосфоритларни яхшилаб аралаштириш орқали уларнинг етилиш даврини қискартиришга ҳам эришиш мумкин.

Оддий суперфосфат таркибидаги эркин кислоталар миқдорининг меъёридан кўп бўлиши ҳам, парчаланмай қолган суперфосфат миқдорининг кўп бўлиши ҳам ўғит сифатига салбий таъсир кўрсатади. Олинган тажриба натижаларига кўра оддий суперфосфат ишлаб чиқариш корхоналарида олинган маҳсулотни узок муддат сақланиш даврида шнек ёрдамида аралаштириш суперфосфатни яхшилаб аралаштиришга, бу эса ўз навбатида тайёр бўлган маҳсулот сифатининг ортишига олиб

келади. Бундан ташқари оддий суперфосфатнинг етилиш вақти 2 мартагача қисқаради. Бунда фосфоритнинг парчаланиш даражаси юқори кўрсаткичга эришади.

Адабиётлар

- [1] Йулбарсова М.В. ва др. Получения сложного NPK удобрения на основе местного сырья. «Зелёная химия» - в интересах устойчивого развития, материалы I Республиканской научно-практической конференции (с международным участием), – Самарканд. 2012, с-60.
- [2] Шамшидинов И.Т. ва б.. Хомашё материаллари ва уларни бойитиш. Дарслик. –Т. “Наврўз”, 2018, -131 б.
- [3] ГОСТ 20851.2.75. Методы определения содержания фосфора. –М.: Изд. стандартов, 1983.– 22 с.

CORONAVIRUS PANDEMIASI SHAROITIDA IQTISODIYOTDAGI
INVESTITSION JARAYONLARNING AHAMIYATI

Sirojiddinov I.Q., Xodjiboyeva I.V.

*Namangan muhandislik-qurilish institute
(Qabul qilindi 15.12.2020 y.)*

The article examines the features of investment processes caused by the conditions of the coronavirus pandemic and measures taken to mitigate the crisis in the economy.

Key words: investments, investment processes, market infrastructure, government support, investment factors, investment activity.

В статье исследуются особенности инвестиционных процессов, вызванные условиями пандемии коронавируса и мер, предпринимаемых для смягчения кризисных явлений в экономике.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционные процессы, рыночная инфраструктура, государственная поддержка, факторы инвестиций, инвестиционная деятельность.

Maqolada koronavirus pandemiyasi sharoitlari tufayli kelib chiqqan investitsiya jarayonlarining xususiyatlari va iqtisodiyotdagi inqirozni yumshatish bo'yicha ko'rilayotgan choralar ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: investitsiyalar, investitsiya jarayonlari, bozor infratuzilmasi, davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash, investitsiya omillari, investitsion faoliyat.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi Farmoni bilan tasdiqlangan "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirishning ustuvor yo'nalishlari bo'yicha HARAKATLAR STRATEGIYASI" respublikaning barcha hududlarida qayta ishlash tarmoqlarini jadal rivojlantirishning asosiy vazifalaridan biri etib belgilandi(1). Bunday siyosat, avvalambor, eksport tarkibida raqobatdosh tayyor mahsulotlar ulushini ko'paytirish, iqtisodiyotning xom-ashyo mahsulotlariga bo'lgan o'zgaruvchan jahon narxlariga bog'liqligini kamaytirishga qaratilgan. Ishlab chiqarishni modernizatsiya qilmasdan, sanoat korxonalarini texnik va texnologik qayta jihozlashsiz, xalqaro sifat standartlariga o'tish, iqtisodiy erkinlashtirish kutilgan natijalarga olib kelmaydi. Shu sababli, xususan, eksportga yo'naltirilgan tarmoqlarda va ishlab chiqarishni mahalliyashtiradigan korxonalarda strategiya doirasida maqsadli investitsiya dasturlari qabul qilindi va amalga oshirildi.

Koronavirus pandemiyasi sharoitida sanoatdagi modernizatsiya jarayonlarini tezlashtirish va kengaytirish yanada dolzarb bo'lib qoldi. Ma'lumki, dunyoning barcha mamlakatlarida koronavirus pandemiyasi YalMning pasayishiga, korxonalarining yopilishiga yoki ishlab chiqarishning pasayishiga va ishsizlikning ko'payishiga olib kelmoqda. O'zbekistonda yalpi ichki mahsulotda pasayish bo'lmasa ham, yalpi ichki mahsulot o'sishining sekinlashishi kuzatilmoqda - 2019 yildagi 5,6 foizdan 2020 yilda kutilayotgan 1,5 foizgacha, koronavirus pandemiyasi inqirozining oqibatlari 450 ming oilaning farovonligiga ta'sir ko'rsatdi. Shu sababli, koronavirus pandemiyasining iqtisodiyotga salbiy ta'sirini yumshatish va engish uchun hukumat keng ko'lamli chora-tadbirlarni ko'rmoqda. Xo'jalik yurituvchi sub'ektlarning davlat tomonidan moliyaviy qo'llab-quvvatlanishi juda muhim yo'nalish hisoblanadi. Ushbu yo'nalishda, 2020 yil mart-may oylarida O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 16 ta farmon va qarorlari qabul qilindi va hayotga tatbiq etilmoqda.

Davlatning inqirozga qarshi choralari, avvalambor, qayta ishlash sanoati uchun muhim bo'lgan korxonalarni moliyaviy qo'llab-quvvatlashga qaratilgan. Pandemiya sharoitida tadbirkorlik sub'ektlari 2020 yil 1 iyundan boshlab 3 oy davomida er va mulk solig'idan ozod qilingan, oldingi soliq to'lovlari keyinga qoldirilgan, turli soliq to'lovlari qisqartirilgan - 2020 yil uchun bularning barchasi 70 trln. so'mni tashkil etdi. Pandemiya davrida bajariladigan ishlar tartibi soddalashtirilmoqda va banklar tomonidan kredit berish shartlari yumshatilmoqda, bank kreditlari manbalari kengaymoqda.

Milliy iqtisodiyot va yakka tartibdagi korxonalarining global raqobati sharoitida muvaffaqiyatli ishlashi yirik ilg'or investitsiya loyihalarini ishlab chiqish va amalga oshirishga bog'liqdir. Shu sababli korxonalarining investitsion faoliyati ko'lami va turlarini ko'paytirish, ularni

yanada rivojlantirishning innovatsion yo'nalishi juda muhimdir. Koronavirus pandemiyasi bilan bog'liq inqiroz holatlari investitsiya jarayonini amalga oshirishda, ijtimoiy-iqtisodiy hayotning barcha sohalariga innovatsiyalarni joriy etishda sifatli o'zgarishlarning zarurligi va dolzarbligini yaqqol namoyish etmoqda. Inqiroz sharoitida mahsulot ishlab chiqaruvchilarni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashning ahamiyati ayniqsa ortdi, garchi printsipl jihatdan ular moliyaviy tomondan mustaqil (iqtisodiy mustaqillik) imkoniyatiga ega bo'lishlari kerak. Buning sababi, ayniqsa inqiroz davrida, har bir korxona biron-bir tarzda tashqi manbalar - moddiy, moliyaviy, ilmiy va boshqalar ahamiyatini e'tibordan chetda qoldirishi mumkin.

2020 yilda O'zbekistonda 240 ming ishlab chiqarish ob'ekti, 16 mingta ijtimoiy ob'ekt va infratuzilma ob'ektlarini foydalanishga topshirish rejalashtirilgan. Ushbu loyihalarni amalga oshirish uchun boshqa moliyaviy manbalar qatori Osiyo taraqqiyot banki, Jahon banki va Yaponiya xalqaro hamkorlik agentligi tomonidan ajratilgan 2,7 milliard AQSh dollari miqdoridagi mablag'ni o'zlashtirish rejalashtirilgan. Investitsion jarayonlarda muhim o'rinni qayta ishlash sanoati egallaydi(2).

Qayta ishlash sanoatining rivojlanishidagi yutuqlarni yengil sanoat korxonalarida misolida ko'rish mumkin. So'nggi yillarda paxta xomashyosini qayta ishlash va yuqori darajadagi tayyor mahsulotni sotish uchun zamonaviy kompleks yaratildi. Bu jahon bozori talablariga javob beradi. Mamlakatda 2020 yilda ishlab chiqarilgan paxta tolasining 100 foizi qayta ishlanadi, to'qimachilik mahsulotlari dunyoning ko'plab mamlakatlariga eksport qilinadi. O'zbekiston to'qimachilik sanoati mahsulotlari uchun rivojlangan davlatlar bozorlarini ochish bo'yicha ishlar olib borilmoqda. To'qimachilik sanoatida 2020 yilda 300 million AQSh dollari miqdorida to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalar o'zlashtiriladi. Ushbu sohada 365 ming kishi ishlaydi va 1,6 milliard AQSh dollarilik mahsulot eksport qilinadi. Keyingi 3 yil ichida eksport salohiyati kamida 2 baravar oshishi kerak.

Institutsional va tashkiliy xarakterdagi ba'zi choralar ko'zda tutilgan. Yirik investitsiya ob'ektlarini loyihalashtirishning xalqaro standartlarga o'tish jarayonini tezlashtirish rejalashtirilmoqda va loyihalash maqsadlari uchun byudjet mablag'larini ajratish bo'yicha cheklovlar bekor qilinadi. Investitsion jarayonlarni rag'batlantirish uchun mahalliy sarmoyadorlar chet el investorlariga tenglashtiriladi. Shunday qilib, agar mahalliy investor qiymati 25 million dollardan ortiq bo'lgan investitsiya loyihasini amalga oshirsa, tegishli tashqi aloqalar davlat hisobidan quriladi.

Koronavirus pandemiyasining iqtisodiy rivojlanishga salbiy ta'sirini bartaraf etish zarurati mamlakatning sanoat siyosatiga yangicha yondashuvlarni taklif qiladi. Asosiy vazifa - xom ashyodan oqilona foydalanish, qayta ishlash sanoatini jadal rivojlantirish, innovatsion texnologiyalarni joriy etish. Qayta ishlash sanoatining mahsulotlari ichki va tashqi bozorda raqobatdosh bo'lishi kerak. Ta'kidlash kerakki, so'nggi yillarda rivojlangan mamlakatlarda ilg'or texnologiyalarni joriy etish va ulardan foydalanish ko'lamli sezilarli darajada kengaydi, bu esa sohada tub o'zgarishlarga olib keldi. Mahsulotlarning yangi turlari yaratildi va yangi ish o'rinlari soni izchil o'smoqda.

Ma'lumki, mavjud mahalliy xom ashyolardan foydalanish sanoat korxonalarining eksport imkoniyatlarini kengaytirish, ishlab chiqarishni mahalliyashtirish uchun qulay sharoit yaratmoqda. Mahalliy ishlab chiqaruvchilar mahalliy xom ashyodan foydalangan holda bir qator afzalliklarga ega, xususan:

- mahalliy resurslarning qiyosiy arzonligi va xarajatlarni kamaytirish;
- import qilinadigan xom ashyoga bog'liqlikni bartaraf etish va valyuta kurslarining o'zgarishi ta'sirini kamaytirish, pul va moliyaviy resurslarni tejash;
- va yuqori sifatli mahalliy xom ashyodan foydalanganda murakkab texnologik jarayonlar yaxshi natijalar berishi va mahsulotning raqobatbardoshligi oshadi;
- etkazib beruvchilarga sifat, hajm va etkazib berish muddatlari bo'yicha ta'sir o'tkazish uchun keng imkoniyatlar.

Mahalliy xom ashyodan oqilona foydalanish xarajatlarni kamaytirish va sanoat mahsulotlarining raqobatbardoshligini oshirishda muhim omil hisoblanadi. 2018 yildan boshlab O'zbekistonda paxtachilik klasterlari yaratildi va faoliyat ko'rsatmoqda. 2020 yilda ularning soni 96

taga etdi va ular mamlakatning 144 viloyatidagi fermer xo'jaliklarini qamrab oladi. Ularda fermer xo'jaliklari qishloq xo'jalik xom ashyosini qayta ishlash korxonasining bevosita buyurtmasi bo'yicha ishlab chiqaradi. Birinchidan, hajm emas, balki ishlab chiqarilgan xom ashyoning sifati. Bundan tashqari, sifatli xom ashyoni sezilarli darajada yuqori narxda to'lash kafolatlanadi. Hamkorlar o'rtasidagi munosabatlarning bunday tashkil etilishi mahalliy xom ashyolardan yanada to'liq foydalanishga imkon beradi, natijada qayta ishlash korxonalarining moliyaviy-iqtisodiy barqarorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy texnika va texnologiyalarni qo'llash ko'lamini jadal kengaytirish sohaning umumiy samaradorligini oshiradi.

E'tibor bering, O'zbekiston sanoatida mavjud sharoitlar va ehtiyojlarni hisobga olgan holda quyidagi asosiy yo'nalishlarni qamrab olgan chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

- korxonalarni modernizatsiyalashni jadallashtirish, ishlab chiqarishni texnik va texnologik yangilash, zamonaviy, tez moslanadigan texnologiyalarni keng joriy etish. Bu etakchi tarmoqlarda, birinchi navbatda eksportga yo'naltirilgan va mahalliyashtirilgan tarmoqlarda sodir bo'lmoqda. Vazifalar ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash bo'yicha qabul qilingan tarmoq dasturlarini amalga oshirishni jadallashtirish, bu esa mahalliy va xalqaro bozorlarda ishlab chiqaruvchilarning pozitsiyalarini mustahkamlashi kerak;

- mavjud vaziyat o'zgarganda, eksportni rag'batlantirishni kuchaytirish va eksport qiluvchi korxonalarining raqobatdoshligini kuchaytirish uchun qo'shimcha shart-sharoitlar yaratish;

- ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirish bo'yicha ishlab chiqaruvchilarning harakatlarini rag'batlantiruvchi tejash rejimining keng joriy etilishi.

Zamonaviy sharoitda davlatning iqtisodiy chora-tadbirlari iqtisodiyotning real sektorining investitsion jozibadorligini yanada oshirishga qaratilgan. Xususan, ular tadbirkorlik erkinligini sezilarli darajada kengaytirishni ta'minlaydi. Printsipial yondashuv shundan iboratki, davlat tuzilmalarining tadbirkorlik faoliyatiga aralashuvi keskin kamayadi, huquqbuzarliklarning oldini olish va profilaktika ishlarining samaradorligini oshirishga ustuvor ahamiyat beriladi.

Davom etayotgan koronavirus pandemiyasi sharoitida muhim bozor va moliyaviy xavflar sanoatda saqlanib kelmoqda. Shuning uchun korxonalarni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlash ob'ektiv ravishda zarur bo'lib qolmoqda. O'zbekistonda sanoatni rivojlantirishda erishilgan ijobiy natijalar shuni ko'rsatadiki, bunday yondashuv o'zini oqlaydi.

Adabiyotlar

- [1]. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha harakatlar strategiyasi to'g'risida". O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi qarori. - Xalq so'zi, 2017 yil 8 fevral.
- [2]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Oliy Majlisga yo'llagan murojaati. - Xalq so'zi, 2020 yil 25 yanvar.
- [3]. Сирождинов К.И., Ходжибаева И. В. Стимулирование и поддержка инновационного развития малого бизнеса в Узбекистане // "Молодой ученый". – 2016. - №10., - С. 873-875.

THE ROLE OF SOCIAL SCIENCES IN FORMING THE WORLDVIEW OF STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Otaxonov A.

Namangan engineering – construction institute

Received December 15, 2020

The article describes the role of the social - humanitarian sciences in shaping the students worldview in the informational civilization that requires a new model of general and professional education.

Key words: social sciences, social evolution, worldview, higher educational institutions, integration, self-organization, system, subject of social sciences.

В статье рассматривается роль социально-гуманитарных наук в формировании мировоззрения студентов в условиях информационной цивилизации, требующей новой модели общего и профессионального образования.

Ключевые слова: общественные науки, социальная эволюция, мировоззрение, высшие учебные заведения, интеграция, самоорганизация, система, предмет общественных наук.

Мақолада умумий ва касбий таълимнинг янги моделини талаб қиладиган ахборот цивилизациясида талабалар дунёқарашини шакллантиришида ижтимоий - гуманитар фанларнинг ўрни баён этилган.

Таянч сўзлар: *ижтимоий фанлар, ижтимоий эволюция, дунёқараш, интеграция, ўз-ўзини ташиқил этиш, тизим.*

Since the formation of the social sciences and humanities, their goal has been proclaimed not only the knowledge of society, but also participation in its regulation and transformation. We studied both society as a whole and its individual areas, the task was to find certain technologies for managing social processes. Methodological problems of social cognition began to be actively developed in the framework of the system of "cultural sciences" based on certain philosophical and methodological ideas.

A brief retrospective look at the origin and formation of the social sciences and humanities shows that in the first period of their development a certain pressure manifested itself in a significant way from the side of mathematical science, especially mechanics. Until the end of the XIX century the dominant trend in the methodology of the humanities was naturalism - the universalization of the principles and methods of the natural sciences in solving the problems of social cognition: "From the time of the Enlightenment and, in particular, from the time of Kant, the physical sciences were considered as the paradigm of cognition on which the rest of the culture should be equal" [1].

However, by the end of XIX - early XX centuries. it became obvious that the social sciences and humanities should have their own conceptual and methodological foundation, different from the foundation of natural science. So, Rickert, defining the social sciences and humanities as a science of culture and analyzing their specifics, indicated the following main features:

- ✓ the subject of social sciences and humanities is not nature, but culture as a set of actually universally recognized values in their content and systematic connection;
- ✓ the immediate objects of study of the social and humanitarian sciences are individualized cultural phenomena with their attribution to values;
- ✓ the end result of the social sciences and humanities is not the discovery of laws, but a description of an individual cultural event based on written sources, texts, and material remnants of the past;
- ✓ the main method of the social sciences and humanities is idiographic; its essence is to describe the features of significant historical facts.

At the same time, Rickert draws attention to the fact that culture as a spiritual shaping cannot be subordinated exclusively to the dominance of the natural sciences, rather, the natural-scientific point of view should be subordinated to the cultural-historical one, since natural science is a historical product of culture. Rickert admits that since socio-cultural life does not lend itself to a strict system, cultural sciences cannot have a basic science similar to, for example, classical mechanics in the natural sciences. But this does not mean that they lack the possibility of unification: such an opportunity provides them with the concept of culture. "So, the unity and objectivity of the cultural sciences is due to the unity and objectivity of our concept of culture, and the latter, in turn, is due to the unity and objectivity of the values that we value" [1;97].

More than a century has passed since Rickert wrote his work on the definition of the subject and methodology of "cultural sciences", however, the task of creating a specialized methodology of the social sciences and humanities remains the most important in modern social and humanitarian thought. Strengthening dynamism, integrity and at the same time the inconsistency of modern social reality in the context of an emerging information society leads to a change in the subject of research in the social and humanitarian sciences. The project of "global innovative civilization" is being put forward, the computer revolution is gradually leading to the replacement of traditional printing with electronic books, changing science, culture, education, and most importantly - the spiritual world of man.

In modern conditions, the importance of the fundamental training of students of higher educational institutions is growing immeasurably. This is due to the dynamism and scale of the

tasks that humanity must solve as it develops. Increasing the integrity of the world, increasing the interconnectedness of various aspects of life involves the introduction into everyday circulation of information about complex global processes. In order to adequately navigate, and even more so, to consciously participate in these processes, a person must be comprehensively developed and well educated.

Modern student should be able to think creatively, independently solve complex problems in a particular type of activity. In addition, he needs to constantly adapt to new knowledge and technologies, to improve his qualifications. Systematic professional development, professional and personal improvement become mandatory conditions for the successful work of any person engaged in professional activities. The most important manifestation of professionalism as the highest level of personality professionalization is the ability for free creative activity, for the practical reconstruction of the world. This ability is largely due to the formation and development of the intellectual professional culture of the personality as the ability to grow professionally, gain new knowledge, and solve complex professional problems in a dynamically developing society [2].

The introduction of new technologies, informatization and automation of production make such changes in professional work, for the implementation of which it is necessary to develop multilateral and universal abilities. Within the framework of a post-industrial society, “specialty” is being replaced by universalism and professionalism. The formation and formation of the personality of a professional mainly takes place at the institute of higher education, the special role of which is that it is designed to turn universal human values into a system of spiritual professional qualities of the person.

In the course of primary professionalization, through a system of general and vocational education, a person acquires knowledge, develops his intelligence. A person's ability to work depends on the level and quality of general and professional knowledge. It is these indicators that determine the intellectual and professional potential of the individual. Knowledge of the laws of the development of nature and society, a broad outlook in unity with professional training are the basis for the formation of the individual's professional potential.

However, we can state the fact that often in literature and in everyday perception, professionalism is understood only as mastering a particular specialty, succeeding in one branch of labor and professional activity. The opinion that the knowledge and skills that are not included in the list of skills necessary for mastering a profession is not needed to reproduce. So, for example, the future physicist does not need literature, mathematics - history, literary critic – chemistry etc. This is rooted in one of the deepest errors of today's attitude to professionalism, based on its unilateral and narrow understanding [3].

A systematic analysis of the origins and foundations of this problem indicates that it was rooted in European culture in the era of industrial society and was associated with the formation of a new industrial, mass person, narrowly professional worker. The industrial and technological progress of developed countries, their achievements in the field of material well-being and world development were closely related to the concentration of attention on the study of details, the accumulation of knowledge about specific processes, and narrow professional specialization, understood as the presence of special skills. Obtaining special education, professional mastery of any particular type of labor becomes socially beneficial and socially significant. Special education in these conditions is becoming a priority value. Thus, education not only submits to the needs of production, but also to a certain extent itself influences the formation of social needs and values.

Specialization of education in itself is not a threat to the comprehensive development of the individual on the contrary, special education is a necessary and significant component of primary professionalization, the most important stage in the transformation of a person into a professional [4]. The problem is that sometimes special knowledge is the most socially significant and crowd out other universal values. Moral, aesthetic values become secondary and subject to special knowledge, and the social and humanitarian education of the person is declared superfluous.

In the modern world, not only vertical sections of professional labor activity, but also wide horizontal socio-cultural relations of specialists play an increasingly important role. Today, a

professional cannot take place without mastering the basic socio-cultural worldview values, the broad “experience of society”. Thus, the concept of professionalism includes a harmonious combination of work skills and abilities with a wide world outlook, the ability to assess the situation and link their own professional tasks with the requirements of the present. In this regard, professionalism becomes not only an important component of the labor and professional activities of a person, but also one of the main characteristics of the moral character of a human person.

Today, the task of highlighting the preparation of future professionals for humanistic ideas and guidelines based on a systemic, moral perception of the world is especially acute. A higher educational institution should not only provide highly specialized training, but also form a highly cultured, humane and moral personality, develop civic qualities, teach civilized forms of communication, the ability to live in a rapidly changing world in the spirit of tolerance and harmony [5]. In the formation of the worldview, socio-cultural side of professionalism in any sphere of professional activity, social and humanitarian knowledge plays an important role.

Social sciences give rise to a special view of the world, a special way of seeing the environment. Thus, the worldview of a person who is familiar with the subject field and the methodology of philosophy is regulated by a categorical structure with philosophical thinking, which makes it possible to create a holistic view of social connections and interactions existing in society. The formation of the ability to capture, perceive and analyze social processes in a special way is one of the main goals of studying philosophy. The study of philosophy by university students, including non-humanitarian ones, also aims at the formation of students' philosophical thinking, understanding of social problems, their sources and possible solutions, which is a necessary component of the knowledge system of future professionals.

