

# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

5 ЖИЛД, 1 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ  
ТОМ 5, НОМЕР 1

JOURNAL OF AGRO PROCESSING  
VOLUME 5, ISSUE 1



# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ | JOURNAL OF AGRO PROCESSING

№1 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.26739/2181-9904-2023-1>

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;

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

**Мамбетназаров Б.С.**, қишлоқ хўжалиги фанлари  
доктори, Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат  
университети академиги;

**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;

**Авлияқулов 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;

**Бекчанов Ф.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;

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

**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”

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

**Мамбетназаров Б.С.**, доктор сельскохозяйственных наук,  
академик Каракалпакского государственного университета  
имени Бердака

**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

**Матякубов Б.Ш.**, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор 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";  
**Бекчанов Ф.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;  
**Akhmedov D.**, doctor of Biological Sciences, Research Institute of Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnology, Senior Research Fellow;  
**Mambetnazarov B.S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of Karakalpak State University named after Berdak;  
**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;  
**Bekchanov F.A.**, candidate of technical sciences, associate professor of the "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".  
**Khudoev I.J.**, Bukhara Institute of Natural Resources Management of the National Research University of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers  
**Matyakubov B.** Doctor of Agricultural Sciences, 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 | Саҳифаловчи: Хуршид Мирзахмедов

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

Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://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](mailto:info@tadqiqot.uz)  
Phone: (+998-94) 404-0000


## МУНДАРИЖА | СОДЕРЖАНИЕ | CONTENT

<b>1. Raxmonov Dilshod</b> EROZIYAGA QARSHI SUVTEJAMKOR SUG'ORISH TEKNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGI.....	5
<b>2. Гуламов Сардор, Расулов Иззат</b> ВНЕДРЕНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В ХЛОПКОВОДСТВЕ.....	12
<b>3. Botirov Shavkat</b> SUBIRRIGATSIYA SUG'ORISH USULI O'SIMLIK RIVOJIGA TA'SIRI.....	18
<b>4. Йўлдошев Шукурулло, Каримов Мақсуд</b> ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА МАШИНАЛАРДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ.....	23
<b>5. Усмонов Тохир</b> ГИДРАВЛИК ЮРИТМАЛИ ЭКСКАВАТОРЛАРГА АЛМАШИНУВЧИ КАНАЛ ТОЗАЛАШ ВА ЗИЧЛАШ ИШ ЖИҲОЗИ.....	31
<b>6. Хидиров С.К., Артикбекова Ф.К.</b> СУВ ЧИҚАРИШ ИНШООТЛАРИНИНГ ПАСТКИ БЪЕФИДАГИ МУСТАҲКАМЛАНГАН СОҲАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИГА СУВ ОҚИМИНИНГ ТАЪСИРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТИ.....	35
<b>7. Муратов А.Р., Муслимов Т.Д., Муратов О.</b> НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ БОСИМЛИ ҚУВУРЛАРИ КОРРОЗИЯ БАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ.....	44
<b>8. Норкулов Б.Э., Артикбекова Ф.К., Исламав К.С., Шодиев Б.Н.</b> ДАРЁДАН ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ОҚИМИНИНГ ГИДРАВЛИК ВА ЛОЙҚА ЧЎКИНДИЛАР РЕЖИМИНИНГ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ.....	52
<b>9. Ергашова Д.Т.</b> КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ХЛОПЧАТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ.....	64
<b>10. Касымбетова С.А., Ергашова Д.Т., Таджиева М.Б.</b> РОЛЬ ЭФФЕКТИВНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ.....	69



Raxmonov Dilshod Ilhomjonovich  
TIQXMMI"-Milliy tadqiqot universiteti

## EROZIYAGA QARSHI SUVTEJAMKOR SUG'ORISH TEXNOLOGIYALARINING SAMARADORLIGI

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### ANNOTATSIYA

Xozirgi vaqtda suv tejash maqsadida respublikamizda bir qator ishlar amalga oshirilmoqda. Suvni tejash iqtisod qilish bo'yicha bir qancha yo'nalishlarda sug'orish ishlari olib borilmoqdaki, bu maqolada sugorishning suvtejamkor K-9 polimeri yordamida zig-zagsimon sug'orish galla va to'qsonbosti ekinlari uchun adir yerlarda yuqori xosildorlik natijasi olindi. Ushbu maqolada xo'jaliklarda suvtejamkor texnologiyalar orqali tajribalar olindi va emperik formulalar orqali suvtejamkor sugorish usullari ko'rsatib o'tildi. Galla maydonida tajribalar 2019-2022 yillar mobaynida olib borilgan tajribalar Toshkent viloyatining "Zangiota" tumani "Umid" fermer xo'jaligidagi eroziyaga uchragan adir maydonda ko'p yillik tajriba natijalari asosida extimollik statistik va matematik modellashtirish orqali sug'orish ishlarini K-9 polimeri orqali tuproqgagi unumdor qatlam yuvilishining oldini olish bo'yicha ishlar bajarildi.

**Kalit so'zlar:** suvtejamkor; adir yerlar; K-9 polimeri; sug'orish; unumdor qatlamning yuvilishi; suv; matematik modellashtirish; extimollik statistik; sug'orish usullari;

**Рахмонов Дилшод Илхомжонович**

"ТИИИМСХ" -Национальный исследовательский университет

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ

### АННОТАЦИЯ

В настоящее время в нашей республике проводится ряд работ по водосбережению. В данной статье для водосберегающего орошения был использован водосберегающий полимер К-9. В данной статье достигнута высокая продуктивность на холмистых землях под зерновые и туксонбости культуры при зигзагообразном орошении с использованием водосберегающего полимера К-9. В данной статье получены опыты с водосберегающими технологиями в хозяйствах и показаны водосберегающие способы орошения с использованием эмперических формул. опыты в пшеничном культуре проведенные в 2019-2022 годах на эродированном холмистом участке Умид Зангиатинского района Ташкетской области по результатам многолетнего опыта проведено вероятности-статистическое и математическое моделирование ирригационных работ с полимерную К-9 проводили предотвращения вымывания плодородного слоя в почву.

**Ключевые слова:** водоэффективность; холмистые земли; полимер К-9; орошение; промывка плодородного слоя; вода; математическое моделирование; статистика вероятностей; методы



ПОЛИВА;

Raxmonov Dilshod Ixomjonovich  
"TIAME" -National research university

## EFFECTIVENESS OF WATER-EFFICIENT IRRIGATION TECHNOLOGIES AGAINST EROSION

### ANNOTATION

At present, a number of works are being carried out in our republic for the purpose of saving water. Water saving irrigation is carried out in several directions, in this article, using the water – saving K-9 polymer for irrigation, high productivity results were obtained for grain and tuxsonbosti crops in hilly areas. In this study, practical experiences of water-saving technologies in farms were obtained, and empirical formulas were used to establish effective water-saving irrigation methods. Experiments on grain fields were carried out between 2019-2022 years. The results of multi-year experiments on an eroded hilly field in Umid farm, Zangiota district, Tashkent region.

**Key words:** water efficient; hilly lands; K-9 polymer; watering; washing of the fertile layer; water; mathematical modeling; probability-statistics; irrigation methods;

Кириш. Хозирги даврда Республикамизда ирригация эрозиясини камайтириш орқали тупроқ унумдорлигини сақлаш ва суғоришнинг сувтежевчи технологияларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Асос қилиб Ўзбекистоннинг биринчи Президенти Ислам Каримовнинг саъй ҳаракати билан Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида “...суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш сув ресурсларидан оқилона ва тежамли фойдаланиш ва шу асосда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқариш барқарорлигига эришиш” муҳим вазифа бўлиб хизмат қилди. [1]. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Қишлоқ хўжалигида ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш чора-тадбирлари тўғрисида 2019 йил 17 июндаги ПФ-5742-сонли фармонига асосан, суғориш зоналарини, минтақанинг сув билан таъминланганлигини ҳисобга олган ҳолда қишлоқ хўжалиги экинларининг суғориш техника ва технологияларини такомиллаштириш бўйича тавсиялар амалда жорий этилди. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 2 февралдаги “2018 йил мавсумида экин майдонларини сув билан кафолатли таъминлаш ва сув танқислигини салбий оқибатларининг олдини олишга қаратилган кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлари тўғрисида”ги 74-сонли қарорлари ва 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли фармонига мувофиқ тасдиқланган “2017–2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси” да ҳамда бошқа меъриий ҳуқуқий ҳужжатлар сувресурсларидан оқилона фойдаланиш, сувтежамкор технологияларни қўллаш зарурдир. Ўзбекистон Республикасида 1,4 млн.гектар адир ерларни ташкил этса, улардан суғориладигани 600 минг.га, қолгани шартли суғориладиган майдон бўлиб, 0,007 дан 0,25 нишабликдан иборат. Хурматли Президентимиз Шавкат Мирзиёев ташаббуслари билан “Қишлоқ хўжалигида сувни тежайдиган технологияларни жорий этишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарор ижроси ҳамда 2022 йилдаги 1 март ПҚ-145 сонли қарорда эса “Қуйи бўғинда сув ресурсларини бошқаришни такомиллаштириш ҳамда сув истеъмолчилари орасидаги муносабатларни тартибга солиш чора тадбирлари” тўғрисидаги қарори эса ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхўйлаб унумдор қатламда сув ювилишини олди олинди. Ушбу мақоладаги тадқиқот ишида: **Тадқиқот мақсади.** Адир ерлар худудида тупроқнинг актив қатламини ирригация эрозиясидан ҳимоя қилиш муҳандислик технологияси самарадорлигини ишлаб чиқиш. Эскидан суғориладиган ирригация эрозиясига учраган типик бўз тупроқларда эрозияга қарши сувтежамкор технологияларини (зигзагсимон), сувтежамкор К-9 полимерини қўллаш орқали эса тупроқнинг актив қатламини ювилишини олдини олдини олиш, ҳамда кузги буғдойнинг “Крошка” навидан юқори ва сифатли дон олинишдан иборатдир.

**Тадқиқот вазифалари:**-объектнинг хўжалик-табiiй шароитларини тахлил қилиш;  
 -тупроқнинг актив қатламини сув эрозиясидан химоя қилиш зарурлигини асослаш;  
 -ўрта нишабли ерларда сугориш техникаси кўрсаткичлари, сув режими кўрсаткичларини асослаш;

-тадқиқот хужжатларини статистик тахлил қилиш;

-тақдим этилган чора-тадбирларни техник-иқтисодий асослашдан иборатдир.

**Тадқиқот объекти сифатида** Тошкент вилоятидаги адир ерларда ва худуднинг табiiй-хўжалик шароитига ўхшаш, турли қишлоқ хўжалик экинларининг ирригация эрозиясига учраган худуд тадқиқот объекти ҳисобланади. Зангиота туманида “Умид” фермер хўжалигининг 20 гектарли ғалла майдонида тажрибалар олиб борилди.

**Тадқиқот предмети** Тошкент вилоятининг экин турлари жойлашган худудда сугориш техникаси элементлари ва ирригация эрозиясига учраган тупроқнинг актив қатламини сақлаб қолишдаги муҳандислик чора-тадбирлар усуллари ҳисобланади.

**Тадқиқот усуллари.** Тошкент вилояти адирлик худудларида тупроқнинг ишлов хусусиятини яхшилаш ва сақлаб қолишга илмий асосланган кичик ҳажм талаб этиладиган тупроқ ва тупроқ устки қатламида сув йиғилиши эксплуатацион усуллар, замонавий ахборот технологиясидан фойдаланиб, замонавий услублар асосида ишлаб чиқиш керакки, зеро ернинг мелиоратив-экологик ҳолатини яхшилаш ва сув ресурсларининг маҳаллий йўқотилишини камайтириш зарурдир. **Тупроқ эрозияси жараенини моделлаштириш.** Тупроқ эрозиясини моделлаштиришни тахлил қилишда бир қанча олимлар иш олиб боришган. Модел Г.И.Швебс (1974, 1979, 1981), Ц.Е.Мирцхулавы (1970), Модел Гидрология институти (ГГИ) (1979), Г.П.Сурмач (1979), Г.А.Ларионова (1993) USLE +модел ГГИ, А.А. Светличного (2004, 2010 и бошқалар) Г.И.Швебс моделига асосида, Ю.П.Сухановского (2008, 2010, 2013 ва бошқалар) Ц.Е.Мирцхулавы тенгламаларини кўллаш орқали) тупроқнинг сув эрозиясига қарши тупроқ эрозиясини моделлаштирганлар. Тадқиқотчилар кўп йиллар давомида дарё чўкмаларини ўрганишган. Ҳозирги вақтда турбулент оқимдаги қаттиқ заррачалар ҳаракатининг реал моделини тасвирлайдиган кўплаб материаллар тўпланган. В.С.Синельщиков /107/ юқори концентрацияли лойқанинг чуқурлик бўйлаб тақсимланишида қуйидаги формулани кўллаш тақлифини берган.

$$S = S_0 \frac{D_n}{hu \cos \varphi} [1 - \exp(-\frac{uh \cos \varphi}{D_n})]$$

**Бу ерда**  $D = N_n + \frac{U}{g} b_y$  - гирдобнинг тарқалиш коэффициентини;

$\varphi$  – вертикал ва ўқ орасидаги бурчак;

$b_y$ -қатламли суёкликнинг кўндаланг пулсацияланувчи ҳаракатининг интенсивлиги;

$N_n$ -ёпишқоқлик коэффициенти

**$b_y$  ни аниқлаш қийинчилик туғдирадики, ўлчов асбоблари унинг қийматини етарлича аниқлик билан ўлчай олмайди.**

**Эрозияга қарши сув ювилишига қарши дала тажриба назариясида эмперик формулаларни кўллаш натижалари**

Тупроқнинг актив қатламининг ювилишини олдини олиш мақсадида тажриба майдони учун оқим бўйлаб доимий оқим тезлиги билан канал узунлиги  $x$  нинг маълум бир қисми кўриб чиқилди. Ғалла майдонида оқим бўйлаб тўхтатилган зарралар учун моментни сақлаш шартлари К.М.Латипов, А.М. Арифжановнинг “Очиқ ўзанларда лойқа оқизиқлар оқими ўрганилганда” (Тошкент-1994 й., 82 бетдан) қуйидагича ифодаланиши ўрганилганда:

$$\frac{d\theta}{dx} = -g(\rho_t - \rho)W_t n \sin \alpha + \frac{1}{2} W_t n \frac{dv^2}{dx} \quad (1.1)$$

$$n \frac{d\theta}{dx} = -g(\rho_t - \rho)W_t N n \sin \alpha + \frac{1}{2} W_t N n \frac{dv^2}{dx} \quad \text{эга бўлдик} \quad (1.2)$$

$n$ -ҳажм бирлиги қисмида тўхтатилган зарралар сонидир.

$$\theta = \frac{2m_t v^2}{3} A_s \tag{1.3}$$

$$C_0 = C_D e^k \tag{1.4}$$

$$V = C \sqrt{R * i} \tag{1.5}$$

Бу ерда: R-гидравлик радиус,  
i-нишаблик

C-Шези коэффициенти

V-канал тезлиги

Оқим узунлиги бўйлаб лойқаликнинг дифференциал тенгламаси ўрганилганда тўхтатилган зарралар учун тупроқ ювилишини сақлаш шартлари қуйидагича ифодаланди:

$$W_t = f(K_t)$$

$$\frac{d\theta}{dx} = -g(\rho_t - \rho)W_t N n \sin \alpha + \frac{1}{2} \rho W_t N n \frac{d(v^2)}{dx} \tag{1.6}$$

Бу ерда n-бирлик ҳажмида тўхтатилган зарралар сони,

$\sin \alpha$  – оқимнинг горизонтга қиялик бурчаги

$\rho_t, \rho$  - навбати билан қаттиқ заррача ва ташувчи суюқликнинг

зичлиги

$W_t$  – шарсимон шаклга келтирилган қаттиқ заррача ҳажми

g-эркин тушишнинг тезланиши

v- кесмада оқимнинг ўртача тезлиги

Бу тажриба ишларлардан келиб чиқиб, (1.7) қаттиқ қисм томонидан синовдан ўтган пулс тенгдир.

$$\theta = n \delta \tag{1.7}$$

Бу тенгликдан n ни топсак:  $n = \frac{\delta}{\theta} = \frac{\delta}{\frac{2m_t v^2}{3} A_s}$  (1.8)

Бу ерда:  $\theta = \frac{2m_t v^2}{3} A_s$  (1.9)

$A_s$  – Чўкинди қаттиқ моддаларни тортиш ҳолатига боғлиқ бўлган ўлчовсиз кўрсаткич

w- i-фракциядаги гидравлик катталиқ

$$\frac{dG_x}{dx} = -g(\rho_t - \rho)W_t n \frac{G_x}{\frac{2m_t v^2}{3} A_s} \sin \alpha + \frac{1}{2} \rho W_t \frac{\delta N}{\frac{2}{3} m_t v^2 A_s} \frac{d(v^2)}{dx} \tag{1.10}$$

$$v = \frac{Q}{w} \tag{1.11}$$

$$Q = \text{const } m_t = \rho_t W_t \tag{1.12}$$

Бу ерда:  $m_t$  жисмнинг массаси,

$\rho_t$  -жисмнинг зичлиги,

$W_t$  -жисмнинг ҳажмидир. Қуйидаги дифференциал тенгламани ечамиз:

$$\frac{dG_x}{dx} = -Ng(\rho_t - \rho)W_t \frac{3G_x w^2}{2m_t Q^2 A_s} \sin \alpha + \frac{1}{2} \rho W_t \frac{3G_x w^2 N}{2m_t Q^2 A_s} \frac{d(\frac{Q}{w})^2}{dx} \tag{1.13}$$

$$\frac{dG_x}{dx} = -Ng(\rho_t - \rho)W_t \frac{3\delta w^2}{2\rho_t W_t Q^2 A_s} \sin \alpha + \frac{1}{2} \rho W_t \frac{3\delta w^2 N}{2\rho_t W_t Q^2 A_s} \frac{d(\frac{Q}{w})^2}{dx} \tag{1.14}$$



$$\frac{dG_x}{dx} = -\frac{3}{2}g \frac{(\rho_t - \rho) G_x W^2}{\rho_t A_s Q^2} \sin \alpha + \frac{3}{4} \frac{\rho}{\rho_t A_s} \frac{G_x w^2}{Q^2} d\left(\frac{Q}{w}\right)^2 \quad (1.15)$$

$$\frac{dv}{u} = d(\ln u) \frac{d\left(\frac{Q}{w}\right)^2}{\left(\frac{Q}{w}\right)^2} = d\left(\ln\left(\frac{Q}{w}\right)^2\right) = d(\ln v^2) \quad (1.16)$$

$$\frac{d\delta}{dx} = -\frac{3}{2}g \frac{(\rho_t - \rho)N}{\rho_t A_s} \frac{\delta W^2}{Q^2} \sin \alpha + \frac{3}{4} \frac{\rho N}{\rho_t A_s} \frac{\delta d(\ln v^2)}{dx} \quad (1.17)$$

$$\frac{d\delta}{dx} = \left[ -\frac{3}{2}g \frac{(\rho_t - \rho)N}{\rho_t A_s} \frac{W^2 \sin \alpha}{Q^2} + \frac{3\rho N}{4\rho_t A_s} \frac{d(\ln v^2)}{dx} \right] \delta \quad (1.18)$$

$\delta$  - Ўзгарувчилари ажраладиган дифференциал тенгламани интеграллаб:

$$\int \frac{d\delta}{\delta} = \int \left[ -\frac{3}{2}g \frac{(\rho_t - \rho)N}{\rho_t A_s} \frac{W^2 \sin \alpha}{Q^2} + \frac{3}{4} \frac{\rho N}{\rho_t A_s} \frac{d(\ln v^2)}{dx} \right] dx \quad (1.19)$$

$$e^{\ln G_x} = N \int_0^x \left( -\frac{3}{2}g \frac{(\rho_t - \rho) w^2 \sin \alpha}{\rho_t A_s Q^2} \right) dx + \frac{3}{4} \frac{\rho N}{\rho_t A_s} \ln v^2 + \ln C \quad (1.20)$$

Бу тенгликда  $C = \text{const}$

$$G_x = C e^{-\frac{3 N \rho (\rho_t - \rho)}{2 \rho_t A_s Q^2} \int_0^x w^2 \sin \alpha dx} e^{\frac{3}{4} \frac{\rho}{\rho_t A_s} \ln v^2} \quad (1.21)$$

Қайсики бу шартда:

$$a^0=1 \text{ га тенглигини инобатга олган ҳолда } \int_x^y g(x) dx = 0. \quad (4.1.22)$$

$G_x(X=0)$  да  $\delta$  нинг бошланғич шартни инобатга олсак,

$$G_{\text{бошл.}} = C e^{-\frac{3}{4} \frac{\rho}{\rho_t A_s} \ln v^2} \text{ бунда } C \text{ ни топамиз:} \quad (1.23)$$

$$C = \delta_{\text{бошл.}} e^{\frac{3}{4} \frac{\rho}{\rho_t A_s} \ln v^2} \quad (1.24)$$

$$G_x = C_{\text{бошл.}} e^{-\frac{3}{2} \frac{\rho (\rho_t - \rho) N}{\rho_t A_s Q^2} \int_0^x w^2 \sin \alpha dx} \quad (1.25)$$

шарт бажарилди.

**у-баландлик ўзгарувчи бўйича қуйидаги тенгламани ечамиз:**

$$d\delta = (\rho(\rho_t - \rho)W_t n N - R_c N) dy \quad (1.26)$$

$$W_t = \frac{m_t}{\rho_t} \quad (1.27)$$

$$n = \frac{\delta}{\theta} \quad (1.28)$$

$$R_c = \rho C_0 F \frac{w^2}{2} n \quad (1.29)$$

(1.27), (1.28) ва (1.29) тенгликни инобатга олсак (1.26.) эса қуйидаги кўринишга келади.

$$d\delta = (g(\rho_t - \rho)W_t \frac{\delta N}{\theta} - \rho C_0 F \frac{w^2}{2} \frac{\delta N}{Q}) dy \tag{1.30}$$

(1.30) ни интеграллаймиз:

$$\int \frac{d\delta}{\delta} = \int_y^h (\frac{g(\rho_t - \rho)W_t N}{\theta} - \frac{\rho C_0 F w^2 N}{2\theta}) dy \tag{1.31}$$

Бундан эса қуйидаги ифодага эга бўламиз:

$$\ln \delta = (\frac{g(\rho_t - \rho)W_t N}{\theta} - \frac{\rho C_0 F w^2 N}{2\theta})(h - y) \tag{1.32}$$

$$\theta = \frac{2}{3} m_t u^2 A_s \tag{1.33}$$

$$e^{\ln \delta} = e^{\frac{(g(\rho_t - \rho)m_t N - \rho C_0 F w^2 N)(h - y)}{\rho_t \frac{2}{3} m_t u^2 A_s - \frac{2}{3} m_t u^2 A_s}} \tag{1.34}$$

lnC бу ерда C=const

$$\delta = C e^{\frac{3(g(\rho_t - \rho)N - 3\rho C_0 F w^2 N)(h - y)}{2\rho_t u^2 A_s - 4\frac{4}{3} m_t u^2 A_s}} \tag{1.35}$$

$$V_{шаар} = \frac{4}{3} \pi R^3 \tag{1.36}$$

$$S = \pi R^2 \tag{1.37}$$

$$m_t = V_t \rho_t = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho_t \tag{1.38}$$

$$\frac{F}{m_t} = \frac{\pi R^2}{\frac{4}{3} \pi R^3 \rho_t} \tag{1.39}$$

$$\delta_y = C e^{\frac{3(g(\rho_t - \rho)N - 3\rho C_0 w^2 N)}{2\rho_t u^2 A_s - 4\frac{4}{3} R \rho_t A_s u^2}} \tag{1.40}$$

у-баландлиги буйича:

$$d\delta = (\rho(\rho_t - \rho)W_t n N - R_c N) dy \tag{1.41}$$

$$\int d\delta = \int_y^h (-\rho m_t N \frac{(\rho_t - \rho)}{\rho_t} \frac{\delta}{\theta} + N \rho C_0 F \frac{W^2}{2} \frac{\delta}{\theta}) dy \tag{1.42}$$

$$\delta = (-\rho m_t \frac{(\rho_t - \rho)}{\rho_t} \frac{\delta N}{\theta} + N \rho C_0 F \frac{W^2}{2} \frac{\delta}{\theta}) y \Big|_y^h \tag{1.43}$$

Бу ерда:

$$\theta = \frac{2}{3} m_t u^2 A_s \tag{1.44}$$

(1.44) ни инобатга олиб, (1.43) дан (1.45) ни ҳосил қиламиз:

$$\delta = (-\rho m_t \frac{(\rho_t - \rho)}{\rho_t} \frac{3\delta N}{2m_t u^2 A_s} + \rho C_0 F \frac{W^2}{2} \frac{3\delta N}{2m_t u^2 A_s})(h - y) \tag{1.45}$$

$$\delta = (-\frac{3}{2} \rho \frac{(\rho_t - \rho)N}{\rho_t u^2 A_s} + \frac{3}{2} \rho C_0 \dots\dots\dots)$$

$$F = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = 0$$

$$F = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$$

$$\mu = tg \alpha$$

$\alpha = \arctgu$  Турғунлик шарти аниқланди. Бунда максимум  $\arctgu$  гача бурчакни кўтариш мумкин.

**ХУЛОСА.** Адир ерларда сугориш ишларининг сувтежамкор К-9 полимерини куллаб сугориш орқали сув сарфи тупрокнинг ювилиши буйича Стокс формуласидан кулланилганда, сув йукотилиши 3 бараварга камайди, Хосилдорлик эса 30 центнердан 69-75 центнерга галла хосили ортди. Сувчилар сони 5 бараварга кискарди, ёкилги тежаш ишлари эса хар гектар майдондан 12-15 литр иктисод килиш натижасига ва тупрокнинг унумдорлик катлами ювилиши эса камайди.

#### **Фойдаланилган адабиётлар:**

1. Гуссак В.Б. Факторы и внутренние последствия поверхностных смывов красноземов в условиях влажных субтропиков Грузии. // ВКН:Эрозия почв. М. изд-во АН. СССР. 1937. – С. 103-112.
2. Гуссак В.Б., Махсудов Х.М. Ирригационная эрозия на типичном сероземе и вопросы борьбы с ней. // Труды ИПА, вып 3. – Москва, 1963. –С. 111-121.
3. Доспехов Б.А. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари. – Тошкент, 2007. – Б.147.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. // М.: Колос, 1985. – С. 350.



**Гуламов Сардор**

“Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства”


Национальный исследовательский университет, доцент

**Расулов Иззат**

“Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства”

Национальный исследовательский университет магистрант

## ВНЕДРЕНИЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В ХЛОПКОВОДСТВЕ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

Ныне практикой подтверждено, что капельное орошение имеет большое значение в экономии водных ресурсов и предупреждении дефицита воды. При использовании данной технологии заметно снижаются затраты труда, расходы на удобрения и воду, повышается урожайность. При капельном орошении обеспечивается равномерное распределение воды, благодаря чему культуры получают необходимое количество воды, почва вокруг корня сохраняется влажной. Минеральные удобрения вносятся вместе с водой, растение хорошо насыщается ими. Также предупреждается засоление почвы и повышение уровня грунтовых вод, снижаются мелиоративно-ирригационные расходы, связанные с водообеспечением, что тоже немаловажно.

**Gulamov Sardor**

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural  
Mechanization Engineers” National Research University, Associate Professor

**Gulamov Sardor**

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural  
Mechanization Engineers” National Research University, master student

## INTRODUCTION OF DRIP IRRIGATION IN COTTON GROWING

### ANNOTATION

Now practice has confirmed that drip irrigation is of great importance in saving water resources and preventing water shortages. When using this technology, labor costs, fertilizer and water costs are significantly reduced, and productivity is increased. Drip irrigation provides an even distribution of water, so that the crops receive the necessary amount of water, the soil around the root is kept moist. Mineral fertilizers are applied along with water, the plant is well saturated with them. Soil salinization and groundwater level rise are also prevented, reclamation and irrigation costs associated with water supply are reduced, which is also important.

Гуламов Сардор

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқотлар университети, доцент

Расулов Иззат

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқотлар университети, магистранти

## ПАХТАЧИЛИКДА ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРЛАШНИ ҚЎЛАШ

### АННОТАЦИЯ

Ҳозир амалиёт шуни тасдиқладики, томчилатиб суғориш сув ресурсларини тежаш ва сув танқислигининг олдини олишда катта аҳамиятга эга. Ушбу технологиядан фойдаланганда меҳнат харажатлари, ўғит ва сув харажатлари сезиларли даражада камайди, ҳосилдорлик ошади. Томчилатиб суғориш сувнинг тенг тақсимланишини таъминлайди, шунинг учун экинлар керакли микдорда сув олади, илдиз атрофидаги тупроқ нам бўлади. Минерал ўғитлар сув билан бирга қўлланилади, ўсимлик улар билан яхши тўйинган. Тупроқнинг шўрланиши ва ер ости сувлари сатҳининг кўтарилишининг ҳам олди олинмоқда, сув таъминоти билан боғлиқ мелиоратив ва суғориш харажатлари камаймоқда, бу ҳам муҳим аҳамиятга эга.

### Введение.

Нерациональное использование водных ресурсов является одной из главных причин, препятствующих устойчивому развитию орошаемого земледелия в Узбекистане. Одним из способов решения проблемы может стать применение системы капельного орошения.

Капельное орошение впервые было внедрено в промышленных масштабах, как самостоятельный вид орошения в Израиле, в начале 60-х годов. Положительные результаты, полученные за короткое время, способствовали быстрому распространению капельного орошения во многих странах мира. Капельное орошение основано на поступлении воды малыми дозами в прикорневую зону растений. При этом количество и периодичность подачи воды регулируется в соответствии с потребностями растений. Вода поступает ко всем растениям равномерно и в одинаковом количестве. И именно столько, сколько нужно растению, без ненужных затоплений почвы и потерь воды. Кроме того, снижаются громадные потери воды из-за испарения во время транспортировки воды до растения.



Система в процессе установки на поле

Эта методика в нашей стране до сих пор не получила должного внимания со стороны землепользователей. Причин много, главная – в дороговизне и сложности системы капельного орошения, по мнению фермеров, и в качестве (мутности или илистости) воды для орошения. Однако фермер Болтабаев из Наманганской области доказал обратное своим личным примером на своей земле. Используя трубчатую систему капельного орошения Болтабаев с 1 гектара получил 38 центнеров хлопчатника. Его соседи с такой же земли получили от 15-21 центнера с гектара. При этом фермер использовал в 3 раза меньше воды, на 50% меньше минеральных удобрений, и на 58-60 литров на гектар меньше израсходовал топлива для сельскохозяйственной техники.



По Сурхандарьинской области технология капельного орошения применяется более чем на 128 гектарах интенсивных садов Денауского, Сариясийского, Олтинсайского, Шурчинского, Кумкурганского и Жаркурганского районов. Готовятся к ее применению в фермерских хозяйствах Ангорского, Байсунского, Кизирикского, Музрабадского, Термезского, Шерабадского, Узунского районов, причем не только в садах, но и на виноградниках и хлопковых полях. Последовательно внедряются водосберегающие технологии: капельного полива – на 390 гектарах, орошения под пленкой – на 25 га и с помощью гибких передвижных труб – на 50 га земли.

Как показывает практика, технология орошения с помощью пленки способствует экономии не только воды, но и других ресурсов. К примеру, если раньше в поливе междурядий было задействовано несколько человек, то теперь с их обязанностями вполне справляется всего один человек. Помимо экономии затрат труда, существенно снижаются расходы на удобрения, горюче-смазочные материалы и другие ресурсы.

В прошлом году земледельцы хозяйства реализовали государству хлопка по 32 центнера с гектара, зерна по 50 центнеров с гектара, перевыполнив договорные обязательства. Не сомневаюсь, что постепенное внедрение современной поливной технологии и расширение площади ее применения будет способствовать укреплению достигаемых ими результатов.

Отрадно, что число хозяйств, в которых растет убежденность в рациональности технологии капельного орошения, увеличивается из года в год. По мере роста их числа, будет соответственно, расти и польза от применения этой современной технологии. Если учесть, что в стране за внедрение системы капельного орошения предоставляется ряд налоговых льгот, а за счет сэкономленных водных, трудовых и других ресурсов существенно снижается себестоимость продукции, то экономия получается немалая. А главное, рачительно используется бесценный природный ресурс, укрепляется устойчивость окружающей среды, повышается благосостояние людей при минимальных затратах воды.



Современная система капельного орошения применяется при возделывании множества сельскохозяйственных и садовых культур и имеет ряд преимуществ, например:

- значительная экономия воды — так как увлажняется только прикорневая зона растений, существенно снижаются потери на испарение, отсутствуют потери от периферийного стока воды. Во время капельного орошения междурядье, так называемые «арыки», на всем протяжении остаются сухими, по сравнению с традиционным орошением, когда вода обычно подается в арыки. Общая экономия воды составляет 11,7 тыс м<sup>3</sup> для 1 гектара хлопчатника, 6,6 тыс м<sup>3</sup> для 1 гектара пшеницы и 11,4 тыс м<sup>3</sup> воды для 1 гектара сада;

- значительная экономия энергии, трудозатрат, горюче-смазочных (ГСМ) и других материалов – обычно вода из каналов к полю для проведения орошения подается при помощи насосов. При капельном орошении требуется меньший объем воды, а значит и меньше работы насосов, меньше тратится электроэнергии или других видов энергии (дизель например) для работы насоса. Также, достигается значительная экономия трудозатрат на проведение поливов (в 1,3-3 раза). Экономятся ГСМ – до 60 литров на 1 гектар хлопчатника за сезон;

- экономия минеральных удобрений на 30-40% — при обычном поливе на 1 гектар хлопкового поля расходуется 850 кг азотного удобрения, 150 кг фосфора, 100 кг хлористого калия. При капельном орошении на 1 гектар расходуется 250 кг азота, 150 кг фосфора, 50 кг калия. При этом усвоение минеральных удобрений составляет 90-95%, а при традиционном орошении всего 30-35%. Растворенные удобрения вносятся непосредственно в корневую зону вместе с водой во время полива. Происходит быстрое и интенсивное поглощение питательных веществ. Это самый эффективный способ внесения удобрений в засушливых климатических условиях;

- выше урожайность и качество продукции – при капельном орошении наблюдается более раннее созревание урожая. За счет точного попадания влаги к корневой системе растений и большей эффективности усвоения удобрений, гарантируется повышение урожайности на 30-70% по сравнению с традиционным орошением;

- отсутствие вторичного засоления – капельное орошение не требует строительства дренажа, подземные воды и соли не поднимаются, структура грунта сохраняется. Такое орошение даёт возможность выращивать растения на умеренно-засоленных почвах, применять для полива слабосоленую воду. При капельном орошении происходит интенсивное выщелачивание солей вблизи капельниц. Накопление солей по краям не оказывает слишком сильного воздействия на развитие растений. Вода и питательные вещества поглощаются частью корневой системы из выщелоченных зон почвы;

- возможность орошения сильно пересеченных участков поверхности земли с различной водопроницаемостью почв — система капельного орошения – система трубок или лент, располагается у основания растений, т.е. на самих грядках. Капельное орошение дает возможность применять полив на склонах или участках со сложной топографией, без сооружения специальных уступов или переноса почвы;• применение капельного орошения на склонах не создаёт каких-либо угроз их эродирования. Кроме того, капельное орошение очень выгодно для адырных земель, в которых при обычном поливе могут создаваться провалы, пустоты и вода может уходить не на полив растения, а глубоко в грунт;

- удобство операций в междурядье — при традиционном орошении, междурядье заполняется водой, что делает передвижение техники и людей по ним затруднительным. При капельном орошении арыки остаются свободными от влаги, что позволяет осуществлять обработку почвы, опрыскивание и сбор урожая в любое время, независимо от проведения орошения, т.к. почва в междурядье на протяжении всего сезона остается сухой;

- меньшее количество сорняков — в сравнении с другими способами орошения, так как вода подается только в корневую систему растения и не орошает всю землю вокруг. Корневая система развивается лучше, чем при любом другом способе орошения. Основная масса корней сосредотачивается в зоне капельниц, корневая система становится более мочковатой, с обилием активных корневых волосков. Увеличивается интенсивность потребления воды и питательных веществ.



Адыры представляют собой холмистый ландшафт и воду для орошения полей загоняют наверх насосами. Далее идет традиционное орошение, воду пускают вниз по бороздкам. При подобном методе орошения происходит подмыв почвы, что зачастую приводит к существенным, опасным провалам в земле. Фермеры и дехкане во избежание таких неприятностей используют кровельный материал — обычный рубероид. Вырезают полосу и сооружают подобие желоба, в котором проделывают гвоздем отверстия через которые вода поступает к растениям. Но как видно, в силу неровностей ландшафта и неминуемых потерь при доставке воды на испарение — это не самое лучшее решение.



В верхнем левом углу снимка видна полоса, пересекающая поперек поле. Это та самая полоса из рубероида, с помощью которой местные фермеры и дехкане орошают свои посадки на склонах.

Исходя из данных инициативы по внедрению системы капельного орошения в Наманганской области, был проведен сравнительный анализ затрат и выгод от внедрения системы капельного орошения для хлопчатника, пшеницы и сада (яблоки) (смотрите Таблицу). Расчеты даны минимально для 10 гектаров по каждой культуре, так как именно на такой площади участка можно достичь минимальной экономии от масштаба, когда вложенные инвестиции начинают давать отдачу.

Стоимость инвестиций по установке системы капельного орошения была рассчитана на основе соответствующего прейскуранта производителя систем капельного орошения в Наманганской области — производственного предприятия при фермерском хозяйстве «Жамолиддин Сардор Хамкор». Наиболее дорогой является установка системы капельного орошения для пшеницы — 91,6 млн сум на 10 гектаров, далее для хлопчатника — 88,4 млн сум. Самой дешевой и самой выгодной является система капельного орошения для 10 гектаров сада — 50,4 млн сум.

Мы уже говорили о капельном орошении и его выгодах. Остается лишь сравнить производителей и расходы на внедрение их систем.

Заключение. Таким образом, система капельного орошения является выгодной не только с точки зрения бережного отношения к природному капиталу (экономия водных ресурсов, улучшение почвы земли, экономия энергии и топлива, сокращение выбросов и др.), но и выгодной в экономическом плане не только для сада, но и для хлопчатника и пшеницы в среднесрочной перспективе.

## Список литературы

---


1. Разработка методических указаний по рациональному использованию воды и способам водосбережения в Ташкентской и Сурхандарьинской областях: Отчет о НИР (заключительный) / САНИИРИ; отв. исп. Новикова А.В. – Ташкент, 2018
2. Разработка и исследование способов орошения в предгорной и равнинной зоне в целях водосбережения и охраны почв при негативных явлениях опустынивания и снижения плодородия почв орошаемых земель в Республике Узбекистан: Отчет о НИР (заключительный) / САНИИРИ; отв. исп. Новикова А.В. – Ташкент, 2019.



**Botirov Shavkat Choriyevich**

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo‘jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqotlar universiteti,  
qishloq xo‘jaligi fanlar nomzodi, dotsent  
sh.botirov@inbox.uz

## SUBIRRIGATSIYA SUG‘ORISH USULI O‘SIMLIK RIVOJIGA TA’SIRI

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### ANNOTATSIYA

O‘simlik o‘sishi davrida ko‘p miqdorda tuproqdagi suvni iste‘mol qiladi, uning faqat 0,01-0,03% i o‘shish to‘qimasini hosil qilish uchun ishlatiladi. Qolgani o‘simlik barglari va tanasi orqali bug‘lanishga sarflanadi.

**Kalit so‘zlar:** Sug‘orish, sug‘orish meyori, g‘o‘zaning bo‘yi, hosil shoxlari, ko‘saklar soni, ko‘chat qalinligi, vegetatsiya davri, hosil.

**Ботиров Шавкат Чориевич**

“Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства” Национальный исследовательский университет,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБА СУБИРРИГАЦИИ НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

### АННОТАЦИЯ

Растение потребляет большое количество воды в почве в процессе роста, из которой только 0,01-0,03% используется для образования ростовой ткани. Остальное уходит на испарение через листья и тело растения.

**Ключевые слова:** Орошение, оросительная норма, высота хлопчатника, ветви культуры, количество коробочек, толщина всходов, вегетационный период, урожайность.

**Botirov Shavkat Choriyevich**

“Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” National Research University,  
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

## INFLUENCE OF THE METHOD OF SUBRIGATION ON THE DEVELOPMENT OF PLANTS

## ABSTRACT

The plant consumes a large amount of water in the soil during growth, of which only 0,01-0,03% is used to form growth tissue. The rest goes to evaporation through the leaves and body of the plant.

**Key words:** Irrigation, irrigation rate, cotton height, crop branches, number of bolls, seedling thickness, growing season, yield.

**Kirish.** Keyingi yillarda Respublikamizdan paxta xom ashyosini tola sifatida eksport qilishdan yarim tayyor va tayyor maxsulot sifatida eksport qilishga ko'proq etibor qaratilmoqda.

Shu o'rinda savol tug'iladi o'zi paxtadan qanday maxsulotlar ishlab chiqariladi va dunyo paxtachiligida Respublikamizning o'rni qanday.

Bugungi kunda dunyoning 80 dan ortiq davlatda 32-33 million gektar yer maydonida g'o'za yetishtiriladi. O'zbekiston paxta yetishtirish bo'yicha dunyoda Xitoy, Hindiston, AQSH, Pokiston va Brazilyadan keyingi o'rinda turadi.

G'o'za texnik ekinlar ichida eng qimmatli ekin xisoblanadi. U asosan tolasi uchun o'stiriladi. Paxta tolasi juda keng miqyosda va turli maqsadlarda ishlatida. Umuman paxta xom ashyosi va o'simlikning turli qismlari xalq xo'jaligi uchun qimmatli xom ashyo manbai bo'lib, undan 92 xil mahsulot ishlab chiqariladi. Bir tonna chigitli paxtadan 340-350 kg tola, 50-60 kg momiq va 600 kg chigit olinadi. Bir tonna chigitdan esa 170-220 kg moy, 380-400 kg kunjara, 50-60 kg momiq, 60 kg o'simlik oqsili, 300 kg sheluxa olinadi.

Yuqoridagi ma'lumotlarni ozgina taxlil qilsan paxta Respublikamiz uchun qanchalik qimmatli maxsulot ekanligiga guvox bo'lamiz. Paxta tolasi Respublikamizdagi to'qimachilik sanoatini rivojlantirishda asosiy xomashyo xisoblanadi, moy oziq ovqat sanoatidagi eng kerakli maxsulot, kunjara va sheluxa chorvachilikni rivojlantirishdagi asosiy oziqa maxsuloti xisoblanadi. Demak chorvachilik rivojlanadigan bo'lsa o'z o'zidan axolining go'sht maxsulotiga bo'lgan talabi xam qondiriladi. Taxlilga qarasak qisqagina soxanini ko'rsatik voholanki paxtadan 92 xilga yaqin maxsulot olinadi [15].

**Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** O'simlik o'sishi davrida ko'p miqdorda tuproqdagi suvni iste'mol qiladi, uning faqat 0,01-0,03% i o'sish to'qimasini hosil qilish uchun ishlatiladi. Qolgani o'simlik barglari va tanasi orqali bug'lanishga sarflanadi [7].

Demak yuqoridagi ma'lumotdan ko'rishimiz mumkinki o'simlik iste'mol qilgan suvining asosiy qismini barglari va tanasi orqali bug'lanishga sarflanadi. Bug'lanishning ko'p yoki kam bo'lishi xuddagi iqlim ko'rsatkichlariga bog'liq.

Ekologlar tomonidan Orol dengizi havzasida iqlim o'zgarishlari o'rganishi natijasida uning quyidagi salbiy oqibatlarini keltirib chiqarayotganligi aniqlangan. Hududdagi o'rtacha haroratning ortishi so'ngi yillardagi ilmiy kuzatishlar bu hududdagi yozgi haroratning maksimal ko'tarilishi o'rtacha 43°S dan 53°S gacha oshgan.

Harorat ko'tarilishi suvning bug'lanish koeffitsiyentini oshishiga olib kelmoqda [8].

Bu ma'lumotlarni ko'ri chiqadigan bo'lsak, dehqonchilik xududlarimizda harorat ko'tarilishi bilan o'simlik barglari va tanasi orqali bug'lanish sarflari xam ortadi. Bu o'z o'zidan o'simlik iste'mol qilayotgan suv miqdorining oshishiga olib keladi. Keyingi yillarda suv tanqisligi kuzatilayotgan vaqt o'simlik suvga bo'lgan talabini qondirishning tejamkor yo'llarini qo'llashni taqozo etmoqda. Shu maqsadda o'simlikning suvga bo'lgan talabining bir qismini tuproq ostidan taminlamoqchimiz [1, 2, 3, 4].

Ushbu ish doirasida bir qator tadqiqotchilar tomonidan olib borilgan ilmiy ishlar bilan tanishdim.

S.A.Gildiyevning fikricha, Oq-qavoqning tipik bo'z tuproqlari sharoitida g'o'zada barg hujayra shirasi konsentratsiyasi (HSHK) gullashgacha 8%, gullash hosil to'plash davrida 10 va pishish davrida 12% ga kelganda sug'orishni tavsiya etgan [9; 10-12-b.].

Q.M.Mirzajonov, N.E.Malaboyev, D.D.Umarovlarning ta'kidlashlaricha O'zbekistonning Orol bo'yida joylashgan Qoraqalpoqiston Respublikasi, Xorazm viloyati, Turkmanistonning Toshovuz viloyatlari yerlarning meliorativ holatiga zahob suvlari sathi va sho'rlanish darajasi jiddiy ta'sirni



ko'rsatadi Orol bo'yi zahob suvlari sathining tartibi irrigatsiya xo'jalik ishlari turiga bog'liq bo'lib, yahob suvi berilganda, vegetatsiya davri davomida u ko'tarila boradi, sug'orish tuxtalishi bilan asta sekin tusha boshlaydi [10].

Q.M.Mirzajonov, N.O'rzametov, A.Abdukarimov, O.Turdialiyev, L.Stepanova, S.Zokirovalarning ta'kishlashlaricha Farg'ona vodiysining har xil qatlamli o'tloqi soz tuproqlarida namlikning yuqoriga ko'tarilishi uchun ekinlarni sug'orishda 1-1,5 oy oldin zovurlarni yopish lozim. Yopish natijasida paxta hosili yuqori bo'lishidan tashqari g'o'zalarni sug'orish 1-1,5 martaga kamaydi, har bir gektaridan 800-1400 m<sup>3</sup>/ga sug'orish suvi tejaladi [11].

Q.Mirzajonov, S.Isayev, E.Ochilovlarning e'tirof etishicha, sizot suvlari yaqin, mineralizatsiya kuchli bo'lmagan yerlarda zovurlari jilovlaganda: a) daryo suvi tejaladi, ekin hosili ko'payadi, atrof muhit toza saqlanadi, chunki ekinlar kasalligi, zararli hashoratlarga va begona o'tlarga qarshi ishlatilgan himikatlar va agrohimikatlar (azot, fosfor, kaliy va boshqa mikro va makroelementlar) qoldiqlari joyida qoladi, oqova suvlar bilan suv havzalariga tushmaydi. Ekinlarni sug'orish sonining kamayishi o'simliklar orasida ishlashni kamaytiradi, odam va traktor kuchi, yoqilg'i moylash maxsulotlari tejaladi [12].

Z.Qodirovning e'tirof etishicha Buxoro vohasining qadimdan sug'orilib kelinayotgan o'tloqi allyuvial tuproqlari sharoitida subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65 % bo'lganda, suv berish sxemasi 1-3-0, unib-chiqish gullash fazasida sug'orish meyori 984 m<sup>3</sup>/ga, gullash ko'sak tugush fazasida sug'orish meyorlari 686-734 m<sup>3</sup>/ga, mavsumiy sug'orish meyori -3120 m<sup>3</sup>/ga bilan sug'orishni tavsiya qilgan [13].

Xamidov M.X., Isayev S.X., Abdumo'minov B.A., Xusanboyeva X.S., larning olib borgan tadqiqot ishlarida g'o'zani subirrigatsiya usuli bilan sug'orilganda, sug'orish soni 1,0-1,5 marotabaga kamayganligi, daryo suvi 987-1880 m<sup>3</sup>/ga tajalgani, g'o'za qator orasiga ishlov berish bir martaga qisqarishi, yoqilg'i moylash materiallari iqtisod qilinishi, paxta hosildorligi nazoratga nisbatan gektariga 1,5-7,0 s/ga qo'shimcha hosil olish, atrof-muhit agroximikatlar orqali ifloslanishining oldi olinishi mumkinligini aniqlashgan [14].

**Tadqiqotning maqsadi.** Toshkent viloyatining sizot suvlari yaqin, mineralizatsiyasi past bo'lgan gidromorf tuproqlari sharoitida subirrigatsiya sug'orish usulini qo'llagan holda g'o'zani bir maromda o'sish va rivojlanishini ta'minlash, yuqori sifatli paxta g'osili olishga erishish.

**Tadqiqot natijasi.** Yagona tajriba tizimi asosida Toshkent viloyati tipik bo'z tuproqlari sharoitida tadqiqot ishlarini olib bordik (1-jadval).

1-jadval

**TAJRIBA TIZIMI**

Variantlar	Sug'orish usuli	Sug'orish meyori, m <sup>3</sup> /ga
1.	Ishlab chiqarish nazorati	Faktik o'lchovlar
2.	Subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65 %	0-100 santimetrli qatlamdagi namlik defitsiti bo'yicha

Mazkur dala tajriba tizimi 2 variantdan, 1 xil o'g'itlash meyori, 1 xil nav va egat qator orasining kengligi 90 sm da PSUYEAITI (O'zPITI)da ishlab chiqilgan uslubiy qo'llanmalarga rioya qilingan holda o'tkazildi [4, 5].

Tajriba dalasi tuprog'ining cheklangan dala nam sig'imi haydalma 0-50 sm qatlamda tuproqning mutloq quruq massasiga nisbatan 21,7 %, 0-70 sm qatlamda 21,6 % ni va tuproqning 0-100 sm qatlamida 21,6 % ni tashkil etdi.

Ishlab chiqarish nazorati variantda vegetatsiya davrida sug'orish sxemasi 1-3-0, unib-chiqish gullash fazasida sug'orish meyori 1156 m<sup>3</sup>/ga, gullash ko'sak tugush fazasida sug'orish meyorlari 1018-1142 m<sup>3</sup>/ga, mavsumiy sug'orish meyori 4390 m<sup>3</sup>/ga dan iborat bo'lgan uch maratoba sug'orish ishlari olib borildi. 2-variantda subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65% bo'lganda, suv berish sxemasi 1-3-0, unib-chiqish gullash fazasida sug'orish meyori 986 m<sup>3</sup>/ga, gullash ko'sak tugush fazasida sug'orish meyorlari 701-706 m<sup>3</sup>/ga,



mavsumiy sug'orish meyori  $-3096 \text{ m}^3/\text{ga}$  yoki nazorat variantidagiga nisbatan  $1294 \text{ m}^3/\text{ga}$  kam miqdorni tashkil qildi.

Tajriba shuni ko'rsatadiki, sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil yerlarda o'simlikning ildizi tarqaladigan qatlamlarida optimal suv rejimini saqlab turish, o'simliklar tanalaridagi fiziologik jarayonlarining yo'nalishini belgilaydigan tuproqdagi suvda eruvchan tuzlarning tarkibi va miqdoriga bog'liqdir. Xuddi shunday maydonlarda paxta yetishtirishning asosiy davri bo'lib, g'o'zaning gullash va hosil tugishi fazasi bo'lib hisoblanadi. Bu davrda tuproqning namligi sizot suvlari sathining yotish chuqurligiga va sug'orish meyorlariga bog'liq bo'lib, CHDNS ga nisbatan 80 % dan oshmasligi kerak.

Bizning olib borgan kuzatuvlarimiz shundan dalolat beradiki, kam sho'rlangan qumoq tuproqlarda sug'orishdan oldingi namlik maqbul rejimi bo'lib g'o'za unib chiqishidan to gullashgacha bo'lgan davrda CHDNS ga nisbatan 70 % bo'lganda, gullashdan to hosil tugishigacha bo'lgan davrda CHDNS ga nisbatan 80 % bo'lganda, ko'sak tugishidan to hosil pishib yetilguncha bo'lgan davrda CHDNS ga nisbatan 65 % bo'lganda holda sug'orish ishlari olib borildi.

1-nazorat variantida meyoridan ortiq sug'orish ishlari olib borilganligi tufayli g'o'zaning bo'yi 95,1 sm, hosil shoxlari 10,8 dona, ko'saklarining soni 10,2 dona va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 4,2 dona o'sishi va rivojlanishi nisbatan jadal bo'ldi. Tajribaning 2-variantida subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65 % bo'lganda, g'o'zaning bo'yi 85,6 sm, hosil shoxlari 10,7 dona, ko'saklarining soni 11,2 dona va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 5,3 donani tashkil qildi hamda nazorat variantiga nisbatan hosil shoxlari 0,5 donaga, ko'saklarining soni 0,8 donaga va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 1,1 donaga ko'pdir.

Terim oldi ko'chat qalinligi o'rtacha 90,0 ming tup/ga oralig'ida bo'ldi.

Bitta ko'sakda to'plangan paxtaning vazni esa g'o'za navlarining biologik xususiyatlari bilan birga be'vosita ularni parvarishlashdagi suv-ozuqa (NPK) meyorlariga, sug'orish tartibiga, ko'chat qalinligiga ham chambarchas bog'liqligi kuzatildi. Tadqiqotlarimizda ushbu ko'rsatkich 4,4-4,5 gr oralig'ida bo'ldi.

Tajriba dalasining har bir delyanka-bo'lakchasi hisob qatorlari-maydonlaridagi paxtalar 3-terim asosida hisoblab chiqildi.

Ishlab chiqarish nazorati variantida o'rtacha hosil 32,1 s/ga, subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65 % da sug'orilgandagi variantda o'rtacha hosil 36,2 s/ga tashkil qildi.

**Xulosa.** Toshkent viloyati tipik-bo'z tuproqlar sharoitida olib borilgan dala tajribalari asosida quyidagicha xulosaga kelishimiz mumkin:

1. Subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65% bo'lganda, g'o'zaning bo'yi 85,6 sm, hosil shoxlari 10,7 dona, ko'saklarining soni 11,2 dona va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 5,3 donani tashkil qildi hamda nazorat variantiga nisbatan hosil shoxlari 0,5 donaga, ko'saklarining soni 0,8 donaga va 1-sentabrda ochilgan ko'saklar soni 1,1 donaga ko'pdir.

2. Subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65% bo'lganda, g'o'za navini sug'orish orqali 36,2 s/ga paxta hosili olindi, bu esa ishlab chiqarish nazoratidagiga qaraganda 4,1 s/ga ko'pdir.

Olib borgan tajribamizni taxlil qilib shu xulosaga keldik:

Subirrigatsiya sug'orish usulida tuproqning sug'orish oldi namligi CHDNS ga nisbatan 70-80-65 % bo'lganda, suv berish sxemasi 1-3-0, unib-chiqish gullash fazasida sug'orish meyori  $986 \text{ m}^3/\text{ga}$ , gullash ko'sak tugush fazasida sug'orish meyorlari  $701-706 \text{ m}^3/\text{ga}$ , mavsumiy sug'orish meyori- $3096 \text{ m}^3/\text{ga}$  bilan sug'orish tavsiya qilinadi.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati**

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 oktabrdagi- “O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligini rivojlantirishning 2020 - 2030 yillarga mo‘ljallangan strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida” PF-5853-son Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 25 oktabrdagi- “Qishloq xo‘jaligida suv tejovchi texnologiyalarni joriy etishni rag‘batlantirish mexanizmlarini kengaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-4499-son qarori.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 10 iyuldagi PF-6024-son Farmoni.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 1 martdagi- “Qishloq xo‘jaligida suvni tejaydigan texnologiyalarni joriy etishni yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” PQ-144-son qarori.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М, 1985.
6. Nurmatov Sh va boshqalar. «Dala tajribalarini o‘tkazish uslublari» O‘zPITI, Toshkent-2007.
7. Xamidov M.X., Shukurlayev X.I., Mamataliyev A.B., Qishloq xo‘jaligi gidrotexnika melioratsiyasi» -Toshkent: «Sharq» 2008. -408 b.
8. Nabiyeov O‘.A., Iqlim o‘zgarishi, uning ta‘sirini tushunish va xavfli oqibatlarini baholash, O‘zbekistonda iqlim o‘zgarishiga moslashish chora-tadbirlari va qo‘llash choralari, xorijiy tajriba.Toshkent-2018.
9. Gildiyev S.A. //G‘o‘zaning optimal sug‘orish muddatlarini barg hujayra shirasi konsentiritsiyasi (HSHK) ga qarab aniqlash. J.“Paxtachilik” Toshkent, 1970, №6. B.10-12.
10. Mirzajonov Q.M., Malaboyev N.E., Umarov D.D. Orol bo‘yi yerlarining meliorativ holati // G‘o‘zani yetishtirishning hozirgi zamon texnologiyasi» kitobida. Toshkent, 1993. –B. 17-21.
11. Mirzajonov Q.M., O‘razmetov N.U. va boshqalar. Paxtachilikda sizob suvlaridan foydalanish samaradorligi // «Paxtachilik va dehqonchilik» jurnali №2. Toshkent, 1997. -B.110-112.
12. Mirzajonov Q. B., Isayev S.X., Ochilov E. Ekinlarni tuproq ostidan sug‘orishning mohiyati // «Paxtachilik va dehqonchilikni rivojlantirish muammolari». Toshkent, 2004 yil. -B.66-67.
13. Qodirov Z. G‘o‘zani tejamkor subirrigatsiya usulida sug‘orish // “Qishloq va suv xo‘jaligining zamonaviy muammolari” mavzusidagi XIII an‘naviy ilmiy-amaliy anjuman maqolalar to‘plami. TIMI. –Toshkent, 2014 yil. –B.69-70.
14. Xamidov M.X., Isayev S.X., Abdumo‘minov B.A., Xusanboyeva X.S., “Gidromorf tuproqlar sharoitida g‘o‘zani subirrigatsiya usulida sug‘orishning paxta hosildorligiga ta‘siri”. «Irrigatsiya va melioratsiya» jurnali №2. Toshkent, 2015 y.
15. <https://agronet.uz/pakhtadan-mahsulotlar/> internet sayti




УЎК 631.314.4.

**Йўлдошев Шукурулло Убайдуллаевич**  
 “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
 механизациялаш муҳандислари институти”  
 МТУ. “Гидромелиоратив ишларни  
 механизациялаш” кафедраси профессори.

**Каримов Максуд Самадович**  
 “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
 механизациялаш муҳандислари институти”  
 МТУ. “Гидромелиоратив ишларни  
 механизациялаш” кафедраси катта ўқитувчиси.

## ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА МАШИНАЛАРДАН САМАРАЛИ ФЙДАЛАНИШ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада республикадаги кластер тизимида фойдаланиб келинаётган қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив техникалари, механизмларидан самарали фойдаланиш истиқболлари, мавжуд муаммолар ва уларни бартараф этиш юзасидан техник тавсия ва таклифлар мажмуаси ишлаб чиқилган. Бугунги кунда фойдаланилаётган мавжуд техникаларнинг конструкцияларини такомиллаштириш, ишончлилик кўрсаткичларини яъни: бузилмасдан ишлаши, деталларнинг пухталиги, мустақамлилиги, ейилиш ва ишқаланишга чидамлилиги, таъмирбоплилиги, сақланувчанлиги, диагностика, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлашга мослашганлиги ва техник ресурсларининг ошиши ва ресурс тежамкорлигини янада ошириш омили келтирилган..

**Таянч сўзлар:** Ўзагротеханоатхолдинг, Ўзагросервис, ДУК, ақлли машина, модернизация, диагностика, йўл харитаси, трансмиссия, гидротизим, гидрокучайтиргич, ресурс тежамкорлик, таъмирбоплик, инновацион технология.

**Юлдашев Шукурулло Убайдуллаевич.**  
 НИУ “Ташкентский институт инженеров  
 ирригации и механизации сельского  
 хозяйства” Профессор кафедры  
 “Механизация гидромелиоративных работ”

**Каримов Максуд Самадович**  
 НИУ “Ташкентский институт инженеров  
 ирригации и механизации сельского  
 хозяйства” Старший преподаватель кафедры  
 “Механизация гидромелиоративных работ”

## ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИН В СЕЛЬСКОМ И ВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы и ряд технические рекомендации для эффективного использования существующих сельскохозяйственных и мелиоративных машин имеющихся в распоряжении в кластерах республики а также перспективы их развития для широкомасштабного использования при выполнении технологических процессах и о тех технических неполадок которые могут возникнуть при эксплуатации и о способах их ликвидации в условиях производства. Приведены ряд неотлагаемые технические рекомендации по модернизации конструкций машин и механизмов, улучшение показателей надежности т.е. работы без поломок, долговечность деталей при их изготовлении, износостойкость, ремонтпригодность, хранения, диагностики, технического обслуживания и ремонта, адаптации к хранению и увеличения технических ресурсов, дальнейшего увеличения их ресурсосбережения.

**Ключевые слова:** Ўзагротехсаноатхолдинг, Ўзагросервис, ГУП, умная машина, модернизация, диагностика, дорожная карта, транс-миссия, гидросистема, гидроусилитель, ресурсосбережение, ремонтпригодность, инновационная технология.

**Yuldashev Shukurulla Ubaydullaevich.**

National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers”  
Professor in “Mechanization of hydromeliorative works” department

**Karimov Maksud Samadovich.**

National Research University “Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers” Senior teacher  
in “Mechanization of hydromeliorative works” department

## EFFICIENT USE OF MACHINES IN AGRICULTURE AND WATER MANAGEMENT

### ABSTRACT

The article discusses the issues and a number of technical recommendations for the effective use of existing agricultural and reclamation equipment available in the clusters of the republic, as well as the prospects for their development for large-scale use in the implementation of technological processes and those technical problems that may arise during operation and ways to eliminate them in production conditions. A number of irreplaceable technical recommendations are given for the modernization of machine and mechanism designs, improvement of reliability indicators, i.e. work without breakdowns, the strength of parts during manufacture, their resistance to friction, wear resistance, maintainability, storage, diagnostics, maintenance and repair, adaptation to storage and increase of technical resources, further increase of their resource conservation.

**Keywords:** machine, mechanism, unit, farmer, Shzagrotehsanoatholding, Shzagroservice, SUE, smart car, modernization, diagnostics, roadmap, transmission, hydraulic system, hydraulic booster, sensor, resource saving, maintainability. innovative technology.

Қадим замонлардан бери, деҳқонларимиз ўз ишининг самарадорлигини ошириш ниятида ишлатиб келадиган: “Иш куролинг бўлса соз, машаққатинг бўлур оз” ва “Техника-деҳқоннинг темир “қаноти”” деган ибораларни қўллаб, ишлатиб келинади. Бу иборалар тўғридан-тўғри қишлоқ ва сув хўжалиқларини механизациялашда иштирок этувчи инженер-механиклар, механизаторлар, сувчиларимизнинг шиори ҳисобланади. Чунки техникаларимиз, уларнинг оғир, қўл кучи билан кетмон, белкурак, болта, теша каби куроллар билан бажариладиган ишларини машина, механизм, агрегат ва бошқа технологик жараёнларни тўғри, сифатли ва агротехник хариталарида кўрсатилган муддатларда бажариб, арзон ва ҳосилдорликни оширишга имкон яратувчи омиллар ҳисобланади.

**Адабиётлар тахлили.** Ўтган уч йил мобайнида, Республика аграр соҳа тизимидаги фермер, деҳқон, сув хўжаликлари, шахсий томорқа ва ер майдонлари катта бўлган иссиқхона эгалари фойдаланадиган машина, механизм, агрегатлар ва иш жиҳозларини такомиллаштириш, тайёрлаш, имтиёзли кредитлар, субсидиялар ёрдамида хўжаликларга етказиб беришни барқарор тизимини яратиш, машина ва механизмларга техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш уларнинг ресурс тежамкорлигини ошириш ва сақлашни тўлиқ йўлга қўйиш ҳамда илм-фан билан ишлаб чиқаришни уйғунлаштиришга эришишни таъминлаш мақсадида Республикамиз туманлари ва вилоятларида намунавий техник хизмат кўрсатиш марказлар тизимини яратишлишига жиддий эътибор берилди ва илмий-тадқиқот институт лабораториялари, Олий таълим муассасаларининг кафедралари ва бажарилиши керак бўлган Давлат грантларини шу соҳада илмий изланишлар олиб бориш, ёш тадқиқотчиларнинг, изланувчиларнинг мавзу йўналишларини шу соҳага жалб қилиш масалаларига катта эътибор билан қаратмоқда.

**Тадқиқот методологияси.** Ўзбекистон аграр тизими хўжаликларида жами 77 минг 554 та фермер хўжаликлари мавжуд бўлиб, уларнинг ўртача ер майдони 48.1 гани ташкил этади. Хўжаликларда 261.600 дона қишлоқ хўжалиги техникаси бор, шу жумладан, 4 фоиз техника “Ўзагросервис” АЖ машина трактор паркида, 27 фоизи эса машина-трактор паркига бириктирилган, 6 фоизи хусусий ва юридик шахслар, 62.9 фоизи фермер хўжаликларида кенг фойдаланиб келинмоқда.

Ўтган 2021 йил қишлоқ хўжалиги маҳсулотлари етиштирувчиларига 33 900 дан ортиқ техникалар етказиб берилди. Уларнинг таннархи 20 фоизгача пасайишига эришилди.

Шунингдек, фермер ва деҳқон хўжаликлариغا Россия, Хитой, Германия, Туркия ва бошқа давлатлар ташаббуси билан келиб чиққан ҳолда, узок муддатли имтиёзли кредитлар киритилди, қўшма корхоналар ташкил қилинди, имтиёзли кредитлар ажратилиб ва субсидиялар берилмоқда. Техникаларни таъмирлаш устахоналарига етказиш мақсадида 80 фоизгача йўл харажатлари Давлат томонидан ажратилмоқда.

Республикамизда кейинги икки йилда аграр соҳа хўжаликларида ҳалқаро стандартларга жавоб берадиган замонавий техникалар билан таъминланганлиги билан бир қаторда, уларнинг 20.9-фоизи 20 йилдан, 18.5-фоизи 16-20 йил, 25-фоизи 15 йилдан ортиқ муддат мобайнида фойдаланилмоқда. Шунингдек, 2020-2030 йилларда аграр соҳа хўжаликларини техникалар билан таъминлаш режаларига асосан 2021 йил 27900 дона, 2028 йилда эса “Ўзагротехсаноатхолдинг” АЖ корхоналарида 32700 дона қишлоқ хўжалик техникалари ишлаб чиқарилади.

Хўжаликлардаги техникаларни ишлаш муддатларини тахлили шуни кўрсатадики, 10 йилдан ортиқ муддатда хизмат қилган техникалар 65.4 фоизни ташкил этган бўлса, 44100 дона ёки 16.9 фоиз қишлоқ хўжалик техникалари бутунлай эскирган. Шу боис фермер ва деҳқон хўжаликларини сифатли, замонавий, арзон, ишончли, ресурс тежамкорлиги ва агротехник ҳамда эксплуатацион кўрсаткичлари юқори бўлган техникалар билан таъминлаш устувор вазифа бўлиб қолмоқда. Бу ишларни самарадорлигини ошириш Давлат томонидан қўллаб-қувватланар экан (имтиёзли кредитлар, таннархинин арзолаштириш, субсидиялар бериш, йўл харажатларини тўлаш ва бошқалар), хўжаликларга етказилган қишлоқ-хўжалик ва мелиоратив техникаларидан самарадорлик билан, техник ресурсларидан эса тўлиқ фойдаланиш учун ўз вақтида техник хизмат кўрсатиш, носозликларни бартараф қилиш, таъмирлаш ва тўғри сақлаш каби техник жараёнларнинг қоидаларига тўлиқ риоя этиш фермер, деҳқон хўжаликлари ва “ДУК”ларнинг ходимларига катта масъулият юклайди. Булар эса, хизмат муддатларини узайтириш ва машиналар ресурсидан тўлиқ фойдаланиш имконини яратади. Техникалардан фойдаланиш тахлили шуни кўрсатадики, қишлоқ хўжалиги ва мелиорация техникалари паркининг 65 фоизи маънан ва жисмонан эскирган бўлиб, иқтисодий жиҳатдан самарасиз ва тезкорлик билан янгиланишига мухтож. Фермер, деҳқон ва сув хўжаликларида фойдаланиладиган “Ақлли” машина, механизм ва агрегатларнинг техник ва ишончилилик кўрсаткичларини (бузилмасдан ишлашлиги, пухталиги, таъмирбоплиги, сақланувчанлиги) мосланганлиги юқори бўлишига боғлиқ. Бу кўрсаткичларга эга бўлган трактор, экскаватор,



пахта териш машинаси, сеялка, культиваторлардан самарали фойдаланиш, ресурсларидан тўлиқ фойдаланиш имконини яратади [1].

Юқоридага сабаблар туфайли қишлоқ хўжалигини замонавий ва энергия тежамкор, фойдаланишга, ишлатишга, таъмирлашга, сақлашга ва диагностикалашга мослашган “Ақлли” қишлоқ хўжалик, чорвачилик ва мелиорация техникалари билан таъинлашда бир қатор тизимли муаммолар сақланиб келинмоқда.

Биринчидан, интернет маълумотларидан маълумки, Республикамиз туманларида қишлоқ хўжалиги ва мелиоратив техникаларни, шунингдек, машина – трактор парклари, устахоналар ва техник хизмат кўрсатиш моддий- техник базаси, асбоб-ускуна, жиҳозларини ва станок парклари эскирган, ишга яроқсиз ҳолатда ва янгилаш бўйича чора-тадбирлар белгиланишини тақазо этади;

Иккинчидан, қишлоқ хўжалик техникалар паркининг 65 фоизини эскирганлиги сабабли, иқтисодий жиҳатдан самарасиз ва зудлик билан янгилашга, таъмирлашга муҳтож;

Учинчидан, қишлоқ хўжалиги техникалари ишлаб чиқарувчи корхоналарда станоклар, асбоб-ускуна ва мосламалар паркининг эскирганлиги, тайёр техникаларнинг сифат кўрсаткичларини пастлиги сабабдир.

Республикамиздаги кейинги 3 йил мобайнида халқимиз ҳаётида, ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий соҳаларнинг ҳар бир жабҳаларида бўлаётган улкан бунёдкорлик, ўзгаришлар қаторида, аграр соҳа тизимидаги хўжаликлар (фермер, деҳқон, сув хўжаликлари, томорқа ва майдони катта иссиқхона) ва “ДУК”лардаги техникалар, машина, механизм, насослардан самарали, уларнинг ресурсларидан тўлиқ фойдаланиш, Президентимиз, Вазирлар Маҳкамасининг қарор ва фармойишларида, Кенгашлар баённомаларида ва 2030 йилгача мўлжалланган стратегияси ва амалга ошириш бўйича “Йўл харитаси” да тавсия этилгандек техникаларни такомиллаштириш, хўжаликларда ва туман, вилоят ҳудудларида уларга техник хизмат кўрсатувчи- таъмирлаш устахоналар, сақлаш учун майдонлар ва бошқа моддий – техника Марказларини яратиш бўйича маъноли кўзга ташланадиган катта ҳажмда мазмунли ишлар режалаштирилган ва истиқболли ишланмалар яратилмоқда [2].

Бу ишларни 2030 йилгача қилиниши ва бажарилиши бўйича Қарорлар, Фармойишлар (ПҚ-5394 29.10.2018; ПҚ- 4268 04.04.2019; ПҚ-4410 31.07.2019; ПФ-5853 23.10.2019; ПҚ-4801 11.08.2020. ва бошқа) ва “Харакатлар стратегияси”даги кўрсатмалар мавжуд ва қишлоқ хўжалигида ўртача меҳнат унумдорлиги 1,7 баробар ошиши ва механизациялаш дастури бўйича харажатлар 2022 йилга ажратилган маблағларга нисбатан 5,4% қисқартириш режалаштирилган.

Президент ва Вазирлар Маҳкамасининг қарорлари асосида тизимли хўжаликлар учун ишлаб чиқарилаётган қишлоқ хўжалигини механизациялаш, техникаларни жаҳон андозаларига хос, мос равишда конструкцияларини модернизациялаш, ткомиллаштириш уларга техник хизмат, таъмирлаш, диагностикалаш ва сақлаш учун моддий- техника Марказларини яратиш, ускуналар билан жиҳозлаш ва бошқа муаммолар ечими бўйича кенг қўламли ишлар амалга оширилмоқда.

Республика Президентининг 2019 йил 31 июлдаги ПҚ-4410 - сонли Қарорида қишлоқ хўжалиги машинасозлигини жадал ривожлантириш, аграр тизимидаги хўжаликларни техникалар билан таъминлаш, давлат томонидан қўллаб-қувватлаш, фойдаланиш, таъмирлаш, детал ва агрегатлар ресурсидан тўлиқ фойдаланиш, тўғри сақлаш, диагностикалаш жараёнларидан кенг фойдаланиш, сарф бўлаётган харажатларни, ёнилғи- мойлаш ва захира қисмларини тежаб сарфлаш, камайтириш муаммоларини шаффофлик билан ўрганиш, таҳлил қилиш, Республикамиз ҳудудларида техник хизмат Марказларини ташкил қилиш, техникалардан фойдаланиш, таъмирлаш ва диагностикалаш бўйича намунавий туманларга айлантириш ва замонавий кўчмас автоустахоналар билан таъминлаш бўйича тавсиялари ва “Йўл хариталари” ишлаб чиқилган. Республика, вилоят ва туманларда (уларнинг раҳбарлари бошчилигида) ишчи хайъатлари ва гуруҳлар тузилган. Уларнинг фаолияти доимий деб белгиланган. Гуруҳларга тўғри, шаффофлик билан техникалардан фойдаланиш бўйича қисқа



муддатда ўрганиш, маълумотлар тўплаш, таҳлил қилиш ва таклифлар бериш вазифалари топширилган [3].

Уларни ўрганиш ва таҳлили натижаларидан маълумки, биргина ўтган 2021 йилда фермер хўжаликлари ва пахта тўқимачилик кластерларига 33.7 мингдан ортиқ қишлоқ хўжалиги, мелиоратив техникалар етказиб берилди. Бу эса, ўтган 2020 йилги кўрсаткич таққосланганда 1.5 баробар кўпайгани ва Республикамиз бўйича 12 фоиздан ортиқ техникалар янгиланди. Россия ва Қозоғистон Республикаларида бу кўрсаткич 3-5 фоизни ташкил этади.

Қашқадарё вилояти Косон, Нишон, Яккабоғ ва Касби давсувмахсуспудрат корхоналаридаги мавжуд техникалар жами: 149 та, шундан созлари 141 та, носозлари 5 та, 3 таси яроқсиз, экскаваторлар жами 39 та, шундан созлари 31 та, носозлари 5 та, 3 таси яроқсиз, бульдозерлар жами 10 та ва бошқалар 50 та. Таъмирталаб техникалар мавжуд ва уларни ишга яроқли ҳолатга келтириш учун таъмирлаш устахоналари керак. Худди шундай Наманган, Андижон, Фарғона ва бошқа вилоятлардаги машина-трактор парклари ДУКлардаги техникалар ҳам таъмирлаш устахоналари техник хизмат кўрсатиш ва кўчма автоустахоналарга мухтож.

Қайси хўжаликларда трактор, мелиорация машиналари, қишлоқ хўжалиги, сув агрегатлари ва чорвачиликда фойдаланиладиган машина ва механизмларни меҳр билан улардан фойдаланилса, техникалардан унумли тежаб, сақлаб, ўз вақтида техник хизмат кўрсатиб, таъмирлаш ишларини сифатли бажарилса, шу хўжаликларда техникалардан самарали, ресурсидан тўлиқ, кўп йиллаб фойдаланиш сарф қилинадиган қўл кучи, маблағларни камайтириб, деҳқончилигимиз маданиятини ошириш имконияти яратилмоқчи. Бундан фермер, деҳқон ва томорқа эгаларининг деҳқончилигидаги иш унумдорлиги, самараси, ҳосилдорлиги ошади, агротехник ишлар муддатида, сарф-харажатлар камайтирилган ҳолда бажарилади. Шундай экан, бундан-да деҳқончилик ва сув хўжаликларини механизациялаш даражасини ошириш, машина, трактор, механизмларга, умуман қишлоқ хўжалиги техникаларига, меҳнатга, янгиликларга инновацион технологияларга бўлган муносабатларни тубдан ўзгартиришимиз зарур.

Республикамиз аграр соҳа тизимидаги фермер, деҳқон, сув хўжаликлариди, шунингдек, томорқа эгалари ва катта майдонли иссиқхоналари кейинги 2.5-3.0 йил мобайнида кўплаб оддий, мураккаб қишлоқ хўжалик техникалари, тракторлар ва мелиорация машиналари билан таъминланмоқда. Уларнинг конструкциялари такомиллашиб, ишончлилик кўрсаткичлари: бузилмасдан ишлашлари, деталларнинг пухталиги, мустаҳкамлилиги, ейилиш ва ишқаланишга чидамлилиги, таъмирбоплилиги, сақланувчанлиги ва диагностикага, техник хизмат кўрсатишга, таъмирлашга, сақлашга мослашганлиги ва ресурсларининг ошиши билан конструкцияларининг мураккаблиги кўзга ташланыпти. Уларнинг конструкциясида механизатор машинистларимиз учун янгилик бўлган трактор, мелиорация ва қишлоқ хўжалик машиналарида: трансмиссияни харажатга келтирувчи гидротизим, бошқаришни гидрокучайтиргичлари, турли датчиклардан ташкил топган электрон ўлчов асбоблари ва бошқалар. Булар маълум даражада узел, механизм ва деталларда турли муддатларда носозликларини пайдо бўлишига (ресурси турлича бўлгани учун) ва техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ишлар ҳажмини кўпайтиришга олиб келмоқда [4].

“Ўзагротехсаноатхолдинг” АЖ корхоналарида (улар сони Республикамиз бўйича 70 дан ортиқ) 80 дан ортиқ турдаги машина, агрегат ва механизмлар тайёрланади ва улар республикамиз аграр соҳа тизимидаги хўжаликларда кенг фойдаланилади. Фермер, деҳқон ва сув хўжаликлари механизаторларининг истак, хохиш ва талабларига мос, жаҳон андозаларига ҳос равишда конструкцияларини ишлаб чиқаришлари, тайёрлашлари керак. Булар:

- машиналар ишончлилик ва техник кўрсаткичларини яхшилаш (модернизациялаш);
- агротехник параметр ва кўрсаткичларини такомиллаштириш (ошириш);
- агротехник параметрларини датчик ва комбинациялашган тизим ёрдамида назорат (мониторинг) қилиши мумкин бўлган машиналар яратиш.
- конструкторлар лойиҳалаётган, технологлар яратаётган ва машинасозлар тайёрлаётган машиналар:

-дала шароитида носозликларини бартараф қилишга мослашган;  
-таъмирлаш пайтидаги технологик жараёнларга мослашган;  
-сақлашга қўйиш, олиш ва сақлаш пайтида техник хизмат кўрсатишга мослашган;  
-техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва сақлашга қўйиш пайтида бажариладиган диагностикалаш (ташхис) жараёнларига мослашган бўлиши керак.

Шунингдек, фермер, деҳқон ва механизаторларнинг хохиши, истаги ва талабларига мос машина ва механизмларнинг ишончлилик кўрсаткичларини куйидагича яхшилаш, бузилмасдан ишлаши ва носозликларини дала шароитида бартараф қилишга мосланганлиги, деталларни мустаҳкамлиги, ишқаланиш ва ейилишларга бардошлилиги, таъмирбоплиги, кам меҳнат ва вақт сарф қилиб носозликларни бартараф қилишга мосланганлигидир.

Бундан ташқари қишлоқ хўжалиги, мелиорация ва чорвачилик машина, механизм ва агрегатларини таъмирлаш устахоналари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш, энергетикасига (двигатель, электромотор) эга бўлган машиналарни таъмирлаш устахоналари, фермер ва деҳқон хўжаликларда фойдаланиладиган кичик (оддий) агрегатларни таъмирлаш ва уларни мавсумга тайёрлаш учун мўлжалланган устахоналари, мелиоратив ва қишлоқ хўжалигида фойдаланишда машиналарнинг гидротизими ва электр жиҳозлар, мойлаш тизимларини таъмирлаш ва сошлаш бўйича ихтисозлашган устахоналарнинг иш самарадорлигин оширишдир [5].

2017-2030 йилларда аграр соҳа хўжаликларда пайдо бўладиган машина ва тракторлар хажми (2030 йилга келиб, бир йилда 32.700 донадан ортиқ деҳқончилик учун машиналар ишлаб чиқарилади) техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ишлари хажмини кескин оширади. Аммо, Республика иқтисодиётининг ўзгариши- реформацияга учраши натижасида, техник хизмат кўрсатиш-таъмирлаш базаларини маълум даражада камайиб кетишига олиб келган. Шу кунларда Республикада туман ва вилоятларида ихтисозлашган техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш базалари, устахоналар, цехлар, бўлимлар, сақлаш учун майдон ва бостирмалар, ёнилғи-мойлаш бўлимлари йўқ, уларни бошқа турдаги ишларни бажаришга мосланган ҳоллари кўп учрайди. Машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирловчи “Режали- оғоҳлантирувчи” комплекс бошқарув тизими бузилган. Сифатли техникаларга хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, тўғри сақлаш, диагностика ўтказиш, соҳа тизимидаги хўжаликларда қониқарсиз ҳолатга тушиб қолган, норматив ва техникавий ҳужжатларнинг мавжудлиги бузилган ва фойдаланилмайди. Буларнинг барчаси аграр соҳа хўжаликлариди техникалардан самарадорлик билан, ресурсидан кўп йиллар (15- 25 йил) фойдаланиш имконини бермайдиган ва механизациялаш маданиятини пасайтирмоқди.

Фермер, деҳқон, сув хўжаликлари “Ақлли хўжаликлар” бўлиши учун, улар фойдаланиладиган машиналар ва минитехникалар конструкциялари такомиллашган, жаҳон стандартларига мос, ишончлилик кўрсаткичларини (бузилмасдан ишлаши, пухта-мустаҳкамлиги, таъмирбоплилиги, сақланувчанлик) юқорилиги, техник хизматга, таъмирга ва сақланувчанликка, диагностикалашга мосланган бўлиши керак. Шунинг билан бирга машиналарнинг техник ҳолати ҳар доим шай ва ишга яроқли ҳолатда соз бўлишини таъминлаш учун хўжаликларда, туман ва вилоят ҳудудларида уларга техник-хизмат кўрсатувчи моддий-техник базалар ва техник Марказларининг ва кўчма устахоналарнинг мавжудлиги катта аҳамият касб этади.

Инсонлар қачон тинч, ҳаловатда бўлиши мумкин, қачонки у соғ ва саломат бўлганида. Деҳқонларимиз, фермерларимиз эса, у фойдаланаётган, ишлатаётган машина, механизм, агрегат ва асбоб-ускуналари ишга шай, созланган, фойдаланишга яроқли бўлган тақдирдагина “ҳаловат” бўлади. Шундагина, у машиналар ёрдамида агротехник талабларни тўлиқ, сифатли бажара олиши ва ҳосилдорлик бўйича кўзланган режаларга эришиши мумкин. Шунинг учун машиналарга техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш, диагностикалаш, деталлар ресурсини тиклаш бўлимларидан ташкил топган моддий-техника Марказлари туман ва вилоятларда ташкил этилиши керак.

Дунёда касблар кўп, аммо механизатор касби энг шарафли касб деб, эъзозланади. Чунки, у оғир қўл кучи билан бажариладиган машаққатли дала ишларини трактор, экскаватор, пахта

териш машиналари, комбайнлар, сеялка ва бошқа машиналар зиммасига юкланиши лозим ва уларнинг ресурсидан самарали, тўлиқ фойдаланишга эришиш учун ҳаракат қиладилар. Шунинг учун аграр соҳа тизимларидаги хўжаликларда фойдаланиладиган машина, механизм, агрегат ва насосларнинг техник кўрсаткичларини ошириш бўйича юқоридаги тавсияларга эътибор берилиши керак [6].

### **Хулоса ва таклифлар.**

1. Аграр соҳа хўжаликларидаги ишларнинг механизациялаш даражасини ошириш, машиналарни такомиллаштириш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ва диагностикалаш учун моддий-техник базаларини яратиш ва деҳқончилик маданиятини оширишда Республикаимизнинг ижтимоий-иқтисодий, сиёсий соҳаларининг ҳар бир жабҳаларида бўлаётган ўзгаришлар қаторида, аграр соҳа тизимидаги хўжаликлардаги (фермер, деҳқон, томорқа эгалари, сув хўжаликлари ва ДУКлар) машина ва механизмлар ресурсидан тўлиқ фойдаланиш, таъмирлаш, техник хизмат кўрсатиш, сақлаш ва диагностикалаш жараёнларини, Президент қарорлари ва Ҳаракатлар Стратегиясида тавсия этилгандек модернизациялаш ва “Ўзагротехсаноатхол-динг” АЖ корхоналарида тайёрланаётган ва хориждан келтириляётган машиналар фермер, деҳқон ва сув хўжалик талабларига мос келадиган конструкцияга эга бўлиши керак. Шунингдек, Президентимизнинг қишлоқ хўжалигини механизациялаш, машиналарнинг агротехник ва ишончлилик кўрсаткичларини, тайёрлаш сифатини ошириш, улардан самарали, ресурсидан тўлиқ фойдаланиш тўғрисида тенги йўқ, улкан аҳамиятга эга бўлган қатор қарор ва фармойишлари чиққан, ҳаётга татбиқ қилинаётган бир пайтда, Республикаимизда ўтказилаётган мутахассислик бўйича илмий анжуманларимиз тавсиялари ва олимларимизнинг хатти- ҳаракатлари, илмий ишланмалари, инновацион технологиялари ва таклифлари Президент Қарорларини бажарилишига қаратилган бўлиши керак.

2. Республикаимизнинг қатор Олий ўқув юртларининг факультет ва кафедраларида аграр соҳани механизациялаштириш, машиналарни агротехник ва ишончлилик кўрсаткичларини такомиллаштириш йўналиши бўйича илмий-тадқиқот ва ўқув ишларини олиб борилмоқда ва тавсиялар яратилмапти. Жумладан, Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институтида “Қишлоқ хўжалигида ресурс тежовчи инновацион технология ва техник воситаларни яратиш ҳамда улардан самарали фойдаланиш истиқболлари” мавзусида Республика илмий-техник анжумани; Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти МТУда “Агротехноат мажмуаси учун:

а). Фан, таълим, инновация, муаммолар ва истиқболлар” мавзусидаги Ҳалқаро илмий анжуманларда институт кафедраларида кейинги йилларда олиб борилган илмий-тадқиқот изланишлар натижалари муҳокама этилиб, зарурий, долзарб ишланмалар, технологиялар ва тавсиялар берилди. Маърузаларнинг тахлили, олимларимиз, изланувчи ва ёш магистрантларимиз томонидан олиб бориляётган ва бугунги агросоҳа хўжаликлари талабларига мос ҳамда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштиришда ресурс тежамкор инновацион технологияларни яратишда қатор ишланмалар ва ихтиролар яратилгани, амалиётга кенг татбиқ этишга йўлланма олганликлари ва бу натижалар аграр соҳа хўжаликларини янги босқичга кўтарилиш имкониятини кўрсатади.

б). Мавжуд техникалардан самарали фойдаланиш, таъмирлаш, сақлаш ва диагностикалаш технологиялари, хўжаликлар, туман ва вилоят ҳудудларида техник хизмат кўрсатиш Марказларини ташкил этиш муаммолари бўйича тавсияларни ишлаб чиқаришга қўллаш керак деб ҳисоблаймиз.

3. Қўйилган муаммоларнинг амалий ечим ва натижалари, республикаимиз қишлоқ хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган стратегиясида ер, сув, машина-механизмлар ва уларнинг ресурсидан оқилона, тўлиқ самарали фойдаланиш, уларни такомиллаштириш ва хўжаликларда, туман ва вилоятлар ҳудудларида техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ва диагностикалаш бўйича моддий-техник базалари яратилиши назарда тутилиши ва кадрлар масаласини ҳамда уларнинг моддий манфаатдорлик даражасини кўтариш керак.

**Библиографик манбалар.**


1. Ўзбекистон республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 12.10. 2022 йилдаги “Сув таъминоти оғир бўлган худудлардаги аҳоли томорқа ерлари ва дехқон хўжалиklarини сув билан кафолатли таъминлаш тўғрисидаги ПҚ-394 сонли Қарори.
2. Ўзбекистон республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 06.07.2022 йилдаги “2022-2026 йилларда Ўзбекистон республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини амалга ошириш бўйича ташкилий чора-тадбирлари” тўғрисидаги ПҚ-307-сонли Қарори.
3. Ўзбекистон республикаси Президенти Ш.М.Мирзиёевнинг 2020 йил 11-августдаги “Сирдарё ва Жиззах вилоятларида сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисидаги 4801-сонли Қарори.
4. Yo`ldoshev Sh.U. Mashinalar ishonchligi va ta`mirlash asoslari. - Toshkent: O`zbekiston, 2006 y. – 697 b.
5. Патент №IAP 02567. Пружиналарни қайта тиклаш учун қурилма. Б.Х.Норов, Ш.У.Йўлдошев, Қ.И.Пискентбоев (Uz).–7B21J35/00; Талабнома 18.03.2003; 28.02.2005, Бюл.,1.-с.7.
6. Varayev, F. Meliorativ tizimlardan foydalanish : talabalar uchun darslik . – Toshkent : Fan va texnologiya, 2016. – 260 b.



УО К 624.132.3(043)

**Усмонов Тохир Усмонович**  
“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот  
университети катта ўқитувчиси  
toxir.usmon57@mail.ru

## ГИДРАВЛИК ЮРИТМАЛИ ЭКСКАВАТОРЛАРГА АЛМАШИНУВЧИ КАНАЛ ТОЗАЛАШ ВА ЗИЧЛАШ ИШ ЖИҲОЗИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

Мақолада бир чўмичли гидравлик экскаваторлар билан каналларни тозалаш ва бир вақтнинг ўзида зичлаш учун алмашинувчи иш жиҳозининг конструктив схемалари ва баъзи параметрлари келтирилган.

**Калит сўзлар:** нов ариқлар, бетон қопламали ариқлар, тозалаш, зичлаш, чўкинди, иш жиҳози, зичловчи ролик, канал туби, канал нишаблиги, экскаватор чўмичи, канал қирқими, суғориш тармоғи

**Усмонов Тохир Усмонович**

Старший преподаватель Национальный  
исследовательский университет “ТИИИМСХ”

## СМЕННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ ОЧИСТКИ И УПЛОТНЕНИЯ КАНАЛОВ

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены конструктивные схемы и некоторые параметры сменного рабочего органа для гидравлических одноковшовых экскаваторов при очистке и одновременного уплотнения откосов каналов.

**Ключевая слова:** лотковые каналы, каналы бетонной облицовки, очистка, уплотнение, нанос, рабочий орган, уплотняющий ролик, дно канала, откос канала, ковш экскаватора, сечение канала, оросительный сеть

**Usmonov Tokhir Usmonovich**

Senior Lecturer National  
Research University “ТИИAME”

## REPLACEABLE WORKING BODY OF A HYDRAULIC EXCAVATOR FOR CLEANING AND SEALING CHANNELS



## ANNOTATION

The article presents structural diagrams and some parameters of a replaceable working body for hydraulic single-bucket excavators during cleaning and simultaneous compaction of channel slopes.

**Key words:** flume channels, concrete lining channels, cleaning, compaction, application, working body, compacting roller, channel bottom, channel slope, excavator bucket, channel section, irrigation network

**Кириш.** Мамлакатимиз гидромелиорация тизимларида бетон қопламалари ва темир-бетонли нов ариқлардан иборат суғориш тармоқларидан кенг кўламда фойдаланишдан қатъий назар, бу тармоқларни тозалаш, уларнинг ишчи қобилятини ошириш муҳим масалалардан бири бўлиб қолмоқда.

Тозалаш ишларнинг заруриятли томонларидан бири, бу Республикамиздаги кўпгина табиий сув манбаларининг йил мобайнидаги лойқалиги анча юкори бўлиб ҳисобланади. Масаланинг муҳим томонлардан яна бири шундаки, Республикамизда суғориладиган ерларнинг кўпайиши ва суғориш тизимларининг узайиши амалга оширилаётган бўлсада, бу тизимдаги ишларни амалга оширувчи тозалаш механизмларининг амалиётида кенг жорий бўла олмаганлигидандир. Канал тозалагич машиналарнинг ишлаш сифати ва иш унумдорликлари сезиларли даражада кўлланиладиган машиналарнинг турларига, иш жиҳозларнинг асосий камчиликлари ва кўрсаткичларига боғлиқ бўлади[1,2,4].

Тозаловчи – зичловчи чўмич ер бағрида қурилган суғориш каналлари ва коллектор-дренажлар тармоқларини чўкинди ва ўт-ўланлардан тозалашни механизациялаш бўйича ер ишларини бажаришга мўлжалланган.

**Тадқиқот мақсади.** Кўзланган асосий мақсад – сувнинг сизишини камайтириш, канал нишаблиklarини зичлаш орқали унинг ўпирилиши(емирилиши)ни олдини олиш, яъни канал юзаларидан чўкиндилар(грунтлар) ни олишда уни тозалаш-зичлаш орқали амалга оширишдан иборат.

**Тадқиқот услубиёти.** Экскаваторнинг чўмичи ташқи томонининг пастки(туб) қисмида ўрнатилган ечилувчан зичловчи ғалтаклар билан жиҳозланган. Зичловчи ғалтаклар чўмич тубининг радиуси бўйича ёйсимон равишда жойлашгандир. Зичловчи ғалтакларга тенг равишда юклама(нагрузка)лар тақсимланиши учун чўмич тубининг айланаси маркази билан чўмич бурилишининг ўқини бирлаштирувчи тўғри чизиқлари бир текисликда ётади [5-7].

Экскаваторнинг чўмичи корпусдан, зичловчи роликлари бўлган ечилувчан таянчлардан, куч гидроцилиндрлари ва ва тирсак осмаларидан ташкил топгандир. Зичловчи роликлари билан ечилувчан таянчлар чўмичнинг туб қисмига шундай ўрнатилиши керакки, чўмич тубининг айланаси радиуси ечилувчан таянчнинг айланаси маркази ва чўмичнинг айланаси маркази бир текисликда бўлиши керак. Зичловчи роликлар ечилувчан таянчлардан 20...30 мм узунликда чиқиб туради.

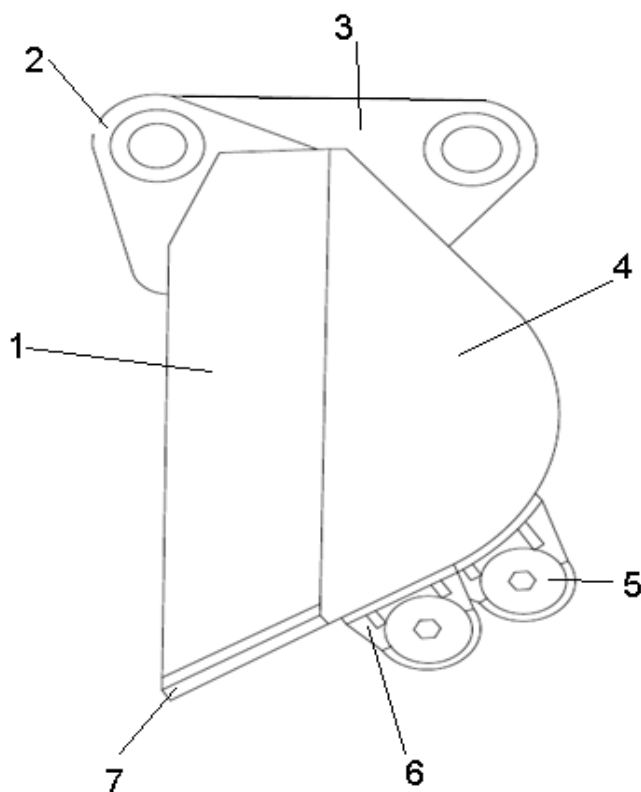
Зичловчи роликларнинг таянчлари чўмич тубининг айланаси радиусига тенг равишда ўрнатилган. Зичловчи роликларнинг ташқи цилиндрик контакт юзалари чўмичнинг ковлаш радиусига тенг масофаларда жойлашгандир.

Экскаваторнинг чўмичи қуйидагича ишлайди.

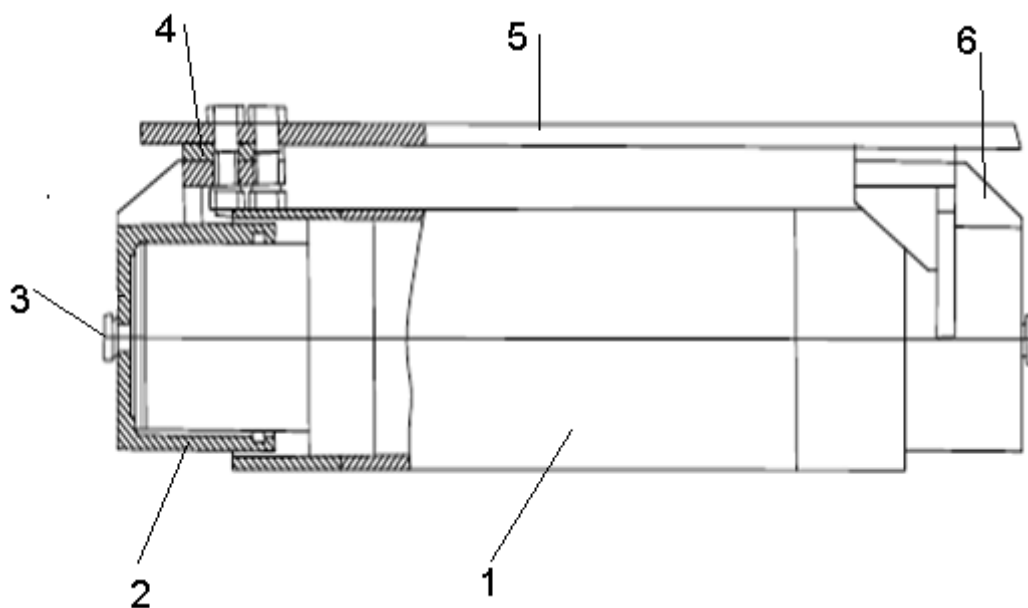
Экскаваторнинг дастаги ёрдамида чўмич(ковш) канал нишаблигининг чўкинди бўлган жойига ўрнатилади(кўйилади). Куч гидроцилиндрлари ёрдамида чўмични буриш ва грунтни кесиш амалга оширилади. Чўмич тишининг учлари ковлаш радиусининг цилиндрик юзасининг қисмини ҳосил қилади.

Ечилувчан таянчларнинг чўмич билан грунтни кесишига яқинлашгани пайтида, зичловчи роликлар ҳам грунт билан илашиши (контактга кириши) бошланади. Зичловчи роликлар гидроцилиндрларнинг кучи таъсири остида чўмичнинг тиши ўтган грунт полосасини текислай бошлайди ва бир вақтнинг ўзида оптимал зичликкача юмшатишган грунтни зичлаб боради.





**1-расм. Таклиф этилаётган тозаловчи-зичловчи чўмич:** 1-чўмич; 2-кулоқчин; 3-қирра; 4-орқа девор; 5-ролик; 6-таянч; 7-чўмичнинг пичоғи



**2-расм. Зичловчи роликнинг конструктив тасвири:** 1-ролик; 2-кронштейн; 3-винт; 4-қистирма; 5-планка; 6-упор(таянч).

**Тадқиқот натижалари.** Зичлаш жараёнида грунт билан барча зичловчи роликлар контакт(илашиш)да бўлади. Грунтни кесиш жараёни ҳамда унда роликнинг юриши натижасида каналнинг туб қисми жойида нишаблик билан туташишининг силлиқ юзаси ҳосил бўлади[3,4,5].

Шундай қилиб, гидравлик нуқтаи назардан олганда анча қулай ва тежамли трапецеидал – сегмент юзали канал профили ҳосил бўлади.

Тозалаш мобайнида чўкинди қатламларининг ҳажмий массаси 1,6 дан 1,8 г/см<sup>3</sup> гача, грунтнинг зичлиги эса ДорНИИ зарба берувчиси бўйича 1,5 дан 6 мартагача ўзгаради.

Тозалашнинг зичлашгача ва зичлашдан кейинги ҳолатларни кўриб чиқамиз. Зичлашгача бўлган қатлам қалинлигини  $H_0 = 15$  см; грунт склетининг ҳажмий оғирлигини  $\gamma_0 = 1,6$  г/см<sup>3</sup>; у ҳолда материалнинг бутун оғирлиги юза бирлиги квадратига мос равишда  $H_0 \cdot \gamma_0$  бўлади. Ушбу оғирлик ўзгармас ҳолда қолади, қачонки материал  $h = 20$  мм қалинликда деформацияланганда грунтнинг склетини ҳажмий оғирлиги ( $\gamma$ ) га тенг бўлади.

У ҳолда қуйидаги тенгламани кўришимиз мумкин:

$$H_0 \cdot \gamma_0 = (H_0 - h) \cdot \gamma,$$

бундан қуйидаги қийматларни ҳосил қиламиз:

$$\gamma = H_0 \cdot \gamma_0 / (H_0 - h) = 15 \cdot 1,6 / (15 - 2) = 1,84 \text{ г/см}^3.$$

Ушбу кўрсаткич биз қўйган шартдаги ДорНИИ кўрсаткичига мос келади.

Силлиқ металл валик(ролик)ларнинг контакт параметрлари қуйидаги маълумот бўйича аниқланади:

$B = 40$  см – ролик(валик)нинг эни;

$R = 5,7$  см – ролик радиуси;

$H_0 = 15$  см - зичланишгача бўлган қатлам қалинлиги;

$\gamma_0 = 1,6$  г/см<sup>3</sup> – зичланишгача бўлган қатлам қалинлиги;

$\gamma = 1,8$  г/см<sup>3</sup> - грунтнинг зичланишдан кейинги ҳажмий оғирлиги.

Роликнинг контакт юзаси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F_K = B \cdot R \cdot \arccos R - H_0(1 - \gamma_0 / \gamma) / R =$$

$$40 \cdot 5,7 \cdot \arccos 5,7 - 15(1 - 1,6/1,8) / 5,7 = 148 \text{ см}^2.$$

Роликнинг контакт юзасидаги ўртача босим қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$\sigma_K = Q / F_K,$$

бу ерда  $Q = 500$  кг роликки бериладиган юклама.

У ҳолда  $\sigma_K = 500 / 148 = 3,38$  кг/см<sup>2</sup> га тенг бўлади.

**Хулоса.** Шундай қилиб, таклиф этилаётган грунт зичлагич ўрнатилган тескари куракли иш жиҳози:

- 1) суғориш каналларини тозалаш жараёнида унинг юзаларида тегишли зичлик ҳосил қилади;
- 2) ҳосил қилинган зичлик сувларнинг сизишини камайтиради .

Сувнинг сизилишини камайиши ва сувдан фойдаланиш коэффициентини ошиши эса биз қўйган асосий мақсад ҳисобланади.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Лев В.Т. Практикум по орошаемому земледелию и сельскохозяйственным
2. мелиорациям. – Ташкент, Мехнат, 1986 – 168 с.
3. Маслов Б.С. Сельскохозяйственная мелиорация – М., Колос, 1984 -511 с.ил.
4. Справочник конструктора дорожных машин. Под ред. д-ра техн. наук, проф. И.П.Бородачева.-М.:«Машиностроение». -1973. -586с.
5. Usmonov T. Theoretical substantiation of means for cleaning flume sprinklers from sediments (Monograph). , 2019, 124 pages
6. Usmanov T., M.Karimov, Z.Sharipov, N.K.Usmanov, M.Kholbutayev.
7. Dependence of the operating body parameters of the cleaner tray to the cross-section of the pump. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1043. 012039. Great Britain.
8. Усмонов, ШариповЗ., УсмоновН.К., Каримов М.С. Технология и оборудования для очистки оросительных лотков. Ўзбекистон Аграр Фани Хабарномаси. № 1(85). 2021 й. 149-152 б.
9. Экскаватор одноковшовый 3й размерной группы на гусеничном ходу с увеличенной поверхностью гусениц гидравлический ЭО – 3221. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ЭО – 3221.0000.000. ТО – ПО – “Ташэкс”, Ташкент, 1984 – 239 с.ил.



УЎК: 626-337:627.8.034

**С.К.Хидиров**

PhD, доцент,


**Ф.К.Артикбекова**

PhD, доцент,

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти”

Миллий тадқиқот университети

### СУВ ЧИҚАРИШ ИНШОТЛАРИНИНГ ПАСТКИ БЪЕФИДАГИ МУСТАҲКАМЛАНГАН СОҲАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИГА СУВ ОҚИМИНИНГ ТАЪСИРИНИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚОТИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

#### АННОТАЦИЯ

Экспериментал тадқиқотлар асосида сув чиқариш иншоотлари пастки бьефлари элементларининг мустаҳкамлигини баҳолаш, бьефларнинг тутатиш режимини аниқлаш, пастки бьеф мустаҳкамланган соҳаларида кинетик энергияни сўндириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Шу жиҳатдан пастки бьеф мустаҳкамлигини таъминловчи водобой ва рисберма соҳасида ҳаракатланадиган сув оқимининг гидродинамик характеристикалари – тезлик ва босимларнинг тақсимланиши ва йўналишини кўрсатувчи майдонларни аниқлаш алоҳида аҳамиятга эга.

**Калит сўзлар:** Сув чиқариш иншоотлари, пастки бьеф, Фруд сони, Рейнольдс сони, рисберма, сув урилма, энергия сўндиргич, солиштира энергия, гидродинамик босим

**С.К.Хидиров**

PhD, доцент,

**Ф.К.Артикбекова**

PhD, доцент,

Национальный исследовательский университет

“Ташкентский институт ирригации  
ва механизации сельского хозяйства”

### ВЛИЯНИЕ ПОТОКА ВОДЫ НА УЧАСТКИ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЛЕНИЯ НИЖНЕГО БЪЕФА ВОДОВЫПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

**АННОТАЦИЯ**

Оценка прочности элементов нижнего бьефа водовыпускающих сооружений, определение режимов сопряжения бьефов, гашение кинетической энергии на укрепленных участках нижнего бьефа на основе проведения экспериментальных исследований имеет важное значение. В связи с этим особое значение имеет определение гидродинамических характеристик водного потока – распределение скорости и давления и определение областей указывающих их направления, движущихся на участке водобоя и рисбермы, которые обеспечивают устойчивость нижнего бьефа.

**Ключовые слова:** Водовыпускные сооружения, нижний бьеф, число Фруда, число Рейнольдса, рисберма, водобой, гаситель энергии, удельная энергия, гидродинамическое давление

**Khidirov Sanatjon,**

PhD, associate professor,

**Artikbekova Fotima**

PhD, associate professor,

National Research University “Tashkent Institute  
of Irrigation and Agricultural Mechanization”

**INFLUENCE OF THE WATER FLOW ON THE AREAS OF FASTENING ELEMENTS OF THE DOWNSTREAM WATER OUTLET STRUCTURES IN EXPERIMENTAL STUDIES****ANNOTATION**

Estimation of the strength of elements of the downstream of water outlet structures, determination of the modes of pairing of the downstream, quenching of kinetic energy in the fortified sections of the downstream on the basis of experimental studies is of great importance. In this regard, of particular importance is the determination of the hydrodynamic characteristics of the water flow - the distribution of velocity and pressure and the determination of areas indicating their directions, moving in the area of the water break and apron, which ensure the stability of the downstream.

**Keywords:** Outlet structures, downstream, Froude number, Reynolds number, apron, water break, energy absorber, specific energy, hydrodynamic pressure

**Кириш.** Гидравлик ходисаларни физик моделлаштиришда модел учун бошланғич ва чегаравий шартлар ўхшашлиги, оқимни пайдо бўлишида иштирок этувчи кучларга мос келувчи динамик ва кинематик қонунлар ўхшашлигини таъминланиши зарур.

Экспериментал тадқиқотларда паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида бьефлар туташини моделлаштиришни амалга ошириш асосан Фруд ва Рейнольдс критерийлари орқали ифодаланади. Бу критерийларнинг натура ва моделдаги қийматлари ўзгармаслик шартлари бажарилади.

Ўтказилган экспериментал тадқиқотларда 2 та схема, яъни 1-схемада икки қатор – тўғри тўртбурчак шаклидаги шашка туридаги энергия сўндиргичлар, 2-схемада уч қатор – ромб шаклидаги 2 қатор оқимни ёювчи шашка ва энергия сўндирувчи девор туридаги энергия сўндиргичлар танланди.

Сув оқимининг гидродинамик характеристикалари, яъни тезлик ва босимларнинг тақсимланиши ва йўналишини кўрсатувчи майдонларни аниқлаш имкониятини берадиган графиклар олинди.

Бизга маълумки, сув чиқариш гидротехник иншоотлари пастки бьефи туташтириш иншоотлари икки қисмдан иборат бўлади [1-4]:

1. Ювилишлардан ҳимояловчи ва сув оқимининг кинетик энергиясини сўндиришни таъминловчи сув оқими уриладиган иншоот – водобой.

2. Иншоотни пастки томондан ювилишдан ҳимоя қилувчи, мустақкамланган соҳаси – рисберма.

Водобойда энергия сўндиргичлар лойихалаштириб қурилади. Албатта, энергия сўндиргичларнинг қурилишини ҳам айрим салбий томонлари мавжуд:

- энергия сўндиргичлар реакцияси ҳисобига сўрувчи кучланишларнинг ошиши;
- сув оқимининг сўндиргичга катта тезликда келиб урилиши натижасида балиқларнинг жароҳатланиши;
- қўшимча димланиш ҳисобига сатҳлар фарқининг камайиши.

Энергия сўндиргичлар шакли иншоотдан фойдаланилиш мақсадига қараб танланади. Жуда кўп энергия сўндиргичлар бир неча мақсадда фойдаланилади.

Энергия сўндиргичларни оқим турғунлигини (устойчивость) ошириш мақсадида гидроузеллар сув чиқариш иншооти пастки бьефларида қурилишга эҳтиёжни И.А.Шеренков [5] назарий жиҳатдан асослаган.

Умуман олганда, гидроузелларнинг сув чиқариш ва сув ташлаш иншоотлари пастки бьефлари конструкцияларнинг энергия сўндиргичлар мавжуд бўлган ҳолат учун ҳисоблаш сув урилма плиталари узунлиги ва қалинлиги, энергия сўндиргичлар жойлашиши ва уларга бўладиган гидродинамик зўриқишлар, водобой ва рисбермадаги оқим ҳаракати режими ва иншоот ортидаги маҳаллий ювилишларнинг катталикларини аниқлашга қаратилади [6-20].

Гидротехника иншоотлари пастки бьефларини улардаги оқим гидродинамик характеристикаларни аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар олиб борган олим Н.П.Розанов [11, 12] оқимнинг ағдарилишига қарши энергия сўндиргичлардан кейинги сиқилган кесим ортида биринчи гидравлик сакраш соҳасида водобой, деворлар қаторлари, супалар каби қурилмалар қурилиши мақсадга мувофиқлигини асослаган.

Н.Н.Пашков ўрта ва паст напорли гидроузелларининг пастки бьефидаги қувурли сув чиқариш иншооти учун сув оқими энергиясини тарқатиб ёювчи учбурчак шаклдаги шашкасимон энергия сўндиргичлар конструкциясини таклиф этган [12]

Н.Н.Беляшевский, Н.Г.Пивовар, Н.И.Калантыренко [14] томонидан шашкасимон энергия сўндиргичлари тавсия қилинган. Қўйиладиган талабларга қараб, экспериментал тадқиқотларда текис масала учун икки қаторли шашкасимон энергия сўндиргич кўриниши ва бьефлар тутатиши кўриниши варианти танланиб, энергия сўндиргичларининг қулай шакллари тавсия қилинган.

Т.Ребок гидроузеллар сув чиқариш иншооти пастки бьефида энергия сўндиришга хизмат қилиб, ўзини оқлаган Ребок номи билан аталувчи ўйма супали конструкцияларни ишлаб чиқиб таклиф этган. Ҳозирги даврда унинг тавсиясига асосан барпо этилиб, самарали ишлаётган конструкциялар мавжуд [15].

Гидротехника амалиётида ўрта ва паст босимли гидроузелларнинг сув ташлаш иншоотлари пастки бьефларида жойлашган водобойларида юқорида келтирилган энергия сўндиргичлардан асосан бош қисмдан кенгайиб борувчи (кенгайиш бурчаги  $60^{\circ}$ ) [16] ва учбурчак шаклда кенгаювчи (ўткир бурчаги  $70^{\circ}$ ) юқори самарада энергия сўндирганлиги сабабли кенг қўлланилади. Уч қувурли иншоотларда ҳаракатланаётган сув оқимида тўсиқларининг айрим вазиятларидагина тезлик тақсимланишини қулай кўринишга эришиш мумкин. Лекин, таъкидлаш лозимки, ўзининг географик жойлашишидан келиб чиқиб, асосан ирригация мақсадларида хизмат қилувчи гидроузеллар, сув омборларидан фойдаланиш амалиёти шуни кўрсатдики, доим ҳам экспериментлар йўли билан танланган энергия сўндиргичлар амалиётда қутилган натижани бермайди. Бунинг сабаби сифатида қурилишда жуда катта сифатни ва аниқликни талаб қилувчи конструкциялар талаблари бажарилмаганлиги сабабли уюрмавий оқимлар юзага келади ва қутилган вақтга нисбатан анча тез деформацион жараёнларни келтириб чиқаради.

Юқорида таҳлил қилинган энергия сўндирувчи қурилмалар барча лойихалаштирилиб қуриладиган ёки таъмирланадиган сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида энергия сўндиришда қўллашда ёки аниқ бир объект учун уларни мослаштириш мақсадида қўшимча гидравлик тадқиқотларни ўтказишни талаб қилинади. Шу сабабли, сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида энергия сўндиргичнинг асосий кўриниши сифатида водобойлардан фойдаланишда давом этмоқда.



**Натижалар.** Паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида бьефлар туташини физик моделлаштиришни амалга ошириш асосан Фруд сони орқали характерланади. Фруд сони ўхшашлигига эришиш асосий омил сифатида жуда кўплаб илмий тадқиқотлар натижаларида эътироф этилган [17-20]:

$$Fr_n = Fr_m = idem; \quad Fr = \frac{v^2}{gh_{\text{гп}}}$$

$Fr_n$  ва  $Fr_m$  – мос равишда натура ва моделда ҳаракатланаётган оқим учун Фруд сони;  $v$  – оқимнинг ўртача тезлиги,  $g=9,81 \text{ м/с}^2$  – эркин тушиш тезланиши;  $h_{\text{гп}}$  – қаралаётган соҳадаги сув оқимининг ўртача чуқурлиги.

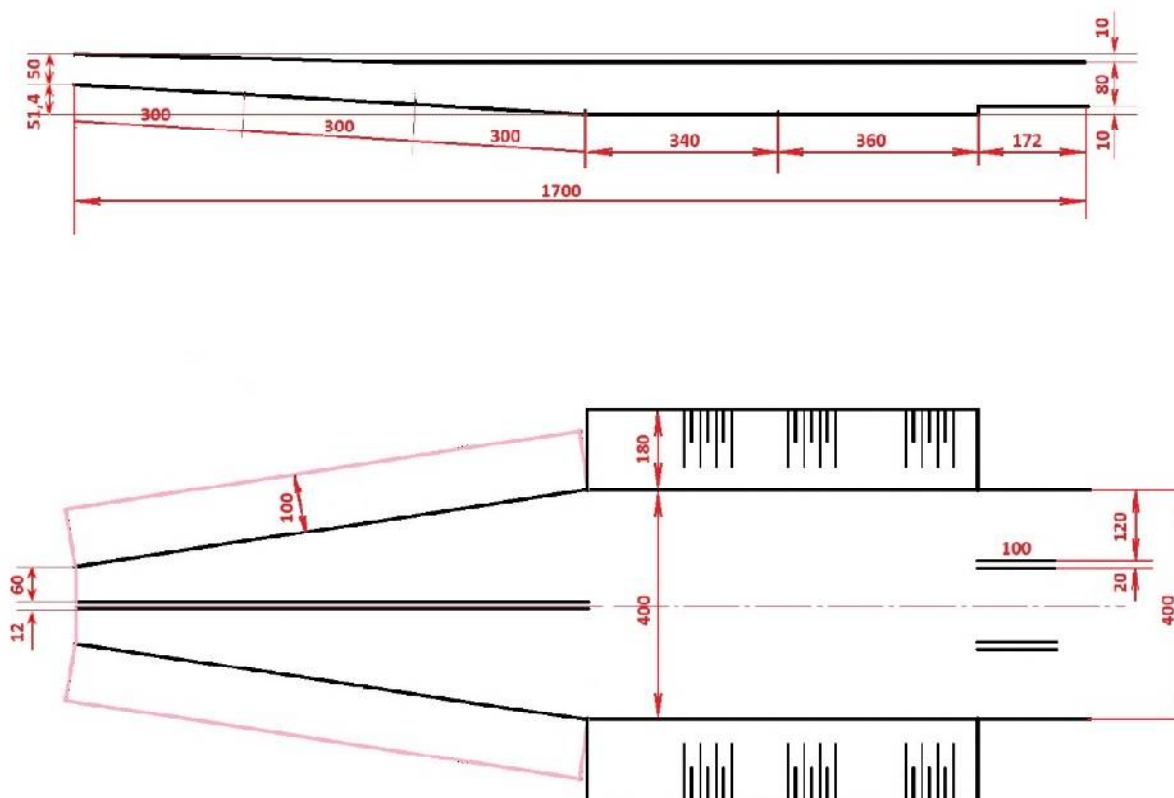
Бундан ташқари, сув чиқариш иншоотлари бьефлар туташини соҳасида оқим динамикасини ўрганишга қаратилган экспериментал тадқиқотларда Рейнольдс сони учун куйидаги шартлар бажарилиши етарли [17-20]:

$$Re_n = Re_m = idem; \quad Re_n > Re_m; \quad Re = \frac{vl}{\nu}; \quad Re_{\text{чег}} = \frac{14R}{\sqrt{\lambda\Delta}}$$

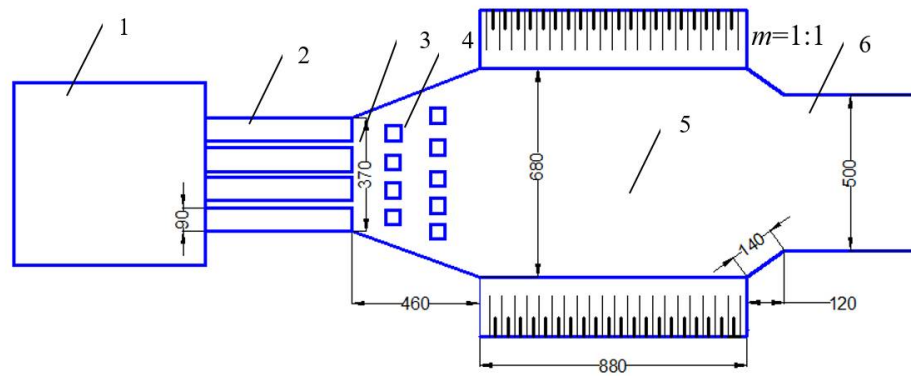
бунда,  $Re_n$  ва  $Re_m$  – мос равишда натура ва моделда ҳаракатланаётган оқим учун Рейнольдс сони.

$l$  – очик ўзанда ҳаракатланаётган оқимнинг характерловчи чизикли ўлчами,  $l = 4R = 4\omega/\chi$  формула билан аниқланади;  $R$  – ҳаракатдаги оқим кесими учун гидравлик радиус, иншоот пастки бьефидаги оқим чуқурлигига тенг  $l = h_{\text{пб}}$ ;  $\omega$  – ҳаракатдаги оқим учун кесим юзаси;  $\chi$  – ҳўлланган периметр;  $\nu$  – Фруд сони қиймати аниқланадиган нуқтадаги оқим ўртача тезлиги;  $\nu$  – кинематик ёпишқоқлик коэффиценти,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $Re_{\text{чег}}$  – квадрат қаршилиқлар соҳасининг энг паст чегаравий соҳасига мос келувчи Рейнольдс сонининг чегаравий қиймати,  $\Delta$  – гидравлик радиус ўлчамида аниқланган абсолют ғадир-будирлик қиймати;  $\lambda$  – гидравлик ишқаланиш ёки Дарси коэффиценти.

Паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида энергия сўндириш самарадорлигини ошириш учун Окдарё сув омбори сув чиқариш иншооти пастки бьефининг 1:50 масштабдаги экспериментал модели курилди (1-расм).



а) 2 қувурли сув чиқариш иншоотининг бўйлама ва планда кўриниши, ўлчамлар мм да берилган



б) 2 қувурли сув чиқариш иншоотининг планда кўриниши, ўлчамлар мм да берилган 1-расм. Паст ва ўрта напорли сув омборлари сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларидаги жараёнларни ўрганиш учун қурилган экспериментал қурилма.

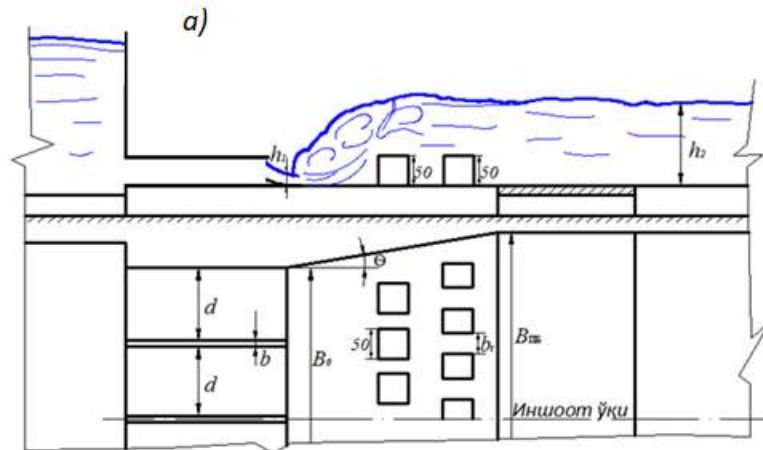
Тадқиқотнинг иккинчи босқичида паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотларининг пастки бьефи элементларининг гидродинамик зўриқишини кузатиш учун 2 ва 4 қувурли иншоотлар танланган .

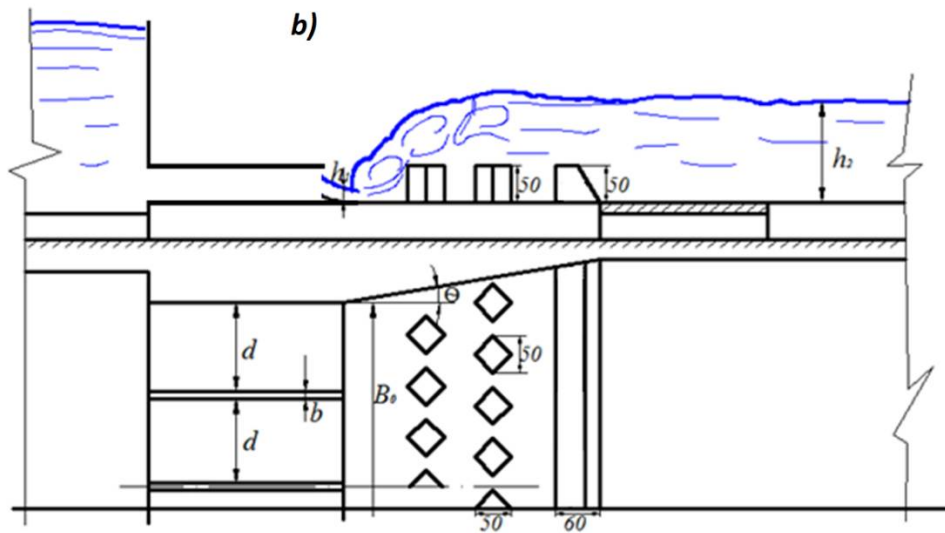
Экспериментал тадқиқотлар олиб борилган қурилманинг параметрлари: қувур диаметри  $d=0,09$  м, қувурнинг кириш қисмига нисбатан напор  $H=(1\div 1,5)d$ , чиқиш қисмидаги чуқурлик  $h_2=(0,5\div 2,3)d$ , қувур чиқиш қисмидаги сув оқимининг тўлиқ солиштирма энергияси  $E_1 = h_1 + v_1^2/2g$ , бунда  $h_1$  ва  $v_1$  – сув чиқариш иншооти қувуридан чиқишда чуқурлик ва тезлик,  $(1,5\dots 4,5)h_1$  тублар фарқи  $p=(0\div 1,4)d$ . Чиқиш порталидаги ёйилиш бурчаги  $24^0\dots 46^0$ .

Барча турли мақсадли тадқиқотларни моделлаштириш жараёнларида гравитацион ўхшашлик мезони сақланган ҳолда Рейнольдс сони автомобиль соҳадаги ( $l=10h_1$ ;  $Re=20\ 000\div 75\ 000$ ) қийматларига мос келиши таъминланди.

Водобой ва рисберма элементларидаги зўриқишни аниқлаш пастки бьефдаги туташининг қуйидаги уч мос режимга келувчи аниқ бир энергетик параметр – доимий сарф учун ўтказилди: (туб бўйлаб, ташқи ва аралаш кўринишдаги режимлар). Бунда қўмилиш коэффициенти  $n = (h_2 - p)/h_1$ , формула орқали аниқланиб, 0,5 ... 4,5 оралиқда ўзгариши кузатилди. Сув чиқариш иншоотининг сув ўтказиш қобиляти 10...30 л/сек оралиғида ўзгартирилди.

Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш учун 2 та схемадан фойдаланилди [11]: 1-схемада икки қатор – тўғри тўртбурчак шаклидаги шашка туридаги энергия сўндиргичлар, 2-схемада уч қатор – ромб шаклидаги 2 қатор оқимни ёйовчи шашка ва энергия сўндирувчи девор туридаги энергия сўндиргичлар танланди (3-расм).





2-расм. Паст ва ўрта напорли сув омборлари сув чиқариш иншоотлари пастки бьефидаги водобойда танланган 2 та схемага асосан энергия сўндиргичларнинг жойлашиши: а) 1-схема, б) 2-схема

Экспериментларда ўтказилган диапазонлар қийматлари қуйидагича:

$$\frac{E_1 + p}{h_1} = 1,5 \div 4,5; n = 0,5 \div 2,5; \theta = 24^0 \div 46^0$$

бунда,  $E_1 = h_1 + v_1^2/2g$  – қувур чиқиш қисмидаги сув оқимининг тўлиқ солиштирма энергияси;

$v_1$  – қувур чиқиш қисмидаги сув оқимининг ўртача тезлиги;

$n = (h_2 - p)/h_1$  – қувур чиқиш қисмидаги қувурнинг кўмилиш коэффициенти;

$h_1, h_2$  – иншоот чиқиш қисмидаги ва чиқиш каналидаги оқим чуқурлиги;

$p$  – иншоотнинг чиқиш қисми ва чиқиш канали тублари фарқи;

$\theta$  – водобойнинг кенгайиш бурчаги.

Улар учун бьефлар туташиш шакли ўзгаришига энергетик параметр  $((E_1 + p)/h_1)$  қиймати ўзгариши жуда кам таъсир этиши кузатилди. Гидравлик сакрашнинг жойлашиш чегараси вазиятига асосан пастки бьеф томондан кўмилиш даражаси билан сўндиргичларнинг конструктив хусусиятлари, уларнинг жойлаштирилиши ва жойлашган ўрни таъсир этиши кузатилди.

Барча тадқиқот қилинган вариантлар учун затворлар вазиятлари ўзгартирилганда тубдаги гидравлик сакраш туташуви соҳаси қисқариши кузатилди. Кўмилиш баландлигининг ошиши бир қувур ишлаганда  $((E_1 + p)/h_1) \geq 3,5$  шарт бажарилганда оқимнинг нотурғун уюрмавий оқимлари кузатилди. Бунда оқимнинг динамик ўқи очик қувур томонга қияланиб, силжиши кузатилди. Натижада энергиянинг сўндирилиш самарадорлиги сезиларли даражада пасайиб, ўртача оқим тезликлари сўниши секинлашади. Бундан ташқари, бу тадқиқ қилинган схемалар учун сўндиргичларнинг қатъий симметрик тарзда ўрнатилишини таъминлаш керак. Акс ҳолда  $E_1/h_1 > 1,5$  бўлган ҳолатларда бутун иншоот бўйлаб уюрма оқими рўй бериши кузатилди.

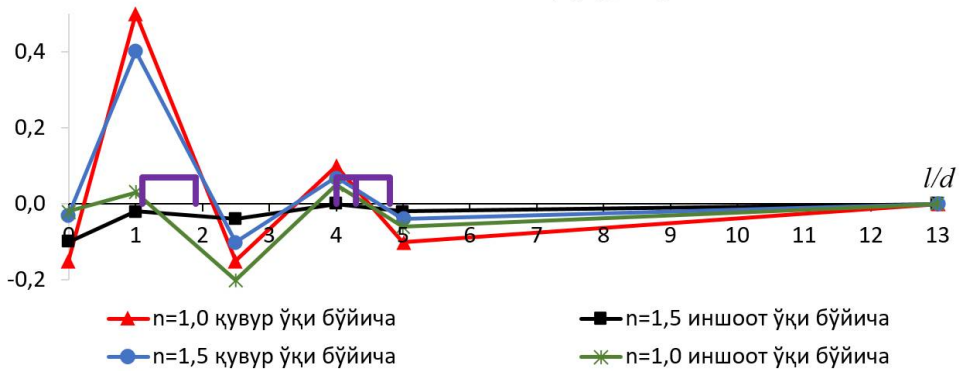
Тўрт қувурли сув чиқариш иншоотларида иккала схема учун ҳам тубга яқин соҳадаги сув оқими тезликлари  $l=(11\div 16)d$  узунлик учун  $\bar{v} = (0,7 \div 0,9)v_2$  ни ташкил этган.

Сув оқимининг энергия сўндиргичлар устидан ўтиши натижасида ҳар бир энергия сўндиргичнинг олди қисмида босимнинг ошиши, пастки бьефдаги ўртача босим кучини сезиларли ошишига олиб келади.

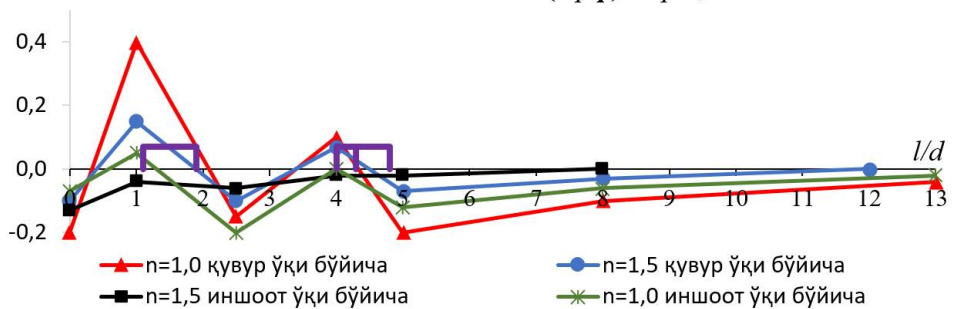
Биринчи қатордаги сўндиргичларнинг олдинги қисмида  $(E_1 + p)/h_1$  ва  $n$  муносабатларга боғлиқ ҳолда водобойдаги ўртача босими  $\bar{p}_i = (1,0 \div 1,2)\gamma h_1$  га ўзгарса, бу миқдор иккинчи қатордаги сўндиргичлар олдида  $\bar{p}_i = (0,5 \div 1,0)\gamma h_1$  га ўзгариши кузатилди. Водобойда сув урилма деворлар билан мослаштириб, сув урилма чашкалар ўрнатилиши

ўрталаштирилган босимни 25-35 % га ошишига олиб келди (4-расм). Силлик водобойда бутун мустаҳкамланган соҳа турғунлиги 40÷50% гача камаяди:

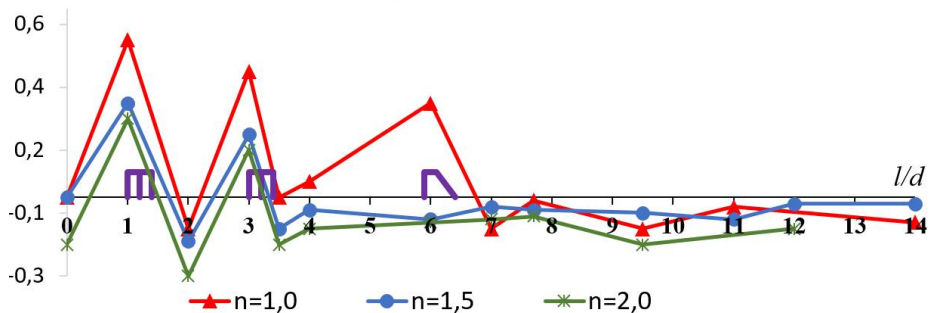
1-схема  $(\mathcal{E}_1+p)/h_1=2,5$



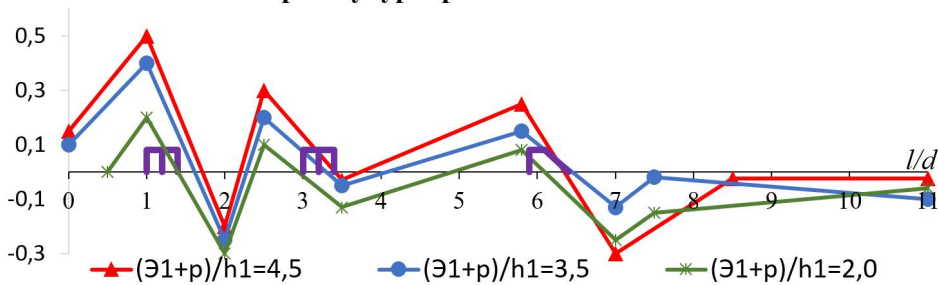
1-схема  $(\mathcal{E}_1+p)/h_1=4,5$



Барча қувурлар очилган 2-схема  $(\mathcal{E}_1+p)/h_1=4,5$



Барча қувурлар очилган. 2-схема



5-расм. I ва II-схемага асосан сув чиқариш иншооти пастки бьефидаги водобой ва рисбермаларда босимнинг ўзгаришлари

Кузатилган схемалар учун кенгаювчи водобойнинг тугаш кесимидан бошлаб, потенциал энергия босимининг тикланиши билан тубга таъсир қилаётган босим босқичма-босқич ошиб боради. Рисберманинг тугаш қисмида пастки бьеф босимига тенглашади.  $l = (11 \div 13)d$  бўлганда босимлар фарқи  $\Delta \bar{p}_i = \bar{p}_i/\gamma - h_2$  нолга интилади (5-расм).

**Хулоса.** Бьефлар тутатиши йўналишидаги гидродинамик босим характеристикаларини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлари таҳлил қилинди.

Паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотларида бьефлар туташишининг гидравлик режимларини кузатиш орқали кенгаювчи водобойда гидродинамик босимнинг тақсимланишини ҳамда уларнинг мустаҳкамланган соҳаларда параметрларни аниқланди.

Паст ва ўрта напорли сув омборларининг сув чиқариш иншоотлари пастки бьефларида оқимнинг тўлиқ энергиясини сўндириш мақсадида барпо этиладиган водобойларда сўндириш иншоотларининг жойлашиши, оқимнинг таъсир кучини текис тақсимлайди. Энергия сўндиргичлари бўлмаган водобойларда босим етишмаслиги ҳисобига водобойнинг мустаҳкамлик турғунлиги 30-50% гача камаяди. Кенгайиш бурчагининг ошиши иншоот чиқиш қисмида кенгаювчи водобойда ва ундан кейинги соҳаларда ўртача босим тақсимланишига таъсир кўрсатмайди.

Сув чиқариш иншооти пастки бьефида ҳаракатланаётган оқимнинг сўндиргичлар ўрганиб чиқилган схемалари учун олди соҳасидаги ўртача босим зўриқиши ҳисобий эпюраси ва тезлигини аниқлаш имконини берадиган боғланиш графиклари олинди.

## Литература

1. Maalem Nureddin, Begmatov Ilkhom et al. Dynamics of hydraulic resistance in the zone of constraint of the riverbed. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 869, Engineering infrastructure. doi:10.1088/1757-899X/869/4/042012
2. Школьников С. Я. и др. Основные условия, принимаемые к гидродинамическим уравнениям потока. Multidisciplinary Scientific edition, International academy journal “Web of Scholar” 2(20), Vol.1, February 2018, 42-47 p.
3. Бондаренко В. Л., Белоконев Е. Н. К вопросу обеспечения гидравлической безопасности водосбросных и водопропускных сооружений // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 2004. – №. 1. – С. 86-91.
4. Бабенко В. А. Применение конструкций гасителей энергии в нижних бьефах водовыпускных сооружений // Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы. – 2022. – С. 184-187.
5. Шеренков И.А. Расчет растекающегося бурного потока за выходными оголовками водовыпускных сооружений. “Труды объединенного семинара по гидротехническому и в/х строительству”, выпуск 1, 1958, Харьков
6. Саинов М., Котов Ф. Расчет и проектирование бетонных водосливных плотин на нескальном основании. – Litres, 2022.
7. Дерюгин Г. К. Замечания по гидравлическому расчету гасителей энергии за водосбросными сооружениями, их проектированию и эксплуатации // Известия Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники им. Б.Е. Веденеева. – 2015. – Т. 275. – С. 10-23.
8. Черных О. Н., Бурлаченко А. В. Оценка кинематической структуры потока за колодцем заглубленного типа в нижнем бьефе водопропускных сооружений АПК // Природообустройство. – 2022. – №. 1. – С. 34-40.
9. Круглов Г., Медведева Ю. Гидротехнические сооружения. Лабораторный практикум. – Litres, 2022.
10. Клод М. Ж. Результаты анализа исследований трубчатых сооружений с гасителями ударного действия // Агроинженерия. – 2014. – №. 2. – С. 50-54.
11. Розанов Н.П. Вопросы проектирования водопропускных сооружений, работающих в условиях вакуума и при больших скоростях потока. М. –Л: Госэнергоиздат, 1959, с. 207.
12. Розанов Н.П. Приближенные расчеты сопряжения бьефов за трубчатыми водопропускными сооружениями с учетом реакций устройств нижнего бьефа. Труды МИСИ, №24, вып.1, М: 1958, с. 5-65.
13. Пашков Н.Н. Расчет гасителей шашечного типа за трубчатыми водосбросами. Труды МИСИ, М: 1958, сб.24, вып.1, с. 65-90.



14. Беляшевский Н.Н., Пивовар Н.Г., Калантыренко Н.И. Расчеты нижнего бьефа за водосбросными сооружениями на нескальных основаниях// Киев. Нукова Думка, 1973, 292 с.
15. Ребок Т. Предохранение флютбетов от вредных размывов. - М.: Изд. МВТУ, Научно-технический кружок гидротехников, 1929. - 23 с.
16. Методические указания в помощь проектировщику. Гидравлический расчет гашения энергии потока в нижних бьефах трубчатых водосбросов. Росгипроводхоз, М: 1973.
17. Базаров Д.Р., Каримов Д.Р., Хидиров С.К. Гидравлика, Тошкент, Нашриёт Билим 2003, 351 с.;
18. Леви И.И. Моделирование гидравлических явлений. Л: Энергия, 1967, 235 с.
19. Лятхер В.М., Прудовский А.М. Гидравлическое моделирование. Энергоатомиздат, М., 1984 г. 480 стр.
20. Хидиров С.К., Норкулов Б.М. Сув чиқариш иншоотлари пастки бьефи мустаҳкамланган соҳасидаги сув оқимининг гидравлик режимлари ва ўртача гидростатик босими “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий техник журнал, №4 (2-қисм) 2020, 108-111 б. СамГАСИ.



ISSN: 2181-9904  
www.tadqiqot.uz

**А.Р. Муратов**

т.ф.н. доцент

**Т.Д. Муслимов**

кат. ўқит.,

**Ойбек Муратов**

т.ф.н. доцент.


«Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини  
механизациялаш муҳандислари институти»

Миллий тадқиқот университети

E-mail: ashirbek55@mail.ru

oybek\_10@mail.ru

## НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ БОСИМЛИ ҚУВУРЛАРИ КОРРОЗИЯ БАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

Мақолада ирригация тизимларида ишлатилаётган насос станцияларининг босимли қувурлари турли хил сабабларга кўра, маълум муддатлардан кейин, лойиҳа параметрларида кескин ўзгаришлар юз бериши натижасида насос станциялари босимли қувурлари лойиҳа параметрларининг ўзгариши, электр энергияси сарфининг кўпайиши, насос станцияси фойдали иши коэффициентининг пасайиши, 1,0 м<sup>3</sup> сувни кўтариш солиштирма таннархининг ошиши салбий оқибатларини пасайштириш мақсадида янги технологик ечимлар, тавсиялар ҳақида маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** ирригация, насос станцияси, босимли қувурларни тиклаш, инновацион технологиялар, лойиҳа параметрлари, ишлаш муддатини узайтириш, фойдали иш коэффициенти

**A.R. Muratov**

PhD, associate professor;

**T. Muslimov,**

**Oybek Muratov**

PhD, associate professor;

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

## TECHNOLOGY OF INCREASING CORROSION RESISTANCE OF PRESSURE PIPES OF PUMPING STATIONS

### ANNOTATION

In the article, pressure pipes of pumping stations used in irrigation systems for various reasons, after certain periods of time, as a result of sudden changes in the project parameters, changes in the

project parameters of pressure pipes of pumping stations, an increase in electricity consumption, a decrease in the coefficient of useful work of the pumping station, 1.0 m<sup>3</sup> water. In order to reduce the negative consequences of the increase in the comparative cost of raising, information is provided about new technological solutions and recommendations.

**Key words:** irrigation, pumping station, restoration of pressure pipes, innovative technologies, project parameters, service life extension, useful work coefficient

**1. Кириш.** Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сонли Фармони билан тасдиқланган “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепцияси” да белгилаб берилган устувор йўналишларни амалга ошириш ҳамда минтақамизда, жумладан Республикамизда Сув ресурсларининг номутаносиб тақсимланиши ва суғориладиган ерларнинг мураккаб рельефга эга эканлиги натижасида суғориладиган ерларнинг 60 фоизига яқин қисмига 1 687 та насос станция ёрдамида сув етказиб берилиб, уларнинг йиллик электр энергияси истеъмоли 8 млрд кВт.с ни ташкил этиши келтирилган [1].

Бундан ташқари, сув истеъмолчилари уюшмалари, фермер хўжаликлари ва кластерлар томонидан жами 155,2 минг км суғориш тармоғи ва 10 280 тадан зиёд насос агрегатлари ишлатилмоқда. Суғориш эҳтиёжлари учун жами 12,4 мингта, жумладан сув хўжалиги тизимида 4 153 та суғориш кудукларидан фойдаланилаётганлиги ҳақида аниқ маълумотлар берилган [1].

Агарда босимли қувурлар хизмат муддатларини узайтириш, лойиҳа параметрларини тиклаш чора-тадбирлари қўлланмаса, кишлоқ хўжалиги учун зарарли оқибатлар келтириб чиқарувчи авария ҳолатлари юзага келиши мумкин.

Насос станциялари босимли қувурлари лойиҳа параметрларини санациялаш бир нечта технологиялари маълум:

- босимли қувурлар деворлари ички сиртида химиявий қўшимчали цемент-қум қоришмали ёки полимер материалли химоя қопламалари ҳосил қилиш;
- босимли қувур ичига пластик материалдан, босимли қувур шаклини эгаллайдиган янги қувур жойлатириш;
- босимли қувур деворларига пўлат листларни пайвандлаш;
- эгалувчан материалдан, босимли қувур лойиҳа параметрларига мос, комбинацияли эластик қувур (чулки)

Ўзбекистондаги қурилишларда, МДХ да кенг қўлланиладиган, химиявий қўшимчали цемент-қум қоришмасини торкретлаш усулида, босимли қувур девори ички сиртини торкрет усулида қоплаш учун ТИҚХММИ олимлари томонидан 2019 йилда ишлаб чиқилган (**Тс 23330562-001:2019 Технические условия. Защита и восстановление внутренней поверхности стальных напорных труб от износа. Ташкент 2019**) техник шартлар асос қилиб олинган ҳамда технология бўйича меъёрий ҳужжатларда тавсия қилинган Ўзбекистонда мавжуд бўлган материаллар, машина-механизмлар мажмуаси қўлланилади [2, 9].

Насос станцияларининг босимли қувурлари лойиҳа параметрларини химиявий қўшимчали цемент-қум қоришмали торкретбетон қоплама ҳосил қилиш йўли билан санациялашга мўлжалланган қисмлари техник кўрсаткичлари чегара миқдорлари норматив ҳужжатларда [2, 4, 5, 6, 7, 8] келтирилган қийматларидан ошиб кетмаслиги шарт. Қувурлар эллиптиклик кўрсаткичи диаметри 0,5% миқдоридан ошмаслиги, деворларининг коррозиядан емирилиши қалинлигининг 10% лик ўлчамидан катта бўлмаслиги талаб қилинади [21].

**2. Методика.** Насос станциялари пўлат қувурларининг ички сиртида торкретлаш усулида ҳосил қилинадиган химиявий қўшимчали цемент-қум қопламасининг коррозияга (занглаш, агрессив оксидланиш ва ҳ.о.) химоя таъсири, арматурага нисбатан бетоннинг химоя қатлами таъсирга ўхшайди ва мустақамлиги В30 классдаги бетонга нисбатан 40% гача юқори бўлади. Қисман занглаган пўлат қувур ички сирти (тозалангандан кейин) ва қопламанинг ўзаро таъсирдан (контактида) цемент-қум қопламасининг кўзга кўринмайдиган микротирқишларига ва қувур танасидаги занглаган қатламга ичига платификацияловчи

химиявий кўшимчалар таъсирида эриган цемент гели сингиб киради. Бунга сабаб, цемент-кум қоришмаси аралаштирила бошланган 20 минутдан бошлаб, цемент заррачалари шиддатли гидратацияланиши натижасида, заррачалари ўлчамлари 100 мкм дан 10 мкм гача кичрайиши натижасида цемент гели майда микротирқишларини тўлдирадиган, юқори ишқорий (Ph-12) гидроксидли, металл коррозиясини сўндирадиган муҳит яратади.

Кейинчалик цемент тошининг янада гидротацияланишидан ишқорий муҳит ошиб боради ва сув таркибидаги эриган кислород, эски зангдан металл сўтка билан қириб (босимли сув билан ювиб, кум хаво аралашмаси пуркалиб) тозаланган металл билан реакцияга киришади, натижада сувда жуда кам эрийдиган темир гидроксиди ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган темир гидроксиди цемент-кум қопламаси таркибидаги бўшлиқларни (зичлиги камроқ сув ўрнини сингиб эгаллайди) тўлдиради ва пўлат қувур ички сирти билан химиявий кўшимчалик цемент-кум чегарасида сув ўтказмайдиган ва эримайдиган қатлам ҳосил қилади. Натижада пўлат қувурнинг кейинги даврдаги (лойиҳа параметрлари тиклангандан кейинги) коррозиясини олди олинади, сувда эримайдиган қатлам шаклланиши жараёнида қопламанинг қувур деворига ёпишиши (адгезияси) яхшиланади.

Лойиҳада белгиланган қалинликдаги цемент-кум қопламаси бикр пўлат халқа ичида жойлаштирилган “зичлагич” (уплотнитель-рус.) вазифасида ишлайди, яъни ташқарисида пўлат халқа қотган цемент-кум қопламани маҳкам сиқиб ушлаб қолади. Бу конструктив жойлашиш, коррозияга қарши қоплама қотиш жараёнида киришишдан ҳосил бўлиши мумкин бўлган кичик микротирқишларга “ўз-ўзини даволаниш” хусусиятини беради. Қувур сув билан тўлдирилганидан кейин, кўзга кўринмас микроёриқлар йўқолади ва коррозия фақат қоплама қатлами лойиҳа параметрларидан кам бўлган жойларда, агарда бажарилган ишда камчиликка йўл қўйилган бўлсагина пайдо бўлиши мумкин холос.

**Торкретлаш-** деб, таъмирлаш-тиклаш, қурилиш ишларини бажаришда, ишлов берилаётган сиртга бир ёки бир нечта қатламда цемент-кум ёки цемент, кум, майда чақиктош (5-8 мм), химиявий кўшимчалар ва сув таркибли бетон қоришмасини, шу жумладан арматуралаш учун одатий пўлат ёки нометалл фибралар аралаштириб, босимли сиқилган ҳаво ёрдамида сепиб жойлаштиришга айтилади. Сиқилган ҳаво босими остида (ёки спинер айланишидан ҳосил бўлган марказдан қочма куч таъсирида) цемент-кум қоришмасига кинетик энергия узатилади ва сепилаётган пўлат қувур ички деворига (ёки қаттиқ жисм сиртига) тегиши натижасида динамик зичланиш юз беради ва цемент-кум қоришмаси таркибидаги ортиқча сув сиқиб чиқарилади, хусусиятлари оддий қоришмадан (майда заррали оғир бетон қоришмасидан) фарқ қилувчи, зичланган қоплама ҳосил бўлади. Торкретлаш усулида ҳосил қилинган қоплама мустаҳкамлиги, зичлиги, совуқбардошлилиги, сув ўтказмаслиги бошқа усулда зичланганларидан юқори бўлади ҳамда сирт билан илашиш кўрсаткичи (адгезияси) кучли бўлади.

**3.Мухокама учун.** Ирригация насос станциялари пўлат қувурлари ички сирти қопламасини тайёрлашда қўлланиладиган маҳаллий материаллар ва сотиб олинган маҳсулотлар ГОСТ 24297 бўйича, кириш назоратидан ўтиши керак ёки ташкилотнинг стандарти талабларига мос бўлиши ҳамда уларнинг мувофиқлик сертификати бўлиши шарт: 3.1.Портландцемент – ГОСТ 10178-85, ГОСТ 8424-72 маркаси (русуми) ПЦ 400 (ДО) кам эмас цементни ишлатишга рухсат этилади.

Портландцемент қуйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- кимёвий қўшилмаларсиз бўлиши керак;
- Радионуклеидларнинг солиштирма самарали фаоллиги 370 Вк/kg дан кам бўлиши керак (санитар норма);
- Сохта қотиш белгилари бўлмаслиги керак;
- Қотиш вақтининг бошланиши 60 min кам бўлмаслиги керак;
- Таркибида гувалячалар бўлмаслиги керак;
- Сақлаш муддати цементтайёрланган кундан 60 суткадан ўтмаган бўлиши керак;
- Цемент намлик таъсиридан ва бегона предметлар билан ифлосланишдан ҳимояланган бўлиши керак;

- Ҳар хил партиядаги цементларни аралаштиришга рухсат этилмайди.

3.2. Сув – ГОСТ 23732-2011, ГОСТ 2874-82. Пўлат кувур-сув таъминоти тармоқларида ишлатишга рухсат этилган бўлиши керак.

Рухсат этилади:

Химиявий қўшимчали цемент-қум қоришмасидан иборат оғир суюқлик кўринишидаги қоплама талаб қилинган қўзғалувчанликда (цемент-қум қоришмаси қўзғалувчанлиги СтройЦНИЛ конуси бўйича 7,0...9,0 см ни ташкил этиши керак), дарзбардошликда ва мустақамликда қоришманинг ярқилилигини таъминлаш учун қуйидаги қўшилмалар қўлланилишига рухсат этилади:

Цемент-қумли химиявий қўшимчали \* аралашма ГОСТ 26633 бўйича.

- Суперпластификатор С-3 амалгадаги меъёрий ҳужжат бўйича;
- Сульфат натрийнинг барқарорлаштирувчи қўшилмаси ГОСТ 6318 бўйича.

\*Эслатма: Қоришмага химиявий қўшимчаларнинг қайси турини (шу жумладан бозорда янги пайдо бўлганларини ҳам) қўшиш ва миқдорий ҳисоблари торкретбетон билан қайта тикланаётган ҳимояловчи қопламаларнинг ишлаш шароитига боғлиқ равишда, химиявий қўшимчага қўйиладиган техник талабларда ёки қоплама ҳосил қилиш технологик регламентида кўрсатилади.

3.3 Қум – ювилган, ГОСТ 8736-85, ГОСТ 10268-80 ёки ТУ 39-1554-91 бўйича фракцияланган, 1-5 мм ли фракциядан ошмаган зарралардан иборат бўлиши керак. Зарра ўлчамлари 0,30...0,70 мм ли фракциялари қум умумий массасининг камида 70% ини ташкил этиши керак. Бир-бирига яқин фракциялар зарраларининг миқдори 5% дан ошмаслиги керак. 3% гача 0,4 мм дан кам бўлган ўлчамдаги зарралар миқдорига рухсат этилади (1-жадвал). Гилли, лойқа ва чангсимон зарралар вазни бўйича 3% дан ва (ТУ 2-26-20-92) ни, пластификаторни С-3 (ТУ 6-36-0204229-625-90) ни ишлатганда 5% дан ошмаслиги керак.

1-жадвал.

**Қумнинг гранулометриқ таркибининг рухсат этилган чегаралари**

№ р/р	Назорат элакларининг тешикчаларининг ўлчамлари, мм	Назорат элакчаларида тўлиқ қолиши, оғирлиги % бўйича
1	2,5	0-20
2	1,25	5-45
3	0,63	20-70
4	0,315	35-90
5	0,16	90-100
6	0,16 мм тешикчали элақдан ўтиши	10-0
7	Катталиқ модули	1,5-3,25

Агар табиий қумнинг гранулометриқ таркиби юқоридаги талабларга жавоб бермаса, уни фракциялаш керак, шундан сўнг гранулометриқ таркибга кўра мақбул қоришма таркибини ҳосил қилиш керак. «ТИҚХММИ» МТУ олимлари илмий изланишларида, қопламанинг физик-механик кўрсаткичларини янада ошириш мақсадида, қумни SS-370 маркали вибрацион элақда саралаб, таркибни модификациялаш учун йирик заррала (3-7) гранит қумдан фойдаланиш тажрибаси шаклланган (2-расм).

3.4 Қоришмада цемент-қум қоришманинг вазнлар бўйича таркибий қисми цемент ва қумнинг нисбати 1: 1-1:1,3 оралиғида бўлиши керак (2-жадвал).

2-жадвал

**1м<sup>3</sup> тайёр цемент-қум қоришмали торкрет-фибробетон таркиби**

№	Қум ГОСТ 8736-93	Портланцемент ГОСТ 8424-72	Сув ГОСТ 23732-2011	Кимёвий қўшимча С-3	Базальт (ёки бошқа) фибра ТУ 64-16625423-01:07	Бошқалар
Бирлик	м <sup>3</sup>	кг	м <sup>3</sup>	кг	кг	кг
Миқдор	1-1.3	446	185	10	2	лойиҳа асосида

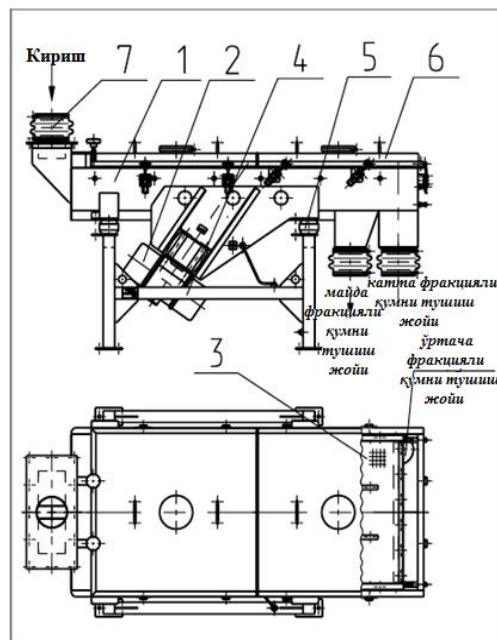


3.5 Химиявий кўшимчали (С-3 ва бошқа турдаги ҳ.о.) эритмани тайёрлаш учун сув ГОСТ 23732-2011 га мувофиқ ишлатилиши керак ва цемент-кум қоришмасидаги сув миқдори керакли кўзгалувчанликни таъминлайдиган даражада бўлиши керак [10]. Цемент-кум қоришмасини тайёрлашда, ишларни бажариш даврида табиий шароит кўрсаткичлари, кўлланилаётган материаллар хусусиятларидан ва босимли қувур ишлашида насос билан ҳайдаладиган сувнинг хусусиятларидан келиб чиқиб, торкретбетон машиналари турлари, химиявий кўшимчани кўллаш мақсади ва вазифалари белгиланади [9, 10].

Химиявий кўшимчалар қоришманинг мустаҳкамлигини, коррозиябардошлигини, совуқбардошлигини, сув ўтказмаслигини ошириш, кўзгалувчанлигини сақлаб туриш, қоришманинг қотиш кинетикасини ростлайдиган (тез ёки секин қотирадиган), қоришмага махсус хусусиятлар (сульфатбардошлик, кам киришадиган, ҳажмини оширадиган) бағишлайдиган ва ҳаказо турлари қопламанинг хизмат муддатида эга бўлиши керак бўлган техник талаблардан келиб чиқиб белгиланади ва таркиби синалади [10].

Сувни дозалашда кумнинг намлигини ҳисобга олиш керак. Цемент-кум қоришманинг кўзгалувчанлиги СтройЦНИЛ конуси томонидан бошқарилади, конуснинг ботиши 7-9 см оралиғида бўлиши керак (3-расм) [13,14].

Сув-цемент нисбати (С/Ц) ишлатиладиган материалларнинг сифатига қараб 0,32-0,36 га тенг бўлиш тавсия этилади.



2-расм. SS-370 ХХР да ишлаб чиқарилган вибрацион ҳаракатли элакнинг кўрини. 1. Коробка. 2. Вибратор. 3. Сеткали каркас (сетка ҳолаган диаметрга алмашадиган). 4. Рама. 5. Вибро изоляция. 6. Қопқоқ. 7. Герметик ёпгич.

**SS 370 (ХХР) русумли тебранма элак техник таснифи:**

- Иш унумдорлиги- 1 м<sup>3</sup>/соат.
- Катаклар ўлчами- 8x8 мм.
- Электр двигатели қуввати- 0,7 кВт.
- Электр токи параметри- 220В/50 Гц.

3.6. Пўлат қувурларни коррозиядан ва абразив емирилишини олдини олувчи, химоя қилувчи ва унинг лойиҳа параметрларини қайта тикловчи, қувур девори ички юзасига торкретлаш услуги билан ётқизиладиган қоплама қалинлиги, қувур диаметрига боғлиқ ҳолда, 3-жадвалда кўрсатилган маълумотларга мос келиши керак. 820 мм бўлган қувурлар учун 15 ± 2 мм, диаметри 4240 мм гача ва юқори бўлган қувурлар учун 35 ± 2 бўлиши керак, пайванд чоки устидаги қатлам бундан мустасно. Пайванд чоки устидаги қопламанинг энг кам қалинлиги 5,0 мм гача йўл қўйилади. Бу шартнинг мазмун-мақсади диаметри 1220 мм дан

кичик бўлган қувур ичида босимли сув оқими гидравлик режимини бузадиган бўртиклар (баландлиги қотган цемент-қум қопламаси лойиҳа қалинлиги 50% қисмидан ортиқ бўлмаган) ҳосил бўлиши олдини олишга қаратилган ва қувурдаги босим йўқотилиши лойиҳага нисбатан 2% дан ошиб кетмайдиган қоплама минимал қалинлиги ўлчамига урғу берилган [6].

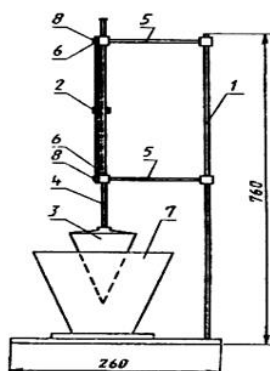
3.7. Цемент-қум қоришмасининг қўзғалувчанлиги деб, тайёр қоришманиннг ўз оғирлиги ёки ташқаридан қўйган куч таъсирида ёйилиш хусусиятига айтилади. Қоришма қўзғалувчанлигини текшириш ГОСТ 5802-86 бўйича учун ҳажми 2,5 литр қоришма, 5 минут давомда қориш йўли билан тайёрланади, кейин 7-идиш чеккасига 1 см қолгунча тўлдирилади ва пўлат стержен билан 25 марта шиббланади, 5-6 марта столга енгил урилгандан кейин, прибор майдончасига қўйилади [13] (3-расм).

**3- Жадвал.**

**Пўлат қувур диаметрига боғлиқ равишда қоплама ҳосил қилиш учун материаллар сарфи**

№ т/р	Қувур диаметри, мм		Қалинлиги, мм	1 пог.м. қувур оғирлиги, кг	Қалинлиги, мм		Қоплангандан кейин ички диаметр, мм	1 пог.м. учун материаллар сарфи, м³	1 пог.м. учун материаллар оғирлиги, кг
	ташки	ички	девори		қоплама	четга чиқиш			
1	820	796	12	241,49	15	±2	762	0,0416	99,82
2	1020	996	12	301,27	20	±2	956	0,0675	161,82
3	1220	1192	14	420,52	20	±2	1170	0,1077	256,15
4	1420	1380	20	697,38	25	±2	1328	0,1150	275,51
5	1620	1580	20	797,01	25	±2	1528	0,1320	316,20
6	2020	1980	20	996,26	30	±2	1918	0,1959	470,0
7	2620	2580	20	1295,5	30	±2	2518	0,2563	615,0
8	3020	2970	25	1864,88	35	±2	2898	0,3409	818,10
9	3640	3590	25	2323,67	35	±2	3518	0,4130	990,10
10	4240 и више	4180	30	2577,49	35	±2	4106	0,4814	1155,21

Ўлчаш 3-эталон конус учини идишдаги қоришма сиртига тегизилиб (ботирмасдан), 8-махкамлагич винти қотиришдан бошланади. Кейинчалик биринчи ўлчаш амали 2-циферблатдан эталон конус ҳолатини англаувчи рақами ёзиб олинади ва 8-махкамлагич винт бўшатилади. Эталон конус-3, ўз массаси таъсирида қоришмага эркин ботиб 1 минут ўтгандан кейин иккинчи ўлчаш амали бажарилади (3-расм). Эталон конус чўкиши кўрсаткичи сифатида (яъни қоришма силжувчанлиги) биринчи ва иккинчи ўлчаш амалларида қайд қилинган рақамлар айирмаси ҳамда икки марта, 7-идишга ҳар хил қоришмалар солиб такрорланган ва 1 мм аниқликда ҳисобланган ўртачаси қиймат кўринишида ёзиб олинади. [13,14]



1-штатив, 2-циферблат, 3-эталон конус, 4-силжувчи штанга, 5,6-махкамлагичлар, 7-цемент қоришмаси солинадиган идиш, 8-махкамлагич винти



3 – расм. Строй ЦНИЛ конуси. ГОСТ 5802-86 бўйича қоришманинг қўзғалувчанлиги текшириш лаборатория жихози

**4.Хулосалар.** Кимёвий модда қўшилган цемент-қум қоришмасида сифатлилик белгиси сифатида ҳосил бўладиган «кремсимон» эффектини узлуксиз равишда ГОСТ 5802-86 талабалари бўйича назорат қилиш тақозо қилинади.

Қувур ичидаги ўзююлар аравачага, шланглар ва сепиш каллаги ва босимли ҳаво шланглари улагандан кейин яхлит бўлиб ишлаши, компрессорни ишга тушириш учун шланглар ичида 1:2 (1 қисм цемент, 2 қисм қум) таркибли «мойлаш» қатламини ҳосил қилиш қилинса, ишларни узлуксиз ташкил қилиш имконияти яратилади.

«Мойлаш» учун мўлжалланадиган қоришмани бетон насоси камерасига қайтариб, ёпиқ узлуксиз жараёнда камида 30 секунд ишлатиб турилса, оптимал кўрсаткичли натижаларга эришиш кафолатланади.

Сепиш каллагини қувур ички деворига 70-120 см (насос станцияси босимли пўлат қувури ички диаметрига боғлиқ) масофада қўйиб, цемент-қум аралашмасини узлуксиз сепишдан олдин, «мойлаш» учун тайёрланган қоришмани аралаштиргич барабанига қайтариб солиб сув цемент нисбатини лойихадаги миқдорга ( $C/Ц = 0,32 - 0,36$ ) келтириш ва қоришмани бетононасос бункерига солиб ҳайдаш орқали камида 10% гача материалларни тежаш имконияти яратилади.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сонли “Ўзбекистон республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” ги фармони.
2. Ts 23330562-001:2019 Технические условия. Защита и восстановление внутренней поверхности стальных напорных труб от износа. Ташкент 2019
3. ГОСТ 9.008—82 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Термины и определения.
4. ГОСТ 8731-74 межгосударственный стандарт. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования.
5. ГОСТ 8732-78 межгосударственный стандарт. Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент.
6. Международный стандарт ИСО 4179. Трубы и фитинги из ВЧШГ для напорных и безнапорных трубопроводов-Цементно-песчаное порывтие.

7. ГОСТ 10704-91 межгосударственный стандарт. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.
8. ГОСТ 10706-76 межгосударственный стандарт. Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические требования.
9. Межгосударственный стандарт. ГОСТ ISO 21592-2013 Машины для торкретирования бетонной смеси. Терминология и технические условия
10. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 30459-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности. М.: Стандартинформ 2010 г.
11. ГОСТ 9.102—91 Единая система защиты от коррозии и старения. Воздействие биологических факторов на технические объекты. Термины и определения.
12. ГОСТ 9.103—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита металлов и изделий. Термины и определения.
13. Международный стандарт. ГОСТ 5802-86 Растворы строительные методы испытаний
14. Международный стандарт. ГОСТ 310.3-76 Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема.
15. ГОСТ 10178-85 (Измен. 1 и 2). Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия.
16. Международный стандарт. ГОСТ 31108-2020. Цементы общестроительные. Технические условия.
17. ГОСТ 30515-97. Цементы. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
18. ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия. ГОСТ 8735-88. Песок для строительных работ. Методы испытаний.
19. Технология по стандарту ТУ 1390-003-86695843-2010
20. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014 Подготовка стальной поверхности перед нанесением лакокрасочных материалов относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности
21. Технология строительства трубопроводов путем нанесения внутренних цементно-песчаных покрытий. [Электронный ресурс] URL. <https://ros-pipe.ru/clauses/stroitelstvo-remont-truboprovodov/tekhnologiya-stroitelstva-truboprovodov-putem-nane/>



**Норкулов Бегзод Эшмирзаевич**

“Тошкент ирригация ва кишлок хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси доценти, PhD., behzod1983@mail.ru

**Артикбекова Фотима Кучкаровна**

“Тошкент ирригация ва кишлок хўжалиги механизациялаш муҳандислар институти” миллий тадқиқот университети, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси доценти, PhD., artikbekovaf@bk.ru


**Исламов Карим Сайидмурадович**

“Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети”, докторанти karim.islamov2018@mail.ru

**Шодиев Бобур Нурмахамат ўғли**

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

## ДАРЁДАН ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК ВА ЛОЙҚА ЧЎКИНДИЛАР РЕЖИМИНИНГ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада Амударё ўрта оқидадаги тўғонсиз сув олиш иншооти соҳасидаги сув оқимининг гидравлик ва лойқа чўкиндилаш режимини баҳолаш учун олиб борилган дала тадқиқот натижаларининг тахлили ва деформацион жараёнларнинг олдини олиш учун дарёнинг гидродинамик параметрларидан келиб чиқиб, сув олиш каналининг бош қисмига қадар ўзандаги лойқа оқизикларни чўкиш жараёнларининг жадаллиги аниқланди.

**Калит сўзлар:** створ, ўзан, сув сатҳи, чуқурлик, қўл лоти, рейка, оқизиклар, қуйи оқим.

**Норкулов Бегзод Эшмирзаевич**

Национальный исследовательский университет “Ташкентский институт ирригации и механизации сельского хозяйства”, PhD, доцент кафедры Использование водной энергии и насосных станций



behzod1983@mail.ru

**Артикбекова Фотима Кучкаровна**

Национальный исследовательский университет  
“Ташкентский институт ирригации и механизации  
сельского хозяйства”, PhD, доцент кафедры  
Использование водной энергии и насосных станций  
artikbekovaf@bk.ru

**Исламав Карим Сайидмурадович**

Самаркандский государственный  
Архитектурно-строительный  
университет”, докторант  
karim.islamov2018@mail.ru

**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

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПОТОКА И РЕЖИМА НАНОСОВ РЕКИ ПРИ БЕЗПЛОТИННОМ ВОДОЗАБОРЕ

### АННОТАЦИЯ

В данной статье определены анализы результатов полевых исследований, проведенных для оценки гидравлического и мутностного режима водного потока в районе исследуемого безплотинного водозабора в среднем течении Амударьи и потока наносов, определены процессы осаждения наносов в реке до начала водозаборного канала, исходя из гидродинамических параметров реки с целью предотвращения деформационных процессов.

**Ключевые слова:** створ, русло, уровень воды, глубина, ручной лот рейка, наносы, нижний поток.

**Norqulov Begzod Eshmirzayevich**

National Research University "Tashkent Institute  
of Irrigation and Agricultural Mechanization"  
PhD, associate professor department of the  
Usage water energy and pump stations  
behzod1983@mail.ru

**Artikbekova Fotima Kuchkarovna**

National Research University "Tashkent Institute  
of Irrigation and Agricultural Mechanization"  
PhD, associate professor department of the  
Usage water energy and pump stations  
artikbekovaf@bk.ru

**Исламав Карим Сайидмурадович**

“Samarkand State University  
of Architecture and Civil  
Engineerin”, doktorant  
karim.islamov2018@mail.ru

**Shodiyev Bobur Nurmaxamat o'g'li**

National Research University "Tashkent Institute  
of Irrigation and Agricultural Mechanization"  
assistant department of the

## RESEARCH RESULTS OF FLOW HYDRAULIC AND SLUDGE SEDIMENT REGIME IN A RIVER WITHOUT A DAM

### ABSTRACT

In this article, the analysis of the results of the field research conducted to assess the hydraulic and turbidity regime of the water flow in the area of the damless water intake project in the middle stream of the Amudarya, and the speed of the sedimentation processes of the turbidity in the river to the head of the water intake channel, based on the hydrodynamic parameters of the river in order to prevent deformation processes, was determined.

**Key words:** alignment, channel, water level, depth, hand lot rake, sediments, lower stream.

### Кириш.

Амударё Марказий Осиёнинг энг катта дарёларидан бири бўлиб, Афғонистоннинг Хиндикуш тепалигининг шарқий ёнбағир нишабликларидан бошланиб, шимолга ва шимолий ғарбга томон оқади. Амударё Вахш, Бахандарё, Помир ва Панж дарёлари бирлашишидан пайдо бўлиб, Тожикистон, Туркменистон, Ўзбекистон мамлакатлари ҳудудлари орқали оқиб ўтади. Дарёлар бирлашган створдан 1437 км масофада оқиб, Орол денгизига қуйилади. Амударёнинг ҳавзаси умумий майдони 465 минг км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Сув йиғиладиган майдони эса 216 минг км<sup>2</sup> ни ташкил қилади. Амударёда тўғонсиз сув олиш иншооти оқимнинг гидродинамик хусусиятларини башорат қилиш канал гидравликасининг муҳим вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади. Тўғонсиз сув олиш ҳолатида ўзан жараёнининг ривожланиши сув олиш иншоотининг ишончилиги ва ишлашига салбий таъсир қилади.

Бугунги кунда ўз ресурсларини тўлиқ ўтаб бўлган ва бир неча марта таъмирланган ҳамда оғир шароитда ишлаётган сув олиш каналининг эксплуатацион режимини ҳисоблаш, суғориш тизими объектларининг ишлаш шароитларидан келиб чиқиб, таркибидаги гидромеханик ҳолатларнинг ишончилиги кўрсаткичларини ўзгариш қонуниятларини аниқлаш, оқизикларни сув узатиш тизими насос қурилмаларига таъсири, оқизикларни тозалаб олиб ташлаш технологиялари ва техникаларини такомиллаштириш, тозалаш қурилмасининг параметрларини асослаш бўйича бажарилган илмий ишларда, оқизикларнинг таркиби, ўлчамлари ҳамда оқиб келиш даврини инобатга олиш, аванкамерадаги сув сатҳининг меъёрга бўлишини таъминлаш масалалари ҳозирги вақтга етарли даражада ўрганилмаган.

Дала тадқиқотлари олиб борилган ҳудуд ўзани тез ювиладиган грунтлардан ўтадиган Амударё ҳавзаси ўрта оқимида жойлашган бўлиб, Республиканинг Қашқадарё вилояти суғориш майдонларига сув етказиб берадиган Қарши Магистрал каналининг тўғонсиз сув олиш ҳудуди ҳисобланади.

**Тадқиқот методологияси:** Тадқиқот усуллари назарий ва амалий танланган бўлиб, тўғонсиз сув иншооти соҳасидаги оқимнинг гидравлик ва лойқа чўкиндилар режимини ҳисоблаш усуллари тадқиқотнинг бош мақсади қилиб танлаб олинган. Тадқиқот жараёнида геодезик ва гидрометрик ўлчов ишлари, дала-кузатув усуллари ҳамда гидравликада умумий қабул қилинган услублар, гидромеханика қонунлари асосида математик моделлар тузиш ва фойдаланиш ҳисобланади.

**Таҳлил ва натижалар:** Дарёнинг тўғонсиз сув олиш қисмида каналнинг бош қисми узунлиги бўйича лойқа чўкиндилари динамикасини ўрганиш ва улар жадал чўкадиган соҳаларни аниқлаш. Илмий тадқиқот натижаларига асосланиб, ўзанда земснарядларни оптимал жойлаштириш схемаларини ишлаб чиқиш, оқимни ростлаш орқали лойқа чўкишини камайиши, қирғоқ ювилиши эҳтимоли юқори бўлган ҳудудларни ҳамда сув ўтказиш каналида содир бўладиган салбий жараёнларни аниқлаб, бартараф этиш бўйича тегишли тавсиялар ишлаб чиқиш ва тўғонсиз сув олиш иншоотини иш шароитини яхшилашдан иборат.

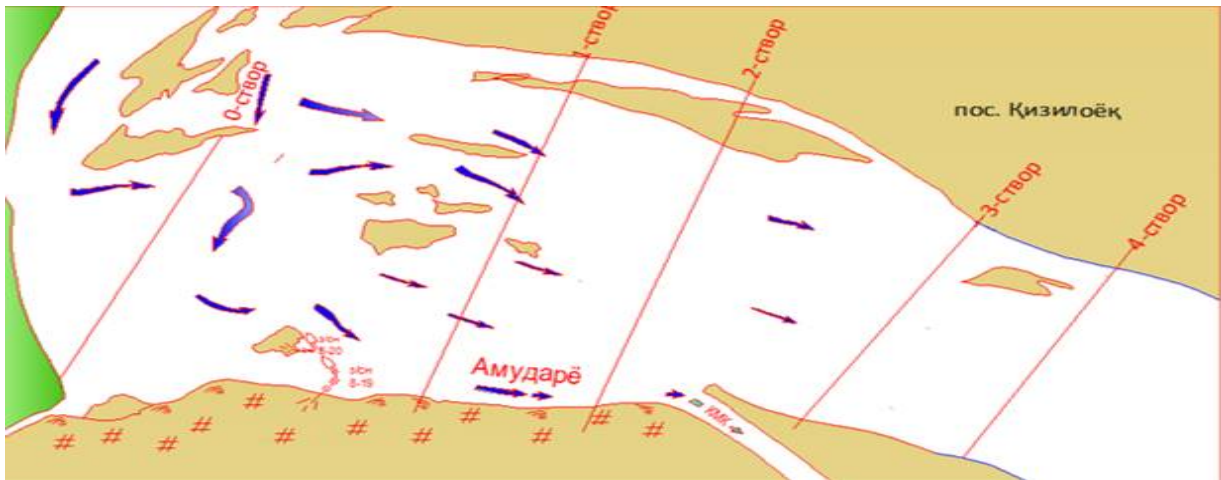
**Асосий қисм:** Тадқиқот объекти ўзани тез ювиладиган грунтлардан ўтадиган Амударё ҳавзаси ўрта оқимида жойлашган бўлиб, Республиканинг Қашқадарё вилояти суғориш

майдонларига сув етказиб берадиган Қарши Магистрал каналининг тўғонсиз сув олиш худуди хисобланади. Дастлаб Амударёнинг асосий характеристикасини ўрганиш лозим.

Қарши магистрал тўғонсиз сув олиш соҳасида гидрометрик ўлчов ишлари олиб борилди. Қаттиқ оқим режимини, унинг йил давомида ва кўп йилликдаги ўзгарувчанлиги, чўкиндиларнинг йириклиги, фракцион ва кимёвий таркибига оид маълумотлар сув омборлар, магистрал каналлар, тиндиргичлар ва бошқа дарё чўкиндиларини бошқарувчи иншоотларни лойиҳалаш, қуриш ва самарали эксплуатация қилишда ҳамда ўзан деформациясини башорат қилишда катта аҳамият касб этади.

Бунинг учун дастлаб гидрологик сув ўлчаш жойлари танлаб олинди. Танланган сув ўлчаш жойида ўлчов створлари белгиланди.

Тўғонсиз сув олиш соҳасида белгиланган створларда сув сатҳи, сувнинг чуқурлиги, сув тезлиги, сувнинг лойқалиги даражаси ва бошқа гидрометрик ўлчов ишлари шунингдек метеорологик кузатув ишлари олиб борилди.



1-расм. ҚМКК сув олиш соҳасида ўлчов створлари.

Сув сатҳлари кузатиш ишлари кун давомида уч маротаба 8:00, 12:00 ва 18:00 вақтларда олиб борилди. Кузатилган сув сатҳларини ўзаро таққослаш мақсадида улар шартли горизонтал текисликка келтирилди, бу текислик гидрологик сув ўлчаш жойини «0» графиги деб аталади.



2-расм. Сув сатҳини ўлчаш рейкаси.

Сув сатҳининг «0» графикга нисбатан баладлигини аниқлаш учун сув ўлчаш рейкасида олинган ҳисобга келтириш қиймати кўшилди. Ўртача кунлик сув сатҳи ўлчанган миқдорларнинг ўртача арифметик қийматга тенг деб олинди:

$$H_{\text{ўрт}} = \frac{H_{06} + H_{12} + H_{18}}{3} \quad (1)$$

Амударё ҚМК сув олиш соҳасида чуқурлик ўлчаш ишлари топографик харитадан фойдаланилган холда асосан 4 та створда олиб борилди. Чуқурликни ўлчаш ишларидан мақсад тўғонсиз сув олиш соҳасида дарё тубининг тузилишини аниқлаш ва ўзан жараёнлари динамикасини ўрганиш, шунингдек ҚМК сув олиш шароитини яхшилаш ҳисобланади. Чуқурлик ўлчаш ишлари створлар бўйича ҳар 5 кунда олиб борилди. Дастлаб барча створларда чуқурлик бўйлама ва кўндаланг қирқимлар бўйича гидрометрик штанга ва қўл лоти ёрдамида ўлчанди. Чуқурлик ўлчаш ишлари стандарт оғирлиги 4,5 кг, диаметри 56 мм ва узунлиги 100 мм, каноп арконнинг узунлиги эса 15 м бўлган қўл лотидан фойдаланилди.



4-расм. Гидрометрик штанга таёрлаш ва чуқурлик ўлчаш ишлари.



5-расм. ҚМК сув олиш ҳудудида чуқурлик ўлчаш ишлари.

Дарёда айрим вақтларда сувнинг оқиш тезлиги катта бўлган ҳолатларда қўл лоти оғирлигини оширишга тўғри келди. Дарё тубининг мураккаб ҳолатини яхшироқ ақс эттириш учун чуқурлик ўлчаш ишларини икки марта (чап қирғоқдан ўнг қирғоқгача бўлган йўналишда ва аксинча) олиб борилди.

Ўлчанган чуқурлик маълумотлари асосида дарёнинг морфометрик параметрлари аниқланди. Дарёнинг кенглиги  $B = b_1 + b_2 + \dots + b_n$  га тенг. Дарёнинг кенглиги бўйича ўлчанган вертикаллар орасидаги масофаларнинг йиғиндиси 3-створда  $B = 712$  м ташкил қилди. Белгиланган створлар бўйича дарёнинг кўндаланг кесим юзаси қуйидагича аниқланди.

$$F = \frac{h_1 \cdot b_1}{2} + \frac{h_1 + h_2}{2} b_2 + \dots + \frac{h_{n-1} + h_n}{2} b_{n-1} + \frac{h_n b_n}{2} \quad (2)$$

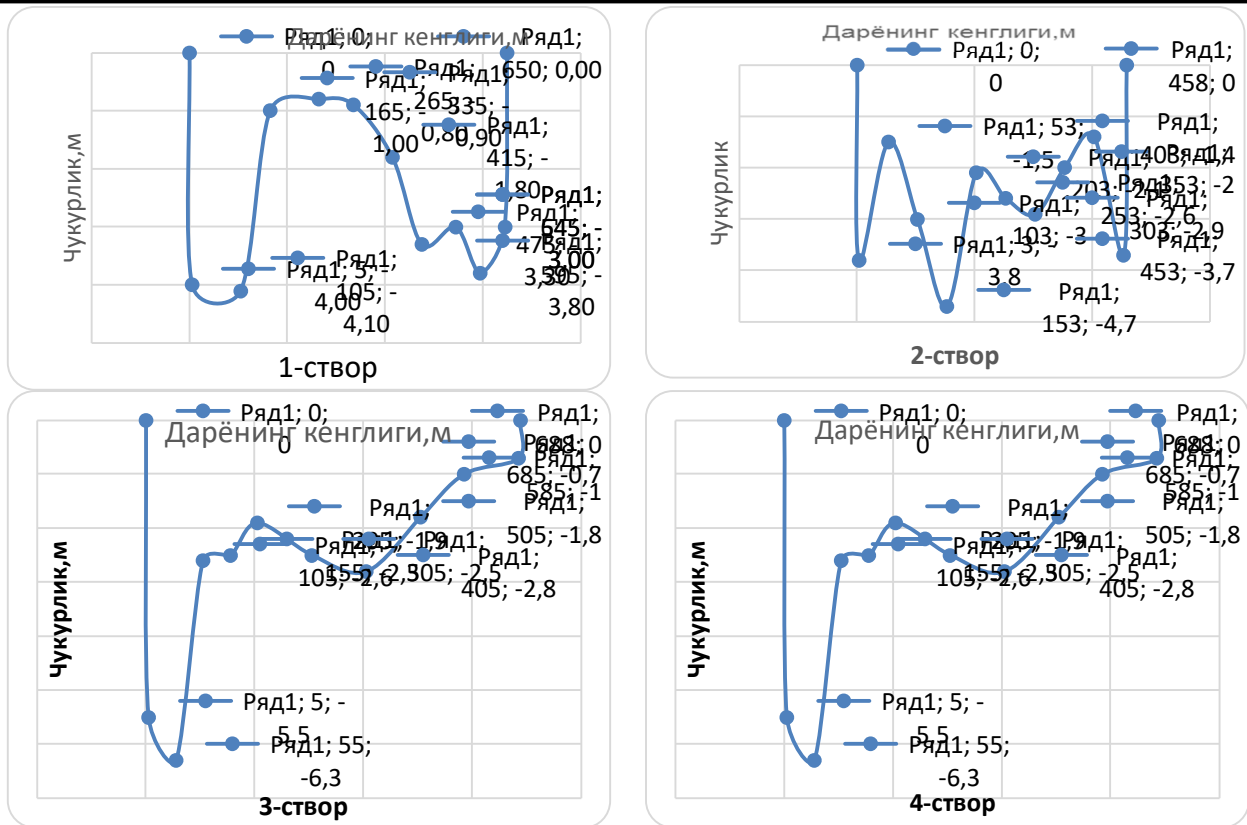
Унга кўра 3- створда  $F = 1565,3 \text{ m}^2$  ташкил қилди.

Дарёнинг ўртача чуқурлиги 1 створда қуйидагича  $H_{\text{ўрт}} = \frac{F}{B} = 2,2 \text{ m}$ .

Ўлчанган чуқурлик маълумотлари асосида ҳисоблаш ишлари 4 створ учун олиб борилди.

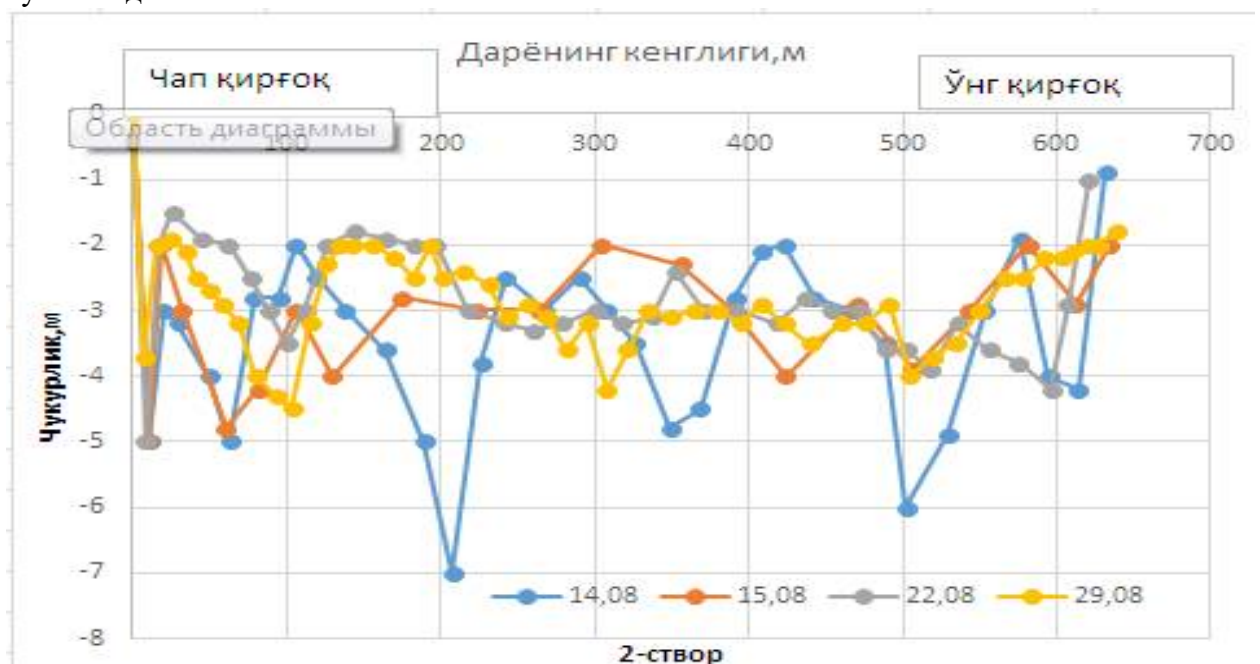
Тадқиқот соҳасида сув сатҳи эгрилигининг қиялиги  $0,0002 \div 0,00025$  қийматни ташкил этган.





**6-расм. ҚМК тўғонсиз сув олиш ҳудудида қуйи қисми Амударё ўзани туби кўндаланг кесим динамикаси.**

Дала тадқиқотларида чуқурлик ўлчаш ишларида маълум бўлдики, физик-географик омиллардан эрозия негизи муҳим ўрин тутати, чунки у дарёнинг саёзлашишини белгилайди. Дарёнинг бир хил саёзлашишида унинг туби бўйлама профили дарёнинг илон изи каби эгри-бугриланишига боғлиқ ҳолда турли масштабларда ўзгариши мумкин. Бу эгри-бугрилик оқизиклар сарфи билан қандайдир шаклга боғлиқдир. Оқизикларнинг кириб келишининг ошиши, оқимдан бу оқизикларни транспорт қилиш учун барча мумкин бўлган эрозия базиси-негизи билан аниқланадиган ўзан туби нишаблигини меъёрий қийматини талаб қилади. Бундай ҳолатда ўзанининг тўғри шаклда бўлиши ва унинг эгри-бугри соҳаларида тўғриланиши кузатилади.



**7-расм. ҚМК сув олиш ҳудуди 2 ўлчов створида чуқурликларни ўзгариши.**



Таъкидлаш лозимки, Амударё ўзининг лойқаланганлиги бўйича дунёда иккинчи дарё ҳисобланади. Шуни инобатга олган ҳолда, ундан каналга жуда катта миқдорда ўзан туби бўйлаб судралиб унга гоҳ урилиб, гоҳ ундан узулиб ва сув оқими таркибида муаллақлашган нанос заррачалари кириб келади. Бу оқизикларнинг маълум қисми суғориш каналидан ўтиб экин майдонларигача етиб боради. Бу ҳам насос станциялари иш режимини мураккаблаштиради.

Оқизиклар оқимининг ўзанга кириб келишининг ошиши, ўзанда ҳаракатланаётган сув оқимининг чуқурлигини камайишига ва ўзан кенглигини ошишига сабабчи бўлади. Бу вазият эса ўз навбатида динамик мувозанатни пайдо бўлишига олиб келади. Ўзан кенглигининг кенгайиши оқизикларни кўчиш фронти кенглигининг ошишига олиб келади ва уларнинг транспорт қилинишини таъминлайди. ҚМК сув олиш соҳасида белгиланган створлар бўйича чуқурлик ўзгариши солиштириб борилди.

Чуқурлик ўлчаш натижаларига кўра соҳада оқим жудаям беқарорлиги ва юқори ҳаракатчанлиги, қисқа вақт ичида ўзаннинг катта ўзан жараёнлари содир бўлиши мумкинлиги билан изоҳланади. Бу эса дарёнинг гидравлик режими оқимнинг тезлиги, чуқурлиги ва кенглигини сезиларли даражада қайта тақсимланишини кўрсатади.

Тадқиқотларимиз давомида лойқа оқизиклар сарфини аналитик усулда ҳисоблашда сув сарфини қисқартирилган ва батафсил ўлчаш усулларида фойдаланилди. Сувнинг лойқалигини ўлчашда қўлланиладиган асбоблар батометрик шиша ёрдамида намуна олинди. Сувнинг лойқалигини ўлчаш ишлари ҳар беш кунда дарёнинг белгиланган створларида олиб борилди.

Аналитик усулда лойқа оқизиклар сарфини ҳисоблаш: 1) бир ва икки нуқтали; 2) бутун вертикал бўйича; 3) кесим юза бўйича усуллари ёрдамида олиб борилди.

Ҳар бир нуқтадаги лойқалиққуйидаги формула орқали аниқланди.

$$\rho = \frac{P_i \cdot 10^6}{V_n}; \quad \frac{g}{m^3} \quad (3)$$

Бу ерда  $P_i$  - лойқа оқизик оғирлиги, граммда;  $V_n$  - намунанинг ҳами,  $ml$  да.

Бирлик сарф нуқтадаги тезликни лойқалиққа кўпайтмаси орқали аниқланди.

$$\alpha = \rho \cdot g; \quad \frac{g}{m^2 \text{сек}} \quad (4)$$

Вертикалдаги ўртача бирлик сарфлар икки нуқта учун қуйидагича аниқланди:

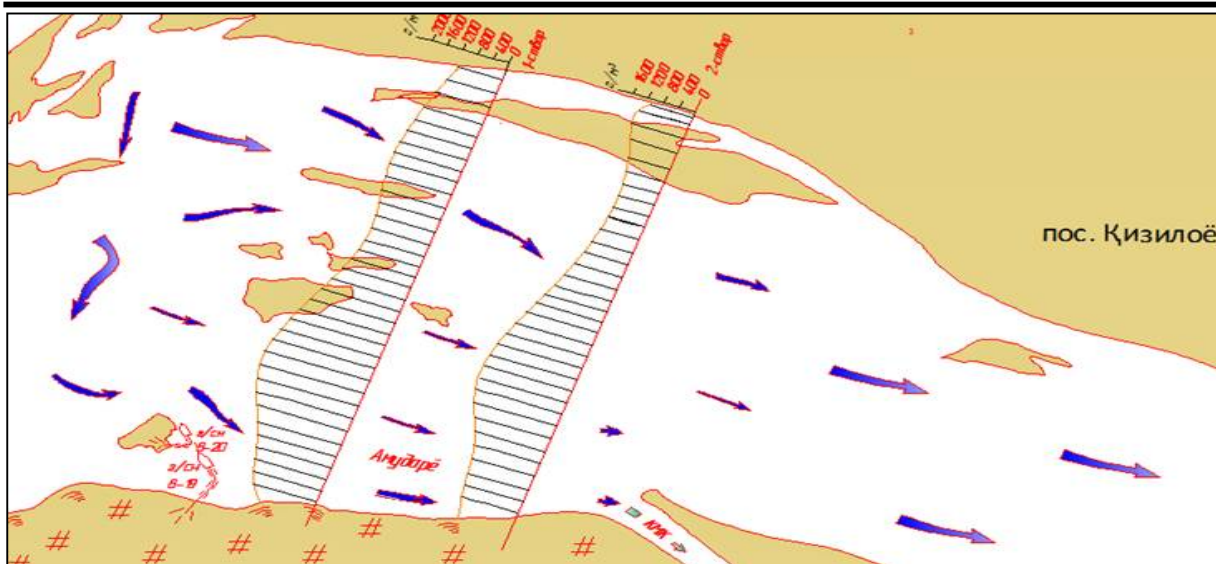
$$\alpha_{\text{ўр}} = 0,5(\alpha_{0,2h} + \alpha_{0,8h}); \quad \frac{g}{m^2 \text{сек}} \quad (5)$$

Ҳар бир вертикалдаги ўртача бирлик сарфлар аниқлангандан сўнг муаллақ оқизиклар сарфи аниқланди.

Дарёдан оқиб ўтаётган муаллақ оқизиклар сарфи аналитик усулда қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$R = 0,001 \left[ k\alpha_1 f_1 + \left( \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \right) f_2 + \dots + \left( \frac{\alpha_n + \alpha_{n+1}}{2} \right) f_{n+1} + k\alpha_n f_n \right]; \quad \frac{kg}{\text{сек}} \quad (6)$$

бу ерда  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  - вертикаллардаги ўртача бирлик сарфлар  $k$  - коэффициент, бу коэффициент оқим тезлигини қирғок қисмида тақсимланишига қараб танланади,  $k = 0,7$  ва  $f_1, f_2, \dots, f_n$  - вертикаллар орасидаги майдонлар.



**8-расм. КМК сув олиш соҳасида лойқаликларни створлар бўйича тақсимланиши.**

8-расмдан кўришиб турибдики, тўғонсиз сув олиш бош иншоотининг таъсирида оқим қайта тақсимланиб, ўнг ва ўрта ирмоқларда ўзан туби баландлик белгиси кўтарилиб, ирмоқларнинг қайта шаклланиш жараёни кечмоқда.

Створда оқимдаги лойқа оқизиқлар асосий оқимнинг динамик ўқиға нисбатан оқим ўз йўналиши бўйича ўзