

АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

4 ЖИЛД, 7 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ

ТОМ 4, НОМЕР 7

JOURNAL OF AGRO PROCESSING

VOLUME 4, ISSUE 7



АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ | JOURNAL OF AGRO PROCESSING

№7 (2022) DOI <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9904-2022-7>

БОШ МУҲАРРИР: | ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: | CHIEF EDITOR:

Хамидов Мухаммадхон Хамидович
қишлоқ хўжалиги фанлар доктори,
“Тошкент ирригация ва қишлоқ
хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети профессори

Хамидов Мухаммадхон Хамидович
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор национального
исследовательского университета
“Ташкентский институт
инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства”

Khamidov Mukhammadkhan
Doctor of Agricultural Sciences,
Professor of the “Tashken Institute of
Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers” National
Research University

ТАҲРИРИЙ МАСЛАХАТ КЕНГАШИ

Исаев С.Х., қишлоқ хўжалиги фанлар доктори,
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети профессори;

Матякубов Б.Ш., қишлоқ хўжалиги фанлар доктори,
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети профессори;

Ахмедов Д.Х., биология фанлари доктори, Пахта
селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, катта
илмий ходими;

Равшанов А.Э., қишлоқ хўжалиги фанлари доктори,
Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти
директори;

Нурматов Ш.Н., қишлоқ хўжалик фанлари доктори,
Қишлоқ хўжалик экинлари навларини синаш маркази
директори;

Авлиякулов М.А., қишлоқ хўжалиги фанлари доктори
(DSc), Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, катта
илмий ходими;

Каримов Ш.А., қишлоқ хўжалиги фанлари фалсафа
доктори, Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш
агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, катта
илмий ходим;

Муратов А.Р., техника фанлари номзоди (PhD),
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети доценти;

Касымбетова С.А., техника фанлари номзоди (PhD),
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети доценти;

Муродов Ш.М., иқтисодиёт фанлари номзоди (PhD),
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети доценти;

Худайев И.Ж., техника фанлари доктори (DSc) номзоди,
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети Бухоро филиали;

Мирхасилова З.Қ., техника фанлари номзоди (PhD),
“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети доценти;

Атажанов А., техника фанлари номзоди (PhD), “Тошкент
ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети
доценти;

Аманов Б.Т., техника фанлари номзоди (PhD), “Тошкент
ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети
доценти;

Улжаев Ф.Б., техника фанлари номзоди (PhD), “Тошкент
ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети
доценти;

Гадаев Н.Н., техника фанлари номзоди (PhD), “Тошкент
ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети
доценти;

Гуломов С.Б., техника фанлари номзоди (PhD), “Тошкент
ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш
муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети
доценти;

Уразбаев И.К., “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети доценти;

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Исаев С.Х., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
национального исследовательского университета
“Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства”

Матякубов Б.Ш., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор национального исследовательского
университета “Ташкентский институт инженеров
ирригации и механизации сельского хозяйства”

Ахмедов Д.Х., доктор биологических наук, НИИ
хлопководства, семеноводства и агротехнологии, старший
научный сотрудник;

Муродов Ш.М., к.э.н., (PhD), доцент “Ташкентского
института инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства” Национальный исследовательский
институт.

Худайев И.Ж., доктор технических наук, доцент
национального исследовательского университета
“Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства” Бухарского филиала

Мирхасилова З.Қ., кандидат технических наук (PhD),
доцент национального исследовательского университета
“Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства”

Равшанов А.Э., доктор сельскохозяйственных наук, директор научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка;
Нурматов Ш.Н., доктор сельскохозяйственных наук, директор Центра сортоиспытаний сельскохозяйственных культур;
Авлиякулов М.А., доктор сельскохозяйственных наук, НИИ хлопководства, семеноводства и агротехнологии, старший научный сотрудник;
Каримов Ш.А., доктор сельскохозяйственных наук (DSc), старший-научный сотрудник научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка;
Муратов А.Р., к.т.н., (PhD), доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";
Касымбетова С.А., кандидат технических наук, (PhD), доцент Национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства";

Атажанов А., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Аманов Б.Т., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Улжаев Ф.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Гадаев Н.Н., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Гуломов С.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"
Уразбаев И.К., кандидат технических наук (PhD), доцент национального исследовательского университета "Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства"

EDITORIAL BOARD

Isaev S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Matyakubov B. Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Akhmedov D., doctor of Biological Sciences, Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnology, Senior Research Fellow;
Rabshanov A., Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Research Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnologies Research Institute;
Nurmatov Sh., Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Center for Variety Testing of Agricultural Crops;
Avliyakov M., Doctor of Agricultural Sciences (DSc), Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnology, Senior Research Fellow;
Karimov Sh., Doctor of Agricultural Sciences (DSc), Senior Researcher, Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnology;
Muratov A.R., doctor of philosophy (PhD) technics, associate-professor, National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers";
Kasimbetova S.A., doctor of philosophy (PhD) technics, associate-professor, National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers";
Urazbayev I.K., "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;

Murodov Sh.M., doctor of philosophy of economic sciences(PhD), associate-professor, National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers".
Botirov Sh., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Khudoev I.J., Bukhara Institute of Natural Resources Management of the National Research University of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers
Mirkhasilova Z., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Atadjanov A., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Amanov B.T., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Uljayev F.B., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Gadayev N.N., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;
Guamov S.B., candidate of technical sciences, associate professor of the "Tashken Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University;

Page Maker | Верстка | Сахифаловчи: Хуршид Мирзахмедов

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Тадqiqot город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

1. Базаров Дилшод, Шодиев Бобур, Назарова Шохида РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ГАШЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКА НА СРЕДНЕНАПОРНЫХ И НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОУЗЛАХ.....	5
2. Уралов Бахтиёр, Муталов Шухрат, Сирожов Бурхон, Вохидов Ойбек, Арзиева Диловар ВЛИЯНИЕ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНОСА ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА НАПОР ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА.....	13
3. Bekchanov A. Faxriddin THEORY QUESTIONS OF THE REPLACEMENT OF THE MAIN EQUIPMENT OF PUMPING STATIONS.....	20
4. Шаазизов Фаррух, Вохидов Ойбек ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ОБРАЗОВАНИИ И ПРОХОЖДЕНИИ СЕЛЕЙ ПО ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ.....	27
5. Norov Kh. Begmat, Kholmatova N. Khusnora TECHNOLOGY OF ELECTROMECHANICAL HARDENING OF SURFACES OF WORKING BODIES OF EARTH-MOVING MACHINES.....	37
6. Азимов Азам, Хидиров Санъат, Шодиев Бобур, Шомуродов Абдулазиз НАСОС СТАНЦИЯЛАРДАГИ СЎРИШ ҚУВУРЛАРИНИНГ ИШЛАШ РЕЖИМИ.....	46
7. Усманов Шавкат, Рахимов Нурбек, Мирхасилова Зулфия, Якубова Хуршида ИРРИГАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ПО ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ НА ОРОШЕНИЕ.....	52
8. Бекмуродов Хумойиддин, Хаитов Эргаш, Хайдаров Туйгун, Ражабов Нурмадат УНУМДОРЛИГИ ПАСТ ТУПРОҚЛАРДА ҒЎЗАГА ҲАМКОР ЭКИН СИФАТИДА МОШ ВА СОЯ ЭКИЛГАНДА ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ.....	58
9. Алланазаров Олимжон, Хикматуллаев Санжар МАВЖУД ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИ ВА ЖАҲОН ТАЖРИБАЛАРИ.....	63
10. Атажанов Адилжан ЭГАТ ТУБИНИ ЎЗГАРУВЧАН ЗИЧЛОВЧИ ТЕХНИК ВОСИТА ВА СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ БЎЙИЧА ТАЖРИБАЛАР ТАҲЛИЛИ.....	70



Базаров Дилшод Раимович,

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, д.т.н, профессор кафедры
Использование водной энергии и насосных станций
dr.bazarov@mail.ru

Шодиев Бобур Нурмахамад ўғли,

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, ассистент кафедры
Использование водной энергии и насосных станций
shodiyevboburfbk@gmail.com

Назарова Шохида Муродбой қизи,

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, Учитель-стажёр кафедры
Организация и технология гидромелиоративных работ
milenka-89@mail.ru

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ГАШЕНИЯ ЭНЕРГИИ ПОТОКА НА СРЕДНЕНАПОРНЫХ И НИЗКОНАПОРНЫХ ГИДРОУЗЛАХ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

В работе приведены результаты натурных и экспериментальных исследований для применения новой конструкции гашения энергии потока при боковом водозаборе. В статье усовершенствован метод повышения эффективности гашения энергии потока при боковом водозаборе и новая методика расчета. Предложенный вариант расчета по методике, составленной с рядом допущений, продемонстрировал возможность использования такой конструкции колодца и гасителя с высокой степенью надежности работы. А также результаты, направленные на гашение энергии водного потока боковых водозаборных сооружениях и разработаны рекомендации по методике расчетов водобойного колодца с боковым отводом потока.

Ключевые слова: гидротехническое сооружение, гаситель энергии потока, боковой водозабор, конструкция, водосбросные сооружения, нижний бьеф, расход воды, уровень воды

Базаров Дилшод Раимович,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги
механизациялаш муҳандислар институти” миллий
тадқиқот университети, Сув энергияси ва

насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси профессори, т.ф.д., dr.bazarov@mail.ru
Шодиев Бобур Нурмахамаат ўғли,
 “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси ассистенти., shodiyevboburfbk@gmail.com
Назарова Шохида Муродбой қизи,
 “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси стажер ўқитувчиси., milenka-89@mail.ru

ЎРТА ВА ПАСТ БОСИМЛИ ГИДРОУЗЕЛЛАРДАГИ ЭНЕРГИЯ ОҚИМИНИ СЎНДИРИШ УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

АННОТАЦИЯ

Мақолада ён томонлама сув олишда оқим энергиясини сўндириш учун янги конструкцияни қўллаш бўйича натура ва экспериментал тадқиқотлар натижалари келтирилган. Мақолада ён томонлама сув олиш билан оқим энергиясини сўндириш самарадорлигини ошириш ва янги ҳисоблаш усули такомиллаштирилди. Бир қатор тахминлар билан тузилган усул бо'йича ҳисоб-китобнинг тавсия этилган версияси бундай қудуқ ва сўндириш қурилмаси конструкциялари юқори даражадаги ишонччилик даражаси билан ишлатиш имкониятини кўрсатди. Шунингдек, ён томонлама сув олиш иншоотларининг сув оқимининг энергиясини сўндиришга қаратилган натижалар ва ён томонлама оқим билан сув қудуғини ҳисоблаш усули бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди.

Калит сўзлар: Гидротехника иншоотлари, энергия сўндиргич, ён томолама сув олиш, конструкция, сув ташлаш иншоотлари, пастки бьеф, сув сарфи, сув сатхи.

Bazarov Dilshod Raimovich,
 National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization"
 doctor of technical sciences, professor department of the Use of water energy and pumping stations
 dr.bazarov@mail.ru

Shodiev Bobur Nurmaxamat o'g'li,
 National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization"
 assistant department of the Usage water energy and pump stations
 shodiyevboburfbk@gmail.com

Nazarova Shoxida Murodboy qizi,
 National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization"
 Trainee teacher department of the Usage water energy and pump stations
 milenka-89@mail.ru

DEVELOPMENT OF THE TECHNIQUE FOR EXTINGUISHING THE ENERGY OF THE FLOW IN MEDIUM-PRESSURE AND LOW-PRESSURE HYDRAULIC PLANTS

ANNOTATION

The paper presents the results of field and experimental studies for the application of a new design of damping the energy of the flow at the lateral water intake. In the article, the method of increasing the efficiency of quenching the flow energy at lateral water intake and a new calculation method are improved. The proposed calculation option according to the methodology compiled with a number of assumptions demonstrated the possibility of using such a well design and a dampener with a high degree of reliability. As well as the results aimed at quenching the energy of the water flow of lateral water intake structures and recommendations on the calculation methodology of a water well with a lateral flow outlet have been developed.

Keywords: hydraulic engineering structure, flow energy extinguisher, lateral water intake, structure, spillway structures, downstream, water flow, water level

Введение. При возведении речных гидроузлов на горных и предгорных участках рек проектирование и строительство водозаборных сооружений часто бывает осложнено стесненными условиями створа, существенно осложняющими размещение их энергогасящих устройств. Строительство средней низконапорных гидроузлов осложняется трудностями размещения энергогасящих устройств, обусловленными сложностью горного рельефа местности. Гашение энергии потока воды потока при боковом водозаборе, предотвращение явления руслового процесса на гидротехнических сооружение требует внедрения на практике эффективных гасителей энергии. В связи с этим, использование эффективных средств и устройств, снижающих избыточную кинетическую энергию водного потока средне и низконапорных гидроузлах имеет особое значение. В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на разработку научно-обоснованных методик гашения энергии потока воды боковых водозаборных сооружениях, выбору конструкций, гасящих энергию потока, устранению деформации сопряжению бьефов на средне и низконапорных гидроузлах. В этой связи, особое внимание уделяется определению относительных величин критических параметров расположения гасителей энергии, выбору конструктивных решений сооружений по гашению кинетической энергии потока воды на боковых водозаборных сооружениях, определению гидродинамических напряжений потока воды в нижних бьефах сооружениях, проведению новых экспериментальных исследований по сопряжению бьефов водосбросных сооружений, а также их научному обоснованию. В настоящее время недостаточно изучены проблемы применения различных комбинированных вариантов гашения энергии потока воды в боковых водозаборных сооружениях, решения вопросов разработки экспериментальной модели и применения их на практике для выбора наиболее совершенной конструкции. В связи с этим возникает необходимость изучения и разработки в инженерной практике гидравлических процессов с применением конструктивных решений различных типов энергогасителей в самом сооружении с учетом того, что в водосбросных сооружениях энергия потока воды гасится на небольших расстояниях, предотвращая явления опрокидывания потока воды.

Из-за перепади отметки уровня свободной поверхности воды в верхнем и нижнем бьефах ГТС и ГЭС поток на выходе из водопропускного сооружения приобретает большую скорость, потенциальная энергия положения преобразуется в кинетическую энергию движения, опасную своим разрушающим воздействием. Переход потока от бурного состояния к спокойному через гидравлический прыжок сопровождается скачкообразным увеличением его глубины и частичным восстановлением потенциальной энергии. На это тратится часть кинетической энергии, приобретенной потоком при прохождении через сооружение.

Применение для гашения энергии потока с помощью водобойных колодцев требует наличия достаточного пространства для создания отводящего канала, обеспечивающего переход потока от режима с повышенными пульсационными характеристиками к бытовому режиму в русле реки. Однако в некоторых условиях этого пространства для размещения отводящего канала либо недостаточно, либо оно отсутствует вовсе, в связи с чем приходится выполнять большой объем выемок.

Метод исследования. В процессе исследований использованы методы экспериментальных и научных исследований полевых наблюдений. Разработка физических моделей на основе закономерностей, принятых в гидравлике и гидромеханике, а также усовершенствовать конструкции колодца и гасителя с высокой степенью надежности работы является методом исследования настоящей работы.

Результаты и обсуждения: В работе приведены результаты натурных и экспериментальных исследований для применения новой конструкции гашения энергии потока при боковом водозаборе.

Натурные исследование по изучение конструкции с боковым отводом потока провели Акдарьинское водохранилище расположено в Иштыханском районе Самаркандской области Республики Узбекистан. Акдарьинское водохранилище расположено в 50км ниже Ак-Карадарьинского гидроузла, где река Зеравшан разделяется на две постоянные протоки, северную (р. Акдарья) и южную (р. Карадарья). Протоки образуют извилистый остров длиной 100км и шириной 15км под названием Мианкаль. Водоохранилище построено на р. Акдарья. Акдарьинское водохранилище построено с целью использования дополнительных водных ресурсов – сбросных и русловых выклинивающихся вод и предназначено для орошения 5.5 тыс.га. новых земель и повышения водообеспеченности 12.0 тыс.га. староорошаемых земель. Створ плотины выбран в наиболее узком месте поймы реки Акдарья. Ширина створа на уровне гребня плотины 930м. Рельеф затапливаемой площади сравнительно спокойный, правый берег реки Акдарьи сильно изрезан саями и оврагами. Наполнение водохранилища происходит водой р. Зеравшан по Акдарье, за счет родникового питания, а также за счет сбросных вод при поливе орошаемых земель.

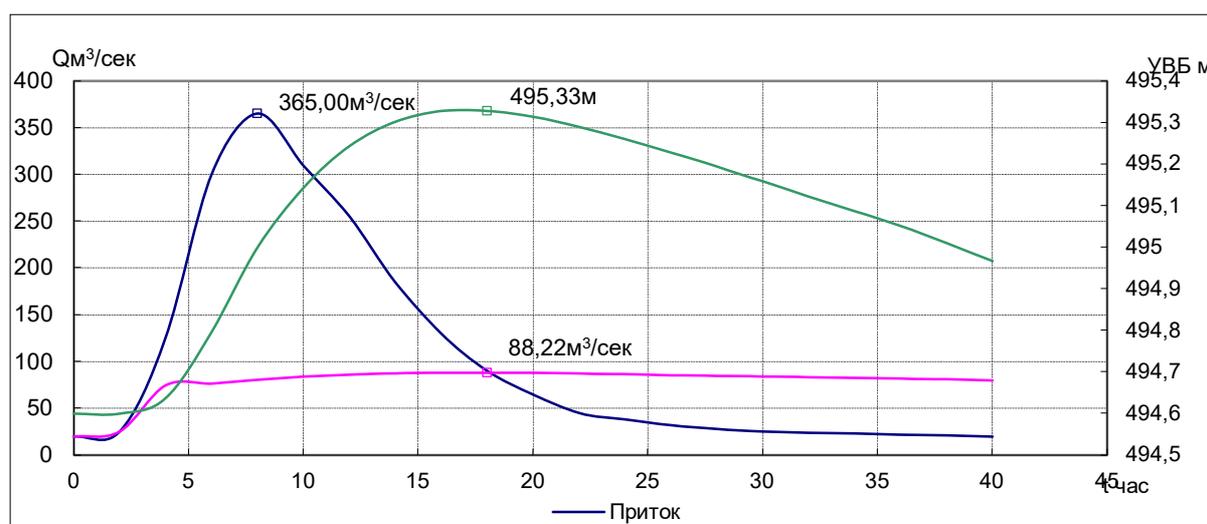


Рис 1. Трансформация паводка 0,5% обеспеченности при совместном пропуске воды через водовыпуск и поверхностный водосброс.

Водовыпуск башенного типа, пропускной способностью $75\text{ м}^3/\text{с}$ совмещен с шахтой катастрофического сброса, устроенной с задней стороны башни водовыпуска, с поперечным сечением $3,15 \times 8,0\text{ м}$. Отметка порога водослива по проекту $493,55\text{ м}$, пропускная способность до $173\text{ м}^3/\text{с}$. Эксплуатационный водовыпуск сопрягается с узлом-вододелителем быстротоком с повышенной шероховатостью, расширяющимся в плане с разделительной стенкой высотой 1 м и водобойным колодцем трапецидального сечения. Узел-вододелитель. Состоит из 3 сооружений: перегородивающего сооружения и двух водовыпусков (Рис.2)



Рис.2 Узел-вододелитель с боковым водовыпуском

Процесс движения воды через водосбросные сооружения осуществляется под действием сил тяжести, которые не зависят от формы конструкции сооружений и её отдельных элементов. Для предотвращения явления руслового процесса на гидротехнических сооружениях требуется внедрение на практике эффективных гасителей энергии. В связи с этим, мы провели экспериментальное исследование по выбору конструкций гасящих энергию потока и устранению деформации сопряжению бьефов.

Экспериментальное исследование гидротехнических сооружений на моделях позволяют прогнозировать поведение будущего сооружения в натуре и при его проектировании найти оптимальные решения, отвечающие надежности и экономичности. При проведении экспериментальных исследований построено экспериментальное устройство, состоящее из металлического лотка с уклоном 0,00001, шириной 120 см, длина 1200 см, габаритные размеры 1,35x0, соединяется с соседней конструкцией бм.

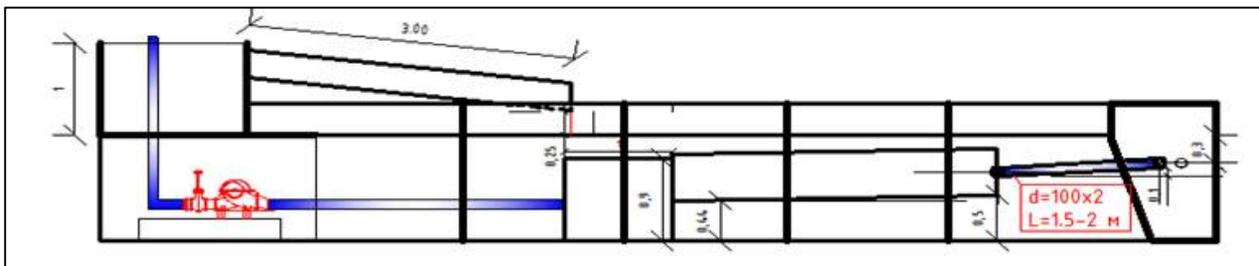


Рис.3. Схема конструкции установки, на которой проводятся экспериментальные исследования.

В первом варианте определялись число Фруда и кинетические параметры возникновения гидравлических скачков в случае отсутствия энергогасителей в водосбросном сооружении в зависимости от скорости движения потока по дну канала.

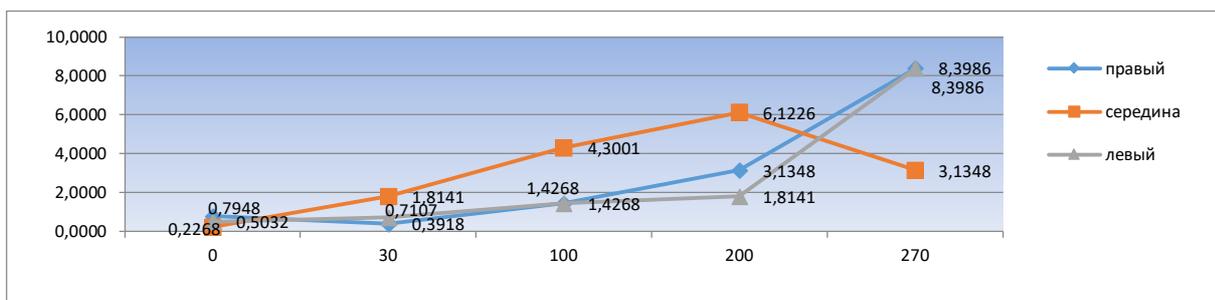


Рис.4. График числа Фруда по длине канала при отсутствие гасителя энергии в водоотводном сооружении. Расход воды 18,6 л/с гасителя энергии в водоотводном сооружении, Расход воды 18,6 л/с

По результатам наших экспериментальных исследований установлено, что при вытекании из водосброса с большой скоростью поток в водосбросе в основном соединяется с потоком в нижней части в режиме движения у дна русла. Было замечено, что число Фруда увеличивается с увеличением потребления воды. Мы проводили исследования с различными энергетическими огнетушителями, были установлены прямоугольные, треугольные, круглые и в форме полумесяца энергосбрасыватели, и результаты сравнивались.

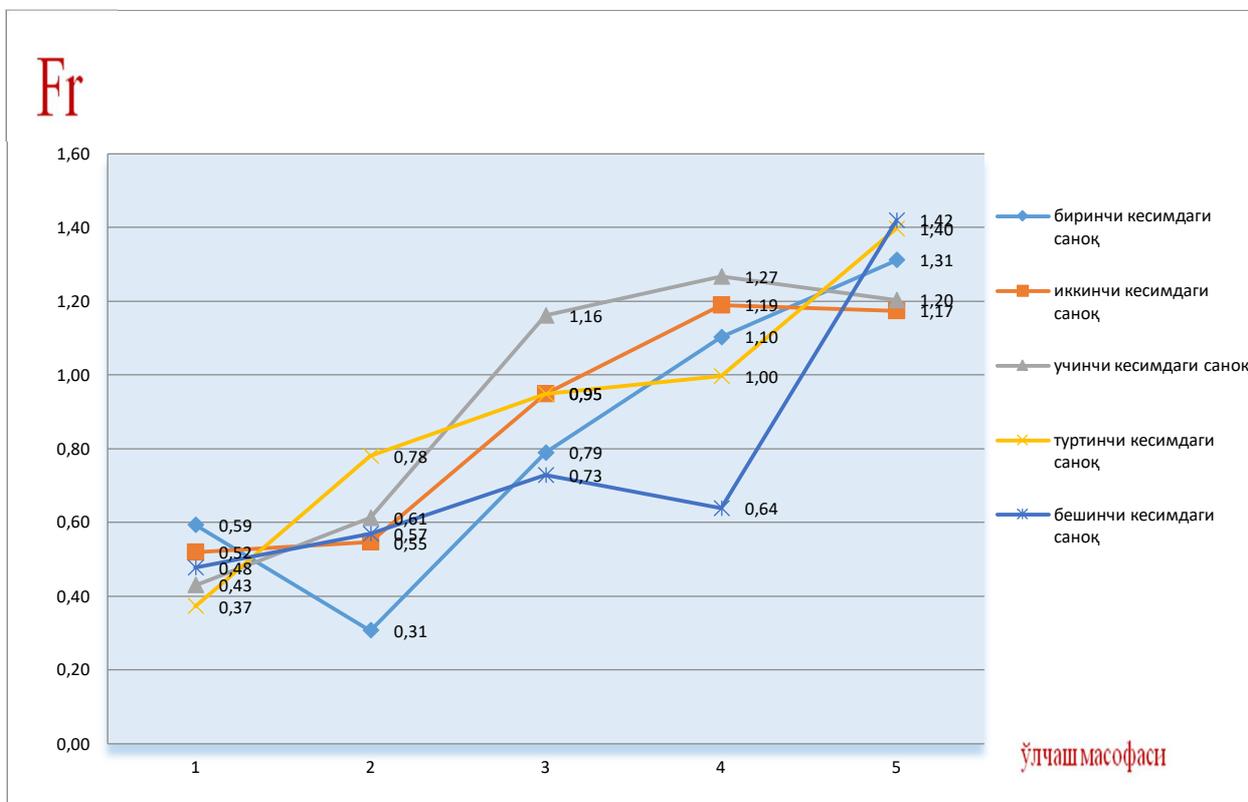


Рис.5. График числа Фруда по длине канала после установки

Выводы и рекомендации:

На втором варианте мы провели эксперимент по гашению энергии в водобойном колодце. Водобойного колодца выполнена из оцинкованного железа толщиной 0,55 мм с цинковым слоем толщиной покрытия 100 мкм, нанесенным посредством окунания в ванну. При таком способе покрытия минимальная толщина покрытия составляет 0,5 номинальной, чему соответствует абсолютная высота выступов шероховатости 0,02 мм, что для натуре составляет 1,2 мм. Поскольку в процессах, происходящих в водобойном колодце, шероховатость стен не оказывает практического влияния, выбранный для модели водобойного колодца материал соответствует бетону в натуральных условиях.

Таким образом, принятый масштаб моделирования 1:60 натуральной величины и использованные материалы обеспечивают гидравлически подобные режимы во всем диапазоне основных расходов водосброса.

При установке модели высотное положение основных узлов и элементов контролировалось нивелиром с помощью стальной линейки с миллиметровой шкалой, по которой отсчёты брались также с точностью 0,1 мм.

При установке модели ширина лотка туннеля выдерживалась с помощью шаблонов, устанавливаемых попарно всей его длине.

Параметры гидравлических режимов работы водобойного колодца, измеряемые на модели, являются многопараметрическими величинами, зависящими как от точности непосредственного замера фиксируемых величин, так и от точности используемого оборудования.



Рис.6. Модель водобойного колодца с боковым отводом потока

Измерение глубины воды в водобойном колодце проводилось с помощью шпитценмасштаба. В зоне сильного волнового движения и в области расположения вальца гидравлического прыжка определение отметки свободной поверхности производилось по следующей методике: сначала снимали минимальную отметку, при этом нижний конец иглы шпитценмасштаба постоянно касался свободной поверхности, затем максимальную отметку, при которой наблюдалось одно касание иглы шпитценмасштаба со свободной поверхностью. Эксперимент повторялся в нескольких точках на линии створа. Это позволяло построить линию свободной поверхности гидравлического прыжка и линию поверхности воды на выходе из водобойного колодца по средним значениям.

В изучаемом водобойном колодце поток, поступающий из туннеля в водобойный колодец в виде донной затопленной струи, из-за более быстрого торможения по бокам и в верхней части расщеплялся на систему самостоятельных струй. Опыты проводились при расходах $Q=3,9 \dots 18,6$ л/с. Наши исследования по изучению движения потока через боковой вырез проводились при горизонтальном дне водобойного колодца. Изучение характера движения потока в водобойном колодце проводилось путем замеров глубин воды в продольном и поперечном сечениях водобойного колодца (у правого и левого бортов колодца по ходу течения и по оси колодца). Мы рассмотрели разные конструкции водобойного колодца в разных уклонах для гашение энергии потока. В нашей исследовании показывает при малых расходах воды не даёт оптимальных результатов. При понижении уровня воды увеличивается скорость течения воды. При расходах 3,9 л/с скорость течения воды уменьшается только на дне водобойного колодца а остальных участках повышается.

В пределах выреза в поперечном сечении колодца установлено, что глубина кривой у правого борта минимальна, а кривая у левого борта обладает максимальными значениями. У торцевой стенки колодца имеется бурун с горизонтальной осью, что повлияло на резкое повышение уровня воды. В результате изучения движения потока в водобойном колодце при боковом водозаборе можно сказать, что частичные потери энергии происходят за счет поворота части потока к боковому потоку. Влияние действия бокового водозабора распространяется не на всю ширину потока в водобойном колодце.

В результате проведенного экспериментальных исследований водобойного колодца с боковым выпуском воды могут быть сделаны следующие выводы:

1. При расчете сопряжения потоков в нижнем бьефе при пропуске катастрофического паводка принимается пиковый расчётный расход, учитывающий трансформацию паводка водохранилищем.

2. Проведенными нами исследованиями установлено, что в водобойном колодце с боковым выпуском воды длина вальца гидравлического прыжка практически совпадает с длиной прыжка в прямоосном водобойном колодце.

3. Анализ результатов экспериментов позволяет заключить, что при проектировании энергогасящих устройств водосбросов в нижних бьефах гидроузлов допустимо применение

непризматического водобойного колодца при центральных углах расширения стенок $26=14^\circ$ с боковым выпуском воды.

4. Установлено, что потери энергии в водобойном колодце с боковым выпуском воды меньше чем в водобойном колодце с прямоосным выпуском

Список литературы.

1. Абрамов М.З. Определение сопряженных глубин при гидравлическом прыжке в пространственных условиях. Изв. ВНИИГ им. Веденеева, Л., 1940, т.26, с. 43...61.
2. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М.: Физмат изд., 1960, 711 с.
3. Аверкиев А.Г. О длине водоворота при одностороннем расширении струи в ограниченном пространстве. Изд. ВНИИГ, Л., 1955, т. 54, с. 27...37.
4. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика. М.-Л.: Энергия, 1964, 352 с.
5. А М. Бакштанин. теоретическое обоснование работы водобойного колодца с боковым отводом потока. Журнал. Природообустройства. №5.2008 г.с-57-62
6. Беглярова Э.С. Исследование гидравлического прыжка в плавно расширяющемся прямоугольном русле.: Дисс. канд. техн. наук. М., 1973.
7. Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Курбанова У., Рахманов Ж.Д., “Сув ўтказиш иншоотларида оқим ҳаракатини тадқиқот қилиш методикаси” МАТЕРИАЛЫ V Международной научно-практической конференции «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» (АСТАНА – 2019. – 270-277 б.
8. Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Муаллем Н., Нишанбаев Х.А., Улжаев Ф., Курбанова У.У., Эшонкулов З. “Влияние двойного регулирования стока на морфометрические и гидравлические параметры русла реки Амударья” Научно-теоретический и производственный журнал “Аграрная наука” ISSN 0869 – 8155, Москва-2018. – с. 70-78
9. Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Шодиев Б.Н., Улжаев Ф.Б., Курбанова У.У., “Сув ташлаш иншоотини гидравлик ҳисоблаш” Ирригация ва мелиорация № 1(15). 32-37-б. 2019 й.



Уралов Бахтиёр Рахматуллаевич

Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства», профессор

Муталов Шухрат Ахмаджанович

Шахрисабзский филиал Ташкентского
химико-технологического института, профессор

Сирожов Бурхон Шодиевич

Шахрисабзский филиал Ташкентского
химико-технологического института, старший преподаватель

Вохидов Ойбек Фарходжон угли

Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства», ассистент, vohidov.oybek@bk.ru

Арзиева Диловар Бахтиёровна

Шахрисабзский филиал Ташкентского
химико-технологического института, ассистент

ВЛИЯНИЕ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНОСА ЛОПАСТЕЙ РАБОЧЕГО КОЛЕСА НА НАПОР ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Результаты опытов по изучению характера изменений концентрации и дисперсности твердых взвешенных частиц показали, что наибольшая среднемесячная концентрация наносов составляет 2,5..3,8 кг/м³, а иногда при дождливой погоде максимальная мутность воды достигает 7 кг/м³. В составе твердых механических примесей значительное количество составляют частицы размером зерна 0,1-0,05 мм. Наблюдениями установлено, что частицы размером больше 0,01мм при незначительной скорости течения в подводящем канале и водоприемной камере насосной станций легко осаждались в них. Объемы заилиения на различных станциях составили от 20 до 60 %. В результате этого увеличилось гидравлическое сопротивление, что привело к уменьшению напора насосов. Изучено также изнашивание деталей центробежных насосов в натуральных условиях и приводятся зависимости износа от характерных размеров и продолжительности их работы. Результаты микро метража рабочих деталей насосов показали, что лопасти рабочих колес по длине и по ширине изнашиваются неравномерно как по величине, так и по форме. Это объясняется тем, что при движении гидроабразивного потока в меж лопастном пространстве увеличивается кинетическая энергия твердых частиц и местная концентрация их вследствие возрастания величин центробежной и Кориолисовой силы по радиусу рабочего колеса.

Ключевые слова: гидравлические процессы, центробежные насосы, гидроабразивный поток, гидроабразивный износ, твердые частицы, рабочие колеса

Уралов Бахтиёр Рахматуллаевич

«Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти»
Миллий тадқиқот университети, профессор

Муталов Шухрат Ахмаджанович

Тошкент кимё-технология институти
Шахрисабз филиали, профессор

Сирожов Бурхон Шодиевич

Тошкент кимё-технология институти
Шахрисабз филиали, катта ўқитувчи

Вохидов Ойбек Фарходжон угли

«Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти»

Миллий тадқиқот университети,
ассистент, vohidov.oybek@bk.ru

Арзиева Диловар Бахтиёровна

Тошкент кимё-технология институти
Шахрисабз филиали, ассистент

МАРКАЗДАН ҚОЧМА НАСОС НАПОРИГА ИШЧИ ҒИЛДИРАК ҚАНОТЛАРИНИНГ ГИДРОАБРАЗИВ ЕЙИЛИШИНИ ТАЪСИРИ

АННОТАЦИЯ

Қаттиқ муаллақ заррачалар концентрацияси ва дисперсиясининг ўзгариши табиатини ўрганиш бўйича ўтказилган тажрибалар натижалари шуни кўрсатдики, чўкиндининг энг юқори ўртача ойлик концентрацияси 2,5...3,8 кг/м³, баъзан эса ёмғирли ҳавода сувнинг максимал лойқалиги 7 кг/м³ га етади. Қаттиқ механик аралашмалар таркибида сезиларли миқдор ўлчами 0,1-0,05 мм бўлган зарралардан иборат. Кузатишлар шуни кўрсатдики, сув олиб келиш каналида ва насос станциясининг сув олиш камерасида паст оқим тезлигида 0,01 мм дан катта заррачалар уларга осонгина чўқади. Турли насос станцияларда лойқаланиш ҳажми 20 дан 60% гача бўлиб, гидравлик қаршилик кўтарилади, бу насос напорининг пасайишига олиб келади. Марказдан қочма насослар қисмларининг табиий шароитда эскириши ҳам ўрганилиб, эскиришнинг характерли ўлчамларга ва уларнинг ишлаш муддатига боғлиқлиги аниқланди. Насосларнинг ишчи қисмларини ўлчаш натижалари шуни кўрсатдики, ишчи гилдиракнинг узунлиги ва кенлиги бўйича қанотларини ҳажми ҳамда шакли нотекис равишда эскиради. Бунда гидроабразив оқим ишчи гилдирак бўйлаб ҳаракат қилганда, ишчи гилдирак радиуси бўйлаб марказдан қочма ва Кориолис кучлари қийматлари ошиши туфайли қаттиқ заррачаларнинг кинетик энергияси ва уларнинг маҳаллий концентрация ортиши аниқланди.

Калит сўзлар: гидравлик жараёнлар, марказдан қочма насослар, гидроабразив оқим, гидроабразив ейилиш, қаттиқ заррачалар, ишчи гилдирак

Uralov Baxtiyor Raxmatullaevich

«Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers» National Research University, professor

Mutalov Shuxrat Axmadjanovich

Shakhrisabz branch of the Tashkent
Chemical-Technological Institute, professor

Sirojov Burxon Shodievich

Shakhrisabz branch of the Tashkent

Chemical-Technological Institute, Senior Lecturer
Voxidov Oybek Farxodjon ugli
«Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural
Mechanization Engineers» National Research
University, assistant, vohidov.oybek@bk.ru
Arzieva Dilovar Baxtiyorovna
Shakhrisabz branch of the Tashkent
Chemical-Technological Institute, assistant

INFLUENCE OF HYDROABRASIVE WEAR OF IMPELLER BLADES ON THE HEAD OF A CENTRIFUGAL PUMP

ABSTRACT

The results of experiments on studying the nature of changes in the concentration and dispersion of solid suspended particles showed that the highest average monthly sediment concentration is 2.5..3.8 kg/m³, and sometimes in rainy weather the maximum water turbidity reaches 7 kg/m³. In the composition of solid mechanical impurities, a significant amount consists of particles with a grain size of 0.1-0.05 mm. Observations have established that particles larger than 0.01 mm at a low flow velocity in the supply channel and the water intake chamber of the pumping station were easily deposited in them. Siltation volumes at various stations ranged from 20 to 60%. As a result, the hydraulic resistance increased, which led to a decrease in the pump head. The wear of parts of centrifugal pumps under natural conditions was also studied, taking into account the dependence of wear on the characteristic dimensions and duration of their operation. The results of micrometer measurements of the working parts of the pumps showed that the blades of the impellers along the length and width wear out unevenly both in size and in shape. This is explained by the fact that when the hydroabrasive flow moves in the interblade space, the kinetic energy of solid particles and their local concentration increase due to an increase in the values of centrifugal and Coriolis forces along the radius of the impeller.

Key words: hydraulic processes, centrifugal pumps, hydroabrasive flow, hydroabrasive wear, solid particles, impellers

Введение. Зависимости величины износа лопастей рабочего колеса от концентрации и крупности наносов, а также продолжительности работы центробежного насоса представленные на рис.1.,2 и рис 3 подтверждает результаты, полученные в работах [1, 7, 8, 9, 10]. Методические исследования влияния концентрации и крупности твердых частиц, а также длительности воздействия гидроабразивного потока на интенсивность износа элементов проточной части центробежного насоса подтверждает правомерность физической модели. Для выявления степени влияния режима работы центробежного насоса на интенсивность гидроабразивного износа были проведены специальные исследования при постоянных значениях концентрации наносов $P=20$ кг/м³, диаметре частиц $d=0,25...0,5$ мм, длительности испытания $T=2$ часа и частоте вращения вала $n_0=2900$ об/мин. Опыты ставились на подачах насоса от $0,5 Q_{opt}$ до $1,25Q_{opt}$ с различными материалами и полимерными покрытиями, которые наносились на поверхности лопастей изготовленные из стали – Ст.№3. [2, 3]. Методика нанесения полимерного покрытия на металлические поверхности заключалось в следующем: эпоксидная смола ЭД-6 наносилась на поверхность лопастей с различными наполнителями. Чтобы получить полимерные покрытия, нужно 100 весовых частей смолы, 15-растворителя (дибутилфталата), 10-отвердителя (полиэтилен полиамиона) и 120-наполнителя (карбид кремния, т.е. песок) с диаметром частиц $d=0,2$ мм, монокорунд (песок) - $d=0,2$ мм и ферромарганец – d менее 0,1мм.

Методика исследований. Аналитический метод определения износа металлов, методика нанесения полимерного покрытия на металлические поверхности, общепринятые методики лабораторных и натурных испытаний центробежных насосов.

Результаты исследования и обсуждения. Установлено, что наилучшая адгезия полимерного покрытия получается при температуре металла 21°C.

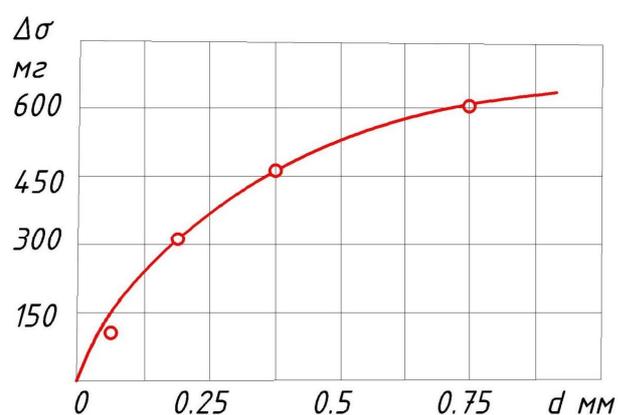


Рис. 1. Влияние крупности наносов на величину гидроабразивного износа лопастей рабочего колеса центробежного насоса.

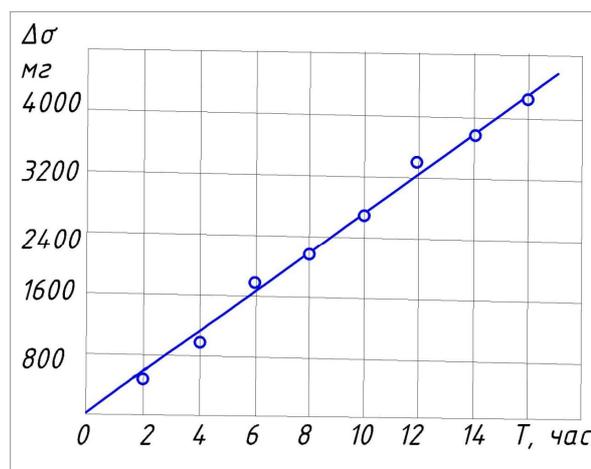


Рис. 2. Зависимость интенсивности износа лопастей рабочего колеса от продолжительности работы центробежного насоса

На рис.3 представлены интенсивности изнашивания лопастей рабочего колеса изготовленных с различными полимерными покрытиями в зависимости от режима работы насоса. Как видно из рисунка форма и характер зависимостей для различных материалов при изменении подачи насоса сохраняются подобными, но количественное отношение имеют существенные отличия.

Наибольшую износостойкость имеют полимерные материалы на основе эпоксидной смолы с карбидом кремния, низкую износостойкость показывает силумин. При испытании грунтовых насосов [2-5] установлено, что детали из электрокорунда на эпоксиднофенолоформальдегидной связке по сравнению с деталями из износостойкого чугуна повышает срок службы насосов 3-8 раз. Но применение износостойких полимерных материалов для изготовления и покрытия деталей насосов в практике не нашли широкого применения из-за следующих причин [5-7]:

- 1) полимерные композиции не обеспечивают удовлетворительные износостойкости при больших скоростях потока;
- 2) шероховатая поверхность полимерных покрытий создает дополнительные гидравлические сопротивления и ухудшает гидравлический КПД;
- 3) качество полимерных покрытий сильно зависят от строгого соблюдения технологии нанесения.

Если сопоставить величины износа с напорной характеристикой насоса, (см. рис.3), то можно заметить три характерные зоны:

- зона А – с минимальной интенсивностью износа соответствующей режиму $0,75 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,15$ (где, Q - водоподача насоса по каталогу; $Q_{\text{опт}}$ - опытная водоподача насоса);
- зоны Б и В с резким увеличением величины износа соответствующие режимам $Q < 0,75 Q_{\text{опт}}$ и $Q > 1,15 Q_{\text{опт}}$.

Наименьшая величина износа $\Delta G/Q$, отнесенная к подачи насоса соответствуют к режиму $0,9 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,15$. Увеличение и уменьшение подачи от вышеуказанных пределов приводит к вихреобразованию на рабочей или тыльной поверхностях лопастей, что способствует к усилению износа их.

На рис.4 приведена представленная в работе [2,4,19,20] зависимость интенсивности изнашивания лопастей рабочего колеса центробежного насоса 4К-8 ($n_0=2900$ об/мин). Сопоставляя кривых на рис.3 и рис. 4 для насосов 3К-6 и 4К-8 следует отметить, что форма и характер зависимостей приблизительно соответствует друг-другу, но режим работы с

минимальной интенсивностью износа для насоса 4К-8 соответствуют $0,7 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,15$, а для насоса 3К-6 - $0,8 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,10$. Значит, центробежные насосы с меньшей быстроходностью ($n_s=60 < 80$) имеют более узкий режим ограничения с точки зрения минимальной интенсивностью износа рабочего колеса. Полученные результаты показывают, что при увеличении или уменьшении подачи насоса на 3-5 % от указанной зоны ограничений приводит к резкому увеличению интенсивности износа и значительно сокращает срок службы рабочего колеса насоса.

Следует отметить, что для центробежных насосов работающих на водоисточниках с высоким содержанием наносов для снижения интенсивности износа деталей необходимо ограничить рабочей зоны характеристики от $0,6 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,2$, которые рекомендованы заводом-изготовителем до $0,8 < Q/Q_{\text{опт}} < 1,10$. Уменьшение рекомендуемую зону на характеристике не только увеличит срок службы насоса, но повысит его среднего КПД в период эксплуатации.

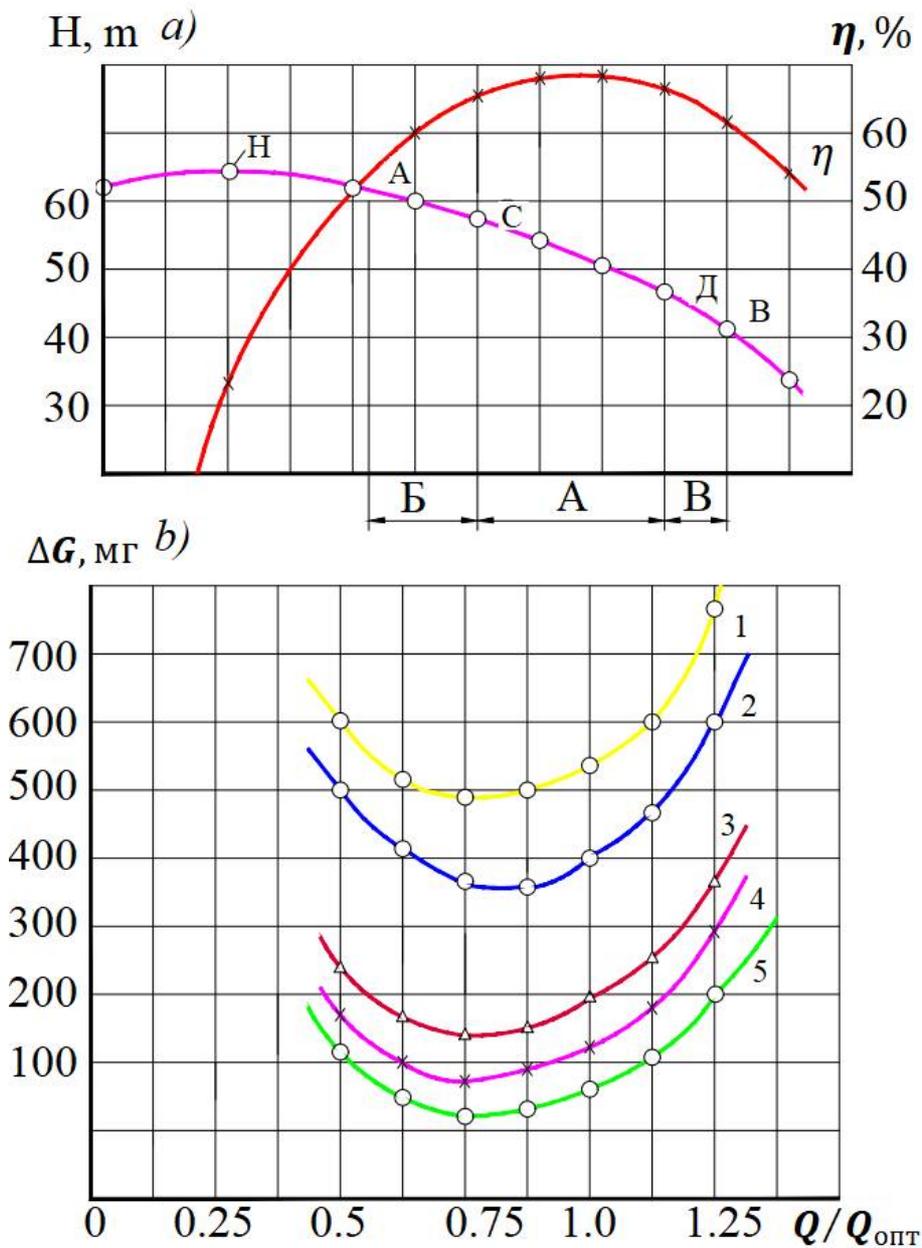


Рис. 3. Интенсивность изнашивания лопастей рабочего колеса от режима работы центробежного насоса 3К-6 ($n_0=2900$ об/мин): а - характеристика насоса, б – износ лопастей из различных материалов; 1-силумин, 2-ферромарганец с эпоксидной смолой, 3-сталь (Ст.№3) 4-монокорунд с эпоксидной смолой, 5-карбид кремний с эпоксидной смолой.

Анализ изношенных поверхностей показывают, что на длине $l/3$ концевой части рабочей поверхности лопасти наблюдаются заметные следы износа, которая увеличивается по толщине к выходной кромке ее за счет повышения местной концентрации наносов вследствие сепарации и сближения твердых частиц к поверхности лопасти в межлопастном канале рабочего колеса.

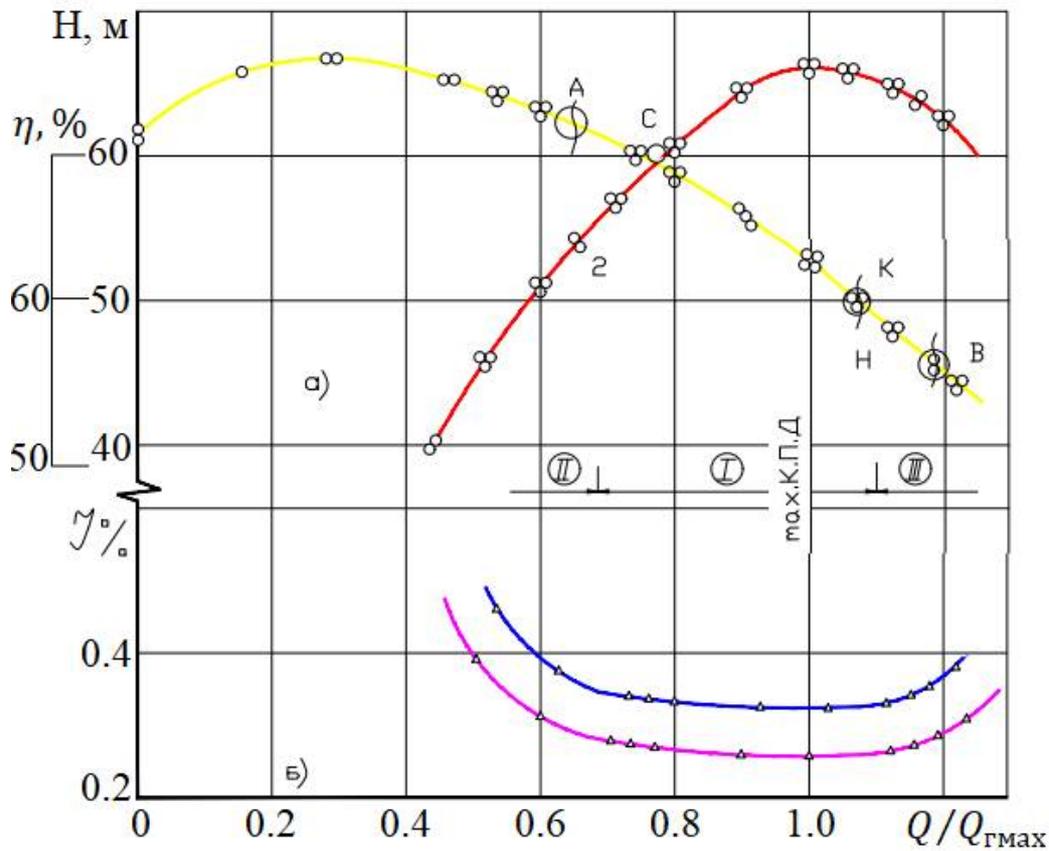


Рис. 4. Влияние режима работы на интенсивность гидроабразивного износа рабочего колеса центробежного насоса 4К-8 ($n_0=2900$ об/мин): а - характеристика насоса, б – износ лопастей.

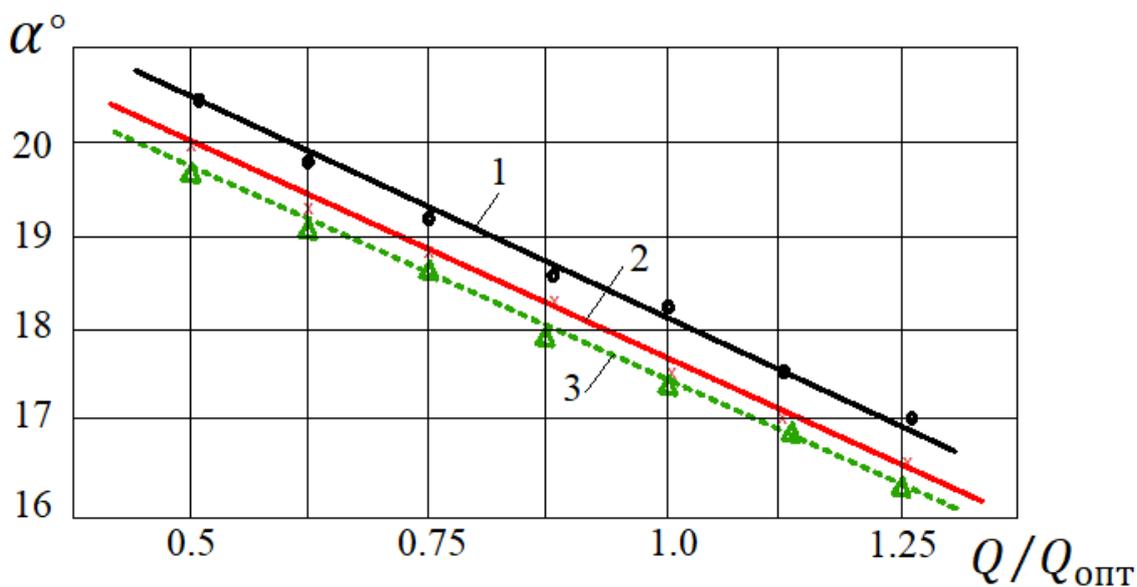


Рис. 5. Влияние режима работы центробежного насоса на взаимодействия α твердой частицы с поверхностью лопасти: 1-3 соответственно для средней и концевой части лопасти, 2-для радиуса $R = 0,75 \cdot R_2$

Поэтому для определения угла взаимодействия твердых частиц α с поверхностью лопасти проводились специальные опыты с установкой алюминиевых шариков диаметром 6 мм на рабочей поверхности лопасти. Опыты, проведенные, при различных режимах работы показали, (рис.5), что угол, α взаимодействия твердых частиц с поверхностью лопасти центробежного насоса находятся в пределах $\alpha=16^\circ \dots 21^\circ$, который близко к соответствующему углу α для осевых насосов (где α - угол взаимодействия твердых частиц с поверхностью детали насосов) [3, 12].

Выводы и рекомендация

1. Проведенные исследования центробежного насоса позволили выявить режим работы их с минимальной интенсивностью износа деталей.

2. Испытания центробежного насоса показали, что уменьшение кавитационного запаса до некоторой величины способствует снижению интенсивности кавитационно-абразивного износа по сравнению с гидроабразивным износом.

3. Экспериментальные исследования дают возможность разработать конструктивные мероприятия по защите и рекомендации по методике расчета элементов уплотняющих и щелевых зазоров рабочих колес центробежного насоса.

Литература

1. Базаров Д.Р., Уралов Б.Р., Хидиров С. Влияние шероховатости и формы живого сечения машинных и деривационных каналов на потери напора при безнапорном движении жидкости. Монография, НИУ «ТИИИМСХ», Ташкент, 2022г., стр.187.
2. Мамажонов М., Уралов Б., Турсунов Х. Изменение водоподачи насосов . // Сельское хозяйство Узбекистана. 2005. № 1. стр. 28-29.
3. Улугходжаев К.Х. Изнашивание осевых насосов. – Ташкент: Мехнат. 1989. – стр.136
4. Karelin V.Y., Novoderezhkin R.A., Coj V., Mamajonov M. Cavitation Erosion in Centrifugal Pumps. //Conference Hydro-Turbo -76. Brno 1976, p. 1-12.
5. Животовский Л.С.,Самойловская Л.А. Техническая механика гидросмесей и грунтовые насосы. – М.: Машиностроение. 1986. – 283 с.
6. Леонидов Л.Д. Предварительные результаты промышленных испытаний грунтовых насосов в абразивном исполнении. // Цветные металлы. 1987. № 6. с.26-28.
7. Богачев И.Н. и др. Гидроабразивная стойкость хромомарганцевых сталей. // Энергомашиностроение. -1987. -№ 7. с.75-79.
8. Стрелец И. В. Исследование пульсации гидродинамического давления в блоках насосной станции с вертикальными агрегатами: Автореферат диссертации канд. техн. наук. – Л.:ЛПИ. 1982.- 23 с.
9. Цой В.А. Режимы работы центробежных насосов гидроэнергетических установок при кавитационно-абразивном износе: Автореферат диссертации канд. техн. наук. - М.: МИСИ. 1977. – 18 с.
10. Shaazizov F., Uralov B., Shukurov E., Nasrulin A. Development of the computerized decision-making support system for the prevention and revealing of dangerous zones of flooding. E3S Web of Conferences 97, 05040 (2019), FORM-2019, doi.org/10.1051/e3sconf/20199705038
11. M.Mamajonov, D.R.Bazarov, B.R.Uralov, G.U.Djumabaeva, N.Rahmatov. The impact of hydro-wear parts of pumps for operational efficiency of the pumping station. Journal of Physics: Conference Series. J.Phys.:Conf.ser. 1425 (2020) 012123. doi:10.1088/1742-6596/1425/1/012123
12. M.Mamajanov, B.Uralov, Marina Li, E.Qalqonov, P.Nurmatov, and A.Gayur. Irrigation pumping stations according to the hydraulic and operational indicators of pumping units. E3S Web of Conferences, open access proceedings in environment, energy and earth sciences 264, 03074 (2021) doi.org/10.1051/e3sconf/202126403074



Bekchanov A. Faxriddin

Assistant professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers"
National Research University PhD, technical science
E-mail: faxriddinatabaevich@mail.ru

THEORY QUESTIONS OF THE REPLACEMENT OF THE MAIN EQUIPMENT OF PUMPING STATIONS

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

ABSTRACT

In order to timely solve any problems that arise when using pumping units is impossible without conducting supervisory and analytical work. A modern and perfect way of detecting pumps that are not working properly in the units is diagnosing. The article gives the results of the work done on the development of a diagnostic system for pumping units at pumping stations. The use of the proposed diagnostic system leads to a reduction in costs when using pumping units and the costs of their maintenance.

Keywords: automatic diagnostics, degradation, monitoring, reliability, forecast, staged failure, pumping unit, control technique, technical condition, trend, equipment, mathematical model, testing, device, probability of failure-free operation.

Бекчанов Фахриддин Атабаевич

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети доценти,
техника фанлари бўйича PhD.

НАСОС СТАНЦИЯЛАРИНИНГ АСОСИЙ ЖИҲОЗЛАРИНИ АЛМАШТИРИШНИНГ НАЗАРИЙ АСОСЛАРИ

АННОТАЦИЯ

Назорат ва таҳлил ишларини олиб бормасдан туриб насос агрегатларидан фойдаланиш даврида келиб чиқадиган хар хил муоммоларни ечиб бўлмайди. Насос агрегатларида содир бўладиган асосий бузилишларни аниқлашнинг замонавий ва мукамал усули бу, уларни диагностика қилиш ҳисобланади. Мақола насос станцияларидаги насос агрегатларини диагностика қилиш тизимини ишлаб чиқишга қаратилган. Таклиф этилаётган диагностика қилиш тизимидан фойдаланиш натижасида насос агрегатларидан фойдаланиш кўрсаткичларининг ошишга ва таъмирлашга сарф қилинган ҳаражатларни камайтиришга эришилади.

Калит сўзлар: автоматик диагностика, дегредатция, техник ҳолат, мониторинг, ишончлилиқ, олдиндан башорат қилиш, ишламай қолиш, насос агрегати, назорат қилиш

Бекчанов Фахриддин Атабаевич

доцент Национальный исследовательский университет
"Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства"
PhD, технических наук

ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЗАМЕНЫ ОСНОВНЫХ ОБОРУДОВАНИЙ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

АННОТАЦИЯ

Своевременное решение проблем, возникающих при использовании насосных агрегатов невозможно без проведения надзорных и аналитических работ. Современным и совершенным способом обнаружения недосдатков в работе агрегатов насосов является диагностирование. В статье приведены результаты работ по разработке диагностической системы насосных агрегатов на насосных станциях. Внедрение по предлагаемой диагностической системы приведёт к снижению затрат при эксплуатации насосных агрегатов и расходов на их техническое обслуживание.

Ключевые слова: автоматическая диагностика, деградация, мониторинг, надежность, прогноз, стадийный отказ, насосный агрегат, методика контроля, техническое состояние, тренд, оборудование, математическая модель, испытание, устройство, вероятность безотказной работы.

Introduction. The technical condition of the pumping units (PU) is determined by comparing the actual parameters (head H , feed, consumed by active power) with the calculated, as well as the physical state of the greatest, which are determined in the course of preventive measures and diagnostics of PU.

Criteria for assessing the technical condition of centrifugal pumps are the maximum deviations in pressure and efficiency from the passport value. When the pressure drops above 2% and the efficiency is more than 3%, the technical condition of the pump is considered unsatisfactory and its further operation is prohibited.

When determining reliability tests, reliability indicators should be specified, terms and volumes of repairs, The need for spare parts is determined, for the purpose of making these data in the technical documentation. Reliability testing is the longest, since they determine the operating time for failure, usually equal to 4000-8000 h., and operating time before major repairs (20-30 thou. h.). For this purpose, choose controlled stations, where the pumps are regularly monitored:

- General, which includes determining the efficiency and basic parameters and characteristics of equipment to identify its qualities and properties, and getting more efficient use.
- Operational, conducted on the basis of the results of general tests during operation, to expand the characteristics obtained, for other operating conditions of the aggregates and revealing the wear and tear of the mechanisms and their condition after the revision.
- Research trials of an individual nature, aimed at further improving the efficiency and safety of operation of the PU.

To solve the task and increase the accuracy of diagnosis, we created a model "Device for the diagnosis of pump units" [1].

Methods and materials.

The device includes a differentiating unit and a comparison unit, which are equipped with an electronic counting device installed on the suction and pressure lines of the pump. This is an absolutely accurate means of determining the flow parameters of the pump, since the use of induction, ultrasonic modern flow meters, significant limitations are imposed on abrasive impurities, temperature and other characteristics of the liquid being measured under real operating conditions of

pumps. The use of an electronic counting device makes it possible to reduce the measurement error and increase the efficiency of the change in the mode.

The authors developed a software module and a program for dynamic monitoring of the efficiency of large PU [2]. The operational tolerances of the parameters (operational tolerances) do not take into account the measurement errors. The rejection tolerances of the parameters are the sum of the operational allowable deviation and the maximum permissible standard deviation of the measuring instruments. Without specifying operational tolerances, it is not possible to define and determine longevity indicators, since the life of the pump becomes an indefinite concept.

Results. It is assumed that the equipment is always in one of two possible states - healthy or damaged. The probability $P(t)$ that the equipment is in good working order during time t is called the equipment reliability function.

The reliability function $P(t)$ has the following properties:

$P(0)=1, P(\infty)=0, P(t)$ is twice differentiable, and $P'(t)<0$. The exponential function $P(t) = e^{-\lambda t}$ satisfies these properties. For any reliability function, the damage size is determined by the expression

$$f(t) = -\frac{P'(t)}{P(t)}; \tag{1}$$

and the size of the damage is a constant value.

For an exponential function, this value is equal to λ . Equipment that has more than one stochastic damaging part will be in good condition when all parts are in good condition. Then the reliability function of the machine $P(t)$ will depend on the reliability function of its elements.

$$P(t) = \sum_{i=1}^n P_i(t); \tag{2}$$

Time can be either integer or continuous. Any equipment or replacement part is expected to function as good as new. A number of cases of equipment replacement are discussed below [3, 4].

The efficiency of replacing a single piece of equipment with a probabilistic damage process.

First consider the case of equipment replacement for a single piece of equipment with an arbitrary distribution of damage time. Since the replacement time also serves as the start of the recovery process, the optimal strategy will be strictly periodic, and this is sufficient to maximize the service life for a single cycle. If t is the time interval from the end of one replacement or repair to the beginning of another, then the average cycle health

$$F(t) = \frac{\int_0^T P(t)dt}{T + \Delta t p}; \tag{3}$$

where: $\Delta t p$ is the replacement time.

Obviously, Δt is a positive value [5].

To maximize the average machine cycle uptime, we need to differentiate the uptime function $F(t)$ two times:

$$F'(t) = \frac{P(t)}{t + \Delta t} - \frac{F(t)}{t + \Delta t}; \tag{4}$$

$$F'(t) = \frac{P(t)}{t + \Delta t} - 2 \frac{F(t)}{t + \Delta t}; \tag{5}$$

Equating to zero (4), we get

$$P(t) = F(t); \tag{6}$$

or

$$(t + \Delta t) P(t) - \int_0^T P(t)dt; \tag{7}$$

The left side of expression (7) will be positive at $t=0$, because $\Delta t > 0$, and negative for large t , because $P(t)$ uniformly tends to zero, and is a $tP(t) - \int_0^t p(t)dt$ non-increasing function in t and equals zero at $t=0$.

For any other value of t_e we have

$$F'(t_e) = \frac{P'(t)}{t + \Delta t} < 0; \tag{8}$$

so that any similar solution leads to a maximum and gives a unique solution.

To illustrate, let's define the optimal replacement time for the exponential distribution function of the damage time. In this case, $P(t)=e^{-\lambda t}$ but to the maximum points $P(t)=F(t)$, hence.

$$e^{-\lambda t} = \frac{\int_0^t e^{-\lambda t} dt}{t + \Delta t} = \frac{[1 - e^{-\lambda t}]}{\lambda(t + \Delta t)}; \tag{9}$$

or

$$e^{-\lambda t} = 1 + (t_e + \Delta t_e)\lambda; \tag{10}$$

From this expression, the selection method determines the value of t_e . In general, the equation has the form

$$P(t) = \frac{\int_0^t P(t)dt}{t + \Delta t};$$

or

$$t = \frac{\int_0^t P(t)dt}{P(t)} - \Delta t; \tag{11}$$

Differentiating t_e with respect to Δt , we get

$$\frac{\partial t_e}{\partial \Delta t} = \frac{-P(t_e)}{(t_e + \Delta t)P(t_e)} = \frac{1}{t_e + (\Delta t f'(t_e))} > 0; \tag{12}$$

where: $f(t_e)$ is the amount of instantaneous damage at time t . Thus, the optimal replacement period increases with increasing equipment downtime Δt due to replacement. With an exponential function, the damage distribution includes only one parameter λ , i.e. $f(t_e)=\lambda$, consequently

$$\frac{\partial t_e}{\partial \Delta t} = \frac{1}{(t_e + \Delta t)\lambda}; \tag{13}$$

Then instead of (9) we can write

$$\frac{t_e}{\lambda} = \frac{\Delta t - t [e^{-\lambda t} - 1]}{\lambda [e^{-(\lambda-1)t}]} < 0; \tag{14}$$

Since $F(t) = P(t)$, we get

$$t + t_p = e^{-\lambda t} \int_0^t e^{-\lambda t} dt < e^{-\lambda t} \cdot t; \tag{15}$$

so $t_p - t[e^{\lambda t} - 1] < 0$; (15). Therefore, the optimal replacement time in the case of an exponential damage function increases with increasing damage time [6,7].

Discussions. Until now, only the replacement of equipment and damage, considered as deterministic processes, have been studied in detail.

For such equipment, certain characteristics were assumed before the entry into operation of the machine. In this case, the minimum cost of the machine during its service life, including the cost of subsequent replacements, is taken as a criterion for replacing equipment. However, in reality, damage to a machine cannot be accurately predicted when viewed as a deterministic process. This process, most likely, is stochastic (probabilistic), since it is caused by numerous factors that cannot be foreseen in advance.

There are numerous proposals for replacing the machine based on stochastic damage processes.

The cost density function $\phi(t)$, as one of the best proposals, is taken as the damage scale. This function takes into account all types of costs, replacement costs and salvage values of the old machine.

At each age t , $\phi(t)$, is a random variable with a distribution function $P\left(\frac{c}{t}\right)$, so $P\left(\frac{c}{t}\right) =$ probability $\{\phi(t) \leq c\}$. In other words, if we consider a large number of machines of the same type as the machine under study, then at age t a function with a cost density less than or equal to (c) will be very close to the function $P\left(\frac{c}{t}\right)$. Such a simple scheme is quite sufficient for practical calculations and there is no need to complicate the cost density distribution function too much.

The advantage of the process considered here is not only known $P\left(\frac{c}{t}\right)$, but also that it includes some probabilities, as will be seen from further considerations.

Let's denote the replacement cost without the return value of the old car as $3(c, t)$. In these expressions, c denotes $\phi(t)$. Then the total cost of the used machine at age t and its further replacement can be represented as

$$\int_0^t \phi(t_1) dt_1 + 3(\phi(t), t); \tag{16}$$

For the replacement process, we assume the expected cost of a machine of the same type.

As a criterion, a replacement is taken at which the density, the cost, reaches a given value C , i.e., the machine will be replaced after its wear reaches a certain amount provided in advance.

This formulation of the question is tantamount to obtaining a minimum expected value. Obviously, this can only be applied when the weight of the parts of the machine is available to measure the damage [8].

Denote $E\left(C \frac{T}{c}\right)$ by the expected total cost over time T to replace the cost density with and

$$\left[\frac{C}{c}\right] = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{E\left(C \frac{T}{c}\right)}{T}; \tag{17}$$

as the average rate of value we denote in the same way,

$$A(t) = \int_0^t \phi(t_1) dt; \tag{18}$$

where $A(t)$ represents the total annual operating and cost over time t .

Then it can be proved that [*] expression (17) will take the form

$$\left[\frac{C}{c} \right] = \frac{E \left[\frac{A}{c} \right] + E \left[\phi \left(C \frac{t}{c} \right) \right]}{E \left[\frac{t}{c} \right]}; \tag{19}$$

where $E \left[\frac{t}{c} \right]; E \left[\frac{A}{c} \right]; E \left[\phi C \frac{t}{c} \right]$ - expectations $t, A(t) \phi(c, t)$ when the cost density reaches c .

The optimal replacement cost density C_t will be the value C for which $\left[\frac{C}{c} \right]$ reaches its minimum $[c]$.

Let's show how to determine the value $[c]$ on a numerical example. To establish the efficiency of the replacement, we use the inequalities $[t \leq c \leq kt]$ and $P \left[\frac{C}{t} \right] = 0$.

Excluding the value of t from the intervals, we get $\frac{C}{k} \leq t \leq c$. Let us consider the probability when the cost density reaches c in the time interval t and $t+dt$.

Since $\phi(t)$ increases with the age of the machine, a small change over time gives

$$\left[P \left(\frac{C}{t} + dt \right) - P \left(\frac{C}{t} \right) \right] = - \frac{dP \left(\frac{C}{t} \right)}{dt} dt; \tag{20}$$

So the values $E \left(\frac{t}{c} \right)$ will look like

$$E \left[\frac{t}{c} \right] = - \int_{\frac{c}{k}}^c t \cdot \frac{dP \left(\frac{C}{t} \right)}{dt} dt = \int_{\frac{c}{k}}^c \frac{C}{(k-1)} dt = \frac{C \ln(k)}{k-1};$$

And

$$E \left(\frac{A}{c} \right) = \frac{C^2 \ln(k)}{2(k-1)}$$

From the equation (17)

$$\left(\frac{A}{c} \right) = \frac{C}{2} + \frac{\phi(k-1)}{c \ln(k)}$$

Consequently $C_t = \left[\frac{2\phi(k-1)}{\ln(k)} \right]^{\frac{1}{2}}$

$$[C] = [C(C_t)] = \left[\frac{2\phi(k-1)}{\ln(k)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

K - in these formulas shows the scale of change the scale of change in the cost density. This value is always greater than one [9].

These provisions formed the basis for the replacement of the main equipment of pumping stations in the Fergana Valley in the event of a probabilistic damage process.

Conclusion. Failure of a centrifugal pump unit due to fatigue failure of a rolling bearing does not occur suddenly and not instantly. First, some signs of the approach of this process appear, the nature of the vibration activity of the unit changes. Against the background of a stable vibration level, some outliers of vibration trends appear. The study of the sequence and intensity of these emissions is important information not only about the approach of the moment of destruction of the rolling bearing parts, but also about the operating time that the operating personnel still have to take measures to eliminate an emergency and complete catastrophic destruction.

The conducted studies of the process of changing the vibration of centrifugal pumping units showed, what is in operation, identifying patterns of multi-stage failure processes of rolling bearing parts by vibration trend emissions, using patterns of vibration trend emissions, starting from the first stage of the appearance of degradation, and subsequent monitoring of the development of defects for a timely assessment of the technical condition of the unit.

References:

1. O.Glovatsky, R.Ergashev 2009 "Reliability analysis of the main components of pumping equipment NS-1 with KMK axial units" International scientific and technical conference "Modern problems of mechanics". (in Russian).
2. O.Glovatsky, R.Ergashev 2009 "Features of calculations for the reconstruction and modernization of objects of machine water lifting systems" Economic Bulletin of Uzbekistan No. 6 (in Russian).
3. R.Ergashev, F.Bekchanov, A.Atajanov, I.Khudaev, F.Yusupov 2021. Vibrodiagnostic method of water pump control. CONMECHYDRO – 2021 E3S Web of Conferences 264, 04026 (2021). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404026>.
4. F.Bekchanov, F.Yusupov, M.Kholbutaev, B.Khayitov, Q.Ulashov 2021. Diagnostic model of great irrigation pump units. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 868 012039 IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/868/1/012039.
5. F.Bekchanov, A.Atajanov, L.Babajanov, F.Yusupov 2022. Method of prediction of vibration emissions and transition of the technical state of a centrifugal pumping unit. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1076(1), 012037
6. O.Glovatsky, B.Hamdamiyov, F.Bekchanov, A.Saparov 2021. Strengthening technology and modeling of dams from reinforced soil. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1030(1), 012155
7. R.Ergashev, F.Bekchanov, Sh.Akmalov, B.Shodiev B.Kholbutaev 2020. New methods for geoinformation systems of tests and analysis of causes of failure elements of pumping stations. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 883(1), 012015
8. F.Bekchanov, R.Ergashev, T.Mavlanov, O.Glovatskiy 2019. Mathematical model of vibrating air pump unit E3S Web of Conferences, 97, 05045
9. O. Glovatsky, R. Ergashev, F. Bekchanov, Sh. Talipov, Kh. Kholmatov 2010 "Efficiency of replacement of the main equipment of pumping stations in the event of a probabilistic damage process." Collection of scientific papers dedicated to the 85th anniversary of the SANIIRI Institute. 88-93 Pp. (in Russian).



Шаазизов Фаррух Шоакбарович,

Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства», доцент кафедры
«Использование водной энергии и насосные станции»

Вохидов Ойбек Фарходжон угли

Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства», ассистент кафедры
«Использование водной энергии и насосные станции»

ОЦЕНКА УЩЕРБА ПРИ ОБРАЗОВАНИИ И ПРОХОЖДЕНИИ СЕЛЕЙ ПО ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Горные и в значительной степени предгорные районы Республик Узбекистан селеопасны. По Ташкентской области выделяют два селевых речных бассейна (опасных в отношении проявления селевых потоков): бассейн реки Чирчик и бассейн реки Ахангаран.

На основе результатов многолетних наблюдений службы Узгидромет была составлена цифровая карта селевой опасности по Ташкентской области за столетний период. Методика определения ущерба от действия селя на конкретный объект состоит в определении эквивалентного давления селя по его исходным параметрам.

По методике оценки ущерба при возникновении ЧС природного характера были определены основные параметры поражающих факторов при прохождении селевого паводка при выпадении интенсивных дождевых осадков. Расчеты были выполнены для двух сценариев: 1) при выпадении опасных дождевых осадков интенсивностью в 30мм в сутки; 2) при выпадении особо опасных дождевых осадков интенсивностью в 60мм в сутки.

По выполненным расчетам была определена величина ущерба народному хозяйству Ташкентской области при прохождении селя, вызванного выпадением интенсивных дождевых осадков.

Ключевые слова: Сель, селевой поток,хождение селевого паводка, определение эквивалентного давления селя, методика оценки ущерба, чрезвычайная ситуация.

Шаазизов Фаррух Шоакбарович,

"Тошкент ирригатсия ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти"
Миллий тадқиқот университети, "Сув энергияси ва насос
станцияларидан фойдаланиш" кафедраси доценти

Вохидов Ойбек Фарходжон ўгли

"Тошкент ирригатсия ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти"
Миллий тадқиқот университети, "Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш" кафедраси ассистенти

ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИДА СЕЛ ОҚИМЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА ЎТИШИ ДАВРИДА ЕТКАЗИЛАДИГАН ЗАРАРНИ БАҲОЛАШ

АННОТАЦИЯ

Ўзбекистон Республикасининг тоғли ва асосан тоғ олди худудлари сел хавфли хисобланади. Тошкент вилоятида иккита селли дарё хавзаси мавжуд (сел оқимининг намоён бўлишига нисбатан хавфли): Чирчиқ дарёси хавзаси ва Охонгорон дарёси хавзаси.

“Ўзгидромет” хизматининг узок йиллик кузатувлари натижаларига кўра, Тошкент вилоятида бир асрлик сел хавфининг рақамли харитаси тузилди. Муайян объектга сел оқимининг таъсиридан зарарни аниқлаш усули унинг дастлабки параметрлари бўйича эквивалент сел босимини аниқлашдан иборат.

Табиий фавқулодда вазиятларда етказилган зарарни баҳолаш методологиясига кўра, кучли ёғингарчилик билан сел оқимининг ўтиши пайтида зарар етказувчи омилларнинг асосий параметрлари аниқланди.

Хисоб-китоблар иккита сценарий бўйича амалга оширилди: 1) кунига 30 мм интенсивликдаги хавфли ёғингарчилик бўлиб ўтганида; 2) кунига 60 мм интенсивликдаги ўта хавфли ёғингарчилик бўлиб ўтганида.

Ўтказилган хисоб-китоблар асосида кучли ёғингарчилик натижасида юзага келган сел оқимининг ўтишида Тошкент вилояти халқ хўжалигига етказилган зарар миқдори аниқланди.

Калитли сўзлар: Сел, сел оқими, сел ўтиши, эквивалент сел босимини аниқлаш, зарарни баҳолаш усули, фавқулодда вазият.

Shaazizov Farrukh Shoakbarovich,

"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", National Research University, Associate Professor of the Department "Use of Water Energy and Pumping Stations",

Vokhidov Oybek Farhodjon Ugli

"Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers", National Research University, Assistant of the Department "Use of Water Energy and Pumping Stations"

ASSESSMENT OF DAMAGE DURING THE FORMATION AND PASSAGE OF MUDFLOWS IN THE TASHKENT REGION

ABSTRACT

Mountainous and largely foothill areas of the Republic of Uzbekistan are mudflow hazardous. In Tashkent region, there are two mudflow river basins (dangerous in relation to the manifestation of mudflows): the Chirchik river basin and the Akhangaran river basin.

Based on the results of long-term observations of the Uzhydromet service, a digital map of the mudflow hazard in the Tashkent region for a century was compiled. The method for determining the damage from the action of mudflows on a specific object consists in determining the equivalent mudflow pressure according to its initial parameters.

According to the methodology for assessing damage in the event of a natural emergency, the main parameters of the damaging factors were determined during the passage of a mudflow in the event of intense rainfall.

The calculations were performed for two scenarios: 1) with dangerous rainfall with an intensity of 30 mm per day; 2) in case of especially dangerous rainfall with an intensity of 60 mm per day.

Based on the calculations performed, the amount of damage to the national economy of the Tashkent region was determined during the passage of a mudflow caused by intense rainfall.

Key words: Flood, flooding current, passage of flood, determination of equivalent pressure of mudflow, assessment tear of damage, emergency situation.

Введение. По Ташкентской области выделяют два селевых речных бассейна (опасных в отношении проявления селевых потоков): бассейн реки Чирчик и бассейн реки Ахангаран. На основе результатов многолетних наблюдений службы Узгидромет была составлена цифровая карта селевой опасности по Ташкентской области за столетний период (рис 1.).

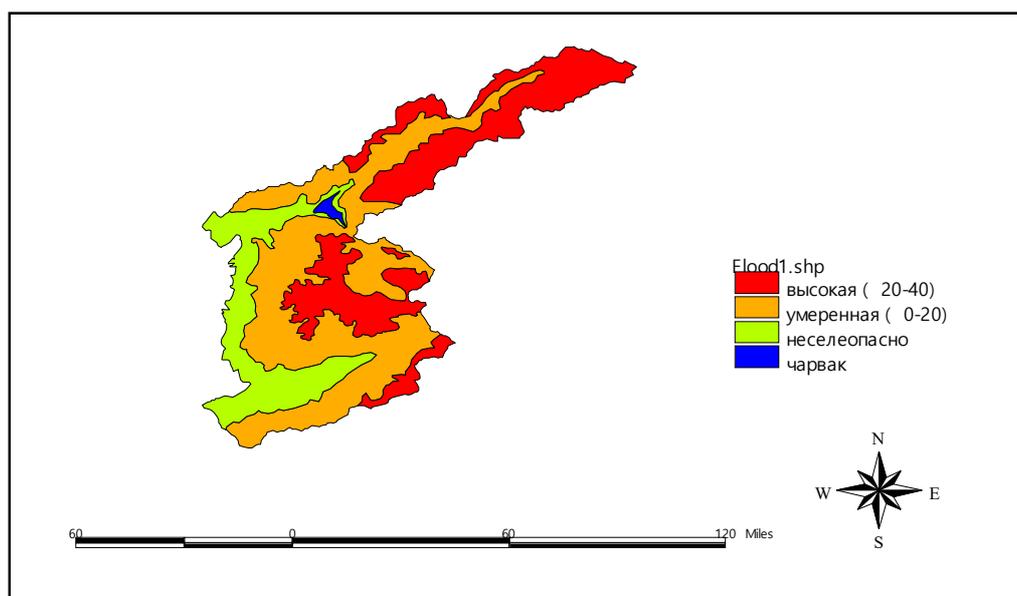


Рисунок 1. Карта селевой опасности по Ташкентской области за столетний период

По цифровой карте, выполненной на платформах Arc View 3.2 и ArcGIS 10, были определены наиболее опасные участки проявления селей и определены населенные пункты, располагаемые на участке высокой селевой активности.

Внизу в таблице 1 приводятся названия населенных пунктов, попадающие в зону повышенного риска.

Таблица 1. Населенные пункты, попадающие в зону повышенного риска

Виды повышенного риска	Названия населенных пунктов
Селевая опасность	Кумышкан, Хисарак, Заркент, Сукок, Наздак(Невич), Джартиш, Янгибад, Сайазар, Чинар, Чатау, Коксарай, Эрташ, Бешкул, Нишбаш, Пскем, Джауджурек, Такаянгах, Тепар, Кушбулак, Мулала, Акташ.

Со стороны сотрудников Министерства по чрезвычайным ситуациям РУз была предоставлена информация по числу населения в вышеперечисленных населенных пунктах, количеству хозяйств, числу общественных объектов, количеству многоэтажных домов проживания населения, и информации по использованным строительным материалам зданий построек.

Методы исследований. При наличии определенных исходных данных по селевому бассейну представляется возможным прогнозировать расчетом процессы движения и трансформации селевых потоков на основании математических моделей, описывающих эти процессы.

Максимальный расход Q_c , объем W выносов, скорость V_c селевого потока и дальность его продвижения L_c можно приближенно оценить аналитически.

Максимальные расходы селеформирующего прорывного Q^n и дождевого Q^d паводков и их объемы $W^{n(d)}$ определяют в зависимости от конкретных условий.

Ввиду отсутствия в районе изучения образования селевых потоков за счет прорыва ледяной (ледогрунтовой) перемычки, образованной моренными естественными озерами далее в расчетах будут рассматриваться только случаи образования селей за счет интенсивного выпадения жидких осадков (дождей).

Величина Q^d , м³/с дождевого паводка, при высоте слоя осадков заданной обеспеченности рассчитывается по формуле:

$$Q^d = K_c H_1 \lambda F \quad (1)$$

Где: K_c - коэффициент дождевого стока, определяемый по табл. 2; H_1 - максимальный суточный слой осадков 1%-ной обеспеченности, определяемый по данным ближайшей метеостанции; λ - переходный коэффициент от слоев дождевого стока 1%-ной обеспеченности к слоям стока другой вероятности (табл. 3.); F - площадь водосбора, км².

Таблица 2. Значение коэффициента дождевого стока K_c и переходного коэффициента λ для рассматриваемого района

Район	Величина λ , % при вероятности превышения, равной				$K_c \times 10^{-3}, c^{-1}$
	p, %				
	0,1	1,0	5,0	10	
Средняя Азия	1,5	1,0	0,70	0,56	2,52

Для водотоков с коротким рядом наблюдений можно рекомендовать зависимость параметра распределения λ от средней высоты бассейна реки (Z):

$$\lambda = 0,09Z^2 + 0,52Z - 0,40 \quad (2)$$

Предгорная зона Ташкентской области охватывает Тянь-Шанскую горную систему в интервале высот от 300-400 до 600-1000 м над уровнем моря. Внутригодовое распределение осадков здесь почти такое же, как в пустыне – максимум в марте-апреле [1–29]. Горная зона простирается выше 600-1000 м над уровнем моря. Среднее годовое количество осадков превышает 400мм, в верхних зонах гор на отдельных наветренных склонах может выпадать более 2000мм. Осадки здесь выпадают круглый год, но максимум приходится на апрель-май. Больше осадков выпадает в горах на наветренных склонах Западного Тянь-Шаня, на больших высотах годовая сумма осадков превышает 2000мм. Число дней с осадками на равнинной территории в среднем за год составляет 35-60, а в предгорной и горной территории составляет 70-90. Сильные осадки выпадают довольно таки редко: осадки 15мм/12ч и более на равнине наблюдаются не ежегодно, а в горах число случаев увеличивается до 10-15.

Опасным принято считать осадки, количество которых за 12 часов и менее превышает 15мм при дожде и 7 мм при снеге. Соответствующим критерием для особо опасных осадков, которые рассматриваются как стихийное явление, считается выпадение за такой же период 30мм при дожде и 20мм при снеге [2].

Подытоживая результаты, приведенные в [2] можно отметить, что:

1. с предполагаемым ростом осадков следует ожидать небольшое увеличение повторяемости селей;
2. по этой же причине возможно увеличение максимальных расходов селевых паводков;
3. рост температур воздуха обусловит уменьшение доли селей снегового генезиса, что соответственно приведет к увеличению доли селей дождевого генезиса.

В целом, нет оснований ожидать смягчения селеопасной ситуации в будущем.

Расчеты ведем для двух сценариев:

- а) для случая выпадения опасных дождевых осадков 30мм за сутки;
- б) для случая выпадения особо опасных дождевых осадков – 60мм за сутки.

Учитывая вышеизложенное величина дождевого паводка Q^d , м³/с по рекам Пскем и Коксу в бассейне р.Чирчик и в бассейне р.Ахангаран полученной из формулы (1) составили:

по р.Пскем - Q^d , м³/с

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q^d = 288,036$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q^d = 576,072$ м³/с

по р. Коксу - Q^d , м³/с F = 174км²

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q^d = 19,73$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q^d = 39,46$ м³/с

по р. Ахангаран - Q^d , м³/с

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q^d = 125,874$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q^d = 251,748$ м³/с

Объем водного паводка W^d , м³, вытекающего при выпадении осадков слоем заданной обеспеченности, определяется по формуле:

$$W^d = 9,5 \times 10^2 H_1 \lambda F \quad (3)$$

по р.Пскем - W^d , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W^d = 108585000$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W^d = 217170000$ м³

по р. Коксу - W^d , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W^d = 7438500$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W^d = 14877000$ м³

по р. Ахангаран - W^d , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W^d = 47452500$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W^d = 94905000$ м³

Максимальный расход Q_c , м³/с, селевого потока определяется по формуле:

$$Q_c = (1 + 0,1l \sin^2 \alpha) Q^d \quad (4)$$

Где: l- длина селевого очага, м; α - уклон селевого очага, град; Q^d - максимальный расход водного потока, поступающего в селевой очаг, м³/с.

по р.Пскем – Q_c , м³/с

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q_c = 2403027$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q_c = 4806054$ м³/с

по р. Коксу - Q_c , м³/с

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q_c = 59227,49$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q_c = 118455$ м³/с

по р. Ахангаран - Q_c , м³/с

а) при выпадении опасных дождевых осадков $Q_c = 587589$ м³/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $Q_c = 1175178$ м³/с

Объем W_c , м³, селевого потока рассчитывается по формуле:

$$W_c = (1 + 0,12l \sin^2 \alpha) W^d \quad (5)$$

по р.Пскем – W_c , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W_c = 1,08706E+12$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W_c = 2,17412E+12$ м³

по р. Коксу - W_c , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W_c = 26791898780$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W_c = 53583797561$ м³

по р. Ахангаран - W_c , м³

а) при выпадении опасных дождевых осадков $W_c = 2,65805E+11$ м³

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков $W_c = 5,31609E+11$ м³

Скорость продвижения V_c , м/с, селевого потока можно определить по графику, приведенному на рис. 3, или рассчитать по формуле:

$$V_c = 11,4\sqrt{h} \times \sqrt[3]{v_0 \text{Sin}\alpha} \quad (6)$$

Где: v_0 - относительная гидравлическая крупность вовлекаемых в поток каменных материалов; α - средний угол наклона селевого русла, град; h - средняя глубина потока, м. Для оперативной оценки величину h обычно принимают: для маломощного потока 1,0...1,5 м; для потока средней мощности 2...3 м; для мощного потока 3...5 м; $v_0 \sim 0,7...1,0$;

При определении скорости движения селевого потока принимаем для двух случаев: для уклонов 10°

а) при выпадении опасных дождевых осадков ($h=2$) $V_c = 10.0$ м/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков ($h=3$) $V_c = 14.0$ м/с для уклонов 20°

а) при выпадении опасных дождевых осадков ($h=2$) $V_c = 12.8$ м/с

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков ($h=3$) $V_c = 16.0$ м/с

Дальность продвижения L_c селей определяется в два этапа.

На первом этапе рассчитывается дальность продвижения L_1 , м, селя в долине реки

$$L_1 = \frac{12,1W_c i}{dB} \quad (7)$$

где W_c - объем селя, m^3 ; i - средний уклон долины; d - средний диаметр анкирующих обломков, принимаемый: для селевых врезов 0,5...0,8 м, для рытвин 0,3...0,4 м и для очагов рассредоточенного селеформирования 0,1...0,2 м; B - среднее расстояние между селевыми береговыми валами.

На втором этапе рассчитывается дальность продвижения L_2 , м, селя на конусе выноса. Расчет производится при условии $L_1 > L_d$ по формуле:

$$L_2 = \sqrt{36,6 \frac{(W_c - dB L_d) i_k}{d}} \quad (8)$$

Где: i_k - средний уклон конуса выноса; L_d - расстояние от конца селевого очага до вершин конуса выноса, м.

Дальность продвижения селя L_c определяется аналогично L_1 , если $L_1 > L_d$. Если $L_1 < L_d$, то величина L_c определяется как сумма $L_c = L_d + L_2$.

Последствия воздействия селей на объекты оцениваются с учетом двух показателей: селеопасности и селеактивности с помощью комплексного критерия, называемого приведенной селеактивностью:

$$\bar{P} = \sum \frac{W_T}{T} \quad (9)$$

где ΣW_T - суммарный объем селевых выносов за некоторый длительный период времени T .

Ввиду отсутствия данных по суммарному объему селевых выносов по бассейнам рассматриваемых рек, применим имеющуюся в литературе классификацию бассейнов по высоте истоков селевых потоков, согласно которой имеются следующие зоны:

1- Высокогорные селевые зоны. Истоки лежат выше 2500м, объем выносов с 1км^2 составляет 15-25тыс.м³ за один сель.

2- Среднегорные селевые зоны. Истоки лежат в пределах 1000-2500м, объем выноса с 1км^2 составляет 5-15 тыс.м³ за один сель;

3- Низкогорные селевые зоны. Истоки лежат ниже 1000м, объем выносов с 1км^2 составляет менее 5 тыс. м³ за один сель.

Согласно данной классификации:

- долины рассматриваемых рек Пскем, Коксу и Ахангаран проходят по среднегорной селевой зоне. Объем выносов за один сель составляет 5-15 тыс. м³;

Согласно рис. 1 частота повторяемости селей за столетний период по р.Пскем составляет 10-20 селей; по р. Коксу 20-40 селей; по р.Ахангаран 5-10селей.

Учитывая вышесказанное, можно подсчитать объем селевых выносов:

по бассейну р.Пскем $\Sigma W_{100} = 15000 \text{ м}^3 \times 20 \text{ селей} = 300000 \text{ м}^3$, $\bar{P} = 3000 \text{ м}^3$;

по бассейну р Коксу $\Sigma W_{100} = 15000 \text{ м}^3 \times 40 \text{ селей} = 600000 \text{ м}^3$, $\bar{P} = 6000 \text{ м}^3$;

по бассейну р.Ахангаран $\Sigma W_{100} = 15000 \text{ м}^3 \times 10 \text{ селей} = 150000 \text{ м}^3$, $\bar{P} = 1500 \text{ м}^3$.

Согласно вышеприведенной классификации по величине приведенной селеактивности все рассматриваемые бассейны рек относятся ко второму классу – весьма селеактивной зоне.

Категория селеопасности определяет тип селевых потоков, прохождение которых наиболее характерно для данного района. Так, для II категории характерны среднемоштные и мощные селевые потоки.

Для оценки последствий воздействия селевого потока на конкретные типы зданий и сооружений в качестве основного критерия используется величина эквивалентного давления P на стены. При скоростях продвижения селя, обычно не превышающих 20 м/с, воздействие на сооружение носит квазистатический характер, и суммарное давление P определяется гидростатическим давлением, скоростным напором потока и геометрией объекта (т.е. начальным импульсом соударения фронта селя с объектом можно пренебречь).

При действии селевого потока на плоскость объекта, перпендикулярную направлению движения потока, давление P в точке на глубине Y определяется по формуле

$$P = P_c + P_g \quad (10)$$

Здесь: $P_c = \rho g Y$ - статическое давление, ρ - плотность потока, g - ускорение свободного падения,

$$\rho = 1,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3; g = 9,81 \text{ м/с}^2$$

статическое давление P_c определяем для условий:

а) при выпадении опасных дождевых осадков ($h = 2 \text{ м}$) $Y = 2 \text{ м}$

$$P_c = 0,037278 \text{ МПа} (0,37278 \text{ кГс / см}^2).$$

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков ($h = 3 \text{ м}$) $Y = 3 \text{ м}$

$$P_c = 0,055917 \text{ МПа} (0,55917 \text{ кГс / см}^2).$$

P_g - давление скоростного напора селя определяется по формуле:

$$P_g = \frac{C \rho V_c^2}{2} \quad (11)$$

Где: C - коэффициент взаимодействия; V_c - скорость продвижения селя, м/с.

Здесь учитываем случай действия селевого потока по нормали к стене $C = 1$.

для уклонов 10°

а) при выпадении опасных дождевых осадков ($h = 2$) $V_c = 10,0 \text{ м/с}$

$$P_g = 0,095 \text{ МПа}$$

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков ($h = 3$) $V_c = 14,0 \text{ м/с}$

$$P_g = 0,1862 \text{ МПа}$$

для уклонов 20°

а) при выпадении опасных дождевых осадков ($h = 2$) $V_c = 12,8 \text{ м/с}$

$$P_g = 0,155648 \text{ МПа}$$

б) при выпадении особо опасных дождевых осадков ($h = 3$) $V_c = 16,0 \text{ м/с}$

$$P_g = 0,2432 \text{ МПа}$$

Суммарная смещающая сила, действующая на объект, определяется по формуле:

$$N = F(P_{CP} + P_g); P_{CP} = \frac{\rho g H}{2} \quad (12)$$

Где: F - площадь проекции обтекаемой части объекта на -плоскость, перпендикулярную направлению движения селя, H - глубина потока.

Результаты исследований и обсуждение

Согласно выполненным расчетам величина эквивалентного давления селя по его исходным параметрам для двух возможных сценариев:

- При выпадении опасных дождевых осадков (30мм/сут) изменяется от 0,909112 до 1,394296 МПа

При выпадении особо опасных дождевых осадков (60мм/сут) изменяется от 2,569902 до 3,253902 МПа

При прохождении селевого потока и давления сели с такой нагрузкой кирпичные здания, бескаркасные, с покрытием из железобетонных элементов, малоэтажные полностью разрушатся.

Учитывая выше сказанное и принимая во внимание, что большинство частных хозяйств, расположенных в горной местности представляют собой одноэтажное кирпичное здание, они все полностью разрушатся.

Из сведений, предоставленных со стороны работников МЧС РУз в зоне повышенного риска имеются также и многоэтажные здания со стальными и железобетонными каркасами.

Таблица 3. Основные результаты проведенных вычислений по оценке стоимости ущерба при прохождении сели по горным районам Ташкентской области

Название города и района	количество разрушенных хозяйств	оценка стоимости ущерба (млн. сум)	количество разрушенных общественных зданий	оценка стоимости ущерба (млн. сум)	количество разрушенных зданий	оценка стоимости ущерба (млн. сум)	итоговая оценка стоимости ущерба (млн. сум)
Паркентский район	6279	55462,41	18	1075,75	50	3579,32	60117,48
г. Ангрэн	623	5502,96	3	179,29	67	3688,70	9370,95
Ахангаранский район	793	7004,57	6	358,58			7363,15
Бостанлыкский район	2541	22444,65	5	298,82			22743,47
Итого по Ташкентской области							99595,05

Выводы и заключения.

Подытоживая можно отметить следующее:

1. При образовании прохождении селевого паводка, образующегося интенсивным выпадением дождевых осадков на территории Ташкентской области, выделяют два опасных района:

- открытая на запад долина р.Чирчик, где максимальная средняя повторяемость сильных осадков составляет 2-3 случая (полусуток) в год;
- открытая на юго-запад долина р.Ахангаран с максимальной средней повторяемостью 3-6 случаев в год.

2. Предгорная зона Ташкентской области охватывает Тянь-Шанскую горную систему в интервале высот от 300-400 до 600-1000 м над уровнем моря. Внутригодовое распределение осадков здесь почти такое же, как в пустыне – максимум в марте-апреле [2]. Горная зона простирается выше 600-1000 м над уровнем моря. Среднее годовое количество осадков превышает 400мм, в верхних зонах гор на отдельных наветренных склонах может выпасть более 2000мм. Осадки здесь выпадают круглый год, но максимум приходится на апрель-май. Больше осадков выпадает в горах на наветренных склонах Западного Тянь-Шаня, на больших высотах годовая сумма осадков превышает 2000мм.

3. По цифровой карте, выполненной на платформах Arc View 3.2 и ArcGIS 10, были определены наиболее опасные участки проявления селей и определены населенные пункты, располагаемые на участке высокой селевой активности.

4. По методике оценки ущерба при возникновении ЧС природного характера были определены основные параметры поражающих факторов при прохождении селевого паводка при выпадении интенсивных дождевых осадков. Расчеты были выполнены для двух

сценариев: 1) при выпадении опасных дождевых осадков интенсивностью в 30мм в сутки; 2) при выпадении особо опасных дождевых осадков интенсивностью в 60мм в сутки.

5. Для оценки экономического ущерба при прохождении сели были использованы ПРИЛОЖЕНИЕ к Национальному стандарту оценки имущества Республики Узбекистан (НСОИ № 12) «Оценка стоимости недвижимости методами массовой оценки».

6. По выполненным расчетам:

1) при прохождении селевого паводка, образующегося в результате выпадения особо опасных дождевых осадков интенсивностью в 60мм в сутки ущерб составит: 99,59505 млрд. сум.

1) при прохождении селевого паводка, образующегося в результате выпадения опасных дождевых осадков интенсивностью в 30мм в сутки ущерб составит: 97,3773 млрд. сум.

Использованные источники

1. F. Shaazizov, A. Badalov, A. Ergashev, and D. Shukurov, "Studies of rational methods of water selection in water intake areas of hydroelectric power plants," in E3S Web of Conferences, 2019, vol. 97, doi: 10.1051/e3sconf/20199705041.
2. F. Shaazizov and D. Shukurov, "Physical modeling of the filtration process through the dam base," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 869, no. 7, doi: 10.1088/1757-899X/869/7/072037.
3. F. Shaazizov, A. Badalov, D. Shukurov, and D. Yulchiev, "Hydraulic elevator for cleaning sediment of a water outlet of a reservoir," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 883, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012018.
4. D. Bazarov, F. Shaazizov, and S. Erjigitov, "Transfer of Amudarya flowing part to increase the supportability of the Uzbekistan southern regions," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 883, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/883/1/012068.
5. F. Shaazizov, B. Uralov, E. Shukurov, and A. Nasrulin, "Development of the computerized decision-making support system for the prevention and revealing of dangerous zones of flooding," in E3S Web of Conferences, 2019, doi: 10.1051/e3sconf/20199705040.
6. A. Anarbaev et al., "Determination the installation efficiency of the evaporative air cooling in the greenhouse by temperature-moisture regime," in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, vol. 614, no. 1, doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012026.
7. A. Anarbaev et al., "Calculation the dynamic stability zone of the distribution grid with generating sources based on renewable energy," in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, vol. 614, no. 1, doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012004.
8. A. Anarbaev et al., "Using of evaporative cooling systems in poultry farms," in IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020, vol. 614, no. 1, doi: 10.1088/1755-1315/614/1/012015.
9. J. Shen et al., "A new multiple return-period framework of flood regulation service—applied in Yangtze River basin," *Ecol. Indic.*, vol. 125, 2021, doi: 10.1016/j.ecolind.2021.107441.
10. I. A. Bouchedjera, L. Louail, and Z. Aliouat, "Addressing and flood-based communications for the software-defined metamaterial paradigm," *Nano Commun. Netw.*, vol. 28, 2021, doi: 10.1016/j.nancom.2020.100336.
11. X. Guan, Y. Zhang, Y. Meng, Y. Liu, and D. Yan, "Study on the theories and methods of ecological flow guarantee rate index under different time scales," *Sci. Total Environ.*, vol. 771, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145378.
12. S. Takayama, M. Fujimoto, and Y. Satofuka, "Amplification of flood discharge caused by the cascading failure of landslide dams," *Int. J. Sediment Res.*, vol. 36, no. 3, pp. 430–438, 2021, doi: 10.1016/j.ijsrc.2020.10.007.
13. M. Kanti Sen, S. Dutta, A. H. Gandomi, and C. Putchu, "Case Study for Quantifying Flood Resilience of Interdependent Building-Roadway Infrastructure Systems," *ASCE-ASME J. Risk Uncertain. Eng. Syst. Part A Civ. Eng.*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: 10.1061/AJRUA6.0001117.

14. Y.-E. Chen, C. Li, C.-P. Chang, and M. Zheng, “Identifying the influence of natural disasters on technological innovation,” *Econ. Anal. Policy*, vol. 70, pp. 22–36, 2021, doi: 10.1016/j.eap.2021.01.016.
15. J. Iwahashi, D. Yamazaki, T. Nakano, and R. Endo, “Classification of topography for ground vulnerability assessment of alluvial plains and mountains of Japan using 30 m DEM,” *Prog. Earth Planet. Sci.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s40645-020-00398-0.
16. I. M. Kourtis and V. A. Tsihrintzis, “Adaptation of urban drainage networks to climate change: A review,” *Sci. Total Environ.*, vol. 771, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145431.
17. K. Yamamoto, T. Sayama, and Apip, “Impact of climate change on flood inundation in a tropical river basin in Indonesia,” *Prog. Earth Planet. Sci.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s40645-020-00386-4.
18. H. Du, H. Wang, Z. Chi, N. Song, C. Wang, and H. Xu, “Burst of hydroxyl radicals in sediments derived by flooding/drought transformation process in Lake Poyang, China,” *Sci. Total Environ.*, vol. 772, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145059.
19. H. Eakin, J. Parajuli, Y. Yogya, B. Hernández, and M. Manheim, “Entry points for addressing justice and politics in urban flood adaptation decision making,” *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 51, pp. 1–6, 2021. doi: 10.1016/j.cosust.2021.01.001.
20. Y. Xing, D. Shao, X. Ma, S. Zhang, and G. Jiang, “Investigation of the importance of different factors of flood inundation modeling applied in urbanized area with variance-based global sensitivity analysis,” *Sci. Total Environ.*, vol. 772, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145327.
21. M. Wang, S. Wang, J. Zhao, W. Ju, and Z. Hao, “Global positive gross primary productivity extremes and climate contributions during 1982–2016,” *Sci. Total Environ.*, vol. 774, 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2021.145703.
22. M. Oukacine, S. Proust, F. Larrarte, and N. Goutal, “Experimental flows through an array of emerged or slightly submerged square cylinders over a rough bed,” *Sci. Data*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.1038/s41597-020-00791-w.
23. Y. Hirabayashi, M. Tanoue, O. Sasaki, X. Zhou, and D. Yamazaki, “Global exposure to flooding from the new CMIP6 climate model projections,” *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-83279-w.
24. S. Wolf, V. Esser, H. Schüttrumpf, and F. Lehmkuhl, “Influence of 200 years of water resource management on a typical central European river. Does industrialization straighten a river?,” *Environ. Sci. Eur.*, vol. 33, no. 1, 2021, doi: 10.1186/s12302-021-00460-8.
25. Q. Wang and J. Chen, “Spatio-temporal evaluation of the emergency capacity of the cross-regional rain-flood disaster in the Yangtze River Economic Belt in China,” *Sci. Rep.*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.1038/s41598-021-82347-5.
26. J. Boulange, N. Hanasaki, D. Yamazaki, and Y. Pokhrel, “Role of dams in reducing global flood exposure under climate change,” *Nat. Commun.*, vol. 12, no. 1, 2021, doi: 10.1038/s41467-020-20704-0.
27. A. K. Mishra, “Observing a severe flooding over southern part of India in monsoon season of 2019,” *J. Earth Syst. Sci.*, vol. 130, no. 1, 2021, doi: 10.1007/s12040-020-01509-7.
28. R. R. Chaudhuri and P. Sharma, “An integrated stochastic approach for extreme rainfall analysis in the National Capital Region of India,” *J. Earth Syst. Sci.*, vol. 130, no. 1, 2021, doi: 10.1007/s12040-020-01510-0.
29. S. Natarajan and N. Radhakrishnan, “Simulation of rainfall–runoff process for an ungauged catchment using an event-based hydrologic model: A case study of koraiyar basin in Tiruchirappalli city, India,” *J. Earth Syst. Sci.*, vol. 130, no. 1, 2021, doi: 10.1007/s12040-020-01532-8.



Norov Kh. Begmat

Assistant professor of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University
candidate of technical sciences

E-mail: b.norov@tiiame.uz

Kholmatova N. Khusnora

Researcher of "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University

E-mail: kh.khusnora@yandex.com

TECHNOLOGY OF ELECTROMECHANICAL HARDENING OF SURFACES OF WORKING BODIES OF EARTH-MOVING MACHINES

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

ABSTRACT

The durability of the elements of earth-moving machines largely depends on the wear resistance of the working surfaces, which is provided by various methods of hardening. Based on the operating conditions of the working bodies and the analysis of the methods of the classical technology of heat treatment of surfaces, a technology for hardening surfaces using electromechanical processing is proposed. On the basis of theoretical and experimental studies, technological modes of processing are substantiated and a regression equation of the influence of modes on the hardness of the working surface is derived.

Keywords: bulldozer, blade, blades, wear, electromechanical hardening, surface hardness, strength current, regression equation, current density, processing speed, contact surface.

Норов Бегмат Холматович

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети доценти,
техника фанлари номзоди.

Холматова Хуснора Нурмуҳаммад қизи

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети мустақил тадқиқотчиси.

**ЕР ҚАЗИШ МАШИНАЛАРИ ИШ ЖИҲОЗЛАРИ ИШЧИ СИРТНИ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИК ПУХТАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ**

АННОТАЦИЯ

Ер қазиш машиналари элементлари узоқ муддатлиги ишчи сиртларнинг ейилишга чидамлилигига бевосита боғлиқ бўлиб, ейилишга чидамлилик амалиётда турли пухталаш усуллари ёрдамида таъминланади. Мақолада иш жиҳозларининг иш шароити ва юзаларга термик ишлов беришнинг классик технологиялари таҳлили асосида юзаларни электромеханик усулда пухталаш технологияси тавсия этилган. Назарий ва экспериментал тадқиқотлар асосида ишлов бериш режимлари асосланган ва ишлов бериш режимларининг иш сирти каттиқлигига таъсирини изоҳловчи регрессион тенглама келтириб чиқарилган.

Калит сўзлар: бульдозер, отвал, тиғ, ейилиш, электромеханик пухталаш, юза каттиқлиги, ток кучи, регрессион тенглама, ток зичлиги, ишлов бериш тезлиги, контакт юза

Норов Бегмат Холматович

Национальный исследовательский университет
"Ташкентский институт инженеров ирригации
и механизации сельского хозяйства"
доцент, кандидат технических наук

Холматова Хуснора Нурмухаммад кизи

Национальный исследовательский университет
"Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства" соискатель

ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНЫХ МАШИН**АННОТАЦИЯ**

Долговечность элементов землеройных машин во многом зависит от износостойкости рабочих поверхностей, который обеспечиваются различными способами упрочнения. Исходя из условия работы рабочих органов и анализа способов классической технологии термической обработки поверхностей предложена технология упрочнения поверхностей с применением электромеханической обработки. На основе теоретических и экспериментальных исследований обоснованы технологические режимы обработки и выведено регрессионное уравнение влияния режимов на твердость рабочей поверхности.

Ключевые слова: бульдозер, отвал, лезвия, износ, электромеханическое упрочнение, твердость поверхности, силаток, регрессионное уравнение, плотность тока, скорость обработки, контактная поверхность.

Introduction.

Сўнгги йилларда ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, сув ресурсларини бошқариш тизимини такомиллаштириш, сув хўжалиги объектларини модернизация қилиш ва ривожлантириш бўйича изчил ислохотлар амалга оширилмоқда [1].

Республикада барпо қилинган аксарият сув хўжалиги инфратузилма объектларининг хизмат кўрсатиш муддати 50-60 йилдан ортиб, уларнинг техник ҳолати йилдан-йилган ёмонлашмоқда. Хусусан, ирригация тизими каналларининг 66 фоиз қисми тупроқ ўзанли бўлиб, сувнинг фильтрация хисобига йўқолиши юқориликча қолмоқда. Бундан ташқари, 77 фоиз ирригация тизими каналлари таъмирлаш ва тиклашни, 20 фоиз қисми эса реконструкция қилишни талаб этади [2].

Бу ишларнинг барча механизация воситалари билан бажарилиб, машина парки таркибида асосан ер қазиш ва ташиш машиналари салмоғи етакчи ўринни эгаллайди. Ушбу турдаги машина ишчи жиҳозлар элементлари ўта оғир шароитларда ишлагани боис, уларнинг ейилишга чидамлилигини ошириш бўйича тадқиқотларга бўлган талаб кундан кунга ортиб бормоқда.

Мелиорация ва қурилиш машиналари ишлаш шароити ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, интенсив ейилиш жараёнлари асосан уларнинг ишчи жиҳозлари элементлари

сиртининг грунт билан бевосита таъсири натижасида юз беради. Ер қазиш ва ташиш машиналари, шу жумладан бульдозерларнинг ишчи жиҳозларининг тиглари тупрок палахсасини кесиш учун мўлжалланган бўлиб, Л-53 ёки лемех пўлатидан (Россия Федерацияси) ёки 16Mnb ва 30Mnb русумли махсус пўлатлардан (Хитой халқ республикаси) тайёрланади. Юзаси қаттиқлиги НВ 444...500 атрофида турли усулларда термик ишлов бериш усуллари орқали таъминланади. Иш жараёнида тиш ишчи сирти интенсив ейилади. Бу эса иш жараёнида қаршилиқни 25% гача, ёнилғи сарфининг 6...8% ортишига олиб келади.

Мелиоратив ва қурилиш машиналарининг деталлари нуқсонларини тиклашда аввало уларнинг хусусиятларини тадқиқ қилиш талаб этилади. Машина ва иш жиҳозлардаги ейилиш турлари қуйидагича таснифланиши мумкин:

“Метал – метал” шароитидаги ейилиш: таянч роликлари, юритувчи юлдузчалар, қўлловчи роликлар, вал – шестернялар ва бошқа.

“Абразив - тўқнашув” шароитидаги ейилиш: бульдозер ва грейдер пичоқлари, чўмичлар, тишлар, драглайн занжирлари, шнеклар, насос корпуслари, ишчи ғилдираклар ва бошқа.

Фан-техника тараққиётини ҳисобга олган ҳолда деталларни тиклашнинг технологик жараёнига қуйидаги асосий талаблар белгиланган:

- қайта тикланган деталлар фойдаланиш учун янгиларига нисбатан яхшироқ хоссаларга эга бўлиши керак;
- тиклаш жараёнлари тўла автоматлаштирилган бўлиши керак;
- тиклаш технологияси меҳнат (шу жумладан механик ишлов бериш), материаллар ва ҳоказоларни (энергияни тежовчи, чиқиндисиз технология) энг кам сарфлашни таъминлаши керак [3].

Тиклашнинг ҳар бир усули маълум афзалликлар ва камчиликларга эга. У ёки бу усулдан самарали фойдаланиш унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига, шунингдек, деталларнинг ишлаш шароитига ва фан-техника тараққиёти талабларига боғлиқ.

Тадқиқот объекти сифатида танланган мелиоратив ва қурилиш машиналарининг ишчи органларидан бири отвал (4) ва унинг кесувчи жиҳози пичоқ (2 ва 3) ейилиши асосан абразив ва тўқнашув шароитида кечиб, у чап, ўрта ва ўнг пичоқлар жамланмасидан ташкил топган. Пичоқлар легирланган углеродли пўлатлардан тайёрланади.

Фойдаланиш жараёнида пичоқларда ишчи юзаларнинг ейилиши интенсив кечади ва унинг тезлиги ўртача 5-400 мк/соатни ташкил этади [4].

Амалиётда ишчи жиҳозларни ейилган юзаларини тиклашнинг бир қанча усуллари мавжуд бўлиб, уларнинг аксарияти ҳозирги куннинг талабларига жавоб бермайди. Лекин ҳозирги кунда дунёнинг юксак машинасозлик тараққиётига эришган давлатларда тавсия этилаётган метал қоплаш электродларини қўллашнинг технологик асосларини яратиш, Ўзбекистон шароити учун уларни қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш талаб этилади. Бунинг учун аввало ейилиш қийматлари ўзгариши ва интенсивлигини изоҳловчи қатор тадқиқотлар талаб қилинади.

Тадқиқот методи

Электромеханик ишлов бериш жараёнида факторлар таъсирини ўрганиш ва регрессион тенгламасини яратиш ҳамда оптимал ишлов бериш режимларини аниқлашда оптимизациялаш параметрлари сифатида ишчи сирт қаттиқлиги танлаб олинди.

Назарий ҳисоб китоблар, илмий маълумотлар ва ўтказилган экспериментлар натижалари асосида юқорида келтирилган факторларнинг чегаравий қийматлари аниқланди ва кейинги тиклаш режимларини сифатга таъсири ҳамда параметрларни оптимизациялашда қўлланилди.

Экспериментларни ўтказишда хато изланишлар ва дисперсияни баҳолаш мақсадида паралел тажрибалар ўтказилади. Илмий маълумотлардан маълумки, паралел тажрибалар ўтказмаслик ёки оптимизациялаш параметрларини хато танланиши ҳеч бўлмаганда бир тажрибада регрессия коэффицентлари қийматини ўзгартиради. Шу боис тажрибалар натижасида олинган маълумотлар асосида паралел тажрибалар сони 8 тага тенг деб қабул қилинди.

Кўп факторли эксперимент натижаларига ишлов бериш маълум методика асосида олиб борилди.

Натижалар

Ривожланган хориж мамлакатлари машинасозлик саноатида машина деталлари ишчи юзаларини ейилишга чидамлилигини оширишда термик, термо-кимёвий, пластик деформациялаш, ультратовушли, лазерли ва термомеханик ишлов бериш каб турлари кенг қўлланилади. Ушбу ишлов бериш турлари металллар структурасини ўзгартириш, легирланган пўлатларнинг кимёвий таркибини бирхиллаштириш, қайишқоқлик ва пластиклигини таъминлаш, ейилишга чидамлилигини ва мустаҳкамлигини ошириш учун қўлланилади. Мелиоратив машиналарининг ишчи жиҳозларини ейилишга чидамлилигини оширишда асосан тоблаш операциялари кенг қўлланилади [5-9].

Тоблаш – пўлатни 727—860 °С га қиздириб, тутиб, тез сувда, мойда ёки бошқа муҳитда совитиш жараёни ҳисобланиб, асосий мақсад пўлатнинг қаттиқлигини, ейилишга чидамлилигини ва мустаҳкамлигини оширишга қаратилади [5]. Амалиётда узлуксиз (бир совиткичда тоблаш), узлукли (иккита муҳитда тоблаш), поғонали, изотермик, совуқ билан ишлов бериш каби турлари мавжуд. Жараён пўлатларни таркибидаги углерод миқдorigа қараб белгилаган ҳароратда қиздириб, маълум вақт ушлаб туриш ва тезда совутиш каби ишлардан иборат.

Таркибида углерод миқдори 0.02 дан 0.8% гача бўлган пўлатлар As_3 чегарасидан 30-50⁰С, 0.8-2.14% С эга бўлган пўлатлар эса As_1 чегарадан 30-50⁰С юқори ҳароратда қиздирилади. Қиздириш давомийлигини белгиланган ҳароратгача қиздириш ва изотермик ушлаш вақтлари йиғиндиси ташкил қилиб, ҳозирги кунда термик кўрсаткичларни аниқлашнинг инженерлик усуллари ишлаб чиқилган ва амалиётда кенг қўлланилади. Алангали ва электр печлари қўлланилганда маҳсулотларни оксидланиш ва углеродсизланишининг олдини олиш учун химоя муҳитлари қўлланилади (газли муҳит). Уларга эндотермик, экзотермик, диссоциацияланган аммиак, техник азот кабиларни мисол қилиш мумкин. Совутивчи муҳит сифатида сув, туз ва ишқорларнинг сувдаги эритмаси ва минерал мойлардан кенг фойдаланилади.

Ушбу тоблаш усуллари технологиялари ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, ҳар бир усул қатор афзаллик ва камчиликларга эга ҳисобланади (1-жадвал).

Таҳлиллар натижалари кўрсатишича мелиоратив машиналари иш жиҳозлари сиртининг ейилишга чидамлилигини оширишда тоблашнинг электромеханик ишлов беришнинг усулини қўллаш тавсия этилади. Бунда ишлов бериш ҳарорати, муҳити, давомийлиги ва такрорланиш сонини асослаш бўйича қатор тадқиқотлар ўтказиш талаб этилади [10-11].

Бульдозер отвали пичоғи тиғига электромеханик ишлов бериш қуйидаги тартибда амалга оширилади.

Тикланаётган пичоқ маҳсус роликлар ёрдамида электромеханик тарзда ишлов берилади (1-расм). Роликлар лист юзасига белгиланган босим кучи билан ўрнатилади ва трансформатор ёрдамида контакт юза 910⁰С дан юқори ҳароратга қиздирилади.

Ушбу жараён деталь юзасига куч билан ва термик таъсир этишнинг ўзаро узвийликда олиб борилишига асосланган.

1-жадвал. Тоблаш жараёнлари таҳлили

№	Тоблаш усуллари	Ўзига хос хусусияти	Афзаллиги	Камчилиги
1.	Узлуксиз (бир совиткичда тоблаш)	Совитиш муҳити – қатта буюмлар учун сув, майда буюмлар ва легирланган пўлатлар учун мой	Содда ва арзон	Кучли ички зўриқишлар.
2	Узлукли (иккита муҳитда тоблаш)	Буюм олдин сувда (~ 30 ⁰ С гача) кейин мойда совитилади. Бу усул энг маъқул усулдир, асосан асбоблар учун қўлланилади.	Ички зўриқишлар камайиши	Буюмни бир муҳитдан иккинчига ўтказиш пайтини аниқ билиш.

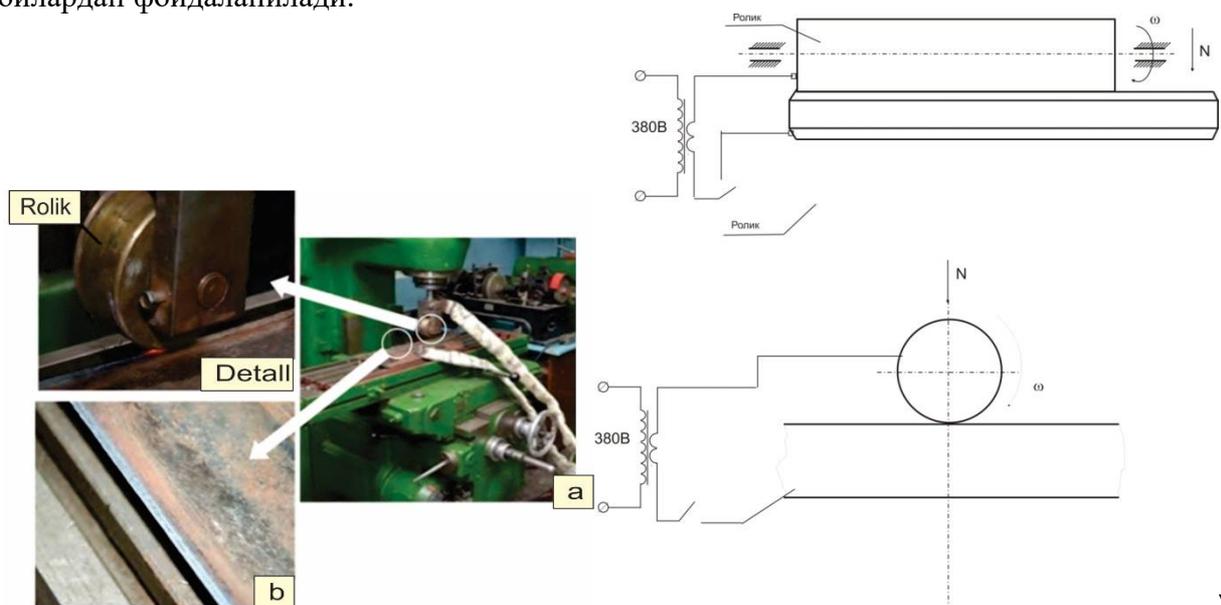
3	Погонали	Майда ва ўрта ўлчамдаги буюмлар ~ 300 ⁰ С да бир оз тутиб турилади, кейин майда совитилади. Совитиш муҳити – тузлар ёки металллар эритмаси	Мартенситли ўзгариш барча участкаларда бир вақтда амалга ошади.	Дарзлар пайдо бўлиш эҳтимоллиги юқори.
4	Изотермик	Погонали тоблашдан фарқи ~ 300 ⁰ С да узок туради, натижада аустенит тўлиқ бейнитга ўтади. Совитиш муҳити – тузлар ва ишқорлар эритмаси.	Бу структура юқори мустаҳкам, пластик ва қайишқоқ ҳамда паст ички зориқишлар билан ажралиб туради.	Пластиклик пасайиши кузатилади.
5	Совуқ билан ишлов бериш	Қиздирилган буюмни 0 ⁰ С паст совуқ хароратгача (-30-70 ⁰ С) совутишга асосланган.	Қаттиқлик ортади	Кучли ички зўриқишлар.

Материалшунослик нуқтаи назаридан ЭМИБ юзаки термомеханик ишлов беришнинг бир кўриниши деб қабул қилиниши мумкин. Бу жараёнда металл мустаҳкамлиги пластик деформацияланишда аустенит зарраларининг майдаланиши, сирпаниш юзаларининг пайдо бўлиши сабабли ортади. Пластик деформацияланиш металл атом кристалл панжарасида нуқсонлар (дислокациялар – атомларнинг бир жойдан иккинчи жойга силжиши) пайдо бўлиши билан кечади ва охир натижада метал кристалл панжарасидаги дислокациялар зичлигининг $10^{10} \dots 10^{12}$ гача ортишига олиб келади (деформацияланишдан олдин металлда ушбу кўрсаткич ўртача 10^8 ни ташкил қилади).

Қурилма электромеханик ишлов бериш мосламаси ТС-500 пайвандлаш трансформатори негизида тайёрланган. Ток кучини уч босқичда ростлаб берувчи ушбу қурилма ток кучи қийматини 0 – 600А, 600 – 1500А, 1500-2500А ораликларда ўзгартира олади. Босқичлар трансформатор бирламчи чўлғамларига 127, 220 ва 380В кучланиш бериш орқали амалга оширилади.

Маълум босқичдаги ток кучини бир маромда ростлаш эса трансформатор бирламчи ва иккиламчи чўлғамлари орасидаги масофани ўзгартириш (диапазон ўзгартириш дастаги) орқали амалга оширилади.

Мис ўтказгичлар ёрдамида 5-8 вольт, 1000-2000 А ток ўтказилади. Роликлар ёрдамида пичоқ юзасига электромеханик ишлов берилади. Жараёнда узлуксиз совитиш учун минерал мойлардан фойдаланилади.



1-расм. Электромеханик ишлов бериш технологияси: а-тиклаш қурилмаси умумий кўриниши; б-ишчи юзага ишлов бериш жараёни; в-ролик кўндаланг кесими кўриниши.

Деталларга электромеханик ишлов бериш қайта тиклаш режимлари ҳисоби деталларга электромеханик ишлов бериш режимларини [11] ҳисоблашнинг умумий қоидалари асосида олиб борилди. Қайта тиклаш жараёни учун ролик томонидан қамраб олиш контакт юзаси F , мм², юзани қиздирувчи ток кучи I (А, А/мм²) ва ролик босим кучи N (Н) ҳисобланиши лозим.

Профилли роликнинг қамраш юзаси майдони қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$F = B \left(0.64 \sqrt{\frac{r\rho}{r+\rho}} + H \right), \text{ мм}^2 \quad (1)$$

бунда B -ролик ҳосил қилаётган контакт юза кенглиги, мм

r – ролик радиуси, мм;

ρ – деталь кенглиги, мм;

H – таранглик қиймати, мм.

Таранглик қиймати H детал ўлчамларига асосан 1,2...1,6 мм атрофида олинади.

Профилли роликнинг босим кучи қуйидагича ҳисобланади [11]:

$$N = \omega k_n \delta_v^1 e^{2t} S(3,3)^m, \quad (2)$$

бунда ω - тезлик коэффициенти, $\omega=1,2 \dots 1,6$;

k_n - ўтиш коэффициенти, $k_n \approx 0,9$;

δ_v^1 – 1000⁰С даражада қизиган металнинг вақтинчалик қаршилиги, $\delta_v^1=0,1\delta_v$;

δ_v - совуқ ҳолда металнинг вақтинчалик қаршилиги, Па;

e^{2t} – 900⁰С атрофида ҳароратда металнинг пластик деформацияга қаршилигини ҳисобга олувчи коэффициент, $e^{2t}=0,1$ [11];

S – ишлов бериш жараёнида ҳосил қиланаётган контакт юза майдони, м²;

m - сиқилиш политропи кўрсаткичи, $m=1,2$ [11].

Электромеханик усулда ишлов бериш жараёнида металнинг фазавий айланиш даражасидан юқори ҳароратда қизиши ва шу жараёнда механик ишлов берилиши ҳамда совутилиши лозим. Деталларни электромеханик усулда қайта тиклашда деталга узатилаётган ток кучи ҳамда ишлов берувчи асбоб механик иши натижасида қизишини шу соҳада илмий изланиш олиб борган олимлар томонидан таъкидланган [4, 9-11]. Шу боис қизитишга сарф бўладиган иссиқлик энергияси электр токи ўтиши туфайли ҳосил бўлаётган иссиқлик энергияси ва роликнинг ишқаланиши таъсирида ажралаётган иссиқлик энергиясига тенгдир:

Контакт юзадан ток ўтаётганда Жоуль-Ленц қонунига асосан, механик иш жараёнида ҳосил бўлган иссиқлик миқдори ва иссиқлик баланси қонунига асосан қатор ўзгариш ва шаклланишдан сўнг ажралаётган иссиқлик миқдори қуйидагига тенг бўлади:

$$Shj cT = IUt\kappa\mu\eta + Nbf. \quad (3)$$

Ушбу боғлиқликдан электромеханик усулда қайта тиклаш жараёни учун ток кучи миқдорини аниқлаш мумкин:

$$I = \frac{Shj cT - Nbf}{Ut\kappa\mu\eta}. \quad (4)$$

бунда I - трансформатор иккиламчи ўрамасидаги ток кучи, А;

R - трансформатор иккиламчи ўрамасидаги қаршилик, Ом;

t - ток ўтиш вақти, с, $t=b/v$;

b – ролик ҳосил қилаётган контакт юза баландлиги, м (контакт юза ҳисобидан олинади);

v – ишлов бериш тезлиги, м/с.

η - трансформатор иккиламчи ўрамаларидаги ток йўқотишларини ҳисобга олувчи коэффициент, $\eta=0,42$ [4,11].

κ - совуtuvчи суюқлик томонидан иссиқлик миқдорини олиб кетилишини ҳисобга олувчи коэффициент;

μ - иссиқлик миқдорини тарқалиш коэффициенти.

N – роликни деталга босим кучи, Н;

b – ролик томонидан қамралган юза баландлиги, м

f – ишқаланиш коэффициентини;

g – ўта юқори ҳароратли ҳажм массаси, кг;

c – металнинг солиштирма иссиқлик ютиши, $\text{Ж/кг}^0\text{С}$ ёки $\text{Ж/кг}^0\text{К}$;

T – металнинг фазавий алмашилиш ҳарорати, $^0\text{С}$ ёки $^0\text{К}$.

S – детал юзаси ва ролик томонидан ҳосил қилинаётган юза, м^2 ;

h - ўта юқори ҳароратли ҳажм баландлиги ёки ишлов бериш чуқурлиги, м, $h=3 \cdot 10^{-4}\text{м}$;

j – метал зичлиги, кг/м^3 .

Юқоридаги ифодалар бўйича бульдозер отвалини электромеханик усулда пухталаш жараёни ишлов бериш режимларининг бошланғич қийматлари аниқланди. Унга кўра:

– ишлов беришдаги ток кучи 1185 А;

– ролик босим кучи 1000 Н;

Демак, қайта тиклаш режимларини ҳисобловчи формулалар асосида ҳар қандай ўлчамдаги сиртларни бошланғич тиклаш режимлари ҳисобланиши ва таҳлил қилиниши мумкин.

Муҳокама

Деталларга электромеханик ишлов бериш жараёнида ишлов бериш чуқурлиги ва тезлигининг металл қаттиқлигига таъсирини ўрганиш учун электромеханик ишлов беришда факторлар таъсири регрессион тенгламасини келтириб чиқариш учун сиртга таъсир этувчи омиллар тавсифлари куйидагича:

X_1 – ток кучи, А – ЭТМИБ жараёнининг асосий ташкил этувчиси бўлиб, электр токининг металдан ўтиши ҳисобига уни қизитади ва металнинг пластик деформацияга бўлган қаршилигини камайтиришга имкон яратади. Бундан ташқари металнинг рекристаллизация чегарасидан юқори ҳароратга қиздириш унинг микроструктурасидаги дончаларининг катталашшига, янги дончалар (дислокациялар) пайдо бўлишига сабаб бўлади. Ток кучининг жуда юқори қийматлари эса металнинг эриш ҳароратига яқин қизиши ҳисобига совитиш интенсивлигини камайиши сабабли унинг структурасида юзасида дарзлар пайдо бўлишига олиб келади [4, 11].

X_2 – роликни сиртга таъсир кучи, Н – деталь юзаси сиртини пластик деформациялаш натижасида, унинг мустаҳкамлик ва эластиклик модули кўрсаткичларининг ортишига олиб келади.

X_3 – ишлов берувчи ролик диаметри, мм – ЭТМИБ жараёнида «сирт-ролик-сирт» орасидаги контакт юза қийматини катта ёки кичик бўлишини таъминлайди. Унинг қийматининг катталашши ишлов бериш жараёни ток кучи ва ролик босим кучи қийматининг катталашшига олиб келади.

X_4 – ишлов бериш ҳарорати, $^0\text{С}$ – ЭТМИБ метал сиртига юқори ҳароратли термомеханик ишлов бериш жараёнига асосланган бўлиб, ишлов бериш металллардаги (- ўзгариш бошланиш фазасидан юқори ҳароратда амалга оширилади. Термопластик деформациялашда ҳароратнинг кейинги ошиб бориши ишлов берилаётган метал пластик деформацияланиш жараёнини тезлаштиради, унинг таъсирида металда дислокацияларнинг тартибсиз жойлашиши бартараф этилади [4].

X_5 – ишлов бериш тезлиги, м/с ёки деталь айланишлар сони, айл/мин – деталларга ЭТМИБ универсал металлларга ишлов бериш дастгоҳларининг паст ишчи тезликларда амалга оширилишини ҳисобга олган ҳолда мавжуд воситаларнинг имкониятларидан фойдаланиш тавсия этилади.

X_6 – совутувчи суюқлик тури - ЭТМИБ ишлов жараёнида совутувчи суюқлик сифатида азот, минерал мойлардан фойдаланиш тавсия этилади. Чунки минерал мойлар метални секин аста совутади ҳамда метал тузилишида салбий ўзгаришлар (дарзлар, бўшлиқлар) пайдо бўлишини олдини олади ва ишлов бериш зонасига бевосита узатилиши атмосфера ҳавоси таъсирдан ҳимоялайди [10-11].

X₇ – атроф – муҳит ҳарорати, °C – ЭТМИБ металлларга юқори ҳароратли (1250°C) термомеханик ишлов бериш жараёни бўлганлиги учун атроф – муҳит ҳарорати ҳисобга олинмайди.

2-жадвал. V₂ режаси ва эксперимент натижалари.

Номланиши	Факторлар		Оптимизациялаш мезони				Ўртача квадратик оғиш
	И, А	в, м/мин	Кўшилган куч, Н				
	X ₁	X ₂	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y _{sr}	
Юқори (+)	2400	2000					
Асос. (0)	1800	1500					
Пастки. (-)	1200	1000					
Таҷрибалар режаси							
1	-1	-1	46,0000	46,0000	47,0000	46,3333	0,333333
2	1	-1	60,0000	62,0000	61,0000	61,0000	1,000000
3	-1	1	46,0000	46,0000	45,0000	45,6667	0,333333
4	1	1	65,0000	64,0000	64,0000	64,3333	0,333333
5	-1	0	45,0000	46,0000	46,0000	45,6667	0,333333
6	1	0	63,0000	62,0000	61,0000	62,0000	1,000000
7	0	-1	55,0000	54,0000	54,0000	54,3333	0,333333
8	0	1	58,0000	59,0000	59,0000	58,6667	0,333333
						438,0000	4,000000

Регрессион тенгламининг барча коэффицентлари аҳамиятга эгаллиги тасдиқланди ва ҳосил қилинган регрессион тенглама қуйидагига тенг:

Кодлаштирилган ўзгарувчилар билан ифодаланганда

$$Y = 56 + 8,28X_1 + 1,17X_2 + X_1X_2 - 2,17X_1^2 + 0,5X_2^2, \quad (4.4)$$

Натурал ифодаларда эса

$$R_{HRc} = 21.62 + 3.05 * 10^{-3}I - 9.66 * 10^{-3}P + 3.33 * 10^{-6}IP - 6.03 * 10^{-6}I^2 + 2 * 10^{-6}P^2, \quad (4.4)$$

Регрессион тенглама таҳлилидан кўриниб турибдики, ишлов бериш жараёнида ток кучи қийматининг ортиб бориши метал сирти қаттиқлигининг кескин ошишига олиб келади. Шу боис электромеханик ишлов бериш жараёни ток кучининг юқори режимларида ҳамда ишлов бериш тезлигининг паст режимларида амалга ошириш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Машина деталлари ишчи сиртларининг ейилишига чидамлилигини ошириш энг аввало унинг иш шароити ва термик ишлов беришнинг минимал салбий таъсир этиш мезонлари асосида олиб бориш тавсия этилади. Таклиф этилаётган электромеханик ишлов бериш тури ишчи сиртни контакт қиздириш технологиялари сирасига кириб, юқори ҳароратли термик ишлов бериш турларига киради.

Тадқиқотлар натижасида таклиф этилаётган ишлов бериш режимлари эса ишчи сирт қаттиқлигининг максимал қийматига эришиш имконини яратади ва жараёнда ресурстежамкорликка эришилади.

Хулосалар

Машина деталлари ишчи сиртларининг ейилишига чидамлилигини ошириш энг аввало унинг иш шароити ва термик ишлов беришнинг минимал салбий таъсир этиш мезонлари асосида олиб бориш тавсия этилади. Таклиф этилаётган электромеханик ишлов бериш тури ишчи сиртни контакт қиздириш технологиялари сирасига кириб, юқори ҳароратли термик ишлов бериш турларига киради. Тадқиқотлар натижасида таклиф этилаётган ишлов бериш режимлари эса ишчи сирт қаттиқлигининг максимал қийматига эришиш имконини яратади ва жараёнда ресурстежамкорликка эришилади. Бульдозер Иш жиҳозининг эйилиш интенсивлиги юқорилигини инобатга олган ҳолда таъмирлараро муддатда ўртача ейилиш қиймати 12–20 мм ни ташкил этади. Электромеханик ишлов берилган ва анъанавий технологияларда тикланган иш жиҳозлари элементлар ейилишга чидамлилик кўрсаткичи 1.5–1,8 ни ташкил этиб, электромеханик ишлов беришнинг тавсия этиладиган режимлари қуйидагича: ток кучи 1355 А, ролик босим кучи 1325 Н.

Адабиётлар

1. Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan, “Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan,” Ministry of Water Resources of the Republic of Uzbekistan, May 22, 2022. <https://water.gov.uz/en> (accessed Jun. 12, 2022).
2. Concept for the development of the water sector of the Republic of Uzbekistan for 2020-2030. Uzbekistan, 2020, pp. 1–2.
3. Черноиванов В.И. и др. Ресурсосбережения при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники. – М.: Росинфоагротех, 2002. – 780 с.
4. Йўлдошев Ш.У ва бошқалар. Қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив машиналари деталларининг ресурсини тиклаш ва ейилишга чидамлилигини ошириш технологиясини модернизациялаш» ҚХА-3-029 сонли грант бўйича якуний ҳисобот. – Тошкент, 2014 й.
5. W. Cheng, F. Dai, S. Huang, and X. Chen, “Plastic deformation behavior of 316 stainless steel subjected to multiple laser shock imprinting impacts,” *Opt. Laser Technol.*, vol. 153, 2022, doi: 10.1016/j.optlastec.2022.108201
6. Y. Zhang et al., “Microstructures and rolling contact fatigue behaviors of 17Cr2Ni2MoVNb steel under combined ultrasonic surface rolling and shot peening,” *Int. J. Fatigue*, vol. 141, 2020, doi: 10.1016/j.ijfatigue.2020.105867
7. X. Hu et al., “Rolling contact fatigue behaviors of 25CrNi2MoV steel combined treated by discrete laser surface hardening and ultrasonic surface rolling,” *Opt. Laser Technol.*, vol. 155, 2022, doi: 10.1016/j.optlastec.2022.108370
8. K. S. Chandravathi et al., “Effect of isothermal heat treatment on microstructure and mechanical properties of Reduced Activation Ferritic Martensitic steel,” *J. Nucl. Mater.*, vol. 435, no. 1–3, pp. 128–136, 2013, doi: 10.1016/j.jnucmat.2012.12.042
9. Laxtin Yu.M. *Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallov.* – Moskva, Metallurgiya, 1984 y. – 360 b.
10. *Технология ремонта машин/ Под ред. проф. А.А. Пучина.* – М.: Колос, 2007. – 488 с.
11. Аскинази Б.М. *Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой.* – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 200 с.



Азимов Азам Исмаилович

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси катта ўқитувчиси., aazimov_74@mail.ru

Хидиров Санъат Қўчқорович

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси доценти, PhD., s.xidirov@tiame.uz

Шодиев Бобур Нурмаҳамат ўғли

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси ассистенти., shodiyevboburfbk@gmail.com

Шомуродов Абдулазиз Чориевич.

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, магистранти shomurodovabdulaziz9@gmail.ru

НАСОС СТАНЦИЯЛАРДАГИ СЎРИШ ҚУВУРЛАРИНИНГ ИШЛАШ РЕЖИМИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Мақолада ирригацион насос станцияларининг сўрувчи қувурларидан насос агрегатлари ёрдамида сув олишда ҳамда насос агрегатининг титраши ва насос қурилмасидаги кавитация жараёнлари, парракли насосларда вакуум соҳаларининг узликли бузилишига олиб келувчи, уларнинг сув уюрмалари орқали ҳавонинг даврий бўлмаган сўриб олиш билан фойдаланишни тўғрилаш мақсадида сўрувчи қувур конструксиясини такомиллаштиришни талаб қилади. Ҳозирги даврда эксплуатация қилинаётган насос станцияларида сўрувчи қувурда оқим киришида маҳаллий қаршилиқларни камайтириш ва кавитация жараёнлари олдини олиш учун ростланадиган сифон сўрувчи қувури конструксиясини тавсия этилади.

Калит сўзлар: сўрувчи қувур, сифон, ҳаракатланувчи конструкциялар, сўрувчи камера аванкамерани, сув сатҳи

Азимов Азам Исмаилович

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, старший преподаватель кафедры
Использование водной энергии и насосных станций
aazimov_74@mail.ru

Хидиров Санъат Кўчқорович

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, PhD, доцент кафедры
Использование водной энергии и насосных станций
s.xidirov@tiiame.uz

Шодиев Бобур Нурмахамат ўғли

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства”, ассистент кафедры
Использование водной энергии и насосных станций
shodiyevboburfbk@gmail.com

Шомуродов Абдулазиз Чориевич.

Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт ирригации и механизации
сельского хозяйства” магистрант
shomurodovabdulaziz9@gmail.ru

РЕЖИМ РАБОТЫ ВСАСЫВАЮЩИХ ТРУБАПРОВОДОВ НАСОСНЫХ СТАНЦИИ**АННОТАЦИЯ**

В статье содержится требование к совершенствованию конструкции всасывающего трубопровода с целью корректировки использования воды из всасывающих трубопроводов оросительных насосных станций с помощью насосных агрегатов, а также вибрации насосного агрегата и кавитационных процессов в насосном устройстве, которые приводят к постоянному нарушению вакуумных зон в лопастных насосах, а их использование с непериодическим подсосом воздуха через водяные сваи. Рекомендуется проектировать регулируемый сифонный всасывающий трубопровод, чтобы уменьшить местное сопротивление на входе в всасывающий трубопровод и предотвращение кавитационных процессов.

Ключевые слова: всасывающий трубопровод, сифон, передвижные конструкции, насосная камера аванкамера, уровень воды.

Azimov Azam Ismailovich

National Research University "Tashkent Institute
of Irrigation and Agricultural Mechanization"
head teacher department of the
Usage water energy and pump stations
aazimov_74@mail.ru

Khidirov Sanat Kuchkorovich

National Research University "Tashkent Institute
of Irrigation and Agricultural Mechanization"
PhD, associate professor department of the
Usage water energy and pump stations
s.xidirov@tiiame.uz

Shodiyev Bobur Nurmaxamat o'g'li,

National Research University "Tashkent Institute

of Irrigation and Agricultural Mechanization"
 assistant department of the
 Usage water energy and pump stations
 shodiyevboburfbk@gmail.com
Shomurodov Abdulaziz Choriyevich.
 National Research University "Tashkent Institute
 of Irrigation and Agricultural Mechanization"
 master of degree
 shomurodovabdulaziz9@gmail.ru

PUMP STATION LARDAGI SORISH GUVURLARINING ISHLASH MODE

АННОТАЦИЯ

The article contains a requirement to improve the design of the suction pipeline in order to correct the use of water from the suction pipelines of irrigation pumping stations with the help of pumping units, as well as the vibration of the pumping unit and cavitation processes in the pumping device, which lead to a permanent violation of the vacuum zones in vane pumps, and their use with non-periodic air suction through water piles. It is recommended to design an adjustable siphon suction line to reduce local resistance at the inlet to the suction line and prevent cavitation.

Key words: pusher pipe, siphon, moving stroitelnyy, pusher advance camera, water level

Кириш. Ирригацион насос станцияларининг сўрувчи кувурларидан насос агрегатлари ёрдамида сув олишда ҳамда насос агрегатининг титраши ва насос қурилмасидаги кавитация жараёнлари, парракли насосларда вакуум соҳаларининг узликли бузилишига олиб келувчи, уларнинг сув уюмалари орқали ҳавонинг даврий бўлмаган сўриб олиш билан фойдаланишни тўғрилаш масалаларини ҳозирги даврда эксплуатация қилинаётган насос станцияларининг долзарб муаммолари сифатида қайд этиш мумкин.

Тадқиқот усули. Тадқиқот жараёнида дала кузатувларини экспериментал ва илмий тадқиқот усулларидан фойдаланилган. Гидравлика ва гидромеханикада қабул қилинган усуллар асосида олиб борилган тажрибалар сўрувчи кувур конструктсиясини юқори даражадаги эксплуатация ишончилиги билан такомиллаштириш бу ишнинг тадқиқот усули ҳисобланади.

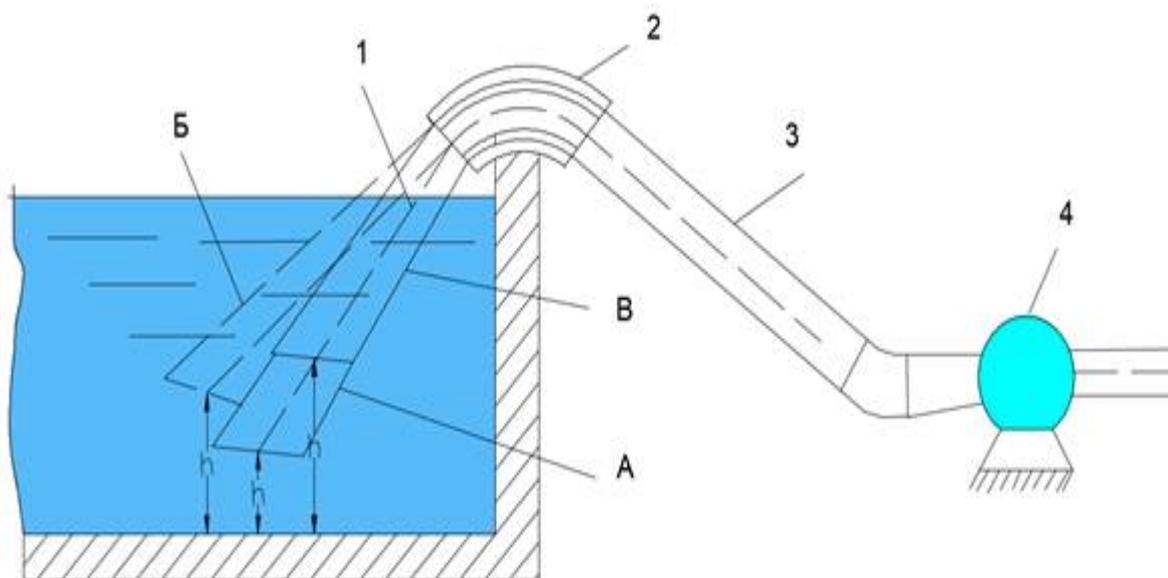
Таҳлил ва натижалар: Ҳозирги даврда эксплуатация қилинаётган насос станцияларида сўрувчи кувурда оқим киришида маҳаллий қаршилиқларни камайтириш ва кавитация жараёнларини олдини олиш учун ростланадиган сифон сўрувчи кувури конструктсиясини тавсия этилади.

Насос станцияларининг энг асосий гидротехник иншоотларидан бири бўлган аванкамера сув қабул қилувчи иншоотлари билан олиб келувчи канални сув қабул қилувчи билан бириктириш ва сўрувчи кувур ўтказгичлар билан сувни қабул қилишни нормал шароитларини таъминлаш учун хизмат қилади. Олиб келувчи канал насос станция биносига яқинлашганда кенгайиб, сув қабул қилувчи қурилмаларга сувни бир текисда келишини таъминловчи аванкамерани ҳосил қилади. Аванкамера туби сув олиш иншооти томонига 0,2...0,5 нишаблик билан қурилади, аванкамера конуслик бурчаги 30...45° гача, қиялиги - 1,25...1,5 м тавсия қилинади [1-3].

Кириш қирқими сўрувчи кувурда оқим киришида маҳаллий қаршилиқларни камайтириш учун катталаштирилади ва $D_{кир}=(1,3...1,5)D_{сўр}$ ёки сув тезлиги 0,8...1 м/с тенг бўлган тавсия бўйича қабул қилинади. Кириш тирқишлари $x_2=(1\div 1,5)D_{кир}$ га сув сатҳини энг камига лекин 0.5 м дан кам бўлмаган ўлчамга чуқурлаштирилади [4-5].

Деярли барча холларда сув қабул қилувчи иншоотларнинг чекка томонларида лойқа босиш ҳолатлари учрайди. Ушбу ҳолатларда аванкамерани тозалашгача вақтинчалик сув олишни таъминлаш учун ростланувчан сўрувчи кувурни ўрнатиш тавсия қилинган (1-расм).

Ушбу қувур шу билан фарқ қиладики, уни тирсаги эгилювчан қилинган бўлиб, сўрувчи қисми эса телескопик конструкцияга эга. Бундай конструкция қолдиқлар устида йўл қўйиладиган масофани $0,4 \cdot D_{\text{қир}}$ миқдорда қолдириб, баландлик бўйича каллак жойини ўзгартиришга имкон беради. Бизнинг фикримизча, аванкамерани тозалаш имкони бўлмаганда ҳам чекка агрегатлар учун бундай ростланувчан сўрувчи қувурларни ўрнатилганда график билан мос равишда вегетация даврида насос станцияси ишини таъминлаш имконини беради [5, 6, 7].



1-расм. Ростланадиган сифон сўрувчи қувурини схемаси

1 – қувурнинг кўтарувчи қисми; 2 – эгилювчан сифон; 3 – қувурнинг туширувчи қисми; 4 – насос; А – ҳисоб бўйича қувурни кўтарувчи қисми; Б – қувурни кўтарувчи қисмини қия ҳолати; В - қувурни кўтарувчи қисмини қисқартирилган ҳолати.

Тадқиқотлар даврида насос агрегати электрогидравлик кўрсаткичларига сўрувчи қувурлар каллагининг турли ҳолатлари учун таъсири кўриб чиқилди.

Ўтказилган экспериментларда қуйидаги ўлчамлар танланди:

$x_1 = 0,6 \cdot D_{\text{қир}}$ – А каллакнинг лойиҳавий ҳолати;

$x_1 = 1,0 \cdot D_{\text{қир}}$ – Б каллакнинг қия ҳолати;

$x_1 = 1,2 \cdot D_{\text{қир}}$ – В каллакнинг қисқартирилган ҳолати.

Барча агрегатлар индивидуал автоном босимли қувур ўтказгичлар, диски задвижкалар, сув олишда ва чиқиш жойларида сифонлар мавжуд.

Агрегатлардан фойдаланишда қуйидаги режимлар кузатилади:

- пастки бьефни етарли бўлмаган (етарли бўлган) сатҳи;
- сўрувчи камераларни сифонларини тўлик (қисман) зарядлаш;
- сув чиқаргич сифонини тўлик (қисман) зарядлаш;
- ёпиқ диски задвижкани ишлатиш (ишга тушириш вақтида).

Насос станцияда тўсувчи иншоот функциясини 10 та сифон (ҳар бир насосда иккитадан) ёрдамида аванкамера ва насоснинг сўрувчи қувурларини бирлаштирувчи сифонли сув олгич вазифасини бажаради.

Аму-Занг-1 насос станциясидан фойдаланишнинг ўн олти йиллик тажрибаси шуни кўрсатадики, сифонли сув олгич задвижкалар билан таққослаш бўйича шубҳасиз техник афзалликларга эга, жумладан:

- ҳаракатланувчи конструкциялар, лойқаланадиган бўшлиқлар ва каллақлар, зичламалар, задвижкаларни сўриш учун юк кўтарувчи механизмларни мавжуд эмаслиги;
- насосларни сўрувчи қувурларига киришда оқимни тўсишни соддалиги (фақат сифон қопқоғини очиш етарли бўлади);

- ушбу ҳолатда бажарилган сифонли сув олгич (сифон ва узайтирилган сўрувчи камера билан орасида оқимни узилиши билан) аванкамерада ҳосил бўладиган оқимнинг ноқулай таъсирини бартараф этади, насос ишчи ғилдирагига оқимнинг киришини барқарорлаштиради.

Сифон гидравлик қаршилик сифатида напорнинг кўшимча йўқолишларини юзага келтиради. 2019 йил май-июн ойларида агрегатлар сифонида ўтказилган ўлчовлар қуйидаги жадвалда келтирилган.

2–жадвал. Сифонларда сув сатҳини тушиши

Сифонли камерани т.р.	∇сув сатҳи, м.		фарқи, м
	аванкамерда	сифондан кейин	
1	295,36	294,96	0,40
2	295,14	294,8	0,34
3	295,14	294,77	0,37
4	295,14	294,76	0,38
7	295,14	294,79	0,35
8	295,14	294,78	0,36
1	294,76	294,34	0,42
2	294,76	294,34	0,42
3	294,76	294,36	0,40
4	294,76	294,40	0,36
7	294,76	294,40	0,36

Олиб борилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатдики, насос станция бир неча йил эксплуатация қилингандан кейин сифон елкаси белгисидан юқорига аванкамерда сатҳни кўтарилишида ва сўрувчи камераларга у орқали сувни оқишида таъмирлаш учун қисмларга ажратилган агрегат орқали насос станцияни сув босиш хавфи рўй беради, насос корпусида таъмирлаш ишларини ўтказиш, ёпиқ агрегатда зичламаларни ўзгартириш имконияти бўлмади. Шунинг учун, келишилган ечим бўйича, сифонлар елкаси гидравлик сўйриликка камайишига зид ҳолда уланган эди. 3-сонли захира агрегатини сифонига ва ундан кейин елка белгиси кўтарилиш катталиги сув сатҳини дала тажрибалари ўлчашлари бўйича 0,9...0,94 мм ташкил қилди.

Хулосалар:

Насоснинг ҳисобий босими 40 м да ўртача эксплуатациясига сифонда босимнинг йўқолишини олинган ўртача қиймат бўйича (0,36 м) қабул қилиб, такомиллаштирилган (уланган) сифонда кўшимча гидравлик қаршиликлар сабабли агрегатни сув сарфининг пасайиши 0,3...0,4 м³/с ни ташкил қилади.

Сифонларни тўлдириш вақти улардаги герметиклик бузилган ҳолатда ошади. Сифонга хавонинг сўрилиши унинг бўғзи қирқимида ҳаволи бўшлиқнинг ҳосил бўлишига олиб келади, бу эса сифонда напор йўқолишига олиб келади.

Бундай кўриниш сифонни ичига атмосферадан ҳавони сўрилиши юз берадиган сифонни устига ёпилган бетон қисми орқали вакуумли қувурлардаги ўтиш жойлари зич бўлмаган жойда, 1-сонли агрегатни сифонли камераларида кузатилган. Ҳавони сўрилиши натижасида сифонда сув сатҳлари фарқи ошади, натижада агрегатнинг фойдали иш коэффициентлари (ФИК) ва сув сарфининг пасайиши кузатилади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Гловацкий О.Я., Шарипов Ш.М., Уралов Б.Р., Азимов А.И. Гидравлические натурные исследования всасывающих труб крупных центробежных насосов // Материалы республиканской научно-практической конференции по инновациям в сельском хозяйстве - Т. 2011 -с. 142-146.

2. Гловацкий О. Я., Суюнов А. Ш. У., Яхёев О. Р. У. Разработка новых конструкций всасывающих труб лопастных насосов //Вестник науки и образования. – 2020. – №. 13-3 (91). – С. 13-18.
3. Гловацкий О. Я., Суюнов А. Ш. У., Яхёев О. Р. У. Разработка новых конструкций всасывающих труб лопастных насосов //Вестник науки и образования. – 2020. – №. 13-3 (91).
4. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У., Носиров Ф.Ж. Улучшение всасывающей способности насосных агрегатов при сильном заилении аванкамеры /Вестник ТашГТУ. - Ташкент, 2008. -№2-3. - С. 85-88.
5. Базаров Д.Р., Норкулов Б.М., Шодиев Б.Н., Улжаев Ф.Б., Кубанова У.У., “Сув ташлаш иншоотини гидравлик хисоблаш” Ирригация ва мелиорация № 1(15). 32-37-б. 2019 й.
6. Мухаммадиев М.М., Носиров Ф.Ж., Хохлов В.А. Исследования НС с регулируемыи сифонными всасывающими трубами.// Гидротехника и гидроэнергетика: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовка специалистов: Сб. тр. Междунар. научно-техн. конф.-Самара: СамГАСА, 2002. с. 118-122.
7. Чумаченко Б.Н. "Теоретические основы и экспериментальные исследования с целью создания проточных частей лопастных насосов, обеспечивающих сочетание высоких КПД, всасывающей способности и низкого уровня вибрации: Автореф. дис докт. техн. наук - М.: ВНИИГидромаш.2002.-31 с.
8. Гловацкий О. Я., Суюнов А. Ш. У., Яхёев О. Р. У. Разработка новых конструкций всасывающих труб лопастных насосов //Вестник науки и образования. – 2020. – №. 13-3



АГРО ПРОЦЕССИНГ

АГРО ПРОЦЕССИНГ | AGRO PROCESSING

ISSN: 2181-9904

www.tadqiqot.uz

Усманов Шавкат Аббасович,
к.т.н. НИИИрригации и водных проблем, Узбекистан;
Рахимов Нурбек Шермаатович,
соискатель, НИИИрригации и водных проблем, Узбекистан;
Мирхасилова Зулфия Кочкаровна,
доцент PhD, НИУ ТИИИМСХ;
Якубова Хуршида Муратовна,
доцент PhD, НИУ ТИИИМСХ, Узбекистан

ИРРИГАЦИОННАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД ПО ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ НА ОРОШЕНИЕ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

В статье раскрыта проблема оросительных вод в различных течениях бассейна реки Сырдарья и пути их решения за счет повторного использования части стока коллекторно-дренажных вод в местах их формирования. Дана оценка качества этих вод по зарубежным и отечественным классификациям с учетом их химического состава и минерализации на примере Ферганской и Джизакской области.

ANNOTATSIYA

Maqolada Sirdaryo daryosi havzasining turli oqimlarida sug'orish suvlari muammosi va ularni yechimi ush bu yerda hosil bo'lgan kollektor-drenaj suvlari oqimining bir qismini qayta ishlatish yo'li bilan hal qilish yo'llari ochib berilgan. Farg'ona va Jizzax viloyatlari misolida bu suvlarning kimyoviy tarkibi va minerallashuvini hisobga olgan holda xorijiy va mahalliy tasniflarga ko'ra sifatiga baho berilgan.

ANNOTATION

The article reveals the problem of irrigation waters in various streams of the Syrdarya river basin and ways to solve them through the reuse of part of the flow of collector-drainage waters in the places of their formation. An assessment of the quality of these waters according to foreign and domestic classifications is given, taking into account their chemical composition and mineralization, using the example of the Fergana and Jizzakh regions.

Key words: drainage waters, mineralization, region, melioration, deficit

Анализ современного состояния использования водно-земельных ресурсов в бассейне р.Сырдарья показывает, что орошаемые земли расположенные как в верхнем течении (Ферганский регион), так и земли расположенные в среднем течении (Голодная степь) ощущают недостаток оросительных вод. В маловодные годы водообеспеченность по отдельным районам может составить от 50% (в среднем течении), до 85% от плана в верховьях.

Участившиеся маловодные годы требуют покрытия дефицита воды как за счет введения повсеместного внедрения водосберегающих способов и технологий, так и за счет внутриконтурного использования слабоминерализованных коллекторно-дренажных или подземных откачиваемых вод. Повторное использование для орошения возвратных, коллекторно-дренажных вод практикуется во многих странах как Израиль, США, Африка, в том числе в странах СНГ. Они обобщены в известных трудах ученых как А.Н.Костяков [6], С.Ф.Аверьянов [1], Н.М.Решеткина и Х.Э.Якубов [3], Ф.М.Рахимбаев [8], А.У.Усманов [4], М.А.Якубов [7] и др. Они отмечают, что вопрос повторного использования минерализованных коллекторно-дренажных вод должен решаться на основе тщательного анализа химического состава и оценки ирригационного качества таких вод.

Ирригационная оценка качества минерализованных вод.

Возможность использования минерализованной воды для целей орошения в первую очередь зависит от ее химического состава. Оценка пригодности воды для орошения в основном осуществляется по общему содержанию солей и токсичности отдельных ионов. Используя соотношение токсичных и нетоксичных ионов и их количественное содержание устанавливается опасность засоления и осолонцевания почв. Кроме того, существуют классификации, учитывающие физико-химическое состояние почвы и солеустойчивость растений. При первичной оценке пригодности воды для орошения учитывали лишь общую минерализацию воды. В дальнейшем, ученые пришли к мнению, что учет одного элемента для оценки качества воды совершенно недостаточно. В литературе описан ряд классификаций, учитывающих процессы засоления и осолонцевания почв, что зависит от соотношения между двухвалентными и одновалентными катионами.

И.Н.Антипов-Каратаев и Г.М.Кадр [2] предлагают оценивать воду по критерию, который определяется как:

$$K = \frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{Na^{+} + 0.23 * S} \quad (1.1)$$

где: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+} - содержание ионов в дренажной воде в мг-экв/л; S - минерализация воды г/л, Согласно данной методике вода считается пригодной. Если $K > 1$ и непригодной при $K < 1$.

Согласно данным А.М.Можейко и Т.К.Воротник [9] в орошаемой почве может появиться опасность осолонцевания при соотношении:

$$\frac{Na^{+}}{Ca^{++} + Mg^{++}} \geq 2 \quad (1.2)$$

М.Ф.Буданов [3] отмечает, что ни засоление, ни осолонцевание почв не произойдет при орошении водой с минерализацией до 2,95 г/л если соотношение:

$$\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{Na^{+}} = 1.0 - 0.5 \quad (1.3)$$

Т.П. Глуховой [4] предложено проводить оценку по степени минерализации, содержанию хлора, щелочности, гипса и соотношению натрия и кальция в воде. Вопросам оценки качества оросительных вод много внимания уделяется и за рубежом. L.V.Wilcox [15], Kanwar I.S. [11] считают, что одним из основных элементов определяющих качество поливной воды, является натрий. По их классификации, вода является вредной, если в ней количество натрия составляет более 60 %, Oster I.D. [13] повысил этот предел до 80 %. В Индии показателем опасного действия натрия на почву считают солевой индекс, который рассчитывается по соотношению натрия, кальция и карбонатов кальция в воде (Kanwar I.S., Deo R., [11]).

В американской классификации опасность развития процессов осолонцевания при орошении минерализованной водой устанавливается по формуле Гапона [1954, 33-42], где учитывается натриевое адсорбционное отношение (SAR):

$$SAR = \frac{Na^+}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}} \quad (1.4)$$

где: Na^+, Ca^{++}, Mg^{++} - содержание катионов в мг-экв/л.

при $SAR < 10$ -опасность осолонцевания малая, 10-18-средняя, 18-26 высокая и > 26 -очень высокая.

Помимо указанных, существует метод оценки качества вод по индексу загрязняющих веществ (ИЗВ), который применяется в Главгидрометслужбе РУЗ; этот метод дополнен в дальнейшем Э.И.Чембарисовым и др. [8].

Существует также стандарт ГОСТ 17.1.2.03.90 «Охрана природы, критерии и показатели качества орошения», который не содержит нормирование оросительной воды. Он устанавливает только перечень элементов, подлежащих нормированию, и служит, в основном, для целей питьевого водоснабжения или санитарно-бытового и рыбохозяйственного направления.

Таким образом, большинство классификаций, особенно зарубежные, подходят с точки зрения недопущения осолонцевания почвы, что редко происходит в условиях Центральной Азии из-за содержания в почвогрунтах карбонатов кальция и гипса в достаточном объеме.

Для условий Центральной Азии в САНИИРИ [7] разработана классификация качества оросительной воды, которая определяет пригодность в условиях их применения в зависимости от химического состава и общей минерализации, и в то же время она учитывает опасности осолонцевания, дренированность территории и другие важные показатели через ирригационный коэффициент. Данная классификация очевидно больше подходит и для оценки качества дренажных вод Ферганской области и Голодной степи (табл. 1).

Таблица 1. Классификация качества КДВ (коллекторно-дренажных вод)

Группа по качеству	Ирригационный коэффициент	Градация качества воды	*Содержание солей, г/л
I	18	Хорошее	$< \frac{1.0}{0.05}$
II	18-6	Удовлетворительное	$\frac{1.0 - 2.5}{0.05 - 0.2}$
III	6-2	Малоудовлетворительное	$\frac{2.5 - 6.0}{0.2 - 0.5}$
IV	2	Плохое	$> \frac{6.0}{0.5}$

*)- числитель-минерализация, г/л; знаменатель-содержание Cl

На основе указанной классификации нами выполнена оценка качества коллекторно-дренажных вод Ферганской и Джизакской областей (таблицы 2 и 3)

Выполненные оценки показывают, что по Ферганской области формируемые в основных коллекторах воды имеют минерализацию 1,28-1,65 г/л, что оценивается как «удовлетворительное» и вполне пригодны для повторного их использования для орошения. Объемы таких вод за период вегетации составляют 618,1 млн.м³, за год 2130,7 млн.м³. В настоящее время большая часть этого объема воды отводится в р.Сырдарью.

Оценки качества коллекторно-дренажных вод по Джизакской области показали, что здесь объемы КДВ имеющие «хорошее» качество (с минерализацией до 1,0 г/л) формируются в Галляаральском районе и составляют всего 9,3-19,7 млн.м³; с качеством «удовлетворительные» от 2,8 до 6,1 млн.м³. Большая часть КДВ имеют оценку «малоудовлетворительные» (минерализация от 2,5 до 4,0 г/л) с объемом от 166,9 до 349,7

млн.м³. В данном регионе большую часть дренажно-сбросных вод можно использовать после смешивания с пресной арычной водой.

Решение о разбавлении КДВ с пресной водой принимается с учетом их минерализации с помощью известного уравнения баланса веществ: доля дренажной и пресной воды определяется как:

$$M_1 = \frac{(C_з - C_{пр})}{C_{др} - C_{пр}} \cdot 100\% \quad (1.5)$$

где Сз – заданная минерализация смешанной воды, г/л; Сдр – минерализация дренажной воды, г/л; Спр – минерализация пресной воды в каналах, г/л.

Таким образом, проведенные оценки ирригационного качества коллекторно-дренажных вод в верхнем течении р.Сырдарьи на примере Ферганской области показали, что здесь имеются довольно большие объемы КДВ от 618 до 2130 млн.м³ имеющие невысокую минерализацию (1,28-1,65 г/л) которые могут быть дополнительным источником оросительных вод.

В среднем течении – расчеты по Джизакской области показали, что объемы КДВ имеющих удовлетворительное качество незначительны (≈ 25 млн.м³ в год), а большая часть дренажно-сбросных вод (≈ 166 - 350 млн.м³) оценивается как малоудовлетворительные, их можно использовать в смеси с арычной водой.

Таблица 2 Оценка объемов и качества КДВ Ферганской области по возможности их использования в сельском хозяйстве

Районы	Наименование коллекторов	Годы	Показатели	Ед.изм	Группа качества	Показатели		За год	Качество воды – минерализация от 1,0 до 2,5 г/л
						вегетация	невегетация		
Дангара	Ачкикуль (Водопр-к Сырдырья)	2021	Объем	млн,м ³	II, II	439,58	1268,29	1707,9	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,54	1,65	1,59	
Дангара	Пишкоран (Водопр-к Сырдырья)	2021	Объем	млн,м ³	II, II	18,31	17,67	35,98	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,47	1,51	1,49	
Дангара	Шур Ок-кул	2021	Объем	млн,м ³	II, II	13,83	17,39	31,2	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,59	1,49	1,54	
Дангара	Сох-ташлама	2021	Объем	млн,м ³	II, II	31,51	38,13	69,6	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,25	1,23	1,24	
Фуркат	Д-2	2021	Объем	млн,м ³	II, II	19,38	19,52	38,9	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,27	1,53	1,4	
Фуркат	ЖК-4	2021	Объем	млн,м ³	II, II	16,26	16,70	32,9	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,3	1,55	1,42	
Бешарик	Сох-Иефара	2021	Объем	млн,м ³	II, II	68,34	127,81	196,1	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,26	1,53	1,39	
Бешарик	Марказий	2021	Объем	млн,м ³	II, II	10,84	16,28	18,1	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,28	1,4	1,34	
ВСЕГО		2021	Объем	млн,м ³	II	618,1	1512,6	2130,7	Удовлетворительное
			Минер-я	г/л		1,37	1,49	1,42	

Таблица 3. Расход и качество коллекторно-дренажных вод Джизакской области возможных для использования на орошение (при обеспеченности 50%, данные Х.М.Якубовой, 2019)

№ п/п	Наименование административных районов	Пределы минерализации КДВ, г/л					
		до 1,0 г/л		1,0-2,5 г/л		2,5-4,0 г/л	
		хорошие		удовлетворительные		малоудовлетворительные	
		в вегетацион.	за год	в вегетацион.	за год	в вегетацион.	за год
1.	Арнасайский расход, м ³ /с сток, млн.м ³					0,768 12,143	0,955 30,117
2.	Галляларальский расход, м ³ /с сток, млн.м ³	0,587 9,281	0,624 19,678	0,177 2,798	0,194 6,118		

№ п/п	Наименование административных районов	Пределы минерализации КДВ, г/л					
		до 1,0 г/л		1,0-2,5 г/л		2,5-4,0 г/л	
		хорошие		удовлетворительные		малоудовлетворительные	
		в вегетацион.	за год	в вегетацион.	за год	в вегетацион.	за год
3.	Джизакский расход, м³/с сток, млн.м³					4,227 66,883	4,361 137,528
4.	Душликский расход, м³/с сток, млн.м³					0,463 6,893	0,570 17,975
6.	Пахтакорский расход, м³/с сток, млн.м³					1,660 26,246	2,490 46,988
7.	Бахмальский расход, м³/с сток, млн.м³					0,91 14,388	0,90 28,382
8.	Зааминский расход, м³/с сток, млн.м³					1,15 18,182	1,25 39,42
	Всего по области расход, м³/с сток, млн.м³	0,587 9,281	0,624 19,678	0,177 2,798	0,194 6,118	10,554 166,889	11,088 349,671

Список использованной литературы

1. Аверьянов С.Ф. Борьба с засолением орошаемых земель. М.: Колос, 1978. –288с.
2. Антипов-Каратаев И.Н., Кадер Г.М. К мелиоративной оценке поливной воды имеющей щелочную реакцию//Почвоведение,1961, №3-с.60-65.
3. Буданов М.Ф. Требования к качеству оросительных вод//Водное хозяйство. Вып I. Киев.: Урожай, 1965. с.38-56.
4. Глухова Т.П. Почвенные процессы при орошении минерализованными водами. Ташкент: Фан. 1977 г. -128 с.
5. Духовный В.А. Международная сеть бассейновых водохозяйственных организаций // Мелиорация и водное хозяйство. М.: 2009. №:1. С. 12-14.
6. Костяков А.Н. Основы мелиораций. М: Сельхозгиз, 1967 г., 624 с.
7. Усманов А.У. К вопросу методологии оценки качества дренажных вод в целях использования их на орошение//Сб. научных трудов САНИИРИ. Вып. 156.Ташкент, 1978. С.55-63.
8. Чембарисов Э.М., Якубов М.А., Лесник Г.Ю. Экологические аспекты использования коллекторно- дренажных вод Ташкентской области Республики Узбекистан. География XXI асра: муаммолар, ривожланиши истиқболлари. Республика илмий- амалий конференцияси материаллари тўплами. –Самарканд: 2017. -18-19 б.
9. Якубов М.А., Якубов Х.И., Якубов Ш.Х. Коллекторно-дренажный сток Центральной Азии и оценка его использования на орошение. Монография. Ташкент: Из-во ИПТД «Узбекистан», 2011. 189 с.
10. Якубова Х.М., Усманов И.А. Оценка возможности повторного использования воды коллекторов для покрытия дефицита речных вод в среднем течении бассейна реки Сырдарья. Научно-практический журнал «Пути повышения эффективности орошаемого земледелия»: Выпуск №3(61)/2016. Новочеркасск. С.196-200. ISSN 2313-2248.
11. Kanwar I.S., Kanwar B.S. Quality of Irrigation Water. Frans. of 9th. Inf. Congr. Of Soil Sci. V.1., Adelaide, Australia, 1968. P. 21-23.
12. Kelley W. P. Alkaly soils, their formation, properties and reclamation. New York, 1951. P. 176.
13. Oster I.D., Halvorson A.D. In "Dry Landsalinescep Control". Proc. 11th. Inf. Cong. of Soil Sci. Edmonton, Canada, 1978. P: 27-29.
14. Szabolcs I. Salt- affected soils. Florida: CRC Press, 1989. -274p.
15. Wilcox L.V. Determination of the Guilty of irrigation Water Agr. Inf. Bull. 197, 1958.
16. Z. Mirkhasilova, L.Irmuhamedova, S.Kasymbetova, G. Akhmedjanova M. Mirkhosilova Rational use of collector-drainage water 2020 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 883 012092. CONMECHYDRO 2020
17. .Mirkhasilova Z.K. . Ways to improve the water availability of irrigated lands.European science review No. 7-8 2018 july-august.A, Washington. P. 13-15.

18. Z. Mirkhasilova, M. Yakubov, L.Irmuhamedova Irrigated of the cultivated area with groundwater from vertical drainage wells E3S Web of Conferences 264, 01015 (2021) CONMECHYDRO
19. З.К. Мирхасилова, Г. Ахмеджанова, Х. Якубова. Оценка использования подземных откачиваемых вод в Кувинском районе Ферганской области. Agro ilm 2020, 3(66), Тошкент. 58-62 б.
20. З.К. Мирхасилова, Ш.А.Усманов, Л.Х. Ирмухамедова. Оценивание пригодности коллекторно-дренажных вод на орошение. журнал Агро илм. 3- (79), 2022 г., стр 65-67



УДК 633.331.

Бекмуродов Хумойиддин Тожиевич

Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD),

Хаитов Эргаш Ашуралиевич

Мустақил тадқиқотчи,

Пахта селекцияси, уруғчилигини етиштириш
агротехнологиялари илмий тадқиқот институти.**Хайдаров Туйгун Анварович**“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот университети, Хаёт фаолияти

хавфсизлиги, кафедраси доценти, т.ф.н.

Ражабов Нурмамат Қудратович“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот университети, Хаёт фаолияти

хавфсизлиги, кафедраси доценти, (PhD).

УНУМДОРЛИГИ ПАСТ ТУПРОҚЛАРДА ҒЎЗАГА ҲАМКОР ЭКИН СИФАТИДА МОШ ВА СОЯ ЭКИЛГАНДА ТУПРОҚ УНУМДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада Сирдарё вилоятининг ўтлоқлашиб бораётган оч тусли бўз тупроқлари шароитида гектарига N-200, P-140, K-100 кг меъёрида ўғит қўлланилишида бир даладан икки ҳосил етиштиришда ғўзанинг Султон нави билан бирга ҳамкор мошнинг Маржон ҳамда соянинг Нафис навларини ҳамкор сифатида экиб ўрганганда, тупроқ умумдорлигига таъсири бўйича маълумотлар ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: ўтлоқлашиб боратган оч тусли бўз, ғўза ва ҳамкор экинлар, ғўза, мош, соя, ўсиши ва ривожланиши, пахта ҳосили, дон ҳосили.

Бекмуродов Хумойиддин Тожиевич

Доктор философии сельскохозяйственных наук (PhD),

Хаитов Эргаш Ашуралиевич

независимый научный сотрудник,

Научно-исследовательский институт селекции
семеноводство и выращивание хлопка агротехнологии**Хайдаров Туйгун Анварович**Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и

механизации сельского хозяйства» доцент, кафедры БЖД.
Ражабов Нурмамат Кудратович
Национальный исследовательский университет
«Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства» доцент, (PhD), кафедры БЖД.

ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ ВЫРАЩИВАНИЕ СОПУТСТВУЮЩИХ КУЛЬТУР МАША И СОИ НА НИЗКОПЛОДОРОДНЫХ ПОЧВАХ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ХЛОПНИКА

АННОТАЦИЯ

В данной статье в условиях светло-серых почв Сырдарьинской области внесение удобрений из расчета N-200, P-140, K-100 кг на гектар при возделывании двух культур с одного поля. воздействия на обобщение были развиты.

Ключевое слова: пастбище светло-серый, хлопок и сопутствующие культуры, хлопок, мош, соя, рост и развитие, хлопок, зерновые.

Bekmurodov Xumoyiddin Tojiyevich
Doctor of Philosophy of Agricultural Sciences (PhD),
Khaitov Ergash Ashuraliyevich
Independent researcher,
Research Institute of Seed Breeding and
Cotton Growing Agricultural Technologies
Khaydarov Tuygun Anvarovich
National Research University "Tashkent Institute of
Irrigation and Agricultural Mechanization",
assistant professor of the department life safety
Rajabov Nurmammat Kudratovich
National Research University "Tashkent Institute
of Irrigation and Agricultural Mechanization",
assistant professor, (PhD), of the department life safety

IMPACT ON SOIL FERTILITY GROWING OF ASSOCIATED CROPS MASH AND SOYBEAN ON LOW-FERTILITY SOILS FOR COTTON GROWING

ABSTRACT

In this article, in the conditions of light gray soils of the Syrdarya region, fertilization is applied at the rate of N-200, R-140, K-100 kg per hectare when cultivating two crops from one field. effects on generalization have been developed.

Key words: light gray pasture, cotton and related crops, cotton, mosh, soybeans, growth and development, cotton, cereals.

Мазунинг долзарблиги. Бугунги кунда дунё бўйича қишлоқ хўжалигида тупроқ унумдорлигини сақловчи янги ресурстежамкор технологияларни кенг жорий этиш, аҳолини озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабини қондириш борасида экинлардан юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда ёнилғи-мойлаш материалларини ва бошқа харажатларни тежаш ҳисобига маҳсулот етиштириш таннархини камайтириш масаласига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Аҳолини озиқ-овқат маҳсулотлари билан мунтазам таъминлаш мақсадида, тупроқ унумдорлигини сақловчи ва экинлар ҳосилдорлигини оширувчи инновацион технологиялар АҚШда 19,3 млн., Бразилияда 17,4 млн., Ҳиндистонда 14,8 млн., Хитойда 12,3 млн., Мексикада 10 млн., Австралияда 3,5 млн., Покистонда 3,7 млн. гектар, дунё бўйича жами 80 млн. гектардан ортиқ майдонларда жорий этилмоқда.

Дунёдаги ғўза етиштириладиган мамлакатларда, жумладан Ҳиндистонда ғўзани маккажўхори, оқ жўхори, кунжут, қалампир, кореандра, шунингдек, дуккакли-дон экинлари билан кўшиб экиш, Хитойда ғўзани буғдой, шоли ёки рапс каби экинлар билан ҳамкорликда экиб ҳосил етиштириш, Бразилия ва Перуда ғўзани маккажўхори, ловия ва шоли билан ҳамкорликда экиш, Миср Араб Республикасида ғўзани маккажўхори билан ҳамкорликда ўстириш самарали бўлиши аниқланган. Шу нуқтаи назардан ғўза экиладиган майдонларни қисқартирмаган ҳолда, ғўзани бошқа экинлар билан эгат оралатиб ҳамкор экиш орқали бир майдоннинг ўзида пахта ва унга кўшимча дуккакли-дон, сабзавот ва бошқа экинлар ҳосилини етиштириш бўйича изланишларни амалга ошириш долзарб ҳисобланади.

Ер юзида яшаётган 6,5 миллиард аҳолидан 1,1 миллиарди сув тақчиллигида кун кечирмоқда. Россия Фанлар Академиясига қарашли Сув муаммолари илмий-тадқиқот институтини директори В.Данилов-Данильянни маълумотига кўра, 2025 йилга бориб, сув тақчиллигида яшаётган аҳолини сони 3 миллиарддан ортиб бориши ва яшаётган аҳолини 40 фоизини ташкил қилиши кутилмоқда.

Ҳозирги кунда аҳоли сонининг жадал ўсиб бориши ва озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талабнинг ортаётганлиги, аграр фани олимлари олдига серҳосил, тезпишар, экологик тоза маҳсулотларни бераолиш имкониятига эга бўлган экинлар навларини етиштириш агротехнологияларини ишлаб чиқиш каби долзарб масалаларни қўймоқда.

Республикамизда экинларни алмашлаб экиш тизимларини яратишда органик ва минерал ўғитлардан фойдаланиш, НРК нисбатлари, уларни қўллаш муддатлари, экинни суғориш, шўр ювиш, минераллашган сизот сувларидан экинларни суғоришда фойдаланиш, тупрокни асосий, экиш олдидан ва вегетация даврида қатор орасига ишлаш муаммоларига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бунинг натижасида қисқа ротацияли деҳқончилик тизимини яратишга эришилмоқда. Ғўза экин майдонларини қисқартирмаган ҳолда ғўза қатор ораларига илдизмевали, сабзавот ва дуккакли-дон экинларини ҳамкор усулда экиб, ғўзага бериладиган минерал ўғитлар, сув ва бошқа табиий ресурслардан янада самарали фойдаланиш ҳисобига кўшимча ҳосил етиштириш бўйича илмий тадқиқотлар олиб бориш талаб этилмоқда.

Ҳозиргача ғўзага бериладиган НРКнинг ўсимлик миқдоридан кам фойдаланилади, ўсимлик берилган азот ўғитларини максимум 35-40, фосфорнинг 18-20 фоизини ўзлаштиради, қолган азотларнинг бир қисми нитрит, молекуляр ҳолатига ўтиб, ҳавога учиб кетса, яна бир қисми суғорув суви билан ювилиб кетади.

Қимматли минерал ўғитлардан суғорма деҳқончилик қиладиган тўлароқ фойдаланиш учун ғўза билан бир далада ҳамкор экинлардан фойдаланиш ўғитлардан тўлароқ фойдаланиш бир гектардан етиштириладиган экинлардан кўпроқ даромад келишидан тажрибаларда исбот қилинади ва шунинг билан агрохимикатлар билан атроф муҳитни ифлосланишига анча барҳам берилиши исбот қилинди, [1,2,3,4].

Даладаги вазифа тажрибаларда олинган оптимал вариантларни фермер далаларида ишлаб-чиқариш шароитида қўллаб, ҳамкор деҳқончиликни фермерларга кўрсатиб, бу деҳқончиликни фермер далаларида кенг жорий қилишдан иборат.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Турли экинларни ҳамкор экиш ва қисқа ротацияли алмашлаб экиш тизимларини яратиш бўйича М.Муҳаммадҷонов, Қ.Мирзаҷонов, З.Турсунхўжаев, М.Юсуфҷонов, Б.Холиқов, О.Рустамов, С.Сулаймонов, И.Ҳошимов, Ф.Исмайлов, П.Хусайнов, П.Бодров, М.Сорокин, Х.Романов, А.Раҳимов, П.Макаров, Ж.Икромов, Н.Андреев ва бошқалар ҳамда хорижда А.А.Hoshy, Н.М.Mahammad, S.B.Patil, M.N.Sheelaavanter, Siegel, Гупта Судхир, Тер-Аванесян, М.Н. Johnson, V.N.Aiyer, Balasubrahmanyam, Кристидис, Гаррисон, L.Dolozal, Ф.Н.Лисяцкий, И.Белюченко, А.А.Сташов ва бошқа олимлар томонидан бир қатор илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Кейинги йилларда Республикаимизнинг қишлоқ хўжалик ҳаётида бир қанча ижобий ишлар амалга оширилди. Бунга мисол қилиб экинлар структурасида экинлар сонини кўпайиши, ғаллачиликни жадал суръатлар билан кириб келиши, суғориладиган ерлардан йил бўйи унумли фойдаланиб бир йилда икки дон ҳосили олишга эришилаётганлиги қишлоқ хўжалигимиздаги ютуқларимизнинг бир қисми ҳисобланади.

Тадқиқотнинг мақсади. Сирдарё вилоятининг ўтлоқлашиб бораётган оч тусли бўз, унумдорлиги паст шўрланишга мойил тупроқлари шароитида, бир пайтда икки хил экин экиб, бир хил агротехника асосида ҳосил етиштириб, ер, сув, ўғит ва бошқа манбааларидан самарали фойдаланиб, юқори ва сифатли ҳосил олиш ҳамда ҳамкор экинларнинг тупроқ унумдорлигига таъсирини аниқлашдан иборат.

Тадқиқот усуллари. Шулардан келиб чиқиб, Сирдарё вилоятининг ўтлоқлашиб бораётган оч тусли бўз тупроқлари шароитида, дала Тажрибалари олиб борилди бунда вариантлари уч ярусда, уч такрорликда рендомизация усулида жойлаштирилди. Тажриба 7 та вариантдан иборат бўлиб, ҳар бир вариант 8 қаторни ташкил қилди. Бўлақларнинг эни 7.2 м, узунлиги 50 м ни, майдони 360 м² ни, умумий майдони 1.0 га ни ташкил этди.

Тадқиқотнинг асосий натижалари. Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларининг ўсиши ва ривожланиши тупроқ шароитига бевосита боғлиқ бўлади. Тупроқнинг асосий агрокимёвий хоссаларидан бири унинг унумдорлигидир унумдорлик даражаси ўз навбатида тупроқ таркибидаги озуқа моддалари: гумус, азот, фосфор, калий ва бошқа элементларнинг миқдорига боғлиқ. Тажриба ўтказиш жараёнида биз тупроқдаги гумус ва озуқа элементлари миқдорини ҳамда Харакатчан формаларини аниқлаш учун баҳорда 2 нуктадан умумий фонда кузда эса вариантлар бўйича тупроқ намуналари олиниб, уларнинг таркиби аниқланди. Олинган маълумотлар шуни кўрсатадики (1-жадвал)да кўриниб турибдики.

1-жадвал

Тажриба даласи тупроғининг озика моддалар миқдори, % ҳисобида

№ вар	Тупроқ қатламлари, см	Умумий формаси, %			Харакатчан формаси, мг/кг			
		Гумус	N	P	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Амал даври боши, 20.04.20 йил								
Умумий фонда	0-30	0,811	0,091	0,118	12,2	18,3	195	
	30-50	0,540	0,070	0,090	10,1	13,8	168	
Амал даври охирида								
1	назорат	0-30	0,790	0,077	0,107	5,5	10,4	210
		30-50	0,560	0,063	0,094	5,2	9,5	200
2	65-65-60 %	0-30	0,833	0,093	0,116	7,2	13,8	230
		30-50	0,557	0,080	0,098	6,8	12,5	210
4	70-70-60 %	0-30	0,881	0,099	0,120	8,0	13,3	230
		30-50	0,548	0,083	0,096	7,4	12,3	220
6	75-75-60 %	0-30	0,838	0,106	0,122	8,1	14,4	240
		30-50	0,617	0,090	0,100	7,5	12,8	225

гумус миқдори юқори 0-30 см лик қатламда жойлашган бўлиб, 0,811 % ни ташкил этди. Пастки 30-50 см лик тупроқ қатламида унинг салмоғи бир-мунча камлиги аниқланди. Умуман олганда, гумус миқдори 0-50 см лик қатламда 0,540 % ни ташкил этди. Бу тупроқнинг гумусга камбағал эканлигини кўрсатади, бу миқдорлар бўз тупроқларга хос хусусиятдир. Тажриба майдони тупроқларида 0-50 см лик қатламда 0,091% умумий азот ва 0,118 % ялпи фосфор борлиги аниқланди. Тупроқдаги озика элементларининг ҳаракатчан формаси бўйича олинган маълумотлар натижаларига қараганда, тупроқнинг ҳайдов қатламида нитратли азот миқдори 12,2 мг/кг ни, ҳайдов ости қатламида эса 10,1 мг/кг оралиғида, ҳаракатчан фосфор миқдори эса тегишлича 18,3 мг/кг ва 13,8 мг/кг оралиғида бўлганлиги аниқланган бўлса, алмашинувчи калий миқдори эса тупроқнинг 0-30 см қатламида 195 мг/кг ни, 30-50 см қатламида эса 168 мг/кг ни ташкил этди. Бундан кўриниб турибдики, тадқиқотлар ўтказилган тажриба участкасининг ўтлоқи-бўз унумдорлиги паст тупроқлари классификация бўйича азот жуда кам ва алмашинувчи калий билан эса кам даражада таъминланганлиги аниқланди. Мавсум охирида вариантлар бўйича тажриба даласи тупроқнинг озика моддалар миқдорини аниқлаганимизда назорат вариантимизда гумус миқдори юқори 0-30 см лик қатламда 0,790 % ни 30-50 см лик қатламда эса 0,540 % ни ташкил қилганлиги аниқланди бундан кўриниб турибдики мавсум бошидагига нисбатан 0-30 см лик қатламда гумус миқдори камайганлиги кўриниб турибди аксинча 30-50 см лик қатламда эса кам миқдорда органилиги аниқланди.

Назоратга нисбатан ғўзага ҳамкор сифатида экилган яъни суғориш тартиблари бўйича бу кўрсаткичларни аниқлаганимизда ЧДНСга нисбатан суғориш олди тупроқ намлиги 65-65-60 %, 70-70-60 % ҳамда 75-75-60 % суғориш тартибадаги вариантимизда гумус ва миқдори мавсум бошидаги ҳамда назоратга нисбатан ҳам сезиларли даражада бўлмасда ҳам ортганлиги кузатилди бундан ташқари умумий азот, ялпи фосфор миқдорларида ҳам шунақа кўрсаткичлар кузатилди. Мавсум охирига келиб тупроқдаги озика элементларининг ҳаракатчан формаси бўйича олинган маълумотлар натижаларига қараганда назорат вариантимизда тупроқнинг ҳайдов қатламида нитратли азот миқдори, ҳаракатчан фосфор миқдори мавсум бошидаги кўрсаткичларга нисбатан камайганлиги кузатилди. Алмашинувчи калий миқдори эса маълум миқдорда ортганлиги аниқланди. Назоратга нисбатан ғўзага ҳамкор сифатида экилган яъни суғориш тартиблари бўйича бу кўрсаткичларни аниқлаганимизда ЧДНСга нисбатан суғориш олди тупроқ намлиги 65-65-60 %, 70-70-60 % ҳамда 75-75-60 % суғориш тартибадаги вариантларимизда ҳайдов қатламида нитратли азот миқдори, ҳаракатчан фосфор миқдори мавсум бошидаги кўрсаткичларга нисбатан камайганлиги кузатилди. Аммо назоратга нисбатан юқори бўлганлиги аниқланди. Алмашинувчи калий миқдори эса ЧДНСга нисбатан суғориш олди тупроқ намлиги 65-65-60 %, 70-70-60 % ҳамда 75-75-60 % суғориш тартибадаги яъни ғўзага ҳамкор сифатида мош ва соя экилган вариантларимизда мавсум бошидагига нисбатан ҳам назоратга нисбатан ҳам юқори бўлганлиги кузатилди.

Хулоса: Сирдарё вилоятининг ўтлоқлашиб бораётган оч тусли бўз тупроқлар шароитида шўрланишга мойил далада ғўзанинг Султон навини ҳамкор (мош, соя) экинлари билан парваришlash жараёнида ғўзага маъдан ўғитларни N-200, P-140, K-100 кг меъёрида қўллашда ғўза билан ҳамкор экин экиб, ғўзадан ўртача 29,9 ц/га, мошдан 5,2 ц/га, соядан 8,9 ц/га ҳосил олишга эришилди ва мош ва соянинг анғиз қолдиқлари ҳисобига тупроқ унумдорлиги ошганлиги кузатилди.

Адабиётлар

1. Расулов А., Кашкаров Н., Гаппаров Д. «После промежуточной культуры» // Ж. «Сельское хозяйство Узбекистан» 1987, №2 с.18.
2. Романов.Х.С “Возделывание кормовых культур на орошаемых землях”.Ташкент. “Мехнат”. 1986.с.158.
3. Халиков.Б.М. Ўзбекистоннинг суғориладиган ҳудудларида ғўза ва ғўза мажмуидаги экинларни қисқа ротацияда алмашлаб экишда тупроқ унумдорлигини сақлаш ва оширишнинг илмий-амалий асослари қ.х.ф.доктори илмий даражасини олиш учун диссертация автореферати, Тошкент 2007 й., 45 бет.
4. Хатамов С.Р. Оч тусли бўз тупроқлар унумдорлиги ва экинлар ҳосилдорлигига органо-маъдан компост ҳамда ўғитлар меъёрларининг таъсири қ.х.ф.ф.доктори илмий даражасини олиш учун диссертация автореферати, Тошкент 2018 й. 20 бет.



Алланазаров Олимжон Рахмонович
Тошкент давлат техника университети
"Маркшейдерлик иши ва геодезия" кафедраси
доценти. E-mail: allanazarov.82@mail.ru
Хикматуллае Санжар Иззатуллаевич
"ТИҚХММИ" МТУ "Геодезия ва геоинформатика"
кафедраси ассистннти. E-mail: s.xikmatullayev@mail.ru

МАВЖУД ДАВЛАТ КАДАСТРЛАРИНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИ ВА ЖАҲОН ТАЖРИБАЛАРИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Мазкур мақолада Тошкент вилояти бўйича давлат кадастрларини юритиш ва шакллантириш бошқичлари, бугунги кундаги ҳолати ҳамда уни йиллар кесимида ўсиб бориш динамикаси таҳлил қилинган. Шу билан бирга жаҳон тажрибалари ўрганилган ҳолда геомаълумотлар базасини шакллантириш бўйича таклифлар келтирилган.

Калит сўзлар: Ўзбекистон Республикаси, Давлат кадастрлари, геомаълумотлар базаси, мавзули қатламлар, ахборот тизимларин, Operational Navigation Chart, Open Street Map, SQL, Digital Chart of the World, DBF, ArcGIS.

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ КАДАСТРАМИ И МИРОВОЙ ОПЫТ

АННОТАЦИЯ

в данной статье анализируются этапы ведения и формирования государственных кадастров в Ташкентской области, их современное состояние и динамика роста по годам. При этом представлены предложения по формированию базы геоданных на основе мирового опыта.

Ключевые слова: Республика Узбекистан, Государственные кадастры, база геоданных, тематические слои, информационные системы, Оперативная навигационная карта, Открытая карта улиц, SQL, Цифровая карта мира, DVF, ArcGIS.

EXISTING GOVERNMENT CADASTRES MANAGEMENT SYSTEM AND WORLD EXPERIENCES

ABSTRACT

This article analyzes the stages of maintaining and forming state cadastres in the Tashkent region, its current state and the dynamics of its growth over the years. At the same time, proposals for the formation of a geodatabase based on world experiences are presented.

Key words: Republic of Uzbekistan, State cadastres, geodatabase, thematic layers, information systems, Operational Navigation Chart, Open Street Map, SQL, Digital Chart of the World, DVF, ArcGIS.

Кириш. Жаҳонда ва унинг турли минтақаларида ер, бино ва иншоотлар, геодезия ва картография каби давлат кадастрлари муносабатларини тартибга солиш ва тубдан такомиллаштириш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Шу жиҳатдан давлат кадастрларини юритишда геомаълумотлар базасидан фойдаланиш ва давлат кадастрларини худудлар кесимида юритиш тизимини ташкил этиш муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Муаммонинг ўрганилганлиги. Ўзбекистонда кадастр тизимини шакллантириш бўйича тадқиқотлар А.Абдуазизов, М.М. Мухитдинов, Э.Ю.Сафаров, С.Авезбаев, Қ.Рахмонов, С.С.Сайидқосимов, И.Ихлосов, Р.Р.Сайфулин, А.А.Самборский Т.Мирзалиев, С.А.Авезов, М.У.Умаров, Л.Турсунов, И.Турапов, О.Алланазаров ва бошқа олимларнинг илмий ишларида тадқиқ этилган. Аммо юқорида келтирилган олимлар ва тадқиқотчилар ишларида “Худудлар давлат кадастри” карталарини тузиш услубини ишлаб чиқиш бўйича тадқиқот ишлари олиб борилмаган.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Худудлар кадастрининг мамавзули асосини картографик-геодезик усулларда таъминлаш, электрон рақамли карталар геомаълумотлар базасида шакллантириш ҳамда худудлар кадастри карталарини тузиш услубини такомиллаштиришдан иборат.

1) Худудлар кадастри бўйича жами 21 та кадастр объектларини аниқлаш ва мақсадига кўра гуруҳлаш;

2) Атрибутив кўрсаткичларини жамлаш ва ўрганиш;

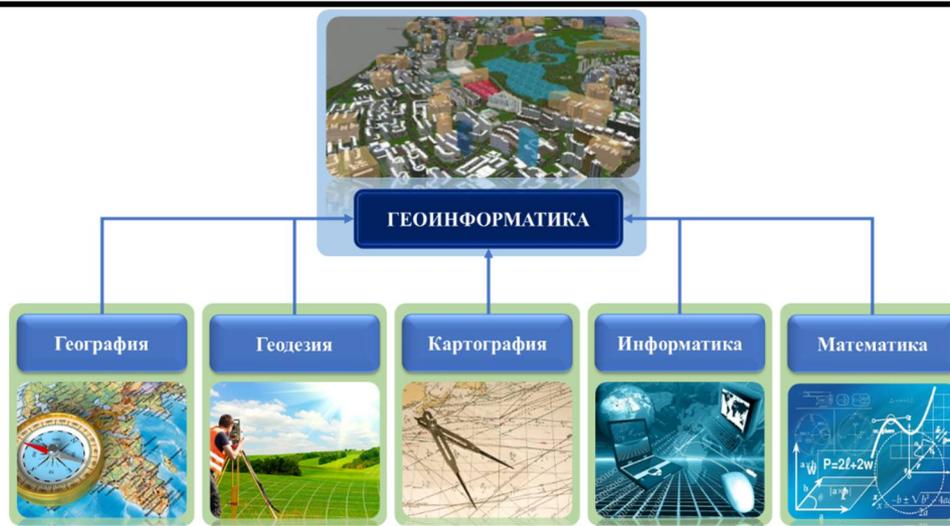
3) Кадастр объектларини картографик-геодезик таъминлашни илмий-назарий ва услубий асосларини тадқиқ қилиш;

4) Давлат кадастрлари бўйича маълумотлар базаси моделини ишлаб чиқиш ва уларнинг электрон рақамли карталарини ArcGIS дастурий таъминоти асосида тузишдан иборат.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. 1990 йилдан бошлаб Россия Федерациясида геоахборот тизими дарстурилари ёрдамида давлат кадастрларини юритиш йўлга қўйилган бўлса, Ўзбекистон Республикаси 2009 йилдан бошлаб мазкур тизим ва технологияларни дастлаб бино ва иншоотлар ҳамда ер кадастрларида қўллаган. Кейинчалик 2014 йилда давлат кадастрларини юритиш туғрисидаги низом ишлаб чиқилгач, барча давлат кадастрлари геоахборот тизими ва технологиялари оиласига мансуб дастурий таъминотлардан фойдаланилган ҳолда юритила бошлаган. Географик ахборот тизимини ишлаб чиқиш ва реализация қилиш билан боғлиқ жараёнлар, ҳозирда кўрғазмали ва илмий соҳаларнинг техник мажмуи саналган геоинформатика тизимига қизиқиш таборо кучайиб бормоқда. Бугунги кунда геоинформатика тизими илмий, техник ва ишлаб чиқариш сфераларини қамраб олмақда. Географик ахборотлар билан ишлашнинг методологик масалалари А.В.Кошкарёв, В.Ю.Зайченко, А.А.Никитин ишларида баён қилинган.

Геоинформатика фан сифатида кенглик маълумотлар базаси асосида компьютерда моделлаштириш воситаси билан табиий ва ижтимоий – иқтисодий геотизимларни, уларнинг тузулиши, замон ва макондаги алоқалари, динамикаси, ишлашини ўрганади. Геоинформатика технология сифатида географик объектлар ва ходисалар билан боғлиқ макон ва замон ахборотларини ҳосил бўлиш ва ишлаш қонуниятларини, бу ахборотларнинг хусусиятлари, йиғиш, ишлов бериш, сақлаш, таҳлил қилиш ва тарқатиш методларини ўрганади.

Геоинформатика илм – фан сифатида фанлараро тавсифига эга ва математика, информатика, картография, геодезия, география каби фанлар, шунингдек тизимли ёндашув, моделлаштириш услубларини жалб этувчи бошқа фанларнинг тўқнашувидан шаклланган. Ҳозирги вақтда бу рўйхат кенгайиб бормоқда. Геоинформатика картографик методлари билан жуда яқин боғланган (1-расм).



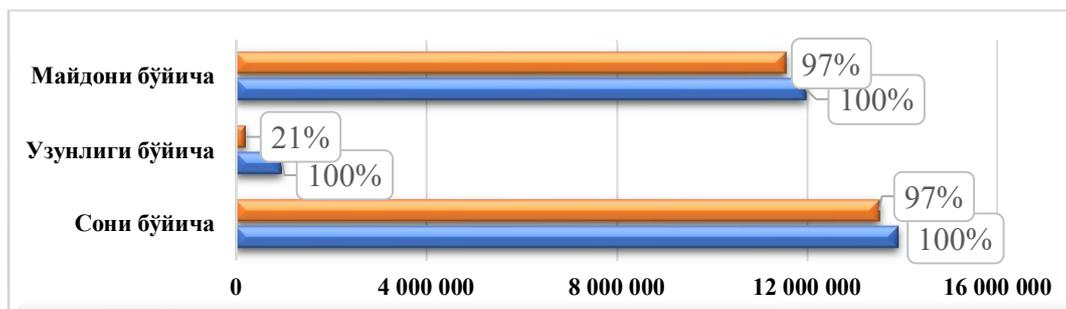
1-расм. Геоинформатика тизимини ташкил этувчи соҳалар

Геоахборот тизимлари геоинформатиканинг технологик асоси ҳисобланади. Адабиётларда ГАТ аввало географик маълумотларнинг йўналиши, вазифаси, ҳудудий қамрови, ташкил этиш усули бўйича таснифланади. ГАТ ни қўллаш соҳаси бўйича қуйидаги турларга таснифлаш мумкин: экологик ва озик – овқат, ижтимоий – иқтисодий, ер – кадастр, геологик, муҳандислик коммуникацияси ва шаҳар хўжалиги, фавқулодда ҳолатлар, навигацион, транспорт, савдо – маркетинг, археологик ва бошқалар ҳудудни қамраб олиш бўйича глобал, умум миллий, ҳудудий, маҳаллий, муниципал ГАТ ларга ажратилади.

Геоахборот технологиялари асосида ҳал этиладиган турли хил масалаларга қарамай барча ГАТ ларда деярли бир хил вазифани бажарувчи баъзи блокларга ажратиш мумкин. Бундай “мажбурий” блоклар қаторига маълумотларни йиғиш ва киритиш, ишлов бериш, моделлаштириш ва таҳлил қилиш, қарор қабул қилиш жараёнларида фойдаланиш ва тарқатиш киради.

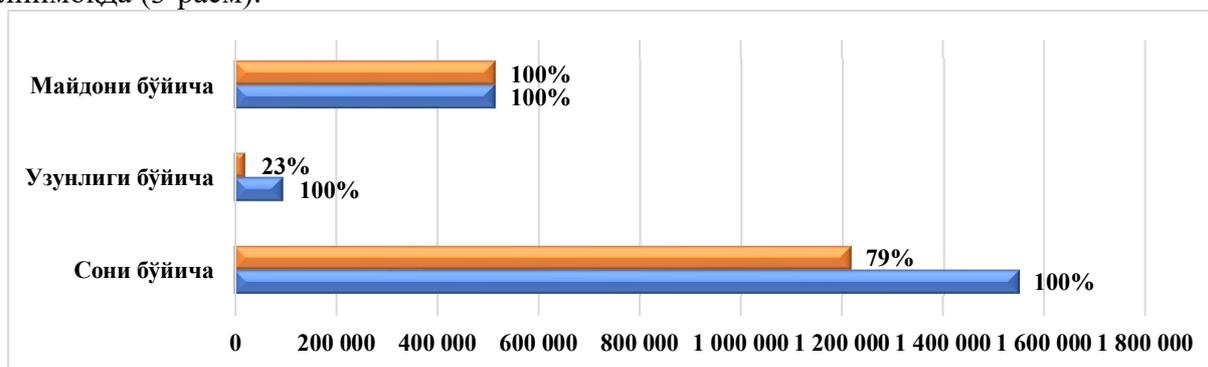
ГАТ нинг асосий ўзига ҳослиги ишлов берилаётган маълумотларнинг географик боғлиқлиги ҳисобланади. Компьютер технологияларида географик объектлар ва ҳодисаларни тақдим этиш уларнинг позицион ва позицион бўлмаган хусусиятларини шакллантирилган таърифини назарда тутаяди. ГАТ да қуйида тасвирланган макон маълумотлари моделларидан бирида кодланади, атрибут ахборот эса маълумотлар базасида ишлов берилган реляцион жадваллар кўринишида кодланади.

Бугунги кунда (2021 йил 1 январ ҳолатига) республикада ҳудуддаги давлат кадастр объектларининг жами сон бўйича 13 910 346 та, жами узунлиги бўйича 962 939 км ва жами майдони бўйича 11 975 000 га ни ташкил этиб, шулардан ArcGIS дастури асосида геомаълумотлар базасига жами сон бўйича 13 520 332 та (97%), жами узунлиги бўйича 204 669 км (21%) ва жами майдон бўйича 11 558 867 га (97%) маълумотлар киритилган ва шакллантириб келинмоқда (2-расм).



2-расм. Ҳудудлар кадастрининг республика миқёсида геомаълумотлар базасига киритилиш курсаткичлари

Республика миқёсида кадастр объектлари ГАТ оиласига мансуб бўлган ArcGIS дастурида геомаълумотлар базаси тегишли ташкилотлар томонидан шакллантирилиб келинмоқда. Тадқиқот ҳудуди бўлган Тошкент вилояти кесимида давлат кадастрларини геомаълумотлар базасида юритилиши куйидагича эканлиги тадқиқотлар натижасида аниқланди. 2021 йил 17 март ҳолатига кўра Тошкент вилоятида давлат кадастр объектларининг жами сон бўйича 1550461 та, жами узунлиги бўйича 97 532 км ва жами майдони бўйича 515 671 га ни ташкил этиб, шулардан ArcGIS дастури асосида геомаълумотлар базасига жами сон бўйича 1 217 767 та (79%), жами узунлиги бўйича 22 195 км (23%) ва жами майдон бўйича 515 671 га (100%) маълумотлар киритилган ва шакллантириб келинмоқда (3-расм).



3-расм. Ҳудудлар кадастрининг Тошкент вилояти миқёсида геомаълумотлар базасига киритилиш курсаткичлари

Мазкур давлат кадастр маълумотлари геомаълумотлар базасида вектор қатлам кўринишида шакллантирилиб, вектор тарзида тақдим қилишга асосланган маълумотлар тузилиши объект сифатида ажратиб бўладиган мазмунни кодлаш учун фойдаланилади. Бу тузилмаларда объектлар “растрли” ГАТ дан фарқли равишда тадқиқ қилинаётган ҳудуднинг фақатгина бир қисми ёпадиган кўплаб векторли бўлақлар кўринишида тақдим қилинади. Кўплаб ГАТ ларда бу бўлақлар нуқталар, синиқ чизиқлар ва контурлар ҳисобланади.

Геоахборотни “векторли” тақдим қилишнинг асосий устунликлар объектлар ўртасидаги топологик муносабатларни таърифлаш имконияти ҳисобланади. Бу компьютер хотирасида турли объектлар, тармоқларни ихчам тақдим қилиш, бу маълумотларни самарали таҳлил қилиш имкониятини беради. Чизиқли – тугунли топологик тақдимотлар ёйлар ҳосил қилинадиган уларнинг ва полигонларини бирлаштирувчи тугунлар кўринишидаги объектларни таърифлашга асосланган.

Растрли тақдимот объектларни тўғри геометрик шаклнинг ячейкалари билан мувофиқлаштириш йўли билан ҳосил қилинади, бу ёпиб олувчи тадқиқ қилинадиган ҳудуднинг мунтазам тармоғини ҳосил қилади. Растрли модель макон маълумотларини тақдим қилишнинг содда модели ҳисобланади. Растрни матрица, икки ўлчамли массив сифати интерпретация қилиш мумкин.

Растрли моделлар маконга мўлжаллангандир. Улар маконнинг мазкур участкаси ҳақидаги ахборотга тўғридан тўғри киришни таъминлайди. Бу моделларнинг камчилиги тўғра бўлган рухсатга боғлиқ тақдимотларнинг аниқлиги, объектлар геометриясини тақдим қилиш қийинлиги ҳисобланади.

Ер майдонини ГАТ да тузишда картанинг ихчам доменини бир – бири билан кесишмайдиган кўплаб ячейкаларга бўлишга асосланган моделлардан фойдаланилади. Иерархик тузилмавий маълумотларга, асосан квадрат дарахта асосланган бир неча даражадаги ечимни қўлловчи моделлар мавжуд .

Геоахборот тизимлари макондаги тақсимланган маълумотларга ишлов бериш учун кўп имкониятларга эга: фазовий суръатга олишлар, рақамли карталар, триангуляция ва мунтазам тўрлар. Функционал ГАТ имкониятлари кўп жиҳатдан маълумотлар модели билан белгиланади.

Функциянинг биринчи гуруҳи макон ва атрибут маълумотларни киритиш операцияларидан ташкил топади. Координаталар боғланишига эга маълумотларни киритиш дигитайзер ва сканер технологиялари ёрдамида амалга оширилади. Дигитайзерлар векторли тавсифга эга материалларни рақамлаштириш учун, сканерлар эса маълумотларни grid – моделига киритиш учун ва тасвирларни автоматик векторизаторлар учун рақамлаштиришда қўлланилади. Атрибут маълумотларини турли хил ГАТ ларга киритиш воситалари турличадир, бироқ уларнинг кўпчилиги маълумотлар алмашинувининг стандарт форматларини ёки ташқи маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ) драйверларини қўллашга олиб келади. Макон маълумотларига ишлов бериш функцияси координаталар тизимини ҳосил қилиш ва картографик проекцияларни трансформация қилиш, масофадан зондлаш маълумотларига ишлов бериш, растрли – векторли ҳосил қилиш функцияларини ўз ичига олади.

Позицион ва атрибут маълумотларини ГАТ да сақлаш макон маълумотлар баъзасида амалга оширилади. Тизимда маълумотларни ташкил қилиш усули кўп жиҳатидан унинг функционал имкониятларини белгилайди. Позицион маълумотлар номунтазам триангуляцияон турлар ва бошқалар кўринишида векторли, растрли шаклда тақдим қилиниши мумкин. ГАТ даги баъзавий маълумотларни бошқариш тизимининг ўзига хосликлари маконга оид сўровномаларга ишлов бериш имконияти ҳисобланади.

Векторли маълумотлар модели ҳар бир объект учун атрибут таркибий қисм мавжудлигини назарда тутаяди, шунинг учун бундай ГАТ ларда одатда семантик танлов имконияти мавжуд. ГАТ да картографик умумлаштириш бўйича Дуглас Пекье алгоритми ёрдамида бажариш амалга оширилади.

Растрли ГАТ даги энг содда таҳлил “карта алгебраси” га асосланади ва маҳаллий, зонавий операцияларни ўз ичига олади. Растрли моделларда маълумотларни сақлаш, ишлов бериш ва таҳлил қилиш техникаси компьютер графикаси ва тасвирга рақамли ишлов бериш учун хосдир. Замонавий ГАТ тасвирларни геометрик коррекция қилиш – географик асосга ортотрансформация қилиш ва геофазовий боғлаш, автоматик умумлаштириш, тасвирларни таснифлаш имкониятларига эга.

Маълумотларни чиқариш функцияси сонига график дисплей экранда якуний картани намаён қилиш принтерлар, плоттерлар ёрдамида карталарни чоп этиш киради. Сўнгги йилларда ГАТ ахборотини якуний фойдаланувчига чиқаришнинг машхур методи картографик тасвирларни интернет орқали узатишдир.

Географик объектлар ва ҳодисаларни тақдим қилиш ва таҳлил қилиш учун ГАТ дан самарали фойдаланиш позицияон картографик ахборотлар билан ишлаш имкониятларидан ташқари атрибут ахборот сақлаш ва ишлов бериш воситалари мавжуд бўлишини ҳам назарда тутаяди. Бу маълумотларининг векторли моделидан фойдаланувчи тизим учун долзарб бўлиб, унга алоҳида тузилишда объект ҳақидаги позицияон ва таърифловчи ахборотлар киритилган. Бундан ташқари, геоахборот тизимига объект ва ҳодисаларнинг позицияон тавсифини тақдим қилиш учун имкониятларни ўз ичига олган маълумотлар баъзалари хилма – хиллиги сифатида қараш мавжуд.

ГАТ нинг замонавий дастурий таъминотида позицияон ва атрибутив қисмлар учун фазовий маълумотларни сақлаш ва жамлашни ташкил қилиш усуллари жуда ҳам фарқланади. Жой тавсифларини тақдим қилиш ва таҳлил қилиш учун ГАТ ни алоҳида ахборот тизими синфи сифатида ажратиш имкониятини берувчи маълумотлар ва алгоритмларнинг моделларидан фойдаланилади. Атрибут ахборот билан ишлаш учун DBF – шунга ўхшаш моделлар билан ташқи ёки қурилган МББТ дан фойдаланилади.

Кўпчилик замонавий геоахборот тизимларида МББТ моделидан фойдаланилади. Маълумотлар базаси модели учта таркибий қисмлар – маълумотларнинг тузилиши, уларнинг бутунлигини таъминлаш усуллари ва ишлов бериш воситалари билан тавсифланади. Реляцион моделда маълумотлар фойдаланувчи томонидан жадвал кўринишида қабул қилинувчи муносабатлар йиғиндиси кўринишида тақдим қилинади. Реляцион моделда маълумотларни манипуляция қилиш SQL суровномалар тилига қўйилган реляцион алгебра ва реляцион

ҳисобдан чиқариш ёрдамида амалга оширилади. Ахборот тизимларини лойиҳалаштириш масалалари ишларда кўриб чиқилган.

Россия Федерацияси ҳудудида рақамли топографик карталарни яратиш билан геодезия ва картография Федерал хизмати, Бош Штаб ҳарбий – топографик бошқармаси ва баъзи тижорат ташкилотлари шуғулланиб келмоқда. Шу боис ONC (Operational Navigation Chart) навигацион карталари бўйича АҚШ да яратилган DCW (Digital Chart of the World) рақамли дунё картаси ҳам мавжуд. Бундан ташқари аксарият мамлакатлар кадастр карталарини юритишда асос сифатида OSM (Open Street Map) рақамли карталаридан кенг қўламда фойдаланиб келишмоқда.

Давлат кадастрларини юритиш борасида дунёнинг етакчи мамлакат олимлари томонидан олиб борилган илмий изланишлар мустақил тадқиқотчи томонидан таҳлил қилинди. Натижага кўра инглизларнинг давлат кадастрини юритиш тизими тубдан фарқ қилади. Жумладан, давлат кадастри объектлари фақатгина картографик маълумотлардан иборат бўлиб, асосан ер участкаларининг чегаралари ҳамда кўчмас мулкнинг таркиби тўғрисидаги маълумотларни беради. Франция ва Германия давлатларида эса давлат кадастрларини юритиш ерларни солиққа тортишни таъминлашдан иборатдир.

Голландияда давлат кадастрларини юритиш бўйича ер участка ва кўчмас мулк хизмати асосида ерга тўғридан-тўғри боғлиқ бўлмаган, аммо қонун бўйича кўчмас мулкка кирадиган бир қанча қўшимча маълумотларни рўйхатини юритиб боришга асосланган.

Швецияда ва Норвегия давлатларида кадастр маълумотларини юритиш бўйича кўчмас мулк тўғрисидаги автоматлашган миллий маълумотлар базаси, иқтисодий статистика, солиққа тортиш ва рўйхатга олиш тўғрисидаги маълумотлар банки билан қўшилиб кетиши натижасида ер ва кўчмас мулк тўғрисидаги кўп мақсадли инфорацион тизимга айлантирилган.

Финландияда давлат кадастрларини юритишда қишлоқ ҳудудларининг регистри давлат томонидан, шаҳарлар эса муниципал маъмурият органлари томонидан амалга оширилади.

Италияда давлат кадастрларини юритиш тизими Марказий Европа тизимига ўхшашдир. Кадастр объектларининг асосан ҳудудий чегараси ва ердан фойдаланувчиларнинг атрибутив маълумотлари билан чекланишади.

Давлат кадастри базасида объектларни давлат рўйхатига олишнинг автоматлаштирилган тизими Швеция, Австрия, Дания, Швецария, Канада, Германия каби ривожланган давлатларда ишлаб чиқилган ва бугунги кунда мавжуд.

Марказий Осиё давлатларида давлат кадастрларини юритиш тизими ер қонунчилиги ва қонун ости меъёрий ҳужжатлари асосида олиб борилади.

МДХ давлатларида давлат кадастрлари асосан республикамизда юритилаётган давлат ер кадастрининг тамойилларига ҳамда вазифаларига яқин услубда олиб борилади. Аммо шу билан бир қаторда баъзи бир хусусиятларга эгадир. Бундай хусусиятлар асосан МДХ давлатларида ер майдонларининг бир қисмини хусусийлаштирилганлиги, тўғридан – тўғри бозор муносабатларига тортилганлиги билан боғлиқдир.

Ривожланган давлатларда давлат кадастрларини юритиш тизими турличадир, шунга қарамасдан объектларни кадастр хизмати томонидан шакллантириш амалга оширилади. Бу тизим ер кадастри учун тасвирга олишларнинг мажмуаси сифатидаги ва ерларни рўйхатга олиш қонунига биноан ягона ташкилий хизматни яратади. Баъзи ҳолларда бу хизмат турлича йўналишларда иш бажаради, аммо маълумотларни алмашишда назоратни ва кўп мақсадли кадастрни яратишда ўзаро бирлашишади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Abdullayev T.M., Inamov A.N. Diagnosis of spatial photo errors in geophysical connection //O`zbekiston zamini jurnali – Toshkent 2020, 1-son, 23-26 б
2. Инамов А.Н., Абдисаматов О.С., Маматқулов З.Ж. Сув сарфи ҳисобини юритишда замонавий инновацион технологияларни қўллаш// География жамияти. Тошкент 2018. 201-204 б.

3. Инамов А.Н., Аширалиева Г.М. Қишлоқ хўжалигида дрон технологияларини ўрни ва ахамияти // Ер ресурсларини бошқариш маҳофаза қилишда инновацион ёндошувлар: муаммо ва креатив ечимлар мавзусидаги республика илмий - амалий анжумани. Тошкент 2019. 322-325 б.
4. Инамов А.Н., Лапасов Ж.О., Маматқулов З.Ж. GPS навигаторлари ёрдамида мақбуллаштириш ишларини амалга оширишда эришиладиган иқтисодий самарадорлик кўрсаткичлари // Агро илм. – Тошкент 2018. 88-92 б.
5. Инамов А.Н., Миржалолов Н.Т. GeoGIS дастури ёрдамида сунъий йўлдошга боғланиш ва GPS съёмкаларини бажариш//Научный журнал, Интернаука №14(48) – Москва 2018. 63-65 с.
6. Инамов А.Н., Миржалолов Н.Т. Электрон рақамли карталарни тузиш услубларини такомиллаштириш//Научный журнал, Интернаука №15(49) – Москва 2018. 87-88 с.
7. Инамов А.Н., Муслмбеков Б. Топографик карталарда нуқталарнинг баландликларини аниқлаш услубини такомиллиштириш// Агроиқтисодиёт. – Тошкент 2019. 177-179 б.
8. Инамов А.Н., Мухторов Ў.Б. Қишлоқ хўжалиги ерларидан самарали ва оқилона фойдаланишда лазерли нивелирнинг ўрни// Агроиқтисодиёт. – Тошкент 2018. №3(6). 52-54 б.
9. Исломов У.П., Инамов А.Н. Замонавий GPS приёмникларидан GNSS приёмникларини афзалликлари ва имкониятлари// Научный журнал, Интернаука №3(9) – Москва 2018. 241-264 с.
10. Мухторов Ў.Б., Инамов А.Н., Исломов Ў.П. Геоахборот тизим ва технологиялар. - Тошкент 2019. 259 б.



УЎК: 631.675.2

Атажанов Адилжан“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш мухандислари институти”

Миллий тадқиқот университети

доцент, PhD. E-mail: a.atajanov@tiame.uz

ЭГАТ ТУБИНИ ЎЗГАРУВЧАН ЗИЧЛОВЧИ ТЕХНИК ВОСИТА ВА СУҒОРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ БЎЙИЧА ТАЖРИБАЛАР ТАҲЛИЛИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.0000000>

АННОТАЦИЯ

Суғоришда эгатнинг узунлиги ва чуқурлиги бўйича тупроқ намлигининг бир хиллигини таъминлаш ҳамда ҳосилдорликнинг ижобий натижаларига эришиш талаб этилади. Мазкур мақола ер устидан эгат олиб суғоришда мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш мақсадида яратилган технология ва ишлаб чиқарилган техник воситани тажриба даласида қўллашда ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига суғориш технологиясининг, техник воситани ишлатишнинг суғориш меъёри ва ғўза ҳосилдорлигига таъсири ҳамда тажрибадан олинган натижалар таҳлили масаласига бағишланган.

Калит сўзлар: вегетация, зичлик, қатлам, майдон, намланиш, нишаб, суғориш, суғорма сув, технология, техник восита, тажриба, текислаш, кумоқ тупроқ, эгат, ғўза.

Атажанов А. У.Национальный исследовательский университет
“Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства” доцент, PhD.

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ОБОРУДОВАНИЮ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ТРУБ ЕГАТ И ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

При орошении требуется обеспечить равномерность увлажнения почвы по длине и по глубине борозд, а также достижение положительных результатов урожайности. Данная статья посвящена вопросам влияния технологии на рост и развитие хлопчатника, влияние использования технического средства на поливную норму и урожайности хлопчатника применением на опытном поле созданной технологии и разработанного технического средства с целью рационального использования существующих водных ресурсов при поверхностном орошении по бороздам, а также анализу полученных опытных результатов.

Ключевые слова: вегетация, плотность, слой, площадь, увлажнение, уклон, полив, поливная вода, технология, техническое средство, опыт, планировка, суглинок, борозда, хлопчатник.

Atajanov A.U.

National Research University “Tashkent Institute
of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”
PhD, associate professor, e-mail: a.atajanov@tiame.uz

ANALYSIS OF EXPERIMENTS ON EGAT TUBE CHANGE EQUIPMENT AND IRRIGATION TECHNOLOGY

ANNOTATION

When irrigating, it is required to ensure uniform soil moisture along the length and depth of the furrows, as well as to achieve positive yield results. This article is devoted to the issues of the impact of technology on the growth and development of cotton, the influence of the use of technical means on the irrigation rate and cotton yields by using the created technology on the experimental field and developed technical means for the rational use of existing water resources in surface irrigation along furrows, as well as analysis of the obtained experimental results.

Keywords: vegetation, density, layer, area, moisture, slope, irrigation, irrigation water, technology, technical means, experience, layout, loam, furrow, cotton.

Кириш. Республикамизда суғориладиган майдонлардан фойдаланиш ва самарадорлигини оширишга ёрдам берадиган янги технологияларни яратиш бўйича тадқиқотлар ўтказиш ва уларни амалда қўллаш бўйича чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясида “Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиоратив ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва энергетик ресурсларни тежайдиган замонавий технологияларни кенг жорий этиш” бўйича вазифалар белгиланган. Мазкур вазифаларни амалга оширишда, жумладан инновацион технологиялар ва техник воситаларни қўллаш орқали янги замонавий сувтежамкор технологияларни ишлаб чиқиш муҳим ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024 “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020 -2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” ги фармони, 2019 йил 9 октябрдаги ПҚ-4486 сонли “Сув ресурсларини бошқариш тизимини янада такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарори, 2021 йил 24 февралдаги ПҚ-5005-сонли “Ўзбекистон Республикасида сув ресурсларини бошқариш ва ирригация секторини ривожлантиришнинг 2021-2023 йилларга мўлжалланган СТРАТЕГИЯСИ” қарориди ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу тадқиқот муайян даражада хизмат қилади [1,2].

Тадқиқот методикаси. Эгат тубини ўзгарувчан зичловчи техник восита ва суғориш технологиясини қўллаш мақсадида тажриба далалари тупроқларининг генетик қатламлари таснифи ва механик таркибини аниқлаш учун тупроқ кесмалари қазилиб, генетик қатламлар бўйича тупроқ морфологияси аниқланди ҳамда тупроқнинг сув-физик хоссалари аниқланди. Шу тариқа ҳар хил механик таркибли тажриба далалари танлаб олинди ва илмий тадқиқот ишлари амалга оширилди.

Ғўза экилган тажриба даласи тупроғининг механик таркиби тадқиқотлар бошида қовланган тупроқ кесмасидан генетик қатламлар бўйича олинган тупроқ намуналарида аниқланди. Лаборатория таҳлилининг маълумотларига кўра тажриба даласи тупроғининг механик таркиби Н.Качинский тавсифномасига кўра, 0-39 см чуқурликдаги қатлами оғир кумоқ, 39-75 см чуқурликдаги қатлами оғир кумоқ 75-92 см чуқурликдаги қатлами ўрта кумоқ тупроққа, 92-118 см чуқурликдаги қатлами ўрта кумоқ тупроқлар таснифига киради. Тажриба даласи тупроғининг механик таркиби пастга томон енгиллашиб бориши кузатилди, бу эса ўсимликлар ер ости сувларидан фойдаланишида муҳим аҳамиятга эга.

2-тажриба даласи тупроғининг механик таркиби Н.Качинский тавсифномасига кўра, 0-

65 сантиметр чуқурликдаги қатлами ўрта қумоқ тупроққа ва 85-150 сантиметр чуқурликдаги қатлами енгил қумоқ тупроқлар тавсифига киради. Тупроқнинг сув-физик хоссалари унинг тури, механик таркиби, тузилиши, органик ва маданли моддалар миқдори, тузилмаси, экини, алмашлаб экиш ва етиштиришига қараб ўзгариб бориши билан бир қаторда тажриба далаларининг тупроқдаги бошқа сув-физик хоссалари, жумладан тупроқнинг ҳажм оғирлиги, тупроқнинг чекланган дала намлик сифими ва сув ўтказувчанлиги ҳам аниқланди.

Тупроқнинг сув-физик хоссалари унинг тури, механик таркиби, тузилиши, органик ва минерал моддаларнинг миқдори, структураси, маданийлашганлиги, экинларни алмашлаб экиш ва ерга ишлов бериш даражаларига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Ўтлоқи тупроқлар Республикада тарқалган бошқа тупроқларга нисбатан қулай сув-физик хусусиятларга эгаллиги билан ажралиб туради.

Тупроқ ҳайдов қатламининг тузилишини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири унинг ҳажмий оғирлиги ҳисобланади. Тажриба олиб борилган йилларда 1-тажрибада вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,36-1,38 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,42-1,43 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,41-1,42 г/см³ ни ташкил этиб, вегетация охирига бориб, ишлаб чиқариш назоратида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган (0-30 см) қатламда 1,41-1,42 г/см³, ҳайдаладиган қатлам остидаги (30-50 см) 1,46-1,48 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,44-1,45 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,03-0,05 г/см³ га ортанлиги аниқланди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,39-1,40 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,44-1,46 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,43 г/см³ ни ташкил этди, тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,01-0,02 г/см³ га, яъни назоратга нисбатан кам миқдорда ортди.

Олинган маълумотларга асосан 2-тажрибада вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,35-1,36 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,37-1,38 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,37-1,38 г/см³ ташкил этиб, вегетация охирида ишлаб чиқариш назоратида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган (0-30 см) қатламда 1,38-1,40 г/см³, ҳайдаладиган қатлам остида (30-50 см) 1,42 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,41-1,42 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,04-0,05 г/см³ га ортди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,38-1,40 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,42 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,41-1,42 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,03-0,004 г/см³ га, яъни назоратга нисбатан кам миқдорда ортди.

3-тажрибада вегетация бошида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,31-1,32 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,34-1,35 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,32-1,33 г/см³ ташкил этди ва

вегетация охирида ишлаб чиқариш назоратида тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган (0-30 см) қатламда 1,35-1,36 г/см³, ҳайдаладиган қатлам остида (30-50 см) 1,39-1,40 г/см³ ни ва 0-100 см қатламда 1,37 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,04-0,05 г/см³ га ортди. Тупроқнинг ҳажмий оғирлиги ҳайдаладиган 0-30 см қатламда 1,36-1,38 г/см³ ни, ҳайдов ости (30-50 см) қатламда 1,39-1,41 г/см³ ва 0-100 см қатламда 1,38-1,39 г/см³ ни ташкил қилди ҳамда тупроқнинг ҳажмий оғирлиги 0,04-0,06 г/см³ га, яъни назоратга нисбатан кам миқдорда ортди.

Тажриба далаларини экишга тайёрлаш, экиш, культивация қилиш, эгат олиш, эгатни зичлаш қурилмасини ишлатиш ва ундан кейин бажариладиган агротехника тадбирларини амалга ошириш, суғориш тартибларининг ҳамда трактор-механизмларни кириши тупроқнинг зичланишига таъсир этиши натижасида тупроқнинг ҳажмий оғирлигининг ортиши кузатилди.

Ғўза экилган тажриба далаларида тупроқнинг чекланган дала нам сифими бўйича олинган натижаларига кўра, 1-тажриба дала бўйича тупроқнинг чекланган дала нам сифими ҳайдалма 0-50 см қатламида курук тупроқ оғирлигига нисбатан 22,0 % ни, тупроқнинг 0-100 см қатламида чекланган дала нам сифими курук тупроқ оғирлигига нисбатан 22,3 % ни, 2-тажрибада 0-50 см қатламда 21,0 % ни, 0-100 см қатламда 21,3 % ни, 3-тажрибада 0-50 см қатламда 19,5 % ни, 0-100 см қатламда 19,2 % ни ташкил этди.

Тажриба далалари тупроқнинг сув ўтказувчанлиги тупроқнинг механик таркиби,

структураси, чиринди миқдори ва шўрхоклик даражасига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Тадқиқот олиб борилган ўтлоқи тупроқлар С.В.Астапов бўйича ўртача сув ўтказувчанликка эга ҳисобланади. Тупроқ сув ўтказувчанлиги тупроқнинг механик таркибига ва сув-физик хоссасига, унинг структура ҳолатига, зичлиги, ғоваклиги, намлик ҳамда намланиш давомийлигига ҳам боғлиқ бўлади. Сув ўтказувчанлик оғир қумоқ механик таркибли тупроқларда ҳар доим енгил тупроқларга нисбатан паст бўлади.

Тажриба далаларида тупроқнинг сув ўтказувчанлиги бўйича олинган натижалари бўйича 1-тажрибада вегетация даврининг бошида тупроқ сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 980 м³/га ёки 0,272 мм/мин ни ташкил қилди (2018 й.). Вегетация даврининг охирига бориб, сув ўтказувчанлик 6 соат давомида ишлаб чиқариш назоратида 739 м³/га ни ёки 0,205 мм/мин ни ташкил қилган бўлса тажриба далада 764 м³/га ни ёки 0,212 мм/мин бўлди. Бу кўрсаткич 1-назоратга нисбатан 25 м³/га ва 0,007 мм/мин га юқоридир.

2-тажриба участкасида вегетация даврининг бошида тупроқ сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 1300 м³/га ёки 0,361 мм/мин га тенг бўлди. Вегетация даврининг охирига бориб, 2 тажриба далада сув ўтказувчанлик 6 соат давомида ишлаб чиқариш назоратида 836 м³/га ни ёки 0,232 мм/мин ни ташкил қилган бўлса тажриба далада 920 м³/га ни ёки 0,256 мм/мин бўлди. Бу кўрсаткич назоратга нисбатан 84 м³/га ва 0,024 мм/мин га юқори бўлганлиги кузатилди.

3-тажриба участкасида ҳам шундай қонуниятлар кузатилди. Вегетация даврининг бошида тупроқ сув ўтказувчанлиги 6 соат давомида 1490 м³/га ёки 0,417 мм/мин ни ташкил қилган бўлса, вегетация даврининг охирига бориб, 6 соат давомида 946 м³/га ни ёки 0,263 мм/мин. ни ташкил этди. Бу кўрсаткич назоратга нисбатан 40 м³/га ва 0,011 мм/мин га пастдир.

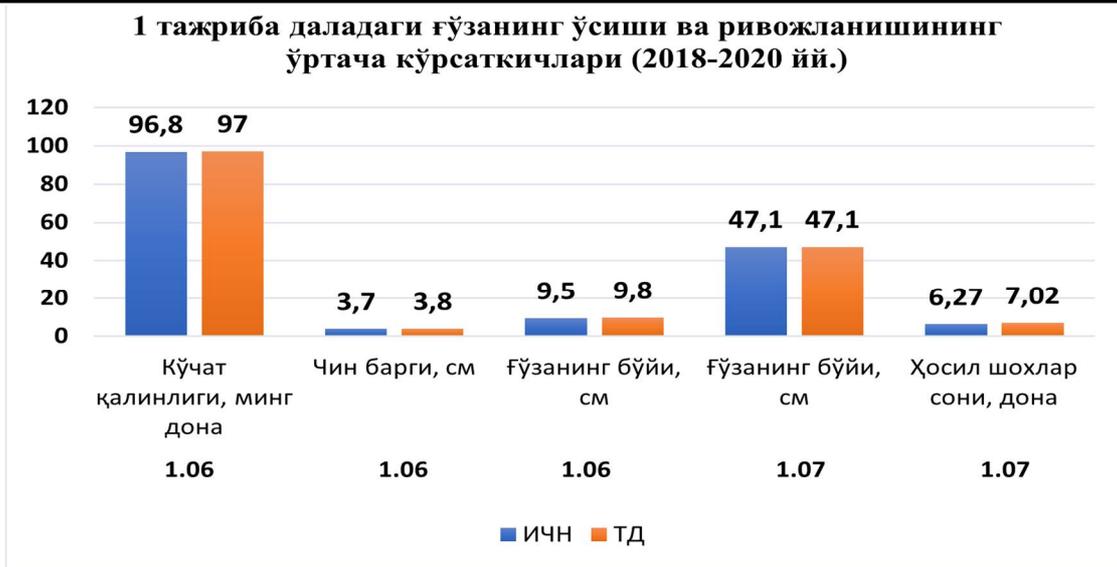
Демак, вегетация давридаги суғориш сонининг ортиши ҳамда эгат тубини ўзгарувчан зичлаш қурилмасини ишлатиш орқали тупроқнинг зичлашуви ортади ва унинг сув ўтказувчанлиги камайиб боради. Умуман олганда, далани экишга тайёрлаш, агротехника тадбирлари, суғориш усуллари, макбул суғориш меъёрлари ва тартибини тўғри белгилаш ҳамда қўллаш тупроқнинг сув ўтказувчанлик хусусиятини бошқариш имкониятини беради.

Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши бўйича фенологик кузатувлар шуни кўрсатадики, шўрланган ёки шўрланишга мойил ерларда ўсимликнинг фаол қатламларида макбул сув режимини сақлаб туриш, ўсимликлар таналаридаги физиологик жараёнларнинг йўналишини белгилайдиган тупроқдаги сувда эрувчан тузларнинг таркиби ва миқдорига боғлиқдир. Худди шундай майдонларда пахта етиштиришнинг асосий даври бўлиб, ғўзанинг гуллаш ва ҳосил туғиш фазаси бўлиб ҳисобланади (1-жадвал).

1-жадвал маълумотларига биноан 1-тажриба далада вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 97,6 минг тупни, ҳосил шохи 6,7 донани, 2-тажрибада, вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 98,4 минг тупни, ҳосил шохи 6,4 донани, 3-тажрибада, вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 96,5 минг тупни, ҳосил шохи 5,7 донани ташкил этди [5; 10].

1 жадвал. Ғўзанинг ўсиши ва ривожланиши (2018-2020 йй.)

Вариантлар	Кўчат қалинлиги, минг дона	Чин барги, см	Ғўзанинг бўйи, см		Ҳосил шохлар сони, дона
	1.06	1.06	1.06	1.07	1.07
1-тажриба					
ИЧН	96,8	3,7	9,5	47,1	6,27
ТД	97,0	3,8	9,8	47,1	7,02
2-тажриба					
ИЧН	99,9	3,4	9,6	35,8	6,0
ТД	100,0	3,7	10,1	35,0	6,5
3-тажриба					
ИЧН	96,7	3,5	8,3	35,7	6,43
ТД	98,2	3,8	8,6	36,4	7,14



1-расм. 1 тажриба даладаги ғўзанинг ўсиши ва ривожланишининг ўртача кўрсаткичлари.

Ўзанинг ўсиши ва ривожланишига суғориш технологиясининг таъсирини аниқлаш бўйича фенологик кузатувлар шуни кўрсатадики, шўрланган ёки шўрланишга мойил ерларда ўсимликнинг илдизи тарқаладиган қатламларида мақбул сув режимини сақлаб туриш, ўсимликлар таналаридаги физиологик жараёнларнинг йўналишини белгилайдиган тупрокдаги сувда эрувчан тузларнинг таркиби ва миқдорига боғлиқдир. Худди шундай майдонларда пахта етиштиришнинг асосий даври бўлиб, ғўзанинг гуллаш ва ҳосил туғиш фазаси бўлиб ҳисобланади.

Ўзанинг ўсиши ва ривожланишига суғориш тартибларининг таъсири маълумотларига кўра 1-тажриба даланинг вегетация бошида ғўза кўчатнинг қалинлиги гектар бошига 95,6-97,6 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб кўчатининг қалинлиги гектарига 94,6-96,9 минг туп бўлиб, камайиши кузатилди.

1- сентябр ҳолати кўра ғўзанинг бўйи 91,6-92,9 см ни, ҳосил шохлари 11,8-11,9 донани, кўсақларининг сони 10,4-11,1 донани ва очилган кўсақлар сони 4,4-4,9 донани ташкил қилди. Ўсиши ва ривожланиши ишлаб чиқариш назоратига нисбатан ҳосил шохлари 1,2-1,7 донага, кўсақларининг сони 0,4-0,8 донага ва очилган кўсақлар сони 0,4-0,7 донага кўп бўлди.

2-тажрибада ҳам шундай кўрсаткичлар бўлиб, 1- сентябр ҳолатига ғўзанинг бўйи 87,8-88,9 см ни, ҳосил шохлари 10,9-11,5 донани, кўсақларининг сони 10,5-11,5 донани ва очилган кўсақлар сони 2,6-3,7 донани ташкил қилди ҳамда, назоратга нисбатан ҳосил шохлари 0,8-0,9 донага, кўсақларининг сони 0,8-1,3 донага ва 1-сентябрда очилган кўсақлар сони 0,1-0,7 донага кўп бўлди.

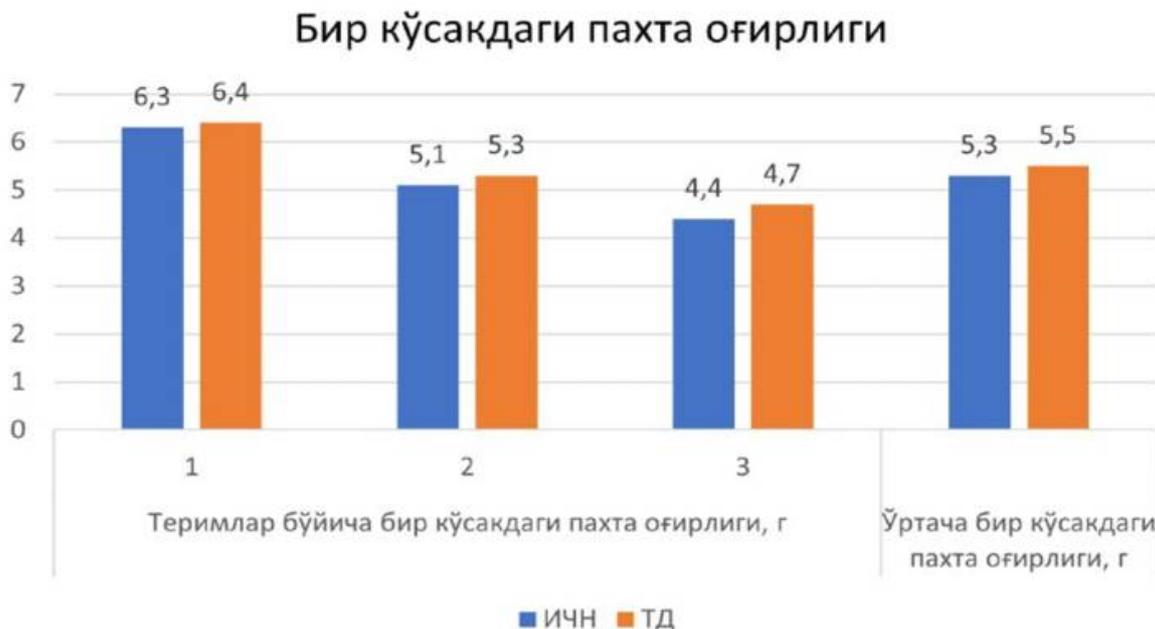
3-тажрибада вегетация бошида ғўза кўчатининг қалинлиги гектар бошига 96,5-98,7 минг тупни ташкил этган бўлса, вегетация охирига бориб кўчатининг қалинлиги гектарига 95,0-98,2 минг тупни ташкил қилди ёки 0,5-1,5 минг тупга камайиши кузатилди. 1- сентябр ҳолатига ғўзанинг бўйи 85,3-88,6 см ни, ҳосил шохлари 10,5-11,6 донани, кўсақларининг сони 10,4-10,8 донани ва очилган кўсақлар сони 3,1-4,2 донани ташкил қилиб, назоратга нисбатан ҳосил шохлари 0,5-0,9 донага, кўсақларининг сони 0,5-0,8 донага ва 1-сентябрда очилган кўсақлар сони 0,9 донага кўп бўлди.

Ўза экилган тажриба далаларида бир кўсақдаги пахта оғирлиги кузатувларга кўра 1- тажрибанинг ишлаб чиқариш назоратида теримлар бўйича ўртача 5,3-5,4 граммга тенг бўлди. Тажриба далада теримлар бўйича бир кўсақдаги пахта оғирлиги ўртача 5,5-5,7 граммга тенг бўлди.

2- тажрибада ишлаб чиқариш назоратида теримлар бўйича бир кўсақдаги пахта оғирлиги 6,0-6,2 граммга, тажриба далада эса, ўртача 6,3-6,5 граммга тенг бўлди.

3- тажрибада ишлаб чиқариш назоратида теримлар бўйича бир кўсақдаги пахта

оғирлиги ўртача 5,1-5,2 граммга, тажриба далада эса, теримлар бўйича ўртача 5,4-5,5 граммга тенг бўлди.



2-расм. Бир кўсақдаги пахта оғирлиги.

Техник воситани ишлатишнинг суғориш меъёри ва ғўза ҳосилдорлигига таъсирини аниқлаш бўйича олиб борилган 1-тажрибанинг ишлаб чиқариш назоратида 31,6-33,4 ц/га пахта ҳосили олинди ва 1 центнер пахта етиштириш учун -115,4-116,6 м³ дарё суви сарфланди. Тажриба далада - 37,9-38,5 ц/га пахта ҳосили олинди, 1 центнер пахта етиштириш учун энг кам: 57,7-58,2 м³ дарё суви сарфланди.

2-тажрибанинг ишлаб чиқариш назоратида 31,9-32,8 ц/га пахта ҳосили олинди ва 1 центнер пахта етиштириш учун - 143,8-146,3 м³ дарё суви сарфланди. Тажриба далада - 35,8-36,3 ц/га пахта ҳосили олинди, 1 центнер пахта етиштириш учун энг кам: 77,6-79,8 м³ дарё суви сарфланди.

3-тажрибада ишлаб чиқариш назоратида 31,5-31,6 ц/га пахта ҳосили олинди ва 1 центнер пахта етиштириш учун -165,4-171,1 м³ дарё суви сарфланди. Тажриба далада эса - 35,5-37,5 ц/га пахта ҳосили олинди, 1 центнер пахта етиштириш учун 102,7-105,9 м³ дарё суви сарфланди.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, суғоришда мазкур ускунани қўллаш ҳамда суғориш технологияни ишлатиш натижасида ғўзадан юқори ҳосил олиб билан бир қаторда, мавсум давомида бериладиган дарё суви миқдорини иқтисод қилиш имконияти яратилиши исботланди.

Хулоса. Янги техник восита асосидаги сув тежамкор суғориш технологиясининг ғўзанинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсири ўрганилди:

-енгил механик таркибли тупроқларда ғўзанинг асосий поясининг баландлиги 1 сентябр ҳолатига 92,2 см. ни, кўсақлар сони 10,7 донани, шундан очилганлари 4,6 донани ташкил этиб, ҳосилдорлик 38,5 ц/га ни;

-ўрта механик таркибли тупроқларда ғўзанинг асосий поясининг баландлиги 1 сентябр ҳолатига 88,4 см. ни, кўсақлар сони 11,2 донани, шундан очилганлари 3,1 донани ташкил этиб, ҳосилдорлик 36,0 ц/га ни;

-оғир механик таркибли тупроқларда ғўзани асосий поясининг баландлиги 1 сентябр ҳолатига 87,1 см. ни кўсақлар сони 10,6 донани, шундан очилганлари 3,7 донани ташкил этиб, ҳосилдорлик 36,5 ц/га ни ташкил этиши аниқланди. Ғўза ҳосилдорлиги ишлаб чиқариш назоратида нисбатан мос равишда 6,3 ц/га, 3,2 ц/га ва 5,0 ц/га га юқори бўлди.

Адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги ПФ -6024 сонли “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концессияси” фармони.
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2021 йил 24 февралдаги ПҚ-5005-сонли “Ўзбекистон Республикасида сув ресурсларини бошқариш ва ирригация секторини ривожлантиришнинг 2021-2023 йилларга мўлжалланган СТРАТЕГИЯСИ” қарори.
3. Атажанов А.У. Суғориш эгатларининг тубини зичлаш қурилмаси. (Илмий ишланма-патент). IP CONSULTING CENTER. GUVONNOMA № 002635. 12.11.2020.
4. Атажанов А.У., Ирмухамедова Л.Х., Атажанов А.А. “Технология планировки орошаемого поля, обеспечивающая равномерность увлажнения почвы” // Международный научный журнал «Молодой ученый». Г.Казан. № 8 (142)/2017. стр. 43-46
5. Атажанов А.У., Матякубов Б.Ш. “Совершенствование технологии, обеспечивающей равномерность увлажнения корнеобитаемого слоя почвы, орошаемой по бороздам” //Международная научно-практическая конференция «Вода для устойчивого развития Центральной Азии».23-24 марта 2018г. г. Душанбе, Таджикистан. стр. 237-241.
6. Атажанов А.У. Суғориш эгатлари тубини зичлаш қурилмаси. Ихтиролар.Расмий ахборотнома, №12. 31.12.2020. (21) IAP 2019 0274. (51) A01B 13/00, A01G 25/00.
7. Атажанов А.У. “Новая технология и техническое средство создания устойчивого профиля и проектного уклона поливных борозд”. Монография. Типография ТИИИМСХ. 2019 г. 126 стр.
8. Atajanov A.U. Sug’orish egatlarining turg’un profili va loyihaviy nishabini yaratuvchi texnologiya va texnik vosita. Монография. ТИҚХММИ босмахонаси, 2021йил, 158 бет.

АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

4 ЖИЛД, 7 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ

ТОМ 4, НОМЕР 7

JOURNAL OF AGRO PROCESSING

VOLUME 4, ISSUE 7

Editorial staff of the journals of www.tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC the city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

Контакт редакций журналов. www.tadqiqot.uz
ООО Тадqiqот город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000