Political science also plays an important role in the process of worldview development of the individual, by its means and methods allowing to find out the objective historical foundations of a particular policy and power, to reveal and clarify the essence of the activities of the political elite, leaders, parties, political behavior of individual groups and classes of society. The most important aspect of modern political science is the identification of the essence of political activity. The humanitarian function of political science is manifested not only in the dissemination of scientific knowledge, but also in promoting the socialization of the individual, the formation of his civic position. Political education is one of the ways of forming a political culture of a person, a condition for its transformation into a collective subject of politics. Since politics has an important impact on the lives of individuals and entire nations, political knowledge and culture are required for any person, regardless of their professional affiliation. Possession of political knowledge, knowledge of the methodology for assessing political events and actions, political literacy are qualities that are necessary for a modern professional.

In the last decade in the world, in connection with a radical change in the vector of economic development, the penetration of new economic and social phenomena, the role of economic science and managerial disciplines has substantially increased. The true professionalism of the employee in modern society, regardless of the sphere of his activity, implies a deep knowledge and understanding of economic processes, the laws of formation, development and functioning of the system of social relations in conjunction with the economy.

The humanitarian component of socio-humanitarian knowledge is represented by a cycle of worldview disciplines aimed at studying the history and theory of man as a special spiritual being. Studying during university training along with special disciplines of history, cultural studies, religious studies, various philosophical sciences - history and theory of philosophy, ethics, aesthetics, anthropology, logic, etc. - designed to promote the intellectual, moral and aesthetic development of the personality of future professionals. Philosophical knowledge is part of the methodological support of not only scientific research, but also many types of professional activity, they are necessary for theoretical constructions and applied research.

A modern professional must possess the qualities of a spiritually rich person. In recent years, higher education institutions have been building democratic traditions, improving the conditions for personal development through the use of cultural diversity, its universal and national wealth, which

is represented in the humanitarian cycle of all educational disciplines that transform the values of global culture from the subject of study into a meaningful foundation of education and life person. The humanization of the educational and cultural process in the system of higher education has as its aim the orientation towards the training of a specialist as an enlightened person, whose professional readiness is only the edge of his integral being.

It should be noted here that only a harmonious combination in the educational process of special, natural science and socio-humanitarian disciplines is the key to successful professionalization of an individual. The modern, complex, dynamic world is the result of the interaction of man and nature, therefore, understanding the processes occurring in the world involves a certain general culture, which includes not only the social and humanitarian component, but also the natural science aspect.

So, in our opinion, true professionalism in our time involves two necessary intellectual components:

- the formation of an intellectual horizons, the acquisition of a certain system of knowledge, which includes both broad general educational knowledge about the laws of nature and society, as well as special knowledge necessary for successful professional activities [6]. The decisive role in this process is played by vocational education, the necessary component of which is general humanitarian training, which contributes to the spiritual and moral development of the individual;

- the formation of a culture of thinking, the ability to think creatively and independently solve complex professional and social problems. The main element of the intellectual development of a professional in the modern world is the ability to continuous development and self-improvement, to creative search and modernization.

A new information civilization requires a new model of education that prepares comprehensively developed specialists, creative individuals with a high general and professional culture [7]. The most important essential features of the information society in the scientific and educational sphere are the change in the status of science, the acquisition of a new integrative function by it, humanization, overcoming narrow discipline, and convergence of natural science and humanitarian knowledge by increasing the importance of the emotional sphere.

In the process of spiritual and social development of the individual, the formation of his worldview and active social position, the role of social and humanitarian knowledge is great [8]. The humanization of the educational process should result in a harmonious combination of general educational knowledge, special knowledge and spiritual components (moral, aesthetic and social values) in it. Social sciences and humanities educate a person in a person for a broad, but at the same time deep, essential vision of professional problems. Only a broad-minded person, evaluating his own activities both from the standpoint of professional expediency and from the point of view of universal values of truth, goodness and beauty, can become a real professional.

The main features of the new paradigm of social and humanitarian knowledge that is being formed today can be defined as follows. There is a rapprochement between natural science and the social sciences and humanities based on the strengthening of the axiological component of scientific creativity. The widespread introduction of the hermeneutics apparatus causes rapprochement of explanation and interpretation: such schemes combine elements of the natural sciences with interpretive methods and value approaches of social and humanitarian knowledge. Attention is increasing to the subjective, personal aspects of the subject of research in the social and humanitarian sciences. Increasingly, the center of gravity of cognitive interest of representatives of social and humanitarian knowledge is transferred to the subject of activity.

The concept of professionalism in the field of social sciences and humanities is expanding, and the understanding of the close connection of professionalism with the moral personality is growing. Increasingly, professionalism in the social sciences and humanities requires knowledge and fulfillment of the requirements of professional ethics.

References

- [1]. Heinrich Rickert. Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung (1896). p. 238

- [2]. Rizaev, I. I. (2019). The structure of the social system as the basis for the self-organization of society. Scientific Bulletin of Namangan State University, 1(7), 190-195.
- [3]. Odilovna, M. Z. (2015). Духовно моральный мир человека в контексте синергетики. Austrian Journal of Humanities and Social Sciences, 1(3-4).
- [4]. Муминова, З.О. (2014). Атрибутивные свойства духовного мира человека. Universum: общественные науки, (3 (4)).
- [5]. Farxodjonova N.F. History modernization and integration of culture //Теория и практика современной науки. – 2018. – №. 3. – С. 13-15
- [6]. Numonjonov S. D. Innovative methods of professional training //ISJ Theoretical & Applied Science, 01 (81). – 2020. – С. 747-750.
- [7]. Farxodjonova N.F. Modernization and integration: Social-philosophical analysis //Роль науки в формировании современной виртуальной реальности. – 2019. – С. 10-12.
- [8]. Farxodjonova N.F., Dilshodjon ugli N. S. Innovative processes and trends in the educational process in Uzbekistan //academia: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 4. – С. 621-626.

ГЛОБАЛЛАШИШ ЖАРАЁНИДА МИЛЛИЙ МАДАНИЯТНИНГ ИНТЕГРАЦИЯЛАШИШИ

Фарходжонова Н.Ф.

*Наманган муҳандислик – қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

This article analyzes the process of integration of national culture and globalization is viewed as an objective process. And study its positive and negative impact on the development of national culture.

Key words: globalization, culture, national culture, national self-awareness, integration, integration of national culture.

В данной статье анализируется процесс интеграции национальной культуры и глобализация рассматривается как объективный процесс. Освещено его положительное и отрицательное влияние на развитие национальной культуры.

Ключевые слова: глобализация, культура, национальная культура, национальное самосознание, интеграция, интеграция национальной культуры.

Ушбу мақолада миллий маданият интеграцияси жараёни таҳлил қилинган бўлиб, глобаллашувага объектив жараён сифатида қаралган. Унинг миллий маданият ривожига ижобий ва салбий таъсири ўрганилган.

Таянч сўзлар: глобаллашиш, маданият, миллий маданият, миллий ўзликини англаш, интеграция, миллий маданият интеграциялашиши.

Инсоният глобал ўзгаришлар таъсирида яшамоқда. Дунёда кечаётган глобал ўзгаришлар, ютуқлар жамият ҳаётининг барча соҳаларига таъсири кучайиб бормоқда. Иқтисодий ҳаёт глобаллашмоқда. Ижтимоий сиёсий ҳаётда ҳам глобал ўзгаришлар содир бўлмоқда. Айни пайтда маданият ва миллий маданият соҳаси ҳам муайян ўзгаришларни, янгиланишларни бошидан кечирмоқда. “Глобаллашув, - Ўзбекистоннинг биринчи Президенти И.Каримов ёзганидек, - энг аввало ҳаёт суратларининг беқиёс даражада тезлашуви демакдир”[1]. Ўзбек халқининг бой маънавий мероси мавжуд. Унда аждодларимизнинг бебаҳо маънавияти жамланган. Бу ҳақда Ш.Мирзиёев шундай дейди: “Буюк тарихда ҳеч нарса изсиз кетмайди. У халқларнинг қонида, тарихий хотирасида сақланади ва амалий ишларида намоён бўлади. Шунинг учун ҳам у кудратлидир. Тарихий меросни асраб-авайлаш, ўрганиш ва авлодлардан авлодларга қолдириш давлатимиз сиёсатининг энг муҳим устувор йўналишларидан биридир” [2].

Глобаллашув атамаси дастлаб америкалик олим Т.Левиттнинг 1983 йили “Гарвард бизнес ревью” журналида чоп этилган мақоласида тилга олинган эди. Муаллиф йирик транснационал корпорациялар ишлаб чиқарадиган турли туман маҳсулот бозорларининг бирлашув жараёнини шундай деб атаган эди[3].

Бу миллий маданиятларнинг трансформацияси интеграциялашиши билан узвий боғлиқ. Интеграция (лат. “Integratio” тиклаш, варағини тўлдириш; лот. “integer” – бутун деган маънони англатади. Бу, 1) айрим қисм ва элементларни бир бутунга бирлаштириш; 2) турли мамлакатларнинг бирлашмалари, тор доирадаги иқтисодий сиёсий гуруҳлар қўшилишини билдиради [4].

Дунё ҳамжамияти ва турли халқлар маданий ҳаётидаги глобал ўзгаришлар аввало миллий маданият ва демократик умуминсоний маданият муносабатида аниқ намоён бўлади. Турли халқлар маданиятидаги ўзига-хос хусусиятларни ҳисобга олиш, маданиятни юксак, ўрта ва қуйи даражаларга бўлиб ўрганиш амалайётини бахсли эканлигини кўрсатади. Бунда миллий ва умуминсоний маданият муҳитининг уйғунлиги унинг асосий мезони бўлиши маданиятлар даражаси тўғрисидаги айрим қарашларнинг бир томонлама эканлигини кўрсатади. Ҳамда маданиятларни бир-биридан устун қўйиш ёки камситишга уруниш каби айрим ҳолатларнинг олди олинад. Маданиятларнинг бир-бирига таъсири мавжуд. Жамиятлар иқтисодий ҳаётида эришилаётган ютуқлар, илм-фан тараққиёти, ҳозирги замон илғор технологиялари, АКТ, интернет, ижтимоий тармоқлар уни янада тезлашишига шароит яратади.

Ҳар бир халқнинг миллий маданиятидаги илғор ва замонавий қўринишлари, унинг жозибadorлигини таъминлайди. Буни бошқа халқлар ёки миллатлар қабул қилиши, ўз маданиятида ундан фойдаланиб, янада бойитиш имконияти мавжуд. Миллий маданиятнинг интеграциялашиши эса унинг мустақиллигини нисбийлигини инкор қилмайди. Демократик умуминсоний маданият ривожда миллий маданият, онг ва тафаккур, турмуш тарзи, орзу умидлари, халқларнинг миллий маданий мероси ва қадриятларининг ўзига хос хусусиятларининг сақланиб, ривожланиб бориши демократик тараққиёт қонуниятига мос келади. Бу миллий маданиятларнинг интеграциясига зид эмас, чунки у миллий хусусиятларни инкор этмайди. У ҳар бир халқни ўзига хос онг тафаккур тарзи, урф-одатлари, анъаналари, қадриятлари адабиёти ва санъати тизими билан боғлиқ.

Глобал ютуқлар миллий маданиятнинг туб негизларига таъсир кўрсатади. Бу таъсирлар ижобий (позитив) ёки салбий (негатив) бўлиши мумкин.

Глобаллашувнинг миллий маданиятга ижобий таъсири, унинг ютуқларидаги миллий маданиятларга мос хусусиятларини эътироф этган ҳолда унинг ривожига кўмаклашиши билан боғлиқ. Айни пайтда миллий маданиятини глобал ютуқлардаги янгиликларни қабул қилишга очиклиги билан белгиланади. Негатив жиҳати эса, миллий маданиятга кўрсатаётган салбий таъсирида намоён бўлади. Бунда миллий маданий хусусиятлари камайиб, миллий ўзлигдан бегоналашиб бориш эҳтимоли мавжуд. Бу миллий маданиятларнинг турғунлиги, янгиликларни қабул қилишга тайёр эмаслиги ёпиқ эмаслиги билан алоқадор.

Интеграция турли мамлакатларнинг ўзаро яқинлашувида ва уларнинг хатто миллий иқтисодиётининг ягона ҳўжалик организмга бирлашувида намоён бўлади [5]. Миллий маданиятнинг интеграцияси эса:

1) Иқтисодий глобаллашув орқали содир бўлади. Бу унга иқтисодий асос беради. Иқтисодий ривожланиш ва тараққиёт турли халқлар имкониятларини оширади. Иқтисодий ҳаёт ўзгариши ўзаро яқинлашиб боради.

2) Глобал ютуқлар ижтимоий соҳанинг ривожига билан боғлиқ ҳолда амалга ошади. Дунёда, фан, таълим, тиббиёт, хизмат кўрсатиш соҳаларининг бир-бирига яқинлашиши, ривожига ва модернизацияси миллий маданиятнинг ривожига ва аксинча миллий маданият соҳалари ижтимоий соҳанинг ривожига бевосита таъсир этади. Халқлар ҳаётида фан, таълим, тиббиёт ва хизмат кўрсатиш соҳаларининг ривожига унинг маданиятининг ривожини кўрсатувчи индикаторлардир.

Миллий маданият даражасига ана шу кўрсаткичларга қараб баҳо берилади, ўлчанади, унинг ўзига хос хусусиятлари аниқлаб олинад. Миллий маданиятнинг ривожига ва интеграциясида она тили, адабиёт, санъат, театр муҳим ўрин тутди. Миллий тиллар ривожига она тили орқали амалга ошади. Миллий тиллардаги интеграция жараёни у ёки бу миллатга мансуб бўлган халқларнинг турли хил миллат тилларини билаш орқали миллий маданияти

интегрпийялашади. Яъни она тили билан бирга бошқа халқлар тилларини билиши, сўзлашиши орқали интеграция амалга ошади.

Миллий маданияти интеграциясида кўп тиллик муҳим омил ҳисобланади. Турли халқлар тилларини билиш ва ўзаро мулоқотга киришиш, турли маданиятлардан хабардор қилади. Лекин миллий маданиятнинг интеграцияси фақат она тилини ўқитиш ҳисобига бўлмаслиги муҳим. Миллий маданиятнинг интеграцияси, миллий хусусиятларни йўқолишига эмас, миллий маданиятнинг бойишига хизмат қилиши лозим.

Дунё ахборот маконида бўлаётган ўзгаришлар турли халқларнинг интернет, АКТ, ижтимоий тармоқлар орқали бир-бири билан ўзаро мулоқотининг, ҳамкорлигининг ошиб бораётганлиги миллий маданиятларнинг интеграциясига ижобий таъсир кўрсатади. Турли халқларнинг “Маданият кунлари”, “Адабиёт ва санъат”, “Шарқ тароналари”, адабиёт ва санъат асарларининг турли халқлар тилига таржима қилиниши, “Бахшичилик санъати”, “Мумтоз қўшиқлар” бўйича танловлар ташкил этилиши Ўзбекистон халқлари маданияти намуналарини дунёга кўрсатмоқда. Халқ хунурмандчилиги санъати билан (Қўқон, 2019) тарихий жойлар, тарихий онг, мерос ва қадриятлар, туризм ҳам миллий маданиятга интеграциялашишга ижобий таъсир кўрсатади. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев “Улуғ аждодларимиз томонидан яратилган ва бугунги кунда маърифатли дунёни ҳайратга солиб келаётган илмий мерос фақат бир миллат ёки халқнинг эмас, балки бутун инсониятнинг маънавий мулки бўлиб, бу бебаҳо бойлик янги ва янги авлодлар учун донишмандлик ва билим манбаи, энг муҳими, янги кашфиётлар учун мустаҳкам замин бўлиб хизмат қилиши шубҳасиздир”, деб таъкидлайди.[6]

Асрлар давомида “тараққиёт назарияси”, модернизация назариясидан олдинги, турли халқлар ва маданиятлар бир хил қонунларга мувофиқ ривожланмоқда, жамиятлар ўртасидаги фарқ уларнинг маданияти ривожланиш даражаси билан белгиланади, деган ғояга асосланади [7]. XX асрнинг ўрталаридан инсоният иқтисодий, ижтимоий, демографик, экологик, маданий инкирозга дуч келди. Чорак аср ўтмасдан бу инкироз умумсайёравий, умуминсоний глобал воқеликка айланди. Глобал ҳодисаларни махсус тадқиқ этган Г.Кан, Э.Тоффлер, А.Печчен, Д.Медоуз, Ян Чинберген, И.Бестужев, Лада каби олимлар инсоният ҳаёти ва истиқболига таҳдид солаётган ҳалокатли жараёнлар ҳақида бонг урган бўлсаларда, уларнинг бу давъатлари кишилардаги нафсни ва амалга ўчлигини тия олмади. Бугун глобаллашувга қарши гуруҳлар, бирлашмалар мавжуд. Улар инсониятни глобал ўзгаришларнинг негатиб таъсиридан инсониятни огоҳлантирмоқда. Уни олдини олишга давъат этмоқдалар. Глобал ютуқлар негатиб таъсири кенг қамровли бўлиб, у фақат миллий маданиятларнинг еврилиши, миллий ўзликдан бегоналашиш, миллий чекланганлик, миллий эгоизм билан боғлиқ эмас. У инсониятга, унинг ҳаётига солинаётган хавф-хатарлар кўлами билан боғлиқлигини ҳисобга олсак, уларни тушуниш мумкин. Лекин, глобаллашувга қарши чиқиш, унинг ютуқларини, позитив томонларини инкор этмаслиги керак.

Глобаллашув ўз-ўзига миллий маданиятларнинг еврилиб кетишига ёки миллий маданият чегараларининг бузилиб кетишига сабаб бўлмайди. Бунга, аввало, ҳар бир миллатга мансуб бўлган фуқароларнинг миллий маданиятини ривожлантиришга масъуллиги, дахлдорлик ҳисси билан боғлиқ.

Миллат ўз маданиятига бефарқ қараса, уни ривожлантириш тўғрисида қайғурмаса охир-оқибатда миллий маданият даажаси, кўлами қисқариб боради. Охир-оқибатда миллат ўз она тили, маданиятидан маҳрум бўлиб қолиши мумкин. Бу миллат глобал ўзгаришлар ва ютуқлар таъсирига жавоб бера олмайди. Ёки бу глобал геосиёсий мафкуралар ва сиёсат таъсирида содир бўлиши мумкин.

Глобал ютуқлардан, янгиликлардан оқилона фойдаланиш, демократик тараққиётга, миллий маданиятларни ўзаро ривожига, бойишига асос яратади. Глобаллашув жараёнида миллатни асрашга хизмат қилади, масъулият ортади.

“Глобал маданият” ёки маданиятни глобаллашувига геосиёсий мақсадлар ва манфаатлар нуктаи назаридан интилиши демократик ривожланиш қонундасига зид ҳодисадир. Бу миллий маданиятнинг ўзига хос хусусиятларини инкор этишга олиб келади.

Миллий маданиятнинг деинтеграцияси турли маданиятларнинг бир-биридан узоқлашига, халқларнинг бир-бирини тушунмаслигига сабаб бўлади.

Миллий онг ва тафаккурдаги интеграция жараёнлари, миллий тилларни турли халқлар тиллари билан яқинлаштириши, адабиёт, санъат, компьютер технологияси, спорт соҳалари ҳам миллий маданиятни бойишига хизмат қилади.

Миллий маданиятнинг интеграциялаштириши объектив жараён. У турли халқлар маданиятлари таъсиридан холи эмас. Умумий маданий маконда яшайди ва бир-бирига таъсири кўрсатади. Унинг ижобий томонларидан халқлар миллий маданияти баҳраманд бўлиши табиий. Шу маънода миллий маданиятнинг тузилмалари “миллий урф-одатлар”, “миллий анъаналар”, “миллий қадриятлар”, “миллий тил” дунё халқлари ютуқлари асосида ҳам ривожланиб бойиб боради.

Миллий маданиятнинг интеграцияси бир томонлама сиёсий мақсадлар, мафкуралар, геосиёсий манфаатлардан холи бўлиши муҳим. Миллий маданиятларга босим ўтказиш уни камситиш ёки миллий маданиятнинг бир-биридан устун қўйишга урунишлардан холи бўлиши зарур. Миллий маданиятлар бир-биридан озуқа олишга, ҳар қандай миллий маданиятнинг ўзига хос ютуқларидан баҳраманд бўлишга, янгиликларни қабул қилишга тайёр бўлса интеграциялашади.

Шу нуқтаи назардан, масалан, миллий тиллар билан боғлиқ айрим сўзлар, атамалар бошқа халқлар тилида ҳам қабул қилиниши, миллий тилларнинг интеграциясига асос бўлади. Натижада интернационал сўзлар, атамалар бошқа тилларни бойитади. Она тилини билиш билан бирга бошқа халқларнинг тилларини билиш зиён қилмайди. Аксинча бу глобал таъсирларга жавоб бериш имкониятини оширади. Миллий биқиклик эса имкониятни чеклайди. Шунинг учун, миллий маданиятда ҳам умуминсоний моҳият мужассам. Буни миллий маданият инсон ҳаётининг дахлсизлигини тан олишда; инсон эркинлиги ва ҳуқуқлари ва эркинликларини эътироф этишда; инсонни олий қадрият сифатида улуғлашда кўриш мумкин. Шунингдек, конун устуворлиги, адолат тамойилларига умуминсоний демократик мақсадлар ўзининг амалий ифодасини топмоқда. Шу маънода, миллий маданият негизи қадриятларни ҳурмат қилиш инсон эркинлигини чекламайди, аксинча, миллий маданият ва унинг ўзига хос хусусиятларини билишга ҳамда ҳурмат қилишга кўмаклашади.

Миллий урф-одатларда ҳам фақат миллий эмас, бошқа халқлар ҳаётидаги урф-одатларнинг маъқул, жозибали бўлиб кўринган айрим жиҳатларини миллий урф-одатларга кириб келишини ва қабул қилиниши мумкин. Шу маънода бугун, соф ёки мутлоқ миллий маданиятга хос урф-одатлар мавжуд эмас.

Ҳар қандай урф-одатда миллий ва умуминсоний урф-одатга хос хусусиятлар, муайян ритуаллар орқали, уни қабул қилиниши натижасида интеграциялашиб бормоқда. Буни фуқароларнинг тафаккур ва ҳаёт тарзи, кийиниш, уй жиҳозлари, мулоқот маданияти ва тўй маросимларда ҳам кузатиш мумкин.

Лекин умумий қонуният шундан иборатки, миллий маданиятни ўзида ифода этувчи у ёки бу миллатга хос ва мос бўлган миллий урф-одатларда шу халқларнинг маънавий мероси хусусиятлари акс этишида миллат ўзлигини йўқотмаслиги керак. Аксинча ривожланиб, бойиб, замонавийлашиб бориши муҳим. Бу миллий ва умуминсоний тараққиётга хизмат қилади.

Миллий маданият ривожда “миллий тиллар камситилса”, “халқлар ўзининг миллий маънавий мероси ва қадриятидан, урф-одат анъаналарига эркин амал қилолмасдан қолса, унда бундан миллий маданият зарар кўради. Бунга Собиқ Совет даври ҳукмрон мафкураси ўтказган сиёсат ва мафкуравий мақсадлар таъсиридаги тажрибаси аниқ мисолдир. Шунинг учун Ўзбекистон мустақиллик йилларида миллий маънавий тикланишга алоҳида эътибор берилди [8]. Ўзбекистонда мустақилликка эришиш оstonасида миллатларнинг миллий-маънавий тикланиши ва янгилашга алоҳида эътибор берилди. Чунки бу мустақил демократик тараққиёт йўлидан ривожланиши билан боғлиқ муҳим ижтимоий-маънавий ҳодиса эди. Бугунги Ўзбекистон халқи ҳаётида миллий тикланиш билан боғлиқ вазифалар амалга оширилди. Ўзбекистон ўзига хос ва мос демократик тараққиёт йўлидан

ривожланмоқда. Миллий тикланишдан миллий юксалиш сари муҳим қадамлар ташламоқда. 1989 йил 21 октябрь куни “Давлат тили ҳақида”ги Қонун қабул қилиниши бунга яққол мисоллардан биридир. “Қонун, - деб ёзади А.Мўминов, - омманинг миллий ўзига хослик, халқнинг тарихини қайта тиклаш, мамлакатнинг суверенитет ва мустақилликка эришилган ҳаракатини бошлаб берган дастлабки қонунчилик ҳужжатига айланди.”[9]

Ўзбекистон мустақиллика эришгач очик демократик ҳуқуқий давлат курмоқда. Давлатлараро муносабатларда ўзаро манфаатли ҳамкорлик ортмоқда. АҚШ, Европа, Туркия ва Корея Республикалари халқлари, уларнинг тили, маданиятини ўрганиш, бир-бирига таъсии мавжуд. Бу ижтимоий иқтисодий ҳаёт, туризмни ривожлантириш, маданий алоқалар фан таълим соҳасидаги янгиликларни қабул қилиши муҳим.

Бу нафақат Ўзбекистон жамиятининг тараққиётига, айна пайтда кўп миллатли Ўзбекистон давлатининг барқарор тараққиётига, миллий маданиятларнинг ривожига ва интеграциясига асос яратади.

Кўп миллатли давлатларда миллий маданиятларнинг интеграцияси учун ўзига хос ижтимоий-маънавий макон мавжуд бўлади. Бу миллий бағрикенглик, миллий тотувлик ва ҳамжиҳатлик, турли халқлар маданияти, турли тиллар, миллатлар аро мулоқот маданияти ўзига хос демократик, бағрикенглик муҳитини яратади. Бундан миллий маданиятлар фақат бойиши мумкин. Бу миллий маданиятларнинг ривожланиб, янада юксалишига хизмат қилади.

Ўзбекистонда 136 дан зиёд миллат ва элат вакиллари яшайди ва миллий-маданий марказлар фаолият олиб боради. Мақсади турли миллатларни ўзларига хос миллий маънавий қадриятларини асраб авайлаш, ҳамда янада бойитишдан иборат. Бу дунёдаги глобал ўзгаришлар даврида айрим миллий-маданий таҳдидларнинг олдини олади. Миллий низо ва ихтилофларга, миллий эгоизм, агрессив миллатчилик, сеператизм ва миллий айирмачилик шулар жумласига киради.

Глобаллашув жараёни миллий маданиятларга янги талаблар қўяди. Бунинг учун миллий маданиятлар бу соҳада бўлаётган ўзгаришлар ва янгиланишларга жавоб бера олиши, унинг негатив таъсирини олдини олиш учун ҳам ўз ўзини янада бойитиб бориш тўғрисида қайғуриши зарур.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, биринчидан, глобал ўзгаришлар турли халқлар ва миллатлар маданиятининг ривожланиши учун кенг имкониятлар яратиб беради. Миллий маданият соҳасидаги ютуқлар бунга кенг имкониятдир. Бундан умуминсоний маданият ривожидан оқилона фойдаланиш муҳим.

Иккинчидан, миллий маданиятларнинг ривожини ва интеграцияси глобал тараққиёт қонунларига зид эмас.

Учинчидан, миллий маданиятлар глобал дунёда содир бўлаётган илм фан, маданият ютуқларидан, янгиликларини қабул қилиши ва ундан оқилона фойдаланиш орқали ўз ўзини ривожланишини таъминлайди.

Тўртинчидан, глобал ютуқларнинг негатив томонлари айрим геосиёсий, мафкуравий мақсадлар билан боғлиқ. Миллий онг ва тафаккурга таъсир кўрсатиб, уни манипуляция қилади. Бу миллий онг ва маданиятни ташқи таъсирларга жавоб беришга тайёр эмаслиги билан боғлиқ.

Миллий маданият юксалиб борган сари, умуминсоний маданият ютуқларидан фойдаланиш ва унинг даражасига интилиш эҳтиёжи ортиб боради. Бу миллий маданиятни замон талабларидан ортда қолмаслигига бўлган табиий эҳтиёж билан боғлиқ, чунки миллий ўзлигини англаган миллат ўз маданиятини юксалтириш, ҳамда бошқа миллат маданиятларини орқада қолмаслигига интилади. Миллий маданиятларнинг интеграциялашиш деиократик умуминсоний маданиятни юксалиши учун асос яратади. Бу ижтимоий ривожланишга хизмат қилади.

Адабиётлар

- [1]. Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч. Т.: “Маънавият”, 2008. –Б.110.
- [2]. Ergashev I., Farxodjonova N. Integration of national culture in the process of globalization //Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 477-479.

- [3]. Farhodjonova N.F. History modernization and integration of culture //Теория и практика современной науки. – 2018. – №. 3. – С. 13-15.
- [4]. Фалсафа қомусий луғат. - Т.: Ўзбекистон Файласуфлари миллий жамияти нашриёти. 2004. – Б.167.
- [5]. Фалсафа Қомусий луғат. “Шарқ” нашриёти матбаа аксиядорлик компанияси. Т.: 2004. –Б.167-168.
- [6]. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning “O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O'zbekistondagi islom madaniyati markazini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida”gi Qarori. Toshkent. // Ma'rifat, 2017 yil 23 iyun
- [7]. Farhodjonova N.F. Modernization and integration: Social-philosophical analysis //Роль науки в формировании современной виртуальной реальности. – 2019. – С. 10-12.
- [8]. Каримов И. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. – Т.: “Ўзбекистон”, 2011.
- [9]. Муминов А.Г. Миллий сиёсат ва маданият соҳадаги ислохотлар. – Т.: “Akademiya”, 2010. –Б.106.

ГЛОБАЛЛАШУВ ШАРОИТИДА ЁШЛАРНИНГ СОҒЛОМ ТАФАККУРИНИ ШАКЛЛАНТИРИШДА МАФКУРАВИЙ ФАОЛИЯТНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ ОМИЛЛАРИ

Мухиддинова Х.

*Наманган муҳандислик – қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

This article devoted almost all spheres of life globalization and its contents, and its various forms of human impact on the life of society and the state covered. Also, to improve the conditions of ideological activity and its efficiency as the main factors.

Key words: globalization, forms of globalization, ideology, ideological activity, information, media, Internet, and intellectual potential, development, global crisis.

В статье освещены практически все сферы жизни глобализации и ее содержание, а также его различные формы антропогенного воздействия на жизнь общества и государства охвачены. Кроме того, чтобы улучшить условия идеологической деятельности и ее эффективности в качестве основных факторов.

Ключевые слова: глобализация, формы глобализации, идеология, идеологическая деятельность, информация, средства массовой информации, Интернет и интеллектуальный потенциал, развитие, глобального кризиса.

Ушбу мақолада ҳаётимизнинг деярли барча соҳаларини ўз ичига қамраб олган глобаллашув ва унинг мазмуни, унинг турли хил кўринишлари, инсон, жамият ҳамда давлат ҳаётига кўрсатаётган таъсири ёритиб берилган. Шунингдек, ушбу шароитда мафкуравий фаолиятни такомиллаштириши ва унинг самарадорлигини ошириши каби асосий омиллар баён қилинган.

Таянч сўзлар: глобаллашув, глобаллашув кўринишлари, мафкура, мафкуравий фаолият, ахборот, ОАВ, Интернет, Интеллектуал салоҳият, тараққиёт, глобал инқироз.

XXI асрнинг бошларидаги халқаро вазият глобаллашув жараёнларининг ниҳоятда чуқурлашиб кетганлиги билан характерланади. Ҳозирги пайтда ер юзининг қайси чеккасида қандай бир воқеа юз бермасин, одамзот бу ҳақида дунёнинг бошқа чеккасида зудлик билан хабар топиши ҳеч кимга сир эмас.

Бугун ҳаётимизни деярли барча соҳаларида ўзини ёрқин намоеъ этаётган глобаллашув бир неча асрлик тарихга эга. XV-XVII асрлардаги географик кашфиётлар кўплаб мамлакатлар ва минтақаларнинг халқаро савдо доирасига тортилишига, sanoat революцияси эса умумий алоқаларнинг янада кучаявиغا иқтисодий замин яратган эди. XX аср бошларига келиб янги сифатий характер касб этган ва ижтимоий ҳаётнинг барча соҳаларини қамраб олган мазкур жараён глобаллашув тушунчаси орқали ифодалана бошланди. XXI асрда эса, глобаллашув жараёни янада авж олди. Глобаллашув ва унинг моҳияти умумбашарий аҳамиятга эга бўлиб, дунёнинг кўплаб олимлари томонидан ўрганиб келинаётган асосий тадқиқот объектларидан биридир. “Бу табиий ҳол. Чунки унинг жаҳон иқтисодидаги ўрни борасида маълум бир ижобий фикрлар шакллانган бўлса ҳам, инсон, шахс, миллат, халқ ва мавжуд умуминсоний кадрлар билан боғлиқ жиҳатларини ўрганиш

хамон қиёмига етмаган”[1]. Бу хусусда кўплаб конференция ва симпозиумлар ўтказилмоқда. Юзлаб китоблар, минглаб мақолалар нашрдан чиқди. Ўз ўзидан равшанки, инсон ва жамият тараққиёти бевосита ана шу жараёни тўғри англаш ва талқин қилиш билан боғлиқ бўлиб бормоқда.

Умумий маънода глобаллашув – турли мамлакатлар иқтисоди, сиёсати, маданияти, маънавияти, одамлари ўртасидаги ўзаро таъсир ва боғлиқликнинг кучайишидир. Шунингдек, глобаллашув жараёнининг ижтимоий, иқтисодий, сиёсий, маънавий, демографик, информацион глобаллашув каби кўринишлари ҳам мавжуд.

Глобаллашув жараёнлари аввало, ахборот майдонида яққол намоён бўлмоқда. Оммавий ахборот воситаларининг танқидий нигоҳидан дунёнинг ҳеч қайси қисми ўзини четга ололмаслигини таъминлаш орқали глобаллашув озодлик ва инсон ҳуқуқлари тамойилларини кенг тарғиб этади[2].

Ҳозирги шароитда табиий – ижтимоий муаммолар глобаллашиб, инсоният ҳаёти, авваламбор, умумбашарий ва планетар зиддиятларга айланиб бормоқда.

Глобаллашув шароитида барқарор ривожланишимизнинг муҳим шарти бўлган миллий маънавиятимиз ва ёшлар масаласининг долзарблиги табиий. Статистик маълумотларга кўра, Ўзбекистон ёшлар мамлакати саналади. Қолаверса, ёшлар минг йиллар давомида шаклланган, сайқал топган миллий қадриятларимиз, меросимизни келажак авлодга етказувчи қатлам ҳисобланади. Айнан шунинг учун ҳам ёшлар тафаккури ва маънавиятини глобаллашувнинг зарарли таъсиридан асраш, миллийлигимизни ёт мафкуравий оқимлардан ҳимоялаш энг муҳим вазифамиз бўлиб қолмоқда. Чунки баркамол авлод озод ва обод Ватан, эркин ва фаровон ҳаётни яратишда муҳим омилдир.

Глобаллашувнинг мамлакатлар иқтисодий сиёсати ва маънавиятига ўтказиши мумкин бўлган ижобий ва салбий таъсири хусусида Ҳиндистоннинг машҳур давлат арбоби Махатма Гандининг куйидаги сўзлари диққатга сазовор: ”Мен уйимнинг дарвоза ва эшикларини доим мустаҳкам беркитиб ўтира олмайман, чунки уйимга тоза ҳаво кириб туриши керак. Шу билан бирга, очилган эшик ва деразаларимдан кираётган ҳаво довул бўлиб уйимни ағдар – тўнтар қилиб ташлаши, ўзимни эса йиқитиб юборишини ҳам истамайман”. Шунинг учун ҳам миллий маънавиятимиз асосида шаклланган миллий истиқлол ғояси бугунги глобаллашув жараёнида уйимизни тоза ҳаво билан таъминлаб, аини пайтда, “довуллар”дан сақлаш омили эканлигини англаш муҳим аҳамиятга эга[3].

Бугунги кунда ёшлар тафаккурига қаратилган турли таҳдидларнинг ортиши эса, айнан талабалик йилларида ёшларни толерантлик асосида тарбияланишини муҳим ижтимоий-сиёсий вазифага айлантиради. Шунинг учун талабаларга миллатлараро тотувлик, динлараро бағрикенглик барча миллат вакиллари билан тотув яшашнинг аҳамиятини асослаб бера оладиган динлараро бағрикенгликнинг моҳиятини тушунтириш мақсадида республика таълим тарбия тизимида диний бағрикенглик, толерантликни шакллантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Талаба-ёшларда соғлом тафаккурни шакллантириш масаласи ҳамда унинг таълим тизимига жорий этиш жараёнида куйидаги тамойилларга риоя этиш талаб этилади:

1) демократик ва фуқаролик, дунёвий жамият қадриятлари, умумбашарий ва миллий мезонлар уйғунлигига таяниш;

2) «ғояга қарши ғоя, жаҳолатга қарши маърифат» ғояси талабларини бош йўналиш қилиб танлаш;

3) миллий ғоя, миллий манфаатлар ва миллий мафкура ғояларини ёшлар тафаккурида узлуксиз шакллантириш тизимини яратиш;

4) «кучли давлатдан, кучли жамият сари» ғоясининг таълим ва тарбия жараёнининг барча босқичларида узлуксиз шакллантиришга эришиш;

5) ёшларнинг ижтимоий йўналтирилган фаоллиги, миллий ва умумбашарий қадриятларни ўрганишга бўлган эҳтиёжини ҳисобга олиш;

6) ёшларни шахс сифатида камол топтириш фаолиятига давлат ва жамият ривожининг келгуси такомили асоси сифатида қараш;

7) ёшларни жамият ривожининг истикбол заҳира бойлиги сифатида англаш.

8) талаба-ёшлар тафаккурида бағри кенглик тафаккурини шакллантириш вазифаси педагогика фани олдида турган долзарб масалалардан бўлиб, унинг ижобий ечими ёшларни дунёвий илмлар асосида тарбиялашнинг муҳим талабларидан биридир.

Талаба-ёшларда соғлом тафаккурни шакллантириш жараёнида уларнинг билим савияси ва тафаккуридаги толерантлик бўйича билим даражасини белгилаб олиб, сўнг барча гуруҳлар савиясини назарий ва амалий билимлар билан бойитиб бориш муҳим аҳамият касб этади. Мазкур педагогик жараён талаба-ёшларнинг ёш хусусиятлари, уларнинг ўз фикрига эга бўлишга интилиши, уларнинг мулоқот олиб бориш, баҳс қилиш, ўз фикрини бировларга ўтказиш маданиятлари даражаларини ҳам инобатга олиш зарур. Чунки бағрикенглик инсоннинг умумий билим ва маданият даражасини белгиловчи асосий кўрсаткичлар доирасига кирувчи кадриятлардан ҳисобланади [4].

Агар жамият аъзолари умумий мақсад йўлидаги ғояларни бевосита ўз тақдири билан боғлиқ ҳолда англасалар, ҳар бир фуқаро ўз тақдирини жамият тақдири, ўзи яшаётган мамлакат тақдири билан боғлиқ ҳолда тушунса, мамлакат аҳолиси ўртасида яхлит ижтимоий бирлик вужудга келади. Ана шундай маънавий-руҳий яқдиллик ҳолати эса жамиятда умумий ижтимоий-сиёсий барқарорликни таъминлашнинг асоси бўлиб хизмат қилади [5].

Талаба-ёшларда соғлом тафаккурни шакллантиришнинг асосий мақсади уларда дунёвий ва диний бағрикенглик, ўзга дин ва миллат вакиллариغا ҳурмат, ўзга маданиятларни қадрлаш, миллий бойликларга ҳурмат билан қараш, сабр-тоқатли бўлиш, дўстлик муносабатларини ўрната олиш ва қадрлаш, оила ва жамиятда бардошлилик кўникмаларини кўрсата олиш, биродарлик, ҳамдардлик, ҳурфикрлик, садоқат, эъзоз, бировларни камситмаслик, ўзгалар хатолари устидан кулмаслик, ўзгаларни ҳўрламаслик, ўз кучига ҳаддан зиёд ишонмаслик, тинчлик ва тотувликни қадрлаш, инсонларни барқарорликка сафарбар эта олиш каби кўникмаларни тарбиялашга қаратилгандир.

Глобаллашув шароитида давлатимиз томонидан кўрилатган чора-тадбирларни эътироф этган ҳолда, мафкуравий ишлар самарадорлигини янада оширишга доир қуйидаги тавсияларни келтириш мумкин:

- бугунги глобаллашув шароитида ижтимоий тараққиёт соҳасида субъектив омил, яъни шахснинг роли ортиб бормоқда, модомики, шундай экан, унинг маънавияти, юксак интеллектуал салоҳиятини юксалтириш жамият тараққиётини белгиловчи асослардан биридир. Бундай шароитда маънавий омиллар ва ижтимоий меъёрлар биринчи галда илм – фан тараққиёти, инноватсион ва информацион омилларни ўз ичига олувчи ижтимоий тузилмаларнинг мавқеини этакчи ўринга олиб чиқиш зарур;

- яшаётган асримиз ахборот билан таъминланганлигига алоҳида эътибор қаратишимиз керак. ОАВдан унумли фойдаланган ҳолда ёшлар онги ва тафаккурида миллий кадриятларимиз, анъана ва урф – одатларимиз, миллий ўзлигимиз, миллий маънавиятимизни такомиллаштириш каби тарғибот – ташфиқот ишларини мукамал йўлга қўйиш билан бирга, Миллий интернет порталлари, электрон кутубхона, ахборот ресурс марказлари фаолиятини янада кенгайтириш ва жонлантириш лозим;

- ёшларни миллий ўзлигимизга садоқат, ҳурмат руҳида тарбиялашда санъат ва адабиёт имкониятларидан унумли фойдаланишимиз даркор. Ёшларда юксак бадиий маҳорат билан бир қаторда, миллий ўзлигимиз, миллий онг, миллий тафаккур салоҳиятини янада ошириш ва ривожлантириш керак;

- тўртинчидан, ёшларга оид тарғибот – ташфиқот ишларида турли ихтисос ва йўналишлардаги мутахассислар маърузаларидан фойдаланишни инкор қилмаган ҳолда, турли мунозаралар, конференциялар, учрашувларда жонли мулоқот ва амалий ишларга кўпроқ эътибор қаратишимиз, мавжуд муаммо ва камчиликларни очиқроқ муҳокама қилиш лозим;

- бешинчидан, иқтидорли ва истеъдодли ёшларни аниқлаб, уларга зарур шарт – шароитларни яратиш, қўллаб – қувватлаш, рағбатлантириш лозим. Уларнинг имкониятидан фойдаланиб, уларни ҳам тарғибот ва ташфиқот ишларига жалб этиш зарур.

“Биз ҳаёт ҳеч қачон бир жойда тўхтаб турмаслигини, албатта, яхши англаймиз. Агарки биз ХХІ асрда, тобора авж олаётган глобаллашув жараёнлари, Интернет ва интеллектуал тараққиёт ҳал қилувчи рол ўйнаётган бир даврда яшаётганимизни ҳисобга оладиган бўлсак, ҳаётимиз нақадар шиддатли суръатлар билан ўзгариб бораётганини, айниқса, чуқур ҳис қиламиз. Ана шундай шароитда эришган натижаларимизга маҳлиё бўлмасдан, ҳаволаниш кайфиятига берилмасдан, шу пайтга қадар босиб ўтган йўлимиз – бу олдимизда турган мураккаб ва оғир йўлнинг фақат бир қисми эканини ўзимизга аниқ тасаввур этишимиз керак.

Бугунги кунда бизни ўраб турган дунё қанчалик тез ўзгариб бораётгани, яқин ва узоқ атрофимизда турли можаро ва қон тўкишлар давом этаётгани, терроризм, экстремизм ва наркотрафик хавфи ортиб, молиявий-иқтисодий инқироз ва унинг оқибатлари янада чуқурлашиб бораётгани ҳақида ортиқча гапиришнинг ҳожати йўқ, деб ўйлайман. Албатта, буларнинг барчаси ҳар биримизни ташвишга солмасдан қўймайди ва биздан жаҳонда юзага келаётган вазиятни сергаклик билан баҳолашни талаб қилади”[6].

Хулоса қилиб айтганда, глобаллашув ҳаётимизнинг деярли барча соҳасига ўз таъсирини кўрсатмоқда. Қайсидир маънода барча соҳаларнинг ривожланиши ҳам айнан глобаллашув ютуқлари орқали амалга оширилади. Умуман олганда, “Глобаллашув турли мамлакатлар иқтисоди, маданияти, маънавияти, одамлар ўртасидаги ўзаро таъсир ва боғлиқликнинг кучайиши натижасида мавжуд бўлмаган борлиқнинг айрим қирраларини намоён этилишидир”[7]. Энг муҳими глобаллашув даврида инсоният ўз теран моҳиятини, яъни ўзлигини англашдан узоқлашмаслиги даркор. Зеро, моҳиятдан бегоналашган глобаллашув тараққиётнинг эмас, аксинча, инқирознинг нишонасидир.

Адабиётлар

- [1]. Отамуратов С. Глобаллашув ва миллий маънавий ҳавфсизлик. –Т.: Ўзбекистон, 2013. –Б.11.
- [2]. Muxiddinova X. G. Self-evaluation and meaning of human life //Экономика и социум. – 2017. – №. 4. – С. 29-31.
- [3]. Farxodjonova N. Features of modernization and integration of national culture //Scientific Bulletin of Namangan State University. – 2019. – Т. 1. – №. 2. – С. 167-172.
- [4]. Ergashev I., Farxodjonova N. Integration of national culture in the process of globalization //Journal of Critical Reviews. – 2020. – Т. 7. – №. 2. – С. 477-479.
- [5]. Muxiddinova X. G. The role of information in the development of the society //Экономикаисоциум. – 2018. – №. 9. – С. 45-47.
- [6]. Қаримов И. Она юртимиз бахту иқболи ва буюк кележаги ёлида хизмат қилиш энг оили саодатдир. –Т.: Ўзбекистон, 2015. –Б.14-15.
- [7]. Фарходжонова Н., Исмоилов Т. Глобаллашувва миллий-маънавий тараққиёт. –Т.; Нишон-ношир, 2016. –Б.12.
- [8]. Muxiddinova X. G. Social and political views of jadides //Мировая наука. – 2019. – №. 3. – С. 36-39.

УДК 624.01241

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БЕТОНА В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

Ризаев Б.Ш., Чулпонов О., Нуманова С.Э.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article provides the experimental value of experimental studies, showing the kinetics of changes in the strength and deformative characteristics of concrete in time under short-term loading, concrete in dry and hot climates. The change in the strength of concrete in a dry hot climate is the result of the influence of cyclical daily and seasonal changes in temperature and humidity of the environment.

Key words: shrinkage, creep, stresses, deformation, humidity, temperature, temperature expansion, wet storage, solar radiation, moisture loss of concrete, seasonal change, normal conditions.

В статье приводятся экспериментальные значения экспериментальных исследований, показывающие кинетику изменения прочностных и деформативных характеристик бетона во времени при кратковременном нагружении. Бетона в условиях сухого и жаркого климата. Изменение прочности бетона в условиях сухого жаркого климата является результатом влияния циклических суточных и сезонных изменений температуры и влажности среды.

Ключевые слова: Прочность на сжатие, призмочная прочность, напряжения, деформация, влажность, температура, нормальное условие, температурное расширение, влажное хранение, солнечная радиация, влажностный градиент, сезонное изменение.

Мақолада экспериментал тадқиқотларнинг экспериментал қиймати берилган бўлиб, қисқа муддатли юкланиш вақтида бетоннинг муштаҳкамлиги ва деформацион хусусиятларининг ўзгариши кинетикаси кўрсатилган. Қуруқ иссиқ иқлим шароитида бетон кучининг ўзгариши ҳарорат ва намликнинг циклик кундалик ва мавсумий ўзгариши таъсирининг натижасидир.

Таянч сўзлар: Босим кучи, призматик қувват, кучланишлар, деформация, намлик, ҳарорат, нормал ҳолат, иссиқлик кенгайиши, нам сақлаш, қуёш нурланиши, намлик градиенти, мавсумий ўзгариш.

Прочность на сжатие и растяжение. Твердение бетона в условиях сухого жаркого климата приво дяткиз менению его прочности

По сравнению с аналогичной характеристикой, получаемой для бетона твердеющего в нормальных температурного – влажностных условиях. Эти изменения в основном связаны с физико-химическими процессами, протекающими в твердеющем бетоне вовремя которое обуславливает закономерность проявления прочностных характеристик. Совместное переменное действие температуры, солнечной радиаций и низкая относительная влажность приводит к изменению прочности.

При этом отмеченные изменения зависят от возраста бетона. Для установления характера изменения прочности бетона во времени были проанализированы результаты испытаний образцов твердеющих на открытом воздухе под воздействием солнечной радиации и защищенных от солнечной радиации в цеху после 7-дневного влажного хранения бетона во влажных опилках. Образцы были изготовлены в июле месяце, когда температура воздуха была 35⁰ С и влажность - 20 %.

В табл..1 приведены результаты экспериментальных исследований, показывающие кинетику изменения прочностных и деформативных характеристик бетона во времени при кратковременном нагружении.

Сравнительный анализ данных приведенных в табл..1, показывает, что в возрасте 28 суток бетон, твердевший на открытом воздухе под солнечной радиацией обнаруживает недобор кубиковой и призмочной прочности в пределах 5-10 % по отношению к бетону, твердевшему в цеху и защищенному от солнечной радиации.

Снижение значений этих показателей, по всей вероятности, связано с деструктивными процессами, происходящими в бетоне, при его твердении в природных условиях сухого жаркого климата.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

В раннем возрасте бетона в условиях сухого жаркого климата приповышенной температуре происходит более интенсивный рост прочности бетона, чем в нормальных условиях. В течение года рост прочности при хранении на открытом воздухе под воздействием солнечной радиации достигал 8 %, в цеху 11 % от прочности бетона в 28 суток (табл.1).

Вместе с тем из данных таблицы также можно заметить отсутствие значительного роста в прочности бетона в наиболее поздних сроках твердения в природных условиях сухого жаркого климата.

Таблица 1							
Условия Твердения	Возраст бето на /сутки/	R_{MIIa} %	R_b %	K_{Bc}	R_{bt} %	E %	$\varepsilon_{bc} \times 10^{-5}$
Под влиянием солнечной радиации	28	$\frac{16.6}{100}$	$\frac{14.4}{100}$	0.8 6	$\frac{1.8}{100}$	$\frac{20400}{100}$	$\frac{125}{100}$
	60	$\frac{17.5}{106}$	$\frac{14.9}{103}$	0.8 5	$\frac{1.70}{0.94}$	$\frac{20600}{100.9}$	$\frac{128}{102}$
	180	$\frac{17.8}{106}$	$\frac{15.1}{104}$	0.8 4	$\frac{1.78}{0.98}$	$\frac{21000}{102}$	$\frac{133}{100}$
	360	$\frac{18.0}{108}$	$\frac{15.3}{106}$	0.8 5	$\frac{1.81}{100}$	$\frac{24600}{100}$	$\frac{136}{108}$
В тени В цеху $t = 25 \dots 35^\circ C$ $w = 65 \dots 70^\circ C$	28	$\frac{19.8}{100}$	$\frac{17.5}{100}$	0.8 8	$\frac{2.03}{100}$	$\frac{24600}{100}$	$\frac{118}{100}$
	60	$\frac{20.9}{105}$	$\frac{18.1}{105}$	0.8 6	$\frac{2.2}{108}$	$\frac{25200}{102}$	$\frac{120}{101}$
	180	$\frac{21.4}{108}$	$\frac{18.8}{107}$	0.8 7	$\frac{2.3}{113}$	$\frac{26000}{105}$	$\frac{123}{104}$
	360	$\frac{22.1}{123}$	$\frac{19.0}{108}$	0.8 6	$\frac{2.5}{123}$		$\frac{126}{106}$

Рост призмочной прочности бетона находящегося под воздействием солнечной радиации, был менее интенсивным, чем рост призмочной прочности бетона находящегося в цеху и составлял соответственно 6 % за год. Призмочная прочность бетона за год нахождения сухом жарком климате под влиянием солнечной радиации возрастала в меньшей степени, чем кубиковая прочность. Практический интерес представляют результаты определения коэффициента призмочной прочности K_{Bc} . Так, например, согласно СНиП 2.03.01-96 величина K_{Bc} принята одинаковой для легких и тяжелых бетонов и должна быть не менее 0,72.

Полученные данные коэффициентов призмочной прочности K_{Bc} представленных в табл.1 указывают на некоторое влияние условий твердения. Установлено понижение среднего значения K_{Bc} до 8 % при твердении бетона под влиянием солнечной радиации.

Как следует из рис.1 опытные данные по коэффициенту призмочной прочности образцов находящихся в природных условиях сухого жаркого климата не совпадают с опытными точками для бетона в нормальных условиях.

Прочность бетона на растяжении находящегося под воздействием солнечной радиации меньше, чем прочность бетона на растяжении находящегося в цеху. Это можно объяснить повышением температуры воздуха и понижением его относительной влажности. Прочность на растяжение в возрасте 28 и 360 суток при хранении на открытом воздухе под воздействием солнечной радиации соответственно ниже на 12 % и 14 %, чем прочность бетона на растяжение находящегося в цеху. Существенная разница между прочностью бетона на растяжение твердевшего в условиях сухого жаркого климата и в нормальных условиях является результатом возникновения напряжений от температурного и

влажностного градиентов, приводящих к напряжению в бетоне. Изменение прочности бетона в условиях сухого жаркого климата является результатом влияния циклических суточных и сезонных изменений температуры и влажности среды.



Рис.1 Коэффициент призмной прочности бетона в условиях сухого жаркого климата. --- под солнечной радиацией.

--- в условиях сухого жаркого климата в цеху;

действует низкая относительная влажность воздуха. Это вызывает изменение гигрометрического состояния бетона. Под воздействием солнечной радиации прочность изменяется в большей степени чем для бетона, защищенного от прямого попадания солнечных лучей.

Нарис.2 нанесены опытные значения прочности и сжатие бетона находящегося под влиянием солнечной радиации /3/ и в цеху /4/. Тут же приведена закономерность нарастания прочности тяжелого бетона в нормальных условиях логарифмической зависимости,

$$R_{\tau} = R_{28} \cdot \frac{\lg \tau}{\lg 28} \quad (1)$$

Где R_{τ} – прочность бетона в возрасте τ .

R_{28} – прочность бетона в возрасте 28 суток. τ – возраст бетона, сутки.

Оценка нарастания прочности бетона по формуле (1) была выведена на основе анализа обширного экспериментального материала, полученного для бетонов различной прочности, твердеющих при нормальных условиях.

Опытные данные полученные в работе /6/ применительно к бетонам твердеющим в нормальных условиях также соответствуют установленной теоретической закономерности по (1).

Однако, в условиях сухого жаркого климата прочность на сжатие меньше, чем в нормальных условиях. Чем больше влияние сухого жаркого климата на бетон, тем больше расходятся значения прочности бетона по сравнению с нормальным хранением.

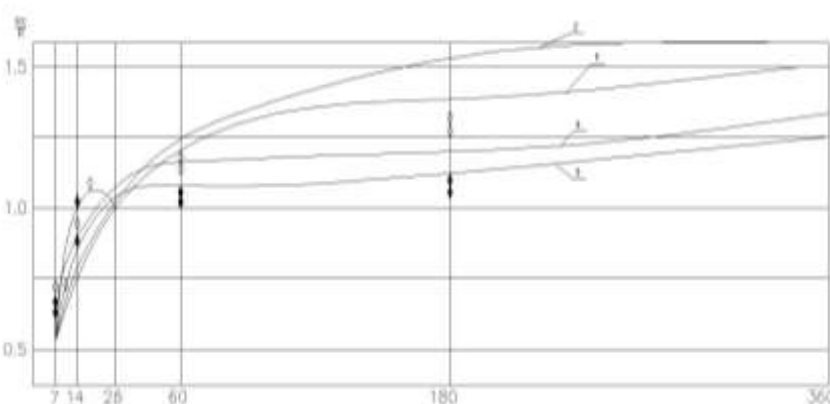


Рис.2. Характер изменения прочности бетона во времени при твердении в нормальных условиях и в условиях сухого жаркого климата.

1 и 2 – по логарифмической зависимости для бетона с прочностью 20 и 15 МПа в нормальных условиях;

3- под влиянием солнечной радиации (темные точки);

4- в условиях сухого жаркого климата в цеху (светлые точки)

Прочность бетона зависит также от времени года изготовления.

Таким образом, в природных условиях на прочность бетона существенное влияние оказывает сезон его приготовления, степень завершенности процесса гидратации и гигрометрическое состояние бетона в момент приложения нагрузки.

Список литературы

- [1]. Камбаров Х. У., Милованов А. Ф. Физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона при воздействии температуры.-Ташкент: ВНИИТИ, 1992. 241 с. Рукопись деп. в УзНИИТИ, N1715 - У392.
- [2]. Милованов А. Ф. ,Камбаров Х У. Расчет железобетонных конструкций для условий жаркого климата, - Ташкент: Укитувчи, 1991. 176 с,
- [3]. Милованов А. Ф. .Камбаров Х У, Расчет железобетонных конструкций на воздействие температуры, - Ташкент: Укитувчи, 1994, 360 с,
- [4]. Низамов Ш. Р. Прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных изгибаемых элементов из аглопоритобетона в условиях сухого жаркого климата, Автореф. дисс. канд. техн. наук., -М, : 1983,
- [5]. Рекомендации по проектированию бетонных и железобетонных конструкций для жаркого климата, --М, : 1988.
- [6]. Камбаров Х У. Сайдуллаев К. И. ,Ризаев Б. Ш. Влияние сухого жаркого климата на прочность бетона. Расчет, проектирование и испытание железобетонных конструкций предназначенных для эксплуатации в условиях сухого жаркого климата. Ташкент: ТашПИ, 1974.
- [7]. Ризаев Б. Ш. Прочность и трещиностойкость железобетонных колонн в условиях сухого жаркого климата. Сб. научных трудов Наманганского филиала ТМИ. -Ташкент: 1989.
- [8]. Ризаев Б.Ш. Изменение температуры и влажности по толщине вне- центренно-сжатых колонн из тяжелого бетона при воздействии солнечной радиации. Сб. научных трудов Наманганского филиала ТМИ. -Наманган. 1990,
- [9]. Ризаев Б.Ш. Прочность и деформативность внецентренно-сжатых железобетонных колонн в условиях сухого жаркого климата. Сборник научных трудов НамМПИ. Наманган, 2009.
- [10]. Ризаев Б.Ш., Мавлонов Р.А. Деформативные характеристики тяжелого бетона в условиях сухого жаркого климата. Журнал «Вестник науки и творчества.» - Россия. Казань, 2017. -Выпуск №3.

УДК 691.7

БИНОЛАРНИ ТАШҚИ ПАРДОЗЛАШ ИШЛАРИДА “МЕТАЛЛ-АПЕХ” ПАНЕЛЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Хакимов Ш., Турғунпўлатов М.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

The article focuses on the types of modern METAL-APEX facade panels and prospects for their use in the exterior decoration of buildings.

Keywords: Metal-apex, heat shield, environmentally friendly construction, polyurethane foam, panel.

В статье рассмотрены виды современных фасадных панелей МЕТАЛЛ-АПЕКС и перспективы их использования во внешней отделке зданий.

Ключевые слова: Металлопластик, теплозащитный экран, экологически чистая конструкция, пенополиуритан, панель.

Мақолада биноларни ташқи пардозлаш ишларида замонавий “МЕТАЛЛ-АПЕХ” фасадбоп панелларни турлари ва улардан фойдаланиш истиқболлари ҳақида тўхталиб ўтилган.

Таянч сўзлар: Металл-апех, иссиқлик сақловчи, экологик соф конструкция, пенополиуретан, панел.

Ҳозирги даврда биноларнинг ташқи кўринишини замонавий енгил қурилиш материаллари асосида тайёрланган “МЕТАЛЛ-АПЕХ” фасадбоп панеллардан фойдаланиб ва

улар асосида бинонинг фасад қисмини қоплаш технологияси самарали ҳисобланади. Ушбу енгил, иссиқлик сақловчи “МЕТАЛЛ-АПЕХ” панели ёнмайдиган, узоқ муддатга чидаши ва мустаҳкамлиги юқори бўлган материал бўлиб, қурилишда ўзининг муносиб ўрнига эга. Ушбу панеллардан фойдаланилганда бинонинг ташқи қисмини безаш-қоплаш ва монтаж ишлари осон, тез ва соз бажарилади.

Бундай панеллар ҳароратни тез ўзгариб туришига ҳам бардошли, шунингдек, оловбардошлиги юқори, кичик хажмий оғирликга эга. “МЕТАЛЛ-АПЕХ”

панелларининг турли-туман ва кўп қатламлилиги уларни кенг миқёсда ишлатилишига ва ташқи бозорда уни камёб эканлигини кўрсатмоқда. Экологик соф материал бўлиб, у ҳар қандай шароитда ҳам

ўз хусусиятини ўзгартирмайди, зарарли моддаларни ажратмайди, қайта ишлов учун ҳам хомашё ҳисобланади. Атроф-муҳитни ифлосланиш ҳолатларини олдини олади. Бундан ташқари, фойдаланувчиларнинг иш вақтини тежайди, ўрнатилиши оддий ва тез фурсатда амалга оширилади. Ушбу “МЕТАЛЛ-АПЕХ” панелларни тайёрлашда алюмин-руҳ асосидаги эритмадан юпқа металл варақ тайёрланади.

Унинг таркиби алюминли эритма-55%, руҳ эритмаси-43,3% ва кремний моддаси-1,6% дан иборат бўлган қоришмани ташкил этади. Варақнинг четки юзаси ультра бинафша нурларини қайтарувчи хусусиятга эга. Бу ўз навбатида ҳар қандай ҳароратда ҳам ишлатилиш имкониятини яратади. Энг юқори қатлами қуюқ бир жинсли “полиуретан” кўпигидан тайёрланганлигидан ғоваксимон тузилишга эга. Шу сабабли, унинг енгиллиги ва мустаҳкамлилиги бошқа материаллардан кескин ажратиб туради. Пенополиуретанни физик-кимёвий кўрсаткичлари 1-жадвалда кўрсатилган талабларга мувофиқ бўлиши керак.

1-жадвал

Т.р.	Кўрсаткични номи	Меъёр
1	Зичлиги, кг/м ³ , кўп эмас	50
2	Иссиқлик ўтказиши коэффиценти, Вт/(м °С), кўп эмас(қуруқ ҳолатда)	0,028
3	Сув билан тўйинганда 24 соат давомида сув ютувчанлиги, % хажми кўп эмас	2,0
4	Чўзилишда мустаҳкамлиги, МПа(кг/см ²), кам эмас	0,2(2,0)

“Кўпикланганполиуретан” атроф-муҳитнинг салбий таъсирларига, шунингдек, намликга “кўпикланганполиуретан” чидамли ҳисобланади. Бу эса, ўз навбатида унинг юқори намлик ва иссиқликни ўтказмаслик хусусиятини оширади. “кўпикланганполиуретан” қолип ёнларига ёпишмайди, қурт-қумурсқа, чиришга ва бошқа биологик таъсирларга бардошли ҳисобланади. Ёнғин содир бўлганда “кўпикланганполиуретан” юза қатламида углерод асосли шиша толали қобиқ(парда) ҳосил бўлади, яъни уни кейинги ёниб кетишига қаршилиқ кўрсатади.



Кейинги пайтларда “МЕТАЛЛ-АПЕХ” қоплама материалларини ишлаб чиқариш тўла ҳолда рақамли технологиялар асосида автоматлаштирилган. Юқори даражадаги ҳарорат ва кучли босим остида ушбу учта қатлам бир бутун ҳолатда бирлаштирилади ва натижада юқори сифатли ташқи пардоз “МЕТАЛЛ-АПЕХ” панели ҳосил бўлади. Аънавий материалларга нисбатан солиштирилганда бундай панеллар пардозлаш материаллари сифатида ҳозирги бозор шароитида энг самарали қурилиш материаллари ҳисобланади. Бинонинг фасад қисмига монтаж қилинган турлича шакллардан тайёрланган

“МЕТАЛЛ-АПЕХ” панеллари ўзида 40 дан ортиқ соя(ғишт, турли шаклдаги тош, ёғоч, сопол, травертин, сайдинг, сувоқ ва х.к) кўринишидаги ранглари мужассамлаштиради. Унинг таркиби енгил ва солиштира оғирлиги(зичлиги)-170кг/м³га тенг. Устки қисми ялтироқ юпқа металл варақлардан иборат бўлиб, қалинлиги 1,5мм ни ташкил этади. “Кўпикланганполиуретан” қатламлар устига “алюмин-фолга” қоғози тўшалади ва унинг умумий қалинлиги -15 мм ни ташкил этади.

Хулоса ушбу замонавий фасадбоп “МЕТАЛЛ-АПЕХ” панеллардан фойдаланиш аънавий материалларга қараганда анча арзон, сифатли, енгил, узоқ муддатга чидамли, меҳнат талаблиги кам, монтаж ишларини тез бажарилиши билан ҳам самарали ҳисобланади.

Адабиётлар

- [1]. Панели фасадные бескаркасные трехслойные с утеплителем из пенополиуретана “МЕТАЛЛ-АПЕХ” технические условия.-Тошкент., 2015

УДК 691.327.624.072

ҚУРУҚ- ИССИҚ ИҚЛИМ ШАРОИТЛАРИДА БЕТОННИНГ ҚОТИШ ЖАРАЁНИДАГИ ДЕСТРУКТИВ ЖАРАЁНЛАРНИ КАМАЙТИРИШ

Хакимов Ш.А, Тўхтабоев А.А, Муминов. К.К.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й)

In this article it is given the issues of heat processing of concrete in winter and the results of experiments of the effects of the water cement of the concrete.

Keywords: heat treatment, temperature gradient, cement exotherm, temperature rise, cooling, temperature field, isothermal exposure, surface modulus, environmental heat

В данной статье освещены физические деструктивные процессы в начальной период твердения, а также физико-механические свойства бетона и результаты эксперимента твердеющего бетона в летнее время года.

Ключевые слова: деструктивные процессы, пластическая усадка, уход за бетоном, испарение воды, температура окружающей среды, водно дисперсной состав, температура окружающей среды.

Ушбу мақолада қуруқ иссиқ - иқлим мавсумларида бетоннинг қотиш жароёнида ҳосил бўладиган физик деструктив ўзгаришларни камайтириш – бартараф этиш масалалари ва шунингдек физик-механик хоссалари тўғрисида тажриба натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: қуруқ иссиқ иқлим, буғланиш, пластик чўкиш, бетон парвариши, сувда эрувчи таркиб, парда ҳосил қилувчи таркиб, атроф-муҳит ҳарорати.

Биз биламизки, қуруқ иссиқ - иқлим шароитларида бетон ишларидаги энг асосий жароёнлардан бири, бетон қотишининг бошланғич фазаларида турли босқичдаги физик деструктив жароёнларни камайтириш масалалари ҳисобланади. Бу муаммолардан бири янги ётқизилган бетонда пластик чўкишни ҳосил бўлиши ва бунинг натижасида бетонда ёриқ (дарз)ларнинг пайдо бўлиши ҳисобланади.

Тадқиқотлар натижасига кўра (А.Лыков назарияси), бетон таркибидаги сувни нотекис тарқалиши ва юқори ҳарорат таъсирида капилляр-ғовак жисмидан унинг буғланиши натижасида рухсат этилмаган катта чўкиш деформациялари ҳосил бўлади. Шу сабабли, бетонда ёриқлар ва шунингдек бошқа дефектлар ҳам пайдо бўлиши мумкин [1]. Паст

намгарчилик муҳитида қотаётган бетоннинг тез суръатда сувсизланиши цемент тошининг гидратация механизмига салбий таъсир этади, натижада катта пластик, умумий чўкишларга ва конструкцияларда ёриқлар ҳосил бўлишига сабаб бўлади.

Малинский Е.Н, Крылов Б.А. тадқиқотларига кўра, қуруқ иссиқ иқлимда бетондаги пластик чўкиш физик деструктив жараёнлар ва физик механик хоссаларининг ёмонлашиши таъсиридаги асосий омиллардан биридир [2]. Янги ётқизилган бетоннинг пластик чўкиш жараёни бетондаги сувни критик буғланиш даражасигача давом этади ва секин-аста вақт мобайнида стабил ҳолатга кела бошлайди. Чет эллик олимлар ҳам (В.Лерч, Д.Тинза, С.Фридман ва бошқалар) қуруқ-иссиқ иқлим шароитларида қотаётган бетон юзасида бошланғич соатлардаёқ ёриқлар пайдо бўлишини ва бетон сифатини кескин пасайишини таъкидлашади. Пластик чўкиш жараёнига Америка меъёрларида ҳам «Иссиқ иқлимда бетон ишлари» жиддий эътибор берилган [5,6]. Юқоридагилардан кўриниб турибдики, қуруқ иссиқ иқлим шароитларида қотаётган бетонда содир бўладиган пластик чўкиш масаласига жиддий эътибор қаратирилиши керак.

Москвада жойлашган Бетон ва темир-бетон илмий тадқиқот институти(НИИЖБ) томонидан ишлаб чиқилган «Парда ҳосил қилувчи таркибларни самадорлигини аниқлаш» меъёрий кўрсатмасидан фойдаланиб, Оқтош шаҳарчасида жойлашган «Тажриба синов қурилиш конструкциялари заводи»да бетон ва темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнида тажриба сифатида парда ҳосил қилувчи таркибларни янги ётқизилган бетоннинг пластик чўкиш жараёнига таъсирини синов тариқасида ўргандик. Ушбу тажриба янги ётқизилган бетон парвариши учун турлича парда ҳосил қилувчи таркибларни қўллаганда бетон қотишининг бошланғич даврида пластик чўкиш жараёнини ҳисобга олади. У ҳолда бетон қоришмасининг бошланғич даврида унинг парвариши учун қўлланилаётган турлича парда ҳосил қилувчи таркибларни (ПХТ) пластик чўкиш жараёнига таъсирини баҳолаш, бетон парвариши коэффициенти- Кэф орқали қуйидаги формуладан аниқланади:

$$K_{\text{эф}} = 1 - \frac{E_i - E_o}{E_{\text{мах}} - E_o}$$

Бунда: E_o - янги ётқизилган бетондаги(сув буғланишига йўл қўйилмаган) бошланғич деформациялар, мм/м;

$E_{\text{мах}}$ - парваришсиз қотаётган бетон пластик чўкишининг максимал миқдори, мм/м;

E_i - ПХТ билан химояланган бетоннинг пластик чўкиш миқдори, мм/м.

Формуладан кўриниб турибдики, энг самарали

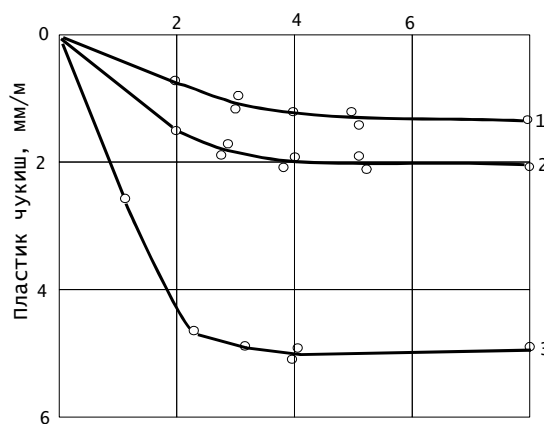
ПХТ қўллаганда $K_{\text{эф}} = 1$, самарасиз ПХТ

қўллаганда $K_{\text{эф}} = 0$.

Завод шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра, янги ётқизилган бетон парвариши учун сувда эрувчи таркиб(СЭТ) ни қўллаганимизда $K_{\text{эф}} = 0,89$ ва сувли дисперсияли таркиб(СДТ) қўллаганимизда $K_{\text{эф}} = 0,81$. 1-расмда тадқиқотлар натижаси кўрсатилган.

Изоҳ: бетон қоришма таркиби 1:2,91:4,08, С/Ц =0,54; Махсус климатик камеранинг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат: $t=43 \pm 3^\circ\text{C}$; $\alpha=35\%$.

Графикдан кўриниб турибдики, тажриба-синов сифатида амалга оширилган бетон парвариши учун парда ҳосил қилувчи таркибларни қўлланилганда, бетоннинг қотиш жараёнидаги пластик чўкиши сезиларли даражада пасаяди. Тадқиқотлар натижасига кўра, қотаётган бетон атроф-муҳитнинг харорати кўтарилиши билан(агар ҳаво намлиги ўзгармас бўлганда) унинг мустаҳкамлигини пасайишига олиб келишини кўрсатди [3]. Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, ёз шароитларида қотган бетоннинг(қуруқ иссиқ иқлимда



1-расм. Бетоннинг пластик чўкиши парвариш усулига боғлиқлиги.

1-СЭТ(сувда эрувчи таркиб) қўлланилганда

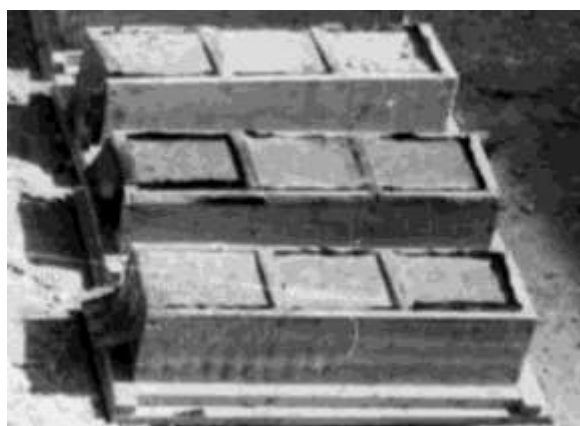
2-СДТ(сувли дисперсияли таркиб) қўлланилганда

3-парваришсиз ҳолатда бўлган намуна.

каровсиз холатда) мустахкамлиги нормал шароитда қотган бетон мустахкамлигига нисбатан 50% гача пасайиши мумкинлигини кўрсатди[4].

Бетоннинг мустахкамлигига сувнинг буғланиш миқдори ҳам катта салбий таъсир кўрсатади. Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, агар бетон атроф-мухитнинг юқори харорат таъсирида қотса, гидратацияланаётган цемент заррачалари атрофида зич қатламлар (гидратация жароёни) ҳосил бўлади. Шу сабабли, сувни тўла ҳолда гидратацияланмаган цемент заррачалар олдида киришига тўсқинлик қилади. Натижада, цементнинг гидратация жароёни секинлашади ёки умуман тўхтаб қолиши мумкин. Натижада, бетоннинг потенциал мустахкамлиги сезиларли даражада пасаяди.

Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, сувсизланиб қолган бетон мустахкамлиги (сувсизланиш бетон қоришмаси ётқизилган вақтгача ёки ётқизилгандан сўнг содир бўлганда) 20-35%гача, ҳатто 50%гача пасайиши мумкинлиги кўрсатди. Бетон мустахкамлигининг пасайиши қотиш жараёнининг сўниш даврида сувнинг жадал буғланиши натижасида бетонда ғовақлар ҳосил бўлиши билан изоҳланади. Янги ётқизилган бетоннинг қуруқ– иссиқ иқлим мухитида ($t = 43^{\circ}\text{C}$, $\alpha = 35\%$) фильтрация қобиляти «нормал» шароитда қотаётган бетонга нисбатан 70 марта катта. Бу кўрсаткич бетон мустахкамлиги ва унинг эксплуатация қобилятига ҳам жуда катта салбий таъсир кўрсатади. Бетоннинг қотиш жараёнида, сувсизланиб қолишига қарши қаратилган ҳар қандай тадбирлар, унинг мустахкамлик кўрсаткичларини сезиларли даражада ошишига олиб келади.



Бетоннинг сиқилишга бўлган мустахкамлигини аниқлаш учун 100x100x100 мм ўлчамдаги намуналар тайёрланди. Тайёрланган намуналар устига парда ҳосил қилувчи (СЭТ-сувда эрувчи ва СДТ-сувди дисперсияли) ва сарфи 350-400 г/м² таркиблар сепилди.

Намуналарнинг қотиш мухити $t = 43^{\circ}\text{C}$, $\alpha = 35\%$ ташкил этди. Эталон учун намланиб турган кум остида қотувчи намуналар олинди.

Намуналар 1, 3, ва 28 суткадан кейин синалди. Бетоннинг лойиха маркаси-300. тадқиқотлар натижаси 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Парвариш усулига боғлиқ бўлган бетоннинг сиқилишдаги мустахкамлиги
 $t = 43^{\circ}\text{C}$, $\alpha = 35\%$, бетоннинг лойиха маркаси-300

№	Бетон парвариши	Рск, МПа, муддати		
		1	3	28
1	СЭТ	12,3	20,1	31
2	СДТ	13,5	20,3	30,5
3	Намланган кум қатлами	13,4	20,1	26,4
4	Парваришсиз	12,3	1,1	23,7

1-жадвалдан кўриниб турибдики, парда хосил қилувчи таркибларни қўлланилганда бетон мустахкамлиги лойиха мустахкамлигидан юқори, намланиб турилган қум остида қотган бетон мустахкамлиги эса, лойиха мустахкамлигидан пастлигини кўрамайди.

Парваришсиз қотган бетон намуналарнинг мустахкамлиги лойиха мустахкамлигини 78%ни ташкил этганлигини кўриш мумкин. Парваришсиз қотган бетон намунасининг мустахкамлигига нисбатан (78%) юқори бўлишига қарамай, унинг тузилиши шуни кўрсатмоқдаки, бундай бетонлар эксплуатация давомида бузилишга мойил ва шунинг учун узоққа чидамайди.

Адабиётлар

- [1]. Лыков А.В. Тепломассообмен (справочник), Москва, 1978.
- [2]. Малинский Е.Н.. Исследование пластической усадки бетона в условиях сухого жаркого климата. – Строительство и архитектура Узбекистана, 1975, №5.
- [3]. Худовердян В.М. К вопросу о вторичном твердении бетонов, высохших в раннем возрасте. – Известия АН.Арм., IV, 1971.
- [4]. Lerch W. «Plastic shrinkage» ACI, vol 28, n. 8, 1978, pp.797-802.

УДК 72:725

ЯНГИ АВЛОД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИНИ БАРПО ЭТИШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ

Хусаинов М.А.

Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)

The article contains proposals on the construction of ecologically adapted industrial buildings as well as spatial, architectural, construction and constructive solutions that meet the requirements of modern business.

Key words: projects based on innovative approaches, harmony with the natural environment, environmentally adaptable, architectural and composition elements of industrial buildings, energy-efficient building structure, planning of the problem of obsolescence, tourist routes, demonstration halls.

В статье внесено предложения по возведению экологически взаимодействующих с природной сферой промышленных зданий а также по объемно-пространственным, архитектурно-строительным и конструктивным решениям, соответствующие требованиям современного бизнеса.

Ключевые слова: проекты на основе инновационных подходов, гармоничность с природной средой, экологически приспособляемость, архитектурно-композиционные элементы промышленных зданий, энергоактивное строение здания, планирования проблемы морального износа, туристические маршруты, демонстративные залы.

Мақолада замонавий экологик мослашувчан ишлаб чиқариш имкониятини ўзда мужассам қилган биноларни барпо этиш билан бирга, уларда замонавий бизнес талаблари инобатга олинган ҳажмий-фазовий, меъморий-қурилиш ва конструктив ечимлар бўйича таклифлар берилган.

Таянч сўзлар: инновацион ёндошувларга асосланган лойиҳалар, табиий муҳит билан уйғунлик, экологик мослашувчанлик, саноат биносининг меъморий-композицион унсурлари, бинонинг энергофаол тузилиши, маънавий эскириш муаммосини режаслаштириш, туристик йўналишлар, намоиш этиш заллари.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномасида Ўзбекистон Республикасини 2018 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг энг устувор йўналишлари белгилаб берилди. Жумладан, мамлакат Президенти қурилиш соҳасига тўхталиб, “Иқтисодиётимизнинг тўла ишга солинмаган, катта салоҳиятга эга йўналишларидан бири – бу қурилиш соҳасидир. Келгуси йилда қурилиш соҳасини ислоҳ қилиш ва жадал ривожлантириш асосий вазифалардан бири бўлади.” [1] деб таъкидлади.

Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясига асосан 2017-2021 йилларда мамлакатимизда иқтисодий ривожланишни таъминлаш мақсадида ҳудудлар, туман ва шаҳарларни комплекс ва мутаносиб ҳолда ижтимоий-иқтисодий тараққий эттириш, юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини, энг аввало, маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлаш асосида юқори қўшимча қийматли тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришни жадал ривожлантиришга қаратилган сифат жиҳатидан янги босқичга ўтказиш орқали саноатни янада модернизация ва диверсификация қилиш [2] вазифалари белгиланган.

Мазкур вазифаларни амалга ошириш кўплаб замонавий ишлаб чиқариш корхоналарини куриш ва мавжудларини реконструкция қилишни тақозо этади. Курилиш соҳасини ислоҳ қилиш авваламбор, бино ва иншоотларни лойиҳалашда мавжуд эски қолиплардан воз кечиш ва жаҳон андозаларига мос инновацион ёндошувларга асосланган лойиҳалар устида изланишлар олиб боришдан бошлашни талаб этади.

Меъморий-қурилиш соҳасида лойиҳалаштиришнинг мавжуд амалиётида ишлаб чиқариш биносини экологик объект сифатида қараш одат тусига кирмаган. Аксинча, ишлаб чиқаришнинг технологик чиқиндилари орқали атроф-муҳитга таъсир кўрсатувчи саноат корхонаси экологик объект деб деб қабул қилинади. Лекин, чет эл тажрибаси шуни кўрсатадики, ҳозирги замонда барпо этилаётган бир мақсадли ва кўп мақсадли ишлаб чиқариш корхоналари ўзидаги ишлаб чиқаришни ва технологияни тез-тез ўзгартириш имкониятига эга бўлиб, атроф-муҳит билан ўзаро мувофиқ тарзда таъсир кўрсатувчи экологик объект сифатида қаралади. Бунда ишлаб чиқариш корхоналарининг экологик мусавфоллигига комплекс вазифа сифатида қаралади, яъни унда инсоннинг самарали меҳнат қилиши учун муътадил ва шинам муҳит яратиш; ёпик тизим кўринишида энергия ресурсларидан чиқиндисиз фойдаланишни йўлга қўйиш; меъморий-қурилиш шаклларини (бино элементлари) табиий муҳит билан уйғун ва мутаносиб бўлиши таъминланади [3].

Мазкур учта вазифани назарда тутган ҳолда экологик ишлаб чиқариш биноларини лойиҳалаштириш, фақатгина фазовий-режавий ва конструктив ечимларнинг иситиш тизими, вентиляция, ҳавони совитиш, табиий ёритиш, санитар-маиший хизмат кўрсатиш, дам олиш ҳудуди ва саноат биносининг меъморий-композицион унсурларини тизимли тарзда ўзаро уйғунлигини ва мутаносиблигини таъминлаш орқали эришилади.

Мазкур вазифаларнинг мақбул ечими энергофаол ва махсус технологик тузилишга эга бўлган бино лойиҳасини ишлаб чиқиш устида изланиш олиб боришга ундайди. Бундай изланишнинг натижаси бўлиб бинонинг оптимал экологик даражада бўлиши - ишлаб чиқариш технологиясининг имкон қадар максимал чиқиндисиз ва қайта тикланиш йўли билан энергиядан такроран фойдаланиш, яъни табиий муҳитни зарарли чиқитлар билан ифлослантирмаслик имкониятини яратишдир.

Бинонинг экологик жиҳатдан тоза ва энергофаол тузилиши билан унинг муътадил ва шинамлиги ҳамда технологик жиҳатдан мукамаллигини ўзаро боғлаш борасидаги изланишлар, жуда ҳам қизиқарли бўлган меъморий-композицион ечимларларни қабул қилиш сари етаклайди. Унинг асосий тамойили – турланувчан, яъни керак томонга ўзгартириш имкони бўлган ишлаб чиқариш муҳити ва экологик инфратузилмани яхлит ифодасини ўзида мужассамлаштирган бинони бапро этиш: қишки боғлар, энергофаол витражлар, табиий ёруғликдан максимал фойдаланиш имконияти, куёш энергиясини қабул қилувчи қурилмалар, ҳаво алмаштириш қурилмалари ва бошқалардир. Умуман олганда, саноат биноси худди фазовий тузилма ва жисмоний муҳитдан иборат бўлган ягона экотизим сифатида қаралиши лозим [4]. Экологик “тоза” саноат биносига бўлган миқдорий талаблар лойиҳалаштириш учун топшириқномада акс эттирилади ва у бинонинг фазовий-конструктив ечимларини танлашда асос бўлиб хизмат қилади. Бундай бинолар ҳозирги замондаги тез ўзгарувчан хилма-хил технологиялар ва ишлаб чиқариш соҳаларига мослашувчан бўлиши керак.

Ҳозирги замондаги рақобат муҳити ишлаб чиқаришда интеллектуал жиҳатдан юксак даражадаги технологияларни қўллашни тақозо этмоқда. Шу билан бирга, техника ва технологиянинг жадал суратларда ривожланиб бориши уларнинг маънавий эскириш

муддатини қисқартирмоқда. Ҳозирги вақтда технологияларни маънавий эскириши 2-3 йилдан бошланиб, кўпи билан 5-7 йилни ташкил қилмоқда. Саноат бинолари ва иншоотларининг жисмоний эскириши эса 50-70 йил ва ундан ортиқ вақтга мўлжалланган бўлади. Ана шу жойда муаммо юзага келади: ҳозирги кунда барпо этилаётган бинолар жисмоний эскиришдан кўра маънавий эскиришга тезроқ йўлиқади. Бу муаммонинг ечими ягонадир: ҳозирги кунда лойиҳалаштирилаётган бинолар вақт чақириқларига жавоб бера оладиган шундай фазовий-конструктив ва меъморий ечимларга эга бўлиши керакки, фан, техника ва технологияларнинг келгуси 50-70 йилдаги тараққиёт даражасини ўзига сиғдира олсин. Бунинг учун маънавий эскириш муаммоси олдиндан режалаштирилган бўлиши керак.

Ишлаб чиқариш биноларининг маънавий жиҳатдан умрбоқийлигини таъминлашга қаратилган талаблар шундай ҳажмий-фазовий тузилма шакллларини қўллашни назарда тутиши лозимки, улар қуйидаги тамойилларга асослансин:

- биноларнинг ҳар хил мақсадларда фойдаланиш имконияти ва технологияларни тез-тез алмаштиришга мослаштирилган ҳажмий-режавий ва конструктив ечимларга эга бўлиши;

- бинонинг ҳажмий-режавий, конструктив ва муҳандислик ечимларини ўзгартиришларга мойиллиги ва қўзғалувчан (мобил) характерда бўлиши, яъни улардаги барча мавжуд коммуникацияларнинг ўрни, тури ёки тавсифини ўзгартириш ва янгилаш имкониятини мавжудлиги;

- қурилиш конструкцияларининг ҳисобга олинган давр давомида самарали ишлаб чиқаришни таъминловчи мустаҳкамлиги;

- ишчилар ва техниканинг ўзаро таъсир шароитларини мақбуллаштирилганлиги;

- ташқи муҳит билан экологик мослашувчанлиги;

- жамиятнинг ижтимоий-маданий ривожланиш даражасига ҳамоҳанг бўлган биноларнинг меъморий жиҳатдан кўркемлиги;

- замонавий бизнес таомиллари ва анъаналарини (махсулот сотиш, реклама қилиш, ишлаб чиқаришнинг экологик жиҳатлари) ўзида мужассамлаштирилганлиги.

Шу ўринда, ҳозирги замон ишлаб чиқариш технологияларидаги ўзгариш анъаналаридан келиб чиқиб, тобора робототехника ва манипуляторларнинг ишлаб чиқариш технологияларида кенг қўлланилаётганини эътироф этиш лозим. Маълумки роботлаштирилган технологияни баландлиги нисбатан кам бўлган биноларга жойлаштириш мумкин. Шу нуқтаи-назардан, саноат бинолари ва уларнинг конструктив элементларини лойиҳалаштиришда келажакда бинонинг ишчи баландлигини бир нечта қаватдан иборат бўлган вертикал қисмларга (модулларга) бўлиш имкониятини яратувчи элементларни назарда тутиш муҳимдир. Бу тадбир вертикал юк кўтарувчи элементларга (устун, фахверк) маълум масофаларда қўшимча монтаж элементлари ва юк кўтариш ўстирмаларни лойиҳалаш орқали амалга оширилиши мумкин.

Маълумки, ҳар қандай ишлаб чиқариш корхонасининг асосий мақсади ўз маҳсулотини муваффақиятли сотишдан иборат. Замонавий бизнес юритишнинг долзарб анъаналаридан бири-бу харидор (импортёр) ларни ишлаб чиқариш жараёни билан таништириш орқали экологик тоза ишлаб чиқариш йўлга қўйилганлигини намойиш этиш ва уларнинг ишончини қозониш билан мустаҳкам иқтисодий алоқаларни ўрнатишдир. Ана шу нуқтаи-назардан, лойиҳалаш даврида корхона ҳудудида туристик йўналишларни ва бевосита ишлаб чиқариш биносида намойиш этиш заллари ва майдончаларини, пиёда сайр қилишга мўлжалланган махсус йўлакларни назарда тутишни лозим деб ҳисоблаймиз.

Шунингдек, саноат биносининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини баҳолашда бошқа кўрсаткичлар қаторига бинонинг ишчи ҳажмининг бир бирлигига (1м^3) га тўғри келадиган технологик жиҳознинг (робот, манипулятор, кран, ускуна) ҳаракатланиш фазосининг траекторияси коэффицентини киритиш таклиф қилинади. Чунки, фақат бинонинг ҳар бир метр квадрат майдонидан унумли фойдаланиш билан чегараланмасдан, унинг баландлигидаги фазодан ҳам унумли фойдаланишга рағбат пайдо бўлади.

Юқорида келтирилган параметрларга эга бўлган экологик ишлаб чиқариш биноларда

меъморий, фазовий-режавий ва конструктив ечимларни ўзаро уйғунлиги ва мутаносиблигини таъминлаш масаласини амалга тадбиқ этишни намунавий инновацион марказлар биносини куриш орқали оммалаштириш таклиф қилинади.

Таклифнинг амалий аҳамияти шундан иборатки, инновацион марказлар биноларининг ишлаб чиқилган меъморий-қурилиш ва муҳандислик-техник ечимлари уларнинг кўп функционаллиги ва экологик жиҳатдан қулайлигини таъминлайди, шунингдек, ҳаёт муҳитини ташкил этишнинг замонавий талабларига жавоб берадиган янги турдаги биноларни шакллантиришга комплекс ёндашиш ҳисобига энергия ресурсларини тежаш ва табиатдан фойдаланиш самарадорлигини оширади.

Таклифнинг концептуал тамойиллари:

- инновацион марказларда тажриба асосидаги ишлаб чиқариш, илмий тадқиқотлар ва тадбиркорлик фаолиятини интеграциялашган ҳолда жойлаштириш кўп функционалли биноларнинг универсаллиги ва мослашувчан ечимларга эга эканлиги ҳисобига эришилади;

- инновацион марказларда тажрибали ишлаб чиқаришни кўп қаватли биноларининг универсаллиги ва ички фазонинг мобиллиги (ўзгарувчанлиги) фазовий-режавий ечим ҳисобига, мослашувчанлиги эса- меъморий-қурилиш ечимлари ва муҳандислик тизимларининг ўзаро алмашувчанлиги билан изоҳланади;

- энергия тежаш муаммоси энергия самарали муҳандислик тизимлари билан, энергия тежайдиган меъморий-қурилиш (ҳажмий-режавий ва конструктив) ечимларининг ягона мажмуи сифатида, комплекс ёндашув асосида ҳал этилади;

- экологик биноларга экологик компонент сифатда тизимли ёндашув, биноларни куриш ва фойдаланиш жараёнида атроф-муҳит ва табиатдан фойдаланиш бўйича комплекс талабларга риоя этиш орқали таъминланади.

- инновацион меъморий-қурилиш ва муҳандислик-техник ечимларга эга кўп функцияли энергия тежамкор биноларнинг типологик сериясининг мавжудлиги.

- максимал эстетик жозибadorликка эришиш — атроф-муҳит билан органик равишда боғланган, турли хил режада ва баландликдаги қурилиш ва технологик модуллардан таркиб топган меъморий композицияларни яратилиши;

Янги концепция ва унинг тамойиллари асосида ишлаб чиқариш биноларини лойиҳалаш ва куриш илмий ва технологик тараққиётнинг ҳозирги босқичида амалга оширилиши мумкин, чунки улар қурилиш фани ва амалиётини ривожлантиришнинг мавжуд ва истиқболли даражасини, шунингдек, қурилиш конструкциялари ва материалларини ишлаб чиқариш салоҳиятини ҳисобга олади.

Таклиф этилаётган концепция ва принципларни амалга ошириш ишлаб чиқариш бинолари қурилишининг давомийлиги ва ресурслар сарфини камайтириш, саноат ишлаб чиқаришини жадаллаштиришни таъминлаш, капитал қуйилмалар самарадорлигини ошириш ва энг муҳими, саноат қурилишини экологик жиҳатдан хавфсиз ҳолга келтириш муаммосини комплекс ҳал этиш имконини беради.

Адабиётлар

- [1]. Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг Олий Мажлисга Мурожаатномаси. //Халқ сўзи. 2017 йил 23 декабрь.
- [2]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида” ги ПФ-4947-сонли фармони.
- [3]. Булгаков С.Н. Производственные здания нового поколения: // “Строительство и научно-технический прогресс”. Научно-популярная серия. 7' 09., с.38
- [4]. Frederick S., Jonathan T. Building desing and construction. Handbook. New York San. 2016 years.

THEORETICAL AND PRACTICAL SIGNIFICANCE OF THE PHYSICAL EDUCATION AND SPORT

Makulov Sh.Z., Jurayev E.V.

*Namangan enjineering-construction institute
(Received December 15, 2020 y.)*

This article discusses the role of physical education and sports in shaping the students' moral and ethical image. The impact of physical education and sport on the human spirit, spirituality and morality is analyzed.

Keyword. Physical Education, Sports, Motivation, Healthy Lifestyle, Spirituality, Aesthetics.

В статье рассматривается роль физического воспитания и спорта в формировании морально-этического имиджа студентов. Анализируется влияние физического воспитания и спорта на человеческий дух, духовность и нравственность.

Ключевые слова. Физическое воспитание, спорт, мотивация, здоровый образ жизни, духовность, эстетика.

Maqolada o'quvchilarning axloqiy va axloqiy qiyofasini shakllantirishda jismoniy tarbiya va sportning o'rni hamda jismoniy tarbiya va sportning inson ruhi, ma'naviyati va axloqiga ta'siri ta'siri haqida nazariy va amaliy ma'lumotlar keltirilgan..

Tayanch so'zlar. Jismoniy tarbiya, sport, motivatsiya, sog'lom turmush tarzi, ma'naviyat, estetika.

Nowadays, the main features of students' moral education in physical education and sport, and the way it is organized, focuses on the following areas:

1. Social relation to public duty, equality of the society with its own work, not reducing the level of public and state activity. It is a common duty of every member of society to have a conscious attitude to the education of his or her body, to be ready for defense of the Motherland. the ability to summarize the strength of the community for the history, traditions, and the glory of the nation. The fact that a country's athlete is a decisive factor in international victories is a way for people to feel the responsibility of their country.

2. Formation of social attitude to public property (sports facilities, equipment and supplies). Participate in equipping and refurbishing sports grounds.

3. The basic principle of community members' ethical behavior is social attitudes. Exercise provides the opportunity for a harmonious development in the work and production process. The success of an athlete is a challenge and requires endurance. By establishing a record, he develops the will, discipline, work habits, and appreciation for labor.

4. Physical culture teaches obedience to the laws of society. Gymnastics, games, sports, tourism and other physical activities require students to follow the rules and regulations. Disobeying them will keep the athlete or pupil away from the common goal. Sports can put an athlete's life in jeopardy - for example, when players are fighting for a ball, players have collided with each other. Someone is to blame. You want to respond to rudeness. However, it is an athlete that prevails over ethical norms, requirements for self-control and peaceful resolution of disputes.

5. Humanitarianism, respect for humanity, the basis for fighting for the future, peace, support, mutual support, especially in the face of competitions, are highly respected by Turkic peoples in the spirit of their competitors. The fact that health, physical training and physical fitness are all shaped by the ethics, will and other characteristics of a member of society.[1]

At the same time, students will gain the ability to work in groups and understand each other during teamwork and coaching. Healthy student competition results in the formation of a healthy socio-psychological environment in the group. Physical education is an integral part of the general education aimed at improving the health and harmonious development of the human body. One of the indicators of the physical culture in the community. The main means of physical education: physical activity, physical training, work and hygiene. Physical education is combined with mental, ethical, hard work and aesthetic education. Physical education and sport, along with the physical development of students, are also important factors in the formation of moral and aesthetic traits. Physical education and sports not only meet the needs of adolescents but also play an important role in shaping their aesthetic education.

As with other forms of education, aesthetic education focuses on the individual and the social group. Aesthetic education also promotes the formation of universal and national values. It is clear that education has a purpose and a purpose to influence the human mind, emotions, imagination, beliefs, worldview, behavior and behavior. Aesthetic upbringing is also an integral part of this common purpose and mission, and represents a historically and socially significant event. It is

worth noting that in the ancient world, the purpose of education in general was aesthetic. For example, in the ancient Greeks, the aesthetic education was aimed at the comprehensive development of citizens, the establishment of "spirit and body" harmony. In the teachings of such powerful thinkers as Plato and Aristotle, the aesthetic education system had some differences, and it helped to establish a single aesthetic dream, to form a single moral character and civic character. In medieval East and Europe, aesthetic education was intended to help the believer in God, the source of divine power, and to make the world of this world a trifle. The desire to enhance the spiritual and theological significance of the aesthetic education is still relevant, as in the aesthetic education the spirituality of the aesthetics is closely intertwined with the work and life of the people. As social tensions weaken in a particular society and social equality and social justice become more specific, the socio-political and moral ethical conditions necessary for aesthetic upbringing of the people are expanding, and the material, economic, and general opportunities available. Aesthetic upbringing will be an important factor in the community's life only if poverty and illiteracy are eliminated.[2]

The aesthetic value of physical education and sports has a long history. In the early days of human history, physical activity emerged as a form of struggle for survival, but later competitions, tournaments, and games led to the development of culture and sports. Wrestling, boxing, weight lifting, archery, equestrian sport, soccer and more have been developed and improved over the centuries. Each of them can be thought of as a combination of beauty and perfection, a common aesthetic of a particular sport. Later, sports equipment, balloons, balls, sticks, and so forth appeared. Sports facilities, special buildings were built. They are equipped with the necessary equipment. Championships, tournaments and competitions in various sports have become an integral part of the sport.

All kinds of sporting events, events, Olympic Games and tournaments are complemented by national elements of traditional sports. Playgrounds, gyms, tournaments will be decorated in the national spirit. These aspects also enhance one's aesthetic taste and have a significant impact on the formation and development of aesthetic taste. Aesthetics have always been one of the criteria for evaluating sports achievements. The body of the athlete is physically strong and the body is the main symbol of sports beauty. The athlete's agility, agility, flexibility in working with sports equipment, the combination of them, the use of sporting elements and exercises with high technique and skill are an aesthetic attitude to the athlete's attitude toward sports.

Physical perfection is the highest level of development of a person's physical quality and ability. One of the characteristics of the hormonal development of a person is a certain understanding of the physical beauty, refined behavior and secrets of the body. However, it is physically beautiful in harmony with one's spiritual wealth and moral purity, self-expression and social activity. This means that the beauty of the sport is primarily because of its body, especially its symmetry and balance. The artistic portrayal of sport and its aesthetics are often found in the cultural legacy of ancient civilizations. Ancient sculpture provides the first images of the history of sports, ancient sports competitions, and historical imagery through the use of ceramics and mosaics. Especially in sculptural works, there are powerful moments that represent the essence of a particular kind of sport, the use of them as a material of aesthetic education is of great educational importance. It would be correct to say that it serves as the key to understanding the wonderful movement of the horse.[3]

The human body is beautiful in its symmetry, for example, when a person runs, the body shape becomes asymmetrical. To find out, let's look at the Greek classic statue Dorifor. (Figure 1) It illustrates the symmetry of asymmetrical movements in sport. Sculptor - Poliklet, in his art, learns that the figure of a person is in a state of calm or slow motion. "Dorifor" is a statue of a young man bearing a spear. This sculpture was made of a bronze copy of the original and is now a stone copy. In this image, both the physical and the inner worlds are intertwined, which is not only a statue but also a law of art. The body of the sculptor revealed her inner self and self-confidence through her body. Poliklet devoted his entire creative life to finding the ideal proportion of the human body. According to the calculation of the picnic the person is of the whole length: 7.7 parts of the head,

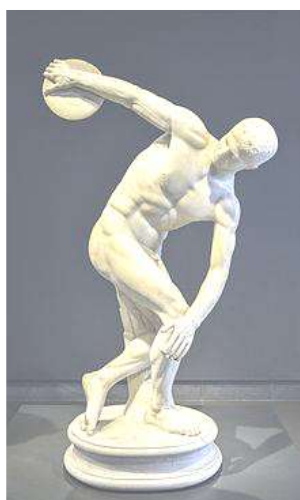
1.10 parts of the face and palms, 1.6 of the foot. That is to say, the beauty of the human body is in the balance of the body parts.

The great sculptor Miron lived and worked in Athens in the middle of the fifth century BC. He had a great influence on the development of the fine arts. It is a bronze statue made of bronze. Unfortunately, we have a copy of it made of marble. "Diskobol" (Fig. 2) created the image of the athlete as he was ready to throw the heavy disc away. Her muscles are tense, her body bent over her, but her face is calm. Perhaps he had no face of nobleness.[4]

In this work the movement and peace are intertwined. The man with a spear in his hand depicts a lightweight, slow-moving man. His strong shoulder, abdomen, and leg muscles represent physical strength. This sculpture has been an example for the Greeks to emulate the ideal of human beauty. In sport, it stimulates people to have fun and enjoy themselves. Champions make great combinations in front of millions of fans. They also stimulate aesthetic pleasure. Aesthetic sports include figure skating, rhythmic gymnastics, synchronized swimming, equestrian sport, fencing. These sports are essentially artistic. In this context, physical culture and sports play an important role in shaping aesthetic education in young people.



1-picture



2-pictur

Conclusion.

In the process of physical training and sports, the special tasks of aesthetic education are solved and allowed. They can be described as follows:

1. Educating aesthetics of communication. Gymnastics, sports, games, tourism, as described above, represent all aspects of the individual. Athletes are humble and respectful of others will increase their enthusiasm.

2. Mutual shape and shape of the human body is the result of regular physical activity. The physical appearance of a physically harmonious person is a sign of good health. Chernyshevsky: "The beauty of the human body makes a great impression on us. Then he will come to life and we will understand it. V.V. Gorinevsky said: "Beauty is not in the opposite of

happiness, but inaccuracy, on the contrary, distorts the notion of beauty."

3. Training the ability to perceive beauty, the ability to feel the beauty of sports, and the subtlety of movement. The technique of action is beautiful, the breath of action and the expressiveness of its content.

The activities used in physical education are not the same. But each of them is beautiful in terms of running, jumping, lifting techniques, and gym skills. Judging by the game on the soccer field: "it was a beautiful game", "the game was very interesting", "the team demonstrated a high level of art in the ball during the attack" and so on.

Understanding the beauty of sports is pleasing to the viewer or to the audience. When we see beauty and beauty in sports, it shows our aesthetic taste and level. In conclusion, it is important to note that physical culture and sports play an important role in the full development of the basics.[5, 6, 7]

References

- [1]. Makarenko V. K. Formation for physical education and sports // Bulletin of the Penza State Pedagogical University. VG Belinsky. - 2008. - No. 10.
- [2]. Firsin S. A., Maskayev T. Yu. Material and technical conditions for the organization and conduct of classes in physical education and sports // Man. Sport. The medicine. - 2015. - T. 15. - No. 1.
- [3]. Markin E.V. Social significance of sport in human life // Actual issues of vocational guidance of rural schoolchildren in modern conditions of development. - 2017. -- S. 171.
- [4]. Firsin S. A. Physical education and sport in the system of values of schoolchildren // Uchenye zapiski universiteta im. PF Lesgaft. - 2015. - No. 1 (119).
- [5]. Kosharnaya G. B., Ionova O. V. Attitude of students to physical education and sports // Social and humanitarian knowledge. - 2017. - No. 9. - S. 263-270.

- [6]. Mamajonova, G. K. (2019). The role of bioethics in fostering the family's spiritual foundations. International Journal of Advanced Science and Technology, 28(12), 397-401.

УДК 621.01

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ АНТИКОРРОЗИОННОГО ОЦИНКОВАНИЯ МЕТОДОМ НАПЫЛЕНИЯ ЦИНКА

Абдуллаев К.Х., Хайдаров А.К.

Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)

The article discusses modern methods of applying zinc coatings, which are the most effective for protecting metal surfaces from corrosion. Over the past few decades, zinc coatings have demonstrated high consumer qualities, allowing them to be used in almost all areas of industry. This paper discusses the features of the technology of anti-corrosion galvanizing by zinc spraying.

Key words: corrosion, zinc plating, zinc coating, coating thickness, galvanic steam, surface crust, metallization, service life.

В статье рассмотрены современные методы нанесения цинковых покрытий, которые являются наиболее эффективными для защиты металлических поверхностей от коррозии. За последние несколько десятилетий цинковые покрытия продемонстрировали высокие потребительские качества, позволяющие использовать их практически во всех сферах промышленности. В данной работе рассмотрены особенности технологии антикоррозионного оцинкования методом напыления цинка.

Ключевые слова: коррозия, цинкование, цинковое покрытие, толщина покрытия, гальваническая пара, поверхностная кора, металлизация, срок службы.

Мақолада металлар сиртларини коррозиядан ҳимоялашнинг замонавий усуллари билан рух билан қоплаш усули кўриб чиқилган. Хозирги кунда металлар сиртларини рух билан қоплаш технологиялари саноатнинг барча тармоқларида кенг қўлланилиб келинмоқда. Чунки рух билан қопланган металл буюмлар узоқ муддат коррозиябардошлилигини намоён этди. Мақолада металлар сиртларини рух билан қоплаш технологияларидан бўлган рух пуркаш усулининг алоҳида хусусиятлари кўриб чиқилган.

Таянч сўзлар: коррозия, рухлаш, рух қоплама, қоплама қалинлиги, галваник жуфтлик, юзадаги қолдиқ, металлаштириш, хизмат муддати.

В современном мире коррозия металлов и защита их от коррозии является одной из важнейших научно-технических и экономических проблем. Ее актуальность особенно проявляется на предприятиях, где используются металлические конструкции, оборудование, техника, инструментарий и транспорт со значительным износом срока службы. Процессы коррозии имеют разную природу своего возникновения, но всех их связывает одно – они появляются в результате соприкосновения и взаимодействия металлов со средой.

Коррозия (лат. corrosio) – это самопроизвольное разрушение металлов под воздействием химического или физико-химического влияния окружающей среды. Процесс разрушения металлов и их защита от коррозии является одной из важнейших научно-технических и экономических проблем. Во многих областях промышленности технический прогресс тормозится из-за нерешенности, а подчас и нерешаемости целого ряда коррозионных задач. И особенно актуальными они становятся сегодня, когда использование металлов в самых разных отраслях производства достигло исторического пикового показателя.

Многочисленные исследования коррозии позволили разработать ряд методов ее предотвращения. Одним из самых эффективных является метод цинкования.

Цинкование – нанесение слоя цинка или его сплава на поверхность металлических изделий или насыщение цинком поверхностных слоев для защиты от коррозии. Метод защиты основан на том, что цинк в составе покрытия вступает в реакции коррозии первым,

не подвергая воздействию сам металл. Цинк способен уберечь железо от ржавчины, которая неизбежно появляется в ходе эксплуатации металлических предметов. И защита эта не чисто механического характера – вместе с железом цинк образует гальваническую пару, а результат взаимодействия цинка с кислородом обеспечивает ещё большую защиту – на цинке образуется поверхностная кора. Антикоррозийные покрытия с использованием цинка, а именно цинкование, обладают рядом очевидных преимуществ: увеличение срока службы металла до 60 лет; покрытие всего изделия равномерным слоем; устойчивость к отслаиванию.

Цинкование применяется в строительстве, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, энергетики, газодобывающей промышленности, автомобилестроении, сельском хозяйстве. Современные технологии предусматривают несколько видов цинкования. Каждый из них отличается временем операции, свойствами, применяемым оборудованием и толщиной образующейся цинковой пленки. Выбор того или иного метода нанесения определяется требованиями к защите, эксплуатационными факторами, условиями нанесения и экономическими аспектами.

Производственные процессы, связанные с применением различных металлов и их сплавов на сегодняшний день наращиваются стремительно высокими темпами. Технологии их производства, методы получения развиваются, при этом параллельно решаются вопросы экономического характера, т.е. снижаются энергетические затраты, себестоимость конечной продукции уменьшается. Задача оцинковки стальных конструкционных и деталей в современных условиях решается разными способами. Актуальность вопроса для нашей реалии очевидна.

В Узбекистане, в частности электроэнергетическом комплексе защита стальных конструкций от воздействия коррозии и впоследствии долговечность, и устойчивость энергетических передающих линий, мостов и других объектов жизненно важна. Внедрение новых технологий в производственный процесс в текущий момент не имеет альтернативу. При решении высокотехнологичных задач проявляются необходимость комплекс требований, без выполнения которых не получается ожидаемый результат. Во-первых, вопрос сырья, во-вторых, методы использования её в конкретном технологическом процессе, в-третьих, энергоёмкость при осуществлении данной работы, и в совокупности конечный результат. По данным экспертов в мировом масштабе, производство цинка и его потребление - около 10,0 млн. тонн в год. Спрос на металл остается высоким, благодаря бурному росту производства антикоррозионных покрытий. Для получения таких покрытий используют различные способы. Примерно, половина всего производимого цинка используется для производства оцинкованной стали, одна треть - в горячем оцинковании готовых изделий, остальное - для полосы и проволоки. За последние 20 лет мировой рынок этой продукции вырос более чем в 2 раза, в среднем прибавляя по 3,7 % в год. Возможность долгосрочного использования изделий из металла и стали находится в зависимости от возможности предотвратить коррозию этих материалов. Цинковое покрытие служит тем дольше, чем больше цинка в нем содержится. Способ нанесения покрытия выбирают в зависимости от условий дальнейшего использования изделия и необходимых свойств защитного слоя.

Нами предложены металлизация, т.е. оцинкование посредством распыления. Покрытия наносят путем распыления струей воздуха или горячего газа расплавленного цинка. В зависимости от способа напыления используют цинковую проволоку (пруток) или порошок цинка. В промышленности используют газопламенное напыление и электродуговую металлизацию. Все виды оцинкования имеют широкую область применения. Отметим, основные отрасли-потребители и конкретные сферы использования данного вида защиты: энергетика, связь, дорожное, промышленное и гражданское строительство, промышленность, нефтедобыча и нефтепереработка, городская инфраструктура и коммунальное хозяйство. Примеры металлоизделий, рекомендуемых для нанесения антикоррозионных покрытий методами газового термического напыления: нефте- и

бензохранилища, газгольдеры, трубопроводы в теплотрассах, бункера шахтных вагонеток, профилированная кровля и стеновые панели, автомобильные кузова, глушители, крупногабаритные строительные профили (швеллера, двусторонние тавры, уголки), стальные листы, закладная арматура, сварные и сборные строительные конструкции мостов, дымовых труб, резервуаров, гидротехнических сооружений, нефтяных буровых вышек, металлических ограждений дорог, дорожные знаки, опоры высоковольтных передач, палубное оборудование, пристани, понтоны, шлюзы, доки, рефрижераторы, ёмкости для хранения и перевозки химических реактивов металлические орнаменты, решётки, ограды, уличные осветительные столбы, затворы гидроэлектростанций, металлоконструкции контактной сети железных дорог (опоры, кронштейны, подвески, жёсткие поперечины), шасси подвижного состава, обода колёс, элементы рельсовых скреплений, коммуникации животноводческих ферм и др. Надо отметить экологическую чистоту процесса в связи с отсутствием отходов производства.

Газовое термическое напыление антикоррозионных покрытий имеет преимущества: преграды для проникновения коррозионных возбудителей, длительный срок службы, возможность нанесения покрытия на детали любых габаритов и сложной конфигурации, отсутствие коробления и ухудшения свойств основного металла из-за возникновения водородной хрупкости вследствие обработки травителем (травление, как способ подготовки поверхности, при газовом термическом напылении не требуется), повышенные характеристики усталостной прочности за счёт создания сжимающих остаточных напряжений, микроскопическая пористость антикоррозионного покрытия способствует сохранению в порах продуктов коррозии, обеспечение хорошего сцепления с бетоном в различных закладных элементах, возможность обеспечения дополнительной защиты зон сварки, обработанных изделий непосредственно на месте монтажа конструкций, относительная простота процесса, не требующего повышенной квалификации обслуживающего персонала.

Экономическая эффективность процесса выражается в сроке службы конкретного изделия. Применение газового антикоррозионного термического напыления покрытий обеспечивает долговременную защиту металлоконструкций, работающих как в атмосферных условиях, так и в водных и других средах. Тем самым, исключается необходимость частого восстановления, что, помимо больших затрат труда и материалов, может быть связано и с временным прекращением эксплуатации объектов. Расходы на газовое термическое напыление по сравнению с окраской составляют около 250%. Однако, такие покрытия требуют восстановительного ремонта только через 30-50 лет, причём, расходы на его ремонт составляют лишь 25% расходов на восстановление лакокрасочного покрытия.

Как показывают данные сравнительной стоимости различных видов антикоррозионной защиты, в зависимости от сроков эксплуатации при условии не менее 20-летнего срока службы защищаемого изделия, затраты на газовое термическое напыление составляют менее половины затрат на окраску.

Список литературы

- [1]. Лайнер В.И. Защитные покрытия металлов: Учебное пособие для вузов. -М.: Металлургия, 1974. -559 с.
- [2]. Хунцария Э.М. Структура и защитные свойства цинковых покрытий в зависимости от технологии их нанесения на сталь. -М.: Альфа, -1993. -132 с.
- [3]. ГОСТ 9.307-89. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля. -М.: Изд-во стандартов, 1989. -7 с.

УДК 691.327.624.072

ЮҚОРИ ҲАРОРАТДА ЯНГИ ЁТҚИЗИЛГАН БЕТОН ҚОРИШМАСИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ САЛБИЙ ТАЪСИРЛАРНИ КАМАЙТИРИШ

Хакимов Ш.А, Мамадов Б.А, Мақсуд ўғли Бахтиёр

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

In this article it is given the issues of heat processing of concrete in winter and the results of

In this article it is given the issues of heat processing of concrete in winter and the results of experiments of the effects of the water cement of the concrete.

Keywords: heat treatment, temperature gradient, cement exotherm, temperature rise, cooling, temperature field, isothermal exposure, surface modulus, environmental heat

В данной статье освещены физические деструктивные процессы в начальной период твердения, а также физико-механические свойства бетона и результаты эксперимента твердеющего бетона в летнее время года.

Ключевые слова: деструктивные процессы, пластическая усадка, уход за бетоном, испарение воды, температура окружающей среды, водно дисперсной состав, полимер плёнка.

Ушбу мақолада қуруқ иссиқ - иқлим мавсумларида бетоннинг қотиш жароёнида ҳосил бўладиган физик- механик ўзгаришларни камайтириш – бартараф этиш масалалари ва шунингдек бетоннинг физик-механик хоссалари, тажриба натижалари келтирилган.

Таянч сўзлар: қуруқ иссиқ иқлим, буғланиш, бетон парвариши, сувда эрувчи таркиб, парда ҳосил қилувчи таркиб, полимер плёнка, атроф-муҳит ҳарорати.

Маълумки, бетон қоришмасининг қотиш жароёни, цемент клинкерининг гидратация давриданок бошланади. Бунинг учун иссиқ ва нам ҳаво муҳити бўлиши зарур. Қуёш радиацияси ва юқори ҳарорат таъсирида янги ётқизилган бетон қоришмасидаги сув микдори жадал суръатларда буғлана бошлайди [1]. Бетон қоришмасидаги сувнинг пастки қисмидан юқорига қараб интенсив буғланиши натижасида бир – бири билан боғланган ғовақлар ҳосил бўлади, натижада бетон нуқсонли тузилишга эга бўлади ва бу ҳолат бетоннинг мустаҳкамлигини пасайишига олиб келади. Бетон қоришмасининг сувсизланиши натижасида цемент гидратацияси жароёни секинлашади ва тўхтаб қолиши ҳам мумкин. Бетоннинг қотишини етарлича назорат қилиб турилмаса, унинг мустаҳкамлиги лойиҳа мустаҳкамлигининг 50%ни эгаллаши мумкин ҳолос. Ушбу салбий таъсирларни камайтириш ёки бартараф этиш учун янги ётқизилган бетонни парвариш (қаров) қилиш тавсия этилади. Қотаётган бетон парвариши қуйидаги бир неча асосий усулларда олиб борилиши мумкин: Бетон устини полимер плёнкалар билан қоплаш(беркитиш) усули [2]. Бунда:

-полимер плёнкаларнинг алоҳида бўлақларини пайвандлаб яхлитлаш ва юзани яхлит плёнка билан беркитиш;

-плёнкаларнинг четларини тахта, кум ёки тупроқ билан бостириб қўйиш;

-бетоннинг текисланган юзасига плёнкани бир текис йиғилиб қолмайдиган ва зич тутиб турадиган қилиб ёпиш;

-плёнкани механик шикастланишдан сақлаш;

-бетонга қаров тугаллангандан сўнг плёнкани кечқурун олиб ташлаш тавсия этилади.

Янги ётқизилган бетонни полимер плёнкалар остида тутиб туриш муддатларини қурилиш лабораторияси конкрет иқлим шароитларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаб беради. Бетон юзасини инвентар термоизоляция қопламалари (ИТВП) билан беркитиш. Бу қопламалар икки қаватли полиэтилен плёнкасини ёғоч ёки метал рамкаларга тортиб тайёрланади. Уларни ёйиб йиғиштириб олиш ҳам мумкин. Бу усулнинг қўллаш самарадорлиги унча юқори эмас, сермехнат ҳисобланади. Булардан ташқари, янги ётқизилган бетон юзасига парда ҳосил қилувчи таркибларни сепиш. Янги ётқизилган бетонни сувсизланишидан сақлаш, тез қотиши ва яхши нам шароитни яратиш учун, унинг юзасига парда ҳосил қилувчи таркиблар сепилади. Бу таркиблар қисқа вақт ичида бетон юзасида нам ўтказмайдиган парда (плёнка) ҳосил қилади. Бошқа усулларга қараганда унинг афзаллиги бу таркибларни бетон юзасига ётқизилгандан сўнг 10-15 минут ичида сепиш мумкин. Очiq юза модули (юза сатхини унинг ҳажмига нисбати) катта бўлган қурилмаларни (автомобил йўллари ва аэродром қопламалари, канал кошинлари ва хоказо) бетонлашда, шунингдек сув етишмайдиган жойларда бетон ишларини бажаришда уларнинг юзасини ана шундай материаллар билан қоплаш аниқса мақсадга мувофиқдир. Парда ҳосил қилувчи таркибларни қўлланилганда янги қуйилган бетоннинг совуққа чидамлилигини аниқлаш учун бетон қоришмаси тайёрланиб, бир неча тадқиқотлар ўтказилди. Тажрибалар асосан, Оқтош шаҳарчасида жойлашган ”Тажриба синов қурилиш конструкциялари заводи”да бетон ва

темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқариш жараёнида тажриба сифатида парда ҳосил қилувчи таркибларни янги ётқизилган бетоннинг совуққа чидамлилиги кўрсаткичларини синов тарикасида ўрганилди[3]. Завод шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра, янги ётқизилган бетон парвариши учун сувда эрувчи таркиб(СЭТ) ни қўллаганимизда $K_{эф} = 0,89$ ва сувли дисперсияли таркиб(СДТ) қўллаганимизда $K_{эф} = 0,81$ микдорда бўлишини кўрсатди.

Янги ётқизилган бетон сиртига қопланувчи парда ҳосил қиладиган материалларга нисбатан қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

- а) улар бетон юзасига яхши пуркалиши, юзада сув ўтказмайдиган яхлит парда ҳосил қилиши, бу парда бетонни сувсизланишидан ҳимоялаши ва унинг сиртига ёпишиши керак;
- б) бетон ва арматурани занглатмаслиги; в)захарли бўлмаслиги; г)сақлаш ва ташиш вақтида бир хил бўлиши зарур.

Парда ҳосил қилувчи таркибларни янги ётқизилган бетон парвариши учун қўллаш катта самара беради, чунки бу усулни қўллаш технологияси оддий, бошқа усулларга қараганда нисбатан арзон, хом ашёси етарли. Парда ҳосил қилувчи қопламалар остида бетон қотиши учун қулай намгарчилик шароити яратилади. Бетоннинг мустаҳкамлиги бўйича унинг совуққа чидамлилиги кўрсаткичларини аниқлаш учун, тадқиқот натижаларига асосан, қуйидаги таркибда бетон қоришмаси тайёрланди. Бунда, 1 м³ бетон қоришма таркиби (1:2,20:4,07, С/Ц = 0,55) учун цемент (кувасой цемент маркаси М400) - 334 кг/м³; Сув - 186 л/м³; кум – 734 кг/м³; чақиқтош (фракцияси-5-20мм) -1356 кг/м³.

Янги тайёрланган 100х100х100 мм ўлчамли намуналар устига парда ҳосил қилувчи таркиблар сепилди. Таркиб сарфи 350-400 г/м² ни ташкил этди. Назорат учун устига таркиб сепилмаган намуналар (парваришсиз) қабул қилинди. Намуналар устига парда ҳосил қилувчи таркиблар сепилгандан сўнг бир қисм намуналар табиий шароитда ва бир қисми махсус климатик камерага жойлаштирилди($t = 430C$, $\alpha = 35\%$)[2]. R28 суткадан сўнг намуналар қолипдан ажратилиб “Бетонлар совуққа бардошлиликни аниқлашнинг таянч усули” ЎзРСТ 10000.0-95 га асосан синовлар ўтказилди. Тадқиқотлар натижаси 1-расмда ва 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Бетоннинг мустаҳкамлиги бўйича унинг совуққа чидамлилиги кўрсаткичлари

т/р	Парвариш усули	Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги				Совуққа чидамлилиги, цикл
		Синовдан олдин, 100 цикл	Синовдан сўнг, 100 цикл	Синовдан олдин, 150 цикл	Синовдан сўнг, 150 цикл	
1	СЭТ(сувда эрувчи таркиб)	304	265	310	278	150
2	СДТ(сувли дисперсияли таркиб)	298	258	309	276	150
3	Парваришсиз бетон	284	214	-	-	75

1-жадвалдан кўриниб турибдики, парда ҳосил қилувчи таркибларни бетон парвариши учун қўлланилганда унинг совуққа чидамлилиги 150 циклни ташкил этишини кўриш мумкин.Парвариш қилинмаган бетон намунасининг совуққа чидамлилиги 75 циклни ташкил қилди.Тадқиқотлар натижасига кўра, янги ётқизилган бетон парвариши учун СЭТ(сувда эрувчи таркиб) ва СДТ(сувли дисперсияли таркиб)қўлланилганда, унинг совуққа чидамлилиги 150 циклни ҳосил қиладиган шунинг учун бу таркиблар қуруқ иссиқ иқлимда қотаётган бетон мустаҳкамлиги ва совуққа чидамлилигини таъминлай олади[4].

Янги ётқизилган бетон парвариши учун парда ҳосил қилувчи таркибларни қўлланилганда унинг ишлатилиш самарадорлиги $K_{ф} = 0,90$ ва $0,80\%$ ни ташкил этади. Шунингдек, совуққа бардошлиги, сув ўтказмаслик қобилиятлари ҳам юқори бўлади.

Бундан ташқари, курук-иссиқ иқлим шароитида парда қатлами остида қотган бетонда цемент тоши ва тўлдирувчиларнинг ўзаро боғланиши яхши содир бўлади. Цемент гидротацияси эса (парваришсиз бетонга нисбатан) 1,5-2 баробарга юқори бўлишини кўрсатди.

Адабиётлар

- [1]. Лыков А.В. Тепломассообмен (справочник), Москва, 1978.
- [2]. Малинский Е.Н.. Исследование пластической усадки бетона в условиях сухого жаркого климата. – Строительство и архитектура Узбекистана, 1975, №5.
- [3]. Худовердян В.М. К вопросу о вторичном твердении бетонов, высохших в раннем возрасте. – Известия АН.Арм., IV, 1971.
- [4]. Lerch W. «Plastic shrinkage» ACI, vol 28, n. 8, 1978, pp.797-802.

УДК 33:004+338(075)

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ПРЕДПОСЫЛКИ ЕЁ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Исаков М.Ю., Убайдуллаев Т.А.

*Наманганский инженерно-строительный институт
(Получена 15.12.2020 г.)*

The thesis examines the issues of the concept of the digital economy, its content and essence, as well as its development.

Key words: Simpleeconomy, digitaleconomy, interneteconomy, neweconomy, web-economy, digital dividends, plasticcards, newtechnologies, FIDBEC, Alibaba e-commerce system, development of the digitaleconomy

В статье рассматриваются вопросы понятия цифровой экономики, её содержание и сущность, а также её развитие.

Ключевые слова: Простая экономика, цифровая экономика, интернет-экономика, новая экономика, веб-экономика, цифровые дивиденды, пластиковые карты, новые технологии, ФИДБЕК, система электронной коммерции Алибаба, развитие цифровой экономики.

Мазкур мақолада рақамли иқтисодиёт тушунчаси, унинг мазмун ва моҳияти ҳамда уни ривожлантирилиши масалалари ёритилган.

Калит сўзлар. Оддий иқтисодиёт, рақамли иқтисодиёт, интернет иқтисодиёт, янги иқтисодиёт, веб- иқтисодиёт, рақамли дивидендлар, пластик карта, янги технология, ФИДБЕК, Алибобо электрон тижорат тизими, рақамли иқтисодиётни ривожлантирилиши.

В своем Послании к Сенату и Законодательной палате Олий Мажлиса Президент Республики Узбекистан Шавкат Миромонович Мирзиёев объявил 2020 год Годом науки, просвещения и цифровой экономики [1].

В связи с этим среди граждан возникли вопросы об определении и значении термина «Цифровая экономика».

Ниже мы разясняем наиболее важные из них.

Что такое цифровая экономика? Цифровая экономика - это система экономических, социальных и культурных коммуникаций, основанная на использовании цифровых технологий. Иногда это называют интернет-экономикой, новой экономикой или веб-экономикой [2].

В 1995 году американский программист Николас Нетропonte ввел термин «цифровая экономика». Сегодня по всему миру этот термин используют почти все политики, экономисты, журналисты и предприниматели.

В 2016 году Всемирный банк опубликовал первый отчет о состоянии цифровой экономики в мире. (* Цифровые дивиденды *)

В чем разница между цифровой экономикой и простой экономикой? Например, покупателю нужна обувь. Это традиционная экономика, если вы идете на рынок, выбираете его напрямую и покупаете за наличные.

Телеграмм (Интернет) - это цифровая экономика, в которой потребитель выбирает товар через торговый бот-сайт, платит владельцу товара через систему электронных платежей и получает товар через службу доставки.

Фактически, мы все пользуемся цифровой экономикой. Самый простой способ объяснить эту проблему на примере заработной платы. Например, наша зарплата переводится на пластиковые карты, при помощи её каждый человек оплачивает коммунальные услуги, мобильные телефоны, Интернет и другие товары и услуги посредством электронных платежей, подаем налоговые декларации в электронном виде, переводим деньги с карты на карту, заказываем еду на дом и так далее. Цифровая экономика - это не какая-то другая экономика, которую нужно создавать с нуля.[3]

Это означает преобразование существующей экономики в новую систему путем создания новых технологий, платформ и бизнес-моделей и их внедрения в повседневную жизнь [4].

Симптомы:

- высокий уровень автоматизации;
- электронный документооборот;
- электронная интеграция систем бухгалтерского учета и управления;
- электронные базы данных;
- Наличие GRM (системы взаимодействия с клиентами);
- корпоративные сети.

Удобства:

1. Снижены затраты на платежи. (например, поездка в банк экономит командировочные и другие ресурсы).
2. Все больше и больше информации о товарах и услугах.
3. Возможности выхода на мировой рынок товаров и услуг в цифровом мире огромны.
4. Товары и услуги будут быстро улучшаться за счет быстрого приобретения ФИДБЕК (мнение потребителей).
5. Быстрее, качественнее, проще [5].

Наглядный пример.

Одним из ярких примеров развития цифровой платформы является китайская компания Алибаба, у которой есть система электронной коммерции.

Опыт показывает, что в процессе сбора данных создаются конкурентные преимущества для экспансии в различные сектора экономики. Алибаба - это не просто цифровая платформа, а экосистема платформы.

Джек Ма основатель и владелец платформы электронной коммерции Алибаба, а также во время пандемии коронавируса он остается самым богатым человеком Китая. Его капитал на 2020 года составляет 58,8 миллиард долларов.

Что дает нам развитие цифровой экономики? Цифровая экономика значительно повышает уровень жизни людей, что является ее основным преимуществом.

Цифровая экономика - главный противник коррупции и «скрытой экономики». Потому что именно цифровая экономика даёт возможность сохранить в памяти все данные операции связанные с экономикой и быстро предоставляют информацию при необходимости.

В такой ситуации невозможно не скрыть какую-либо информацию, совершить секретные транзакции или не предоставлять полную информацию об этой активности, компьютер сделает все видимым [6].

Обилие и структура данных не допускают лжи и фанатизма, потому что обмануть систему невозможно.

В результате невозможно отмыть «грязные деньги», присвоить средства, тратить неэффективно и бесцельно, преувеличить или скрыть. Это увеличит приток легальных средств в экономику, налоги будут уплачиваться вовремя, бюджет будет прозрачным. Средства не присваиваются лицами не законно, выделяемые в социальную сферу то есть средства для школ, больниц и дорог.

Тот факт, что государство избрало путь развития цифровой экономики, открывает новые направления в области информационных технологий и электронного документооборота в целом. Переход к «цифровым технологиям» был обусловлен развитием всемирной паутины и качественной связи.

Насколько развита цифровая экономика в Узбекистане? Стоит отметить, что сегодня пользователи Телеграмм активно используют ботов для заказа еды. Также активно развиваются различные интернет-магазины и электронные платежные системы. Это означает, что наши граждане верят в осуществление электронных транзакций. Но на сегодняшний день пользователи совершают небольшие транзакции, не требующие больших затрат, и менее склонны увеличивать средний объем покупок.

Нынешняя задача состоит в том, чтобы способствовать осуществлению средних и крупных экономических транзакций и финансовых операций с помощью цифровых технологий.

Также существуют для цифровой экономики терминалы, такие как собственная валюта (криптовалюта, биткоин), сберегательный кошелек (блокчейн), методы расчета (майнинг). Рекомендуются получить о них более подробную информацию [7].

Кто будет развивать цифровую экономику?

Национальное агентство проектного управления при Президенте Республики Узбекистан является компетентным органом в области внедрения и развития цифровой экономики.

Кроме того, на Министерство экономического развития и сокращения бедности, Финансов, Информационных технологий, Юстиции и ряд других государственных ведомств возложены конкретные обязанности и задачи по развитию цифровой экономики. Об этом говорится в Послании Президента Республики Узбекистан Шавката Миромоновича Мирзиёева Сенату и Законодательной палате Олий Мажлиса (24 января 2020 года).

Недавно, 5 октября 2020 года, был издан Указ Президента Республики Узбекистан № ПФ-6079 (к Указу 26 приложений) об утверждении Стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации.

В заключение, нет никаких сомнений в том, что «цифровая экономика» получит дальнейшее развитие в нашей стране в будущем благодаря реализации этого Указа.

Список литературы

- [1]. Обращение Президента Республики Узбекистан Шавката Миромоновича Мирзиёева к Сенату и Законодательной палате Олий Мажлиса (24 января 2020 г.). газета «Народное слово» 25.01.2020 г.
- [2]. Гуломов С., Бегалов Б. «Экономическая информатика» - Таш. ТГЭУ, 2002 г.
- [3]. Шодиев Т., Агзамов С. «Возможности и проблемы интернет-системы» Таш. «Наука и технологии», 2006 г.
- [4]. Инновационная экономика / Под ред. Дынкина А.А., Ивановой Н.И. - М: Наука, 2001 г.
- [5]. Соатова Ш. «Вы знаете, что такое цифровая экономика?» газета «Зеркала справедливости» №5. 5.02.2020 г., 5-6 стр.
- [6]. Беркинов Б.Б., Ергашходжаева Ш.Дж. «Научно-методологические основы управления транзакционными издержками» Таш. «Наука и технологии» 2017 г., 236 страниц.
- [7]. <http://www.russianlaw.net>.

ISSIQ SUV TA`MINOTI TIZIMLARIDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH

Majidov N.N.

*Namangan muhandislik-qurilish institute
(Qabul qilindi 15.12.2020 y.)*

This article discusses the possibility of using solar energy in hot water supply systems. The perspective developments of the direction of solar heat power engineering are stated.

Key words: *alternative energy, renewable energy sources, solar radiation, thermal energy concentrates, accumulation, solar collector, natural energy sources.*

В данной статье рассмотрены о возможности использования солнечной энергии в системах горячего водоснабжения. Изложены перспективные развития направление солнечной теплоэнергетики.

Ключевые слова: *альтернативная энергия, возобновляемые источники энергии, солнечная радиация, концентраты тепловой энергии, накопление, солнечный коллектор, природные источники энергии.*

Ushbu maqolada issiq suv ta`minoti tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari ko`rib chiqilgan. Quyosh issiqlik energetikasi rivojlanishining maqbul yo`nalishlari bayon etilgan.

Tayanch so'zlar: *muqobil energiya, tiklanadigan energiya manbalari, quyosh radiyasiyasi, issiqlik energiyasi konsentrlantlari, akkumulyatsiya, quyosh kollektori, tabiiy energiya manbalari.*

Mamlakatimiz iqtisodiyotida amalga oshirilayotgan yangilanish va o'zgarishlar sanoat tarmoqlariga "yashil iqtisodiyot" tizimini joriy qilish, innovatsion taraqqiyotni -jadallashtirish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanishga qaratilgani bilan e'tiborga molikdir. Ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning muhim omili — energetika tizimini modernizatsiyalash, energiya hosil qilishning muqobil manbalaridan kengroq foydalanish borasida olib borilayotgan izchil islohotlar bugun o'z samarasini bermoqda.

Noan'anaviy energiya resurslari, jumladan, quyosh energiyasidan foydalanish uchun O'zbekistonimizning deyarli barcha hududi yetarli salohiyatga ega. Tabiat ato etgan -benazir bu tuhfanini o'z o'rnida ishlatish maqsadida turli quvvatlardagi fotoelektr stantsiyalar, quyosh energiyasi bilan suv isitadigan qurilmalar ishlab chiqarish o'zlashtirilayotir.

Yurtimizda elektr energiyasiga bo'lgan talabning ortib borishi sababli yoqilg'i-energetika resurslarini iqtisod qilish masalasi nihoyatda dolzarb vazifaga aylanib bormoqda. Shu ma'noda energiyani tejaydigan uskuna va texnologiyalarni qo'llash va ulardan foydalanish orqali ham ushbu masalani qisman hal etish mumkin.

Respublikamizda elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish sur'ati oshirilishi -barobarida, bu jarayonda ishlatiladigan tabiiy resurslar sarfini kamaytirish, ayniqsa, muqobil energiya manbalaridan foydalanishni takomillashtirishga erishilayapti.

Hozirgi zamonda energiyalar bilan ta'minlashda energiya tejamkorligini oshirish davlat oldida turgan asosiy masalalardan biri xisoblanadi. Shu sababli qayta tiklanadigan va noan'anaviy manbalar va ulardan foydalanuvchi qurilmalardan foydalanishga bo'lgan qiziqishlar yildan-yilga ortib bormoqda.

Iste'molchilarni an'anaviy usul bilan issidlik bilan ta'minlash katta miqdordagi tabiiy yoqilg'ilarni sarfini talab etadi. Issiqlik ishlab chiqaruvchi qurilmalarni takomillashtirish, tabiiy energiya manbalarini iqtisod qilish imkonini beradi. Lekin an'anaviy bo'lmagan energiya (quyosh, shamol, geothermal va x.k.) manbalardan foydalanish an'anaviy energiya manbalaridan to'la voz kechish imkonini bermaydi.

Tiklanadigan energiya manbalari tugalmas bo'lib, ekologik toza, to'la ishlatiladi va arzon. Shunday bo'lsada ulardan foydalanish qurilmalarida energiyani xosil qilish narxi ortib ketadi. Shunga qaramay bunday qurilmalardan foydalanish ortib bormoqda. Yaqin kelajakda issiqlik ta'minoti bilan shug'ullanuvchi soha mutaxassislariga noan'anaviy energiya manbalaridan

foydalanuvchi turli tizimlar bilan ishlashlariga to'g'ri keladi. Bunday tizimlardan biri quyosh nurlanishidan issiqlik oluvchi tizim xisoblanadi.

Quyosh radiyasiya amaliy jihatdan tugalmas energiya bo'lib, ekologik toza energiya manbai xisoblanadi. Yuqorida aytib o'tilganlar ushbu ishning dolzarbligini belgilaydi. Quyosh energiyasi deyarli chegaralanmagan manba xisoblanib yer yuzasiga tushish quvvati 20 Mlrd Kvt ($20 \cdot 10^{12}$ Bt yoki 2000 GBt) ga teng. Quyosh energiyasi yillik miqdori $1,3 \cdot 10^{14}$ tonna shartli yoqilg'i ekvivalentiga to'g'ri keladi.

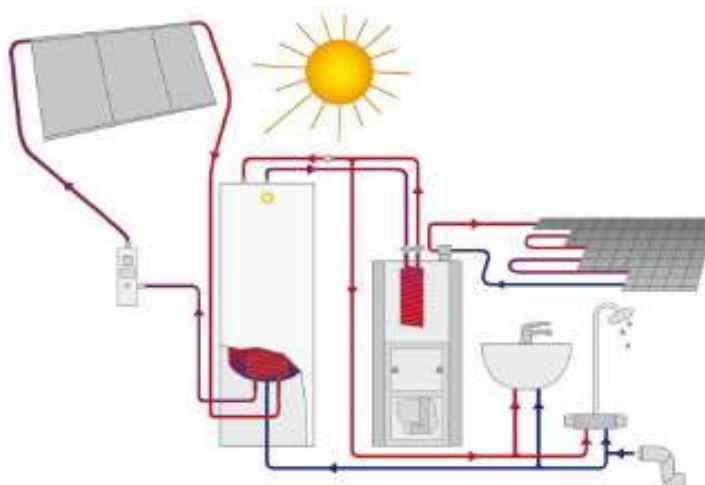
Texnik talablar asosida quyosh energiyasidan foydalanish ikki turga bo'linadi. Birinchi xolatda quyosh energiyasidan elektr energiyasi olinadi. Ikkinchi xolatda quyosh energiyasidan issiqlik energiyasi olinadi.

Hozirgi vaqtda issiqlik energiyasi konsentrlantlari issiqlik olish uchun katta yuza talab etadi. Bundan tashqari issiqlik energiyasi konsentrlantlari modulini tayyorlash qimmatga tushadi. Ikkilamchi energiya tashuvchilarni uzuluksiz taminlashni yaratish uchun akkumulyator talab etiladi. Akkumulyatsiya tizimini yaratish zarurati qo'shimcha mablag' bilan bog'liq bo'lsada, uni yechish mumkin.

Issiq suv ta'minoti uchun quyosh energiyasidan foydalanishning har-xil sxemalari mavjud: sodda, tabiiy aylanuvchi (asosiy elementlari-quyosh kollektori, bak akkumulyator) tizimdan tortib, murakkab majburiy suv aylantirish (asosiy elementlari- quyosh kollektori, bak akkumulyator, nasos (1-rasm)) tizimgacha. Har bir tizimning o'ziga yarasha avfzallik va kamchiliklari mavjud. Tizimni tanlashda avvalambor energiya tejamkorlik omiliga amal qilishga rioya etilishi kerak. Konstruktiv tugunlar ishonchliligiga, muzlab qolish va kollektor quvurlarining uzoq muddat ishlashini ta'minlanganligiga etiborni qaratilishi lozim. Tizimni ishlatilish shartlari va qurilmani o'rnatilish joylarini tanlash masalalarini, joyning rel'efi va iqlimning xususiyatlaridan kelib chiqqan xolda tanlash kerak.

Har qanday quyoshli issiqlik ta'minoti tizimlari uchun quyosh energiyasining o'zgaruvchan tarqalishi muammo xisoblanadi. Shunday bo'lsada suvni quyosh orqali isitilishi qo'yoshli isitish tizimlari oldida bir qator avfzalliklarga ega bo'ladi.

Issiq suv tayyorlashga qo'yilgan talab isitish tizimiga qo'yiladigan talabdan bir muncha yumshoqroq bo'ladi. Ya'ni quyoshsiz davrlarda kir yuvish va dush qabul qilishni ortga surib turish mumkin bo'ladi.



1-Rasm. Issiq suv ta'minoti uchun quyoshli tizim.

Yassi quyosh kollektorlari tik va tarqalgan xolatda tushayotgan nur energiyalarini issiqlik energiyasiga aylantirib beradi. Ulardan past potentsialli, harorati 70°S dan past bo'lgan issiqlik tashuvchi olishda ishlatish mumkin, xususan suv isitish uskunalarida suv isitish va xonalardagi havoni isitishda ishlatiladi. Bunday quyosh kollektorlarining effektivligi ob-havo sharoitiga qattiq bog'liq bo'lib, issiqlik tashuvchining kollektordan chiqishdagi temperaturasi ko'tarilishi bilan pasayadi. Bunday kollektorlar yozgi mavsumda cho'milish basseynlari suvlarini isitishda muvaffaqiyatli ishlatilishi mumkin. Chunki yozgi mavsumda suvning haroratini atrof-muhit haroratidan bir oz ko'tarish talab etiladi xalos. Bunday qurilmalarda yassi quyosh kollektorlari 90% effektiv ishlashi mumkin. Yassi quyosh kollektorlari uncha ko'p bo'lmagan suvlarni yuqori xaroratgacha isitib, so'ngra sovuq suv bilan aralashtirib ishlatishga qaraganda, ko'p miqdordagi suvlarni pastroq haroratda isitish uchun ishlatilsa effektivroq ishlaydi.

Adabiyotlar

- [1]. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «2018-2022 yillarda issiqlik ta'minoti tizimini rivojlantirish dasturi to'g'risidagi»gi qaror Toshkent shahri, 2017 yil 20 aprel

УДК 1.(304.3)316.3

ИНСОН МУКАММАЛЛИГИНИНГ АСОСИЙ МЕЗОНИ

Шайдуллаев Н. Ш.

*Наманган муҳандислик-қурилиш институти
(Қабул қилинди 15.12.2020 й.)*

This scientific paper focuses on the global challenges of the present day, namely human problems, and their health problems, including priority issues of food quality and safety - with its solutions and related to the reforms in Uzbekistan.

Keywords: natural environment, human essence, dialectical process, material basis of the universe, environmental problem, society, social environment, healthy environment, peace-stability, prosperous life.

В статье рассматривается глобальная проблема современности, связанная со здоровьем человека, в том числе актуальные вопросы качества и безопасности продуктов питания, а также уделено внимание проводимых реформ в Узбекистане, связанных с этой проблемой.

Ключевые слова: природная среда, сущность человека, диалектический процесс, материальная основа мироздания, экологическая проблема, общество, социальная среда, здоровая среда, мир-стабильность, благополучная жизнь.

Мақолада ҳозирги даврнинг глобал муаммоси, яъни инсон муаммоси, унинг саломатлиги билан боғлиқ муаммолар, жумладан, озиқ овқат сифати ва хавфсизлигининг долзарб масалалари ҳамда унинг ечимлари ва бу билан боғлиқ Ўзбекистонда олиб борилаётган ислохотларга эътибор қаратилган.

Таянч сўзлар: табиий муҳит, инсоннинг моҳияти, диалектик жараён, оламнинг моддий асоси, экологик муаммо, жамият, ижтимоий муҳит, соғлом муҳит, тинчлик-барқарорлик, фаровон ҳаёт.

Табиий муҳит ва инсон ўртасидаги ўзаро муносабатларни таҳлил қилиш учун бу жараёнда аввало инсоннинг моҳияти ва ўрнини аниқлаб олиш даркор.

Инсон – ҳам онг, тафаккур (ақл), ҳам ишлаб чиқариш, ҳам жамият маҳсулидир. Одамзод ана шу уч омил таъсирида ижтимоийлашиб инсон даражасига чиқиб боради. Бу албатта диалектик жараён бўлиб одамзот пайдо бўлгандан, яъни бундан 50 млн йиллар аввал чамаси тарих майдонига келган аجدодларимиз “Homo Sapiens” – ақлли одамлар ҳаёт кечириши бошланган даврдан шаклланиб келмоқда.

Инсон мукаммалликка эришиш йўлидан борган. Инсон учун мукамалликнинг мезонлари соғлиқ-саломатлик, тинч-осойишта бўлиш ва фаровонликка эришишдир. Инсон ҳеч қачон бу мезонларга ўз кучи, билими ва ҳаракати билан эриша олмайди. Бунинг учун у бирламчи табиат билан зарурий алоқага киришади. Шу билан биргаликда жамият, ижтимоий муҳит, айниқса ундаги соғлом муҳит, тинчлик-барқарорлик, фаровон ҳаёт каби омиллар катта рол ўйнайди.

Ҳисоб китобларга кўра инсон саломатлиги қуйидаги уч омилга, яъни:

1. Инсонни ўраб турган атроф муҳитга 20-40 % гача
2. Ирсиятга 15-20 % гача
3. Ҳаёт турмуш тарзига 10 % гача бевосита боғлиқ эканлигини кўриш мумкин.

Фалсафий тафаккур ривожига катта ҳисса қўшган Марказий Осиёлик файласуфлар оламнинг моддий асоси тўғрисида фикр юритиб, 4 – унсур, яъни сув, ҳаво, тупроқ ва оловни субстанция ҳисоблаганлар. Шунинг учун ҳам шу 4 унсурни инсоният қадрлаб, эъзозлаб келган. Инсонда билим, тажриба шаклланиб борган сари унинг тафаккури, ақли такомиллашиб борган. Инсон эҳтиёжи шаклланиб бориши билан унинг табиатга муносабати қанчалик ўсиб бориши билан рационал муносабатдан иррационал муносабат кучайиб, табиат бойликларидан янада кўпроқ, меъёридан ортиқ олиш пайига тушди. Меҳнат курулларининг такомиллашиши, ишлаб чиқариш инфратузилмасининг кенгайиб бориши натижасида табиат

билан инсон ўртасидаги муносабатларда барқарорлик ўрнини беқарорлик эгаллай бошлади. Эҳтиёждан ортиқча бойлик орттириш ҳирси табиатга бозор нуқтаи назаридан ёндашишдек салбий ҳаракатларни юзага келтиради. Секин асталик билан атроф муҳит софлигига путур ета бошлади. Натижада экологик муаммо, экологик хавф каби тушунчалар пайдо бўлди. Бу хавф бошланиши бирламчи кичик бу маконда (миллий), кейинчалик ҳудудий, ХХ асрга келиб глобал муаммога айланиб кетди. Одамзод ҳаётининг илк даврларида кадрли ҳисобланган сув, ҳаво, тупроқ, олов каби унсурларга сифат жиҳатидан путур етказилиб, инсон ҳаёти, саломатлиги учун хавфли унсурларга айланиб боришини кўриш мумкин. Натижада инсонни яшаши, ейиши, ичиши, нафас олиши учун бирламчи омилларга, яъни озиқ овқат маҳсулотларига бўлган эҳтиёжни табиий қондириш жараёнига путур етиши инсон мукаммаллигининг омили бўлган саломатлиги кескин хавф остида қолаётгани айти ҳақиқатдир.

Аҳолини сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминланиши масаласига икки томонлама эътибор қаратиш талаб этилади:

биринчидан: Аҳолини зарур озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминланиши билан боғлиқ хавфсизлик;

иккинчидан: Аҳолини сифатли озиқ овқат маҳсулотлари билан таъминланиши хавфсизлиги масаласи;

Мазкур илмий мақолада масаланинг иккинчи томонига асосий эътибор қаратилади.

Табиийликнинг бузилиши ўз ўзидан сунъийликка йўл очиб бермоқда. Иррационал фаолият кенгайиб, муаммолар янада кескинлашиб дунё миқёсида озиқ-овқат хавфсизлигига путур етказмоқда. Овқатланиш маданиятининг бузилиши, айниқса миллий таомларимиз ўрнини европача таомлар эгаллаб бораётганлиги, сунъий таомлар, яъни мева-сабзавот, гўшт, айниқса парранда гўштини етиштиришда “гормонал препаратлар” қўлланилиши, чанқоқбости ичимликлардаги сунъий ширинликлар ва ранг берувчи моддаларнинг ишлатилиши натижасида инсон саломатлиги глобал муаммога айланганлиги ва бу жараён ХХI асрга келиб янада кескинлашиб кетаётганлигини ҳаётнинг ўзи кўрсатиб турибди.

Бугунги кунда озиқ-овқат маҳсулотларидаги сунъийликдан Европа халқлари воз кечаётган бир вақтда Марказий Осиё, жумладан Ўзбекистонга юқорида зикр этилган “гормонал препаратлар” асосида яратилаётган озиқ-овқат маҳсулотлари тансиқ озиқ-овқат маҳсулотлари сифатида кириб келаётгани айти ҳақиқат.

Бу жараён инсон саломатлигига боғлиқ бўлган ирсиятга салбий таъсир кўрсатиши ўз-ўзидан аён. Оилада туғилаётган зурриётлар турли касалликлар: камқонлик, витамин моддаларнинг етишмаслиги, юрак хасталиги, суяк касалликлари, йод миқдорининг етишмаслиги натижасида аҳоли ўртасида иммунитетнинг пастлиги ҳолатлари намоён бўлмоқда.

Республикамызда мустақиллик йилларида аҳолини сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш малакаси муҳим аҳамият касб этган. Бозор иқтисодиётига ўтиш, хусусий мулкчиликка, тадбиркорликка кенг йўл очилиши натижасида аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш билан шуғилланувчи жисмоний ва юридик шахсларнинг фаолиятини тартибга солиш ва назорат қилиш давлат бошқаруви олдида турган бирламчи вазифа қилиб қўйилди. Мамлакатимизда сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқиш ва уни реализация қилиш жараёнида монополияга йўл қўймаслик. Мамлакатда озиқ-овқат маҳсулотлари билан боғлиқ экспорт-импорт операцияларини тартибга солиш, озиқ-овқат маҳсулоти турлари бўйича ички истеъмол бозорида нарх-навони барқарорлаштириш, четдан олиб келинаётган озиқ-овқат маҳсулотларини хавфсиз эканлигини назорат қилиш каби масалалар бўйича давлат назорати катъий ўрнатилганлигини кўриш мумкин.

Аҳолини сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлашни ҳуқуқий асослари 1997 йил 30 августда қабул қилинган “Озиқ-овқат маҳсулотларини сифати ва хавфсизлиги тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикасининг ва 18 моддадан иборат қонуни, ҳамда 16 январь 2018 йилда қабул қилинган № ПФ-5303 Ўзбекистон Республикаси

Президентининг фармони каби қонун ва қоида ости ҳужжатларида белгилаб қўйилган. Бундан ташқари, 2017 – 2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида мақоладаги долзарб масала билан боғлиқ муаммолар ҳам назарий ҳам амалий жиҳатдан асослаб берилган. Айниқса, аҳолини тоза қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари билан, жумладан, картошка, сабзавот, озиқ-овқат, мойли экинларини тайёрлаш, сақлаш, сотиш масалалари, аҳолини тоза ичимлик суви билан таъминлаш, бир сўз билан айтганда одамлар яшашининг экологик хавфсизлигини таъминлаш масалалари давлат сиёсати даражасигага кўтарилган.

Хулоса ўрнида айтиш мумкинки, аҳолини сифатли ва хавфсиз озиқ-овқат маҳсулотлари билан таъминлаш масаласи нафақат миллий, ҳудудий балки глобал масалалардан бири эканлиги ташкил қилинган ушбу халқаро анжуманда ҳам ўз ифодасини топмоқда.

Адабиётлар

- [1] “Ўзбекистон Республикаси Олий мажлисининг ахборотномаси”- 1997 йил, 9 сон
- [2] “Ўзбекистон Республикаси қоида ҳужжатлари тўплами”, 2012 йил 22 январ, 3 сон
- [3] Назаров Қ., “Жаҳон халқлари фалсафий фикрлар тарихидан лавҳалар”, 2004 йил
- [4] Кузин В. И. “Озиқ овқат хавфсизлиги” назария ва амалиёт, “Жамият ва бошқарув” журнали, 2016 йил, 1 сон, 103-105 бетлар.

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 A4 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 борида сонлар ёки ҳарфлар кўринишида берилиши ва улар мақола саҳифасида ёки чизмага иловада тушунтирилиши лозим. Мақолада чизмалар сони **4 тагача**, қисқа хабарларда эса **2 тагача** рухсат этилади.

5. Мурोजат қилинган адабиётлар рўйхати мақола охирида қуйидаги тартибда келтирилади: муаллифнинг фамилияси, исми, шарифи, китоб (журнал)нинг номи, нашриёт (китоблар учун) йили, журнал номери, саҳифа (журнал учун). Мақола саҳифаларида адабиётларга илова рақам билан тартибли равишда квадрат қавс ичида (масалан [7] кўринишида) берилади.

6. Мақолани тайёрлашга ўта синчковлик ва ўткир диққат билан ёндошиш тавсия этилади. У илмий ва грамматик жиҳатдан юқори даражада талабчанлик билан илмий мақола мақомида таҳрирланган бўлиши лозим: саёз мазмундаги, ғализ ва узундан-узоқ жумлаларни ишлатмаслик; мақоланинг илмий йўналишига, шу куннинг ечилмаган ва долзарб муаммоларига баҳо берилиши; ишнинг асосий мақсади, қўйиладиган масалалар ва уларни ечиш услублари, олинган янги илмий натижалар ва уларнинг таҳлили ҳамда аниқ хулосалар катъий кетма-кетликда равон тилда баён қилиниши лозим.

7. Таҳририят зарурат бўлганда тақдим этилган мақола ва қисқа хабарларни таҳрир қилиш ҳуқуқига эга. Улар сўзсиз таҳририят аъзоларига ёки бошқа тегишли мутахассисларга тақризга берилади.

8. Агар мақола муаллифга қайта ишлаш учун қайтарилса, мақоланинг охирги 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.

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 снизу по 20 мм, справа 1,5 мм; шрифт Times New Roman 12 pt, междустрочное расстояние один интервал. Общий объем статьи не должен превышать восьми страниц, не считая рисунков, кратких сообщений же не более трёх страниц. Второй экземпляр статьи представляется с подписями всех авторов.

3. К статье прилагаются: **направление учреждения**, в котором выполнена работа; **экспертное заключение** (для авторов из Республики Узбекистан); на узбекском, русском и английском языках **аннотация** (из 5-6 строк одинакового содержания), **ключевые слова, название статьи; сведения об авторах** (место работы, должность, телефон, e-mail). В случае отсутствия среди авторов доктора наук представляется рекомендация доктора наук в области этой специальности.

4. Для написания формул в тексте необходимо пользоваться редактором Word Math Type. Формулы нумеруются в сквозном порядке. Для обозначения физических, математических и химических величин, включая индексы, применяются исключительно латинские и греческие буквы. Нельзя обозначать различные величины одной и той же буквой. Подготовленные рисунки и диаграммы должны соответствовать стандартным требованиям и не превышать размеры более чем 10x10 см, надписи, индексы или буквенные обозначения, желательно указать и пояснить на страницах статьи или в приложениях к рисункам.

5. Список литературы представляется в конце статьи в следующем порядке: Ф.И.О. авторов, название книги (журнала), год издания (для книг), номер журнала, страницы (для журналов). На страницах статьи ссылки на цитируемую литературу представляются в порядке упоминания арабской цифрой в квадратных скобках, например: [1].

6. Внимательно относитесь к стилю своей статьи, который должен отвечать требованиям высокой степени редактирования, как в отношении научности, так и грамматики. Избегайте длинных фраз поверхностного содержания. Для лучшего восприятия большой статьи читателями рекомендуется разбить текст на разделы: например, 1. Введение, 2. Методика эксперимента, 3. Экспериментальные результаты, 4. Заключение. Следует обязательно указать основную цель работы, постановку задач, актуальность и современность проблемы, методы и способы решения, полученные новые научные результаты и их анализ, а также конкретные выводы.

7. Представленные в редакцию статьи направляются для рецензирования членам редакции или другим соответствующим специалистам. Определяются, соответствует ли статья тематике журнала, есть ли в ней четко сформулированные новые научные результаты, достаточно ли надёжно обоснованы выводы, понятно ли изложен материал. При необходимости статья может быть отредактирована.

8. В случае возврата статьи авторам для доработки срок её поступления в редакцию, считается со дня поступления последнего её варианта.

При печати материалов журнала применяется текстовый редактор doc.MS Word 97 (2003). Для своевременного опубликования статьи, авторам необходимо представить электронный вариант статьи, набранный на компьютере с использованием указанной программы.

9. Электронные версии журнала доступны на веб-сайте ФерПИ <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

Статьи, не оформленные согласно вышеуказанным правилам, редакцией не принимаются.

INFORMATION TO THE AUTHORS !

1. On pages “Scientific – Technical Journal Fer.PI” are published articles and short messages in the field of the fundamental and technical science, containing new or more than 50% earlier not published scientific results, in Uzbek, Russian or English languages according to the following sections: fundamental sciences; mechanics; construction; power, electrical equipment, electronic devices and information technologies; chemical technology and ecology; social and economic sciences; short messages.

2. Article is submitted in duplicate on white paper of the standard A4 format with fields: at the left 30 mm, above and below on 20 mm, on the right 1,5 mm; Times New Roman 12 pt font, interlinear distance one interval. The total amount of article shouldn't exceed eight pages, apart from drawings, the short messages, no more than three pages. The second copy of article is submitted with signatures of all authors.

3. To article are applied: the direction of establishment in which work is performed; the expert opinion (for authors from the Republic of Uzbekistan); in Uzbek, Russian and English languages the summary (from 5-6 lines of the identical contents), key words, article name; data on authors (work place, position, phone, e-mail). In case of absence among authors of the doctor of science the recommendation of the doctor of science in the field of this specialty is submitted.

4. For writing of formulas in the text the Word Math Type editors need to use. Formulas are numbered in a through order. For designation of physical, mathematical and chemical quantities, including indexes, exclusively Latin and Greek letters are applied. It is impossible to designate various sizes the same letter the Prepared drawings and charts have to conform to standard requirements and not exceed the sizes more than 10x10 cm, inscriptions, indexes or alphabetic references, it is desirable to specify and explain on pages of article or in annexes to drawings.

5. The list of references is submitted at the end of article in the following order: First name, middle initial, last name authors, the name of the book (journal), year of the edition (for books), the issue of the journal, pages (for Journal). On pages of article of the link to quoted literature are represented as a mention in the Arab figure in square brackets, for example: [1].

6. Consider to the style of the article attentively which has to meet the requirements of high extent of editing as concerning scientific character, and grammar. Avoid long phrases of the superficial contents. For the best perception of big article readers recommend to break the text into sections: for example, 1. Introduction, 2. Experiment technique, 3. Experimental results, 4. Conclusion. It is necessary to specify surely a main objective of work, statement of tasks, relevance and the present of a problem, methods and ways of the decision, the received new scientific results and their analysis, and also concrete conclusions.

7. Articles presented to edition go for reviewing to members of edition or other corresponding experts. Are defined, whether there corresponds article to journal subject, whether there are accurately formulated according to new scientific results in it, whether it is enough reliably valid conclusions, whether the material is clearly stated. If necessary article can be edited.

8. In case of article return to authors for completion, the term of its receipt in edition, is considered from the date of receipt of its last option.

At the press of materials of the journal the text editor of doc.MS Word 97 (2003) is applied. For timely publication of article, authors need to present the electronic version of article gathered on the computer with use of the specified program.

9. The electronic version of the journal is available on the FarPI website, <http://www.ferpi.uz> (faoliyat→ilmiy faoliyat→ilmiy jurnal).

The articles are not meeting the requirements will not be accepted by the editor.

ФарПИ ИЛМИЙ-ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ
ТАХРИРИЯТИ:

Масъул муҳаррир
Мусахҳиҳ
Мусахҳиҳ
Компьютерда саҳифаловчи

Н.Х. Юлдашев
А.Ш. Нигматуллина
Д.Н. Марайимова
С.Э. Йўлдашева

Таҳририят манзили:
150107. Фарғона шаҳри, Фарғона кўчаси, 86 уй.
Телефон: 241-13-54.
Факс: 241-12-06.
Бизнинг сайт: <http://www.ferpi.uz>
E-mail: jurnalferpi@ferpi.uz

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: 29.12.2020 й.
Бичими: А4. Гарнитура Times New Roman.
Босма табағи: 15,25. Адади 100 нусха. Буюртма № 3.
Баҳоси шартнома асосида.
«Dadaxon Nur Print» МЧЖ босмахонасида чоп этилди.
Фарғона шаҳар Б. Марғилоний кўчаси 62-уй.
Лиц: №22-2891 21.11.2012 йил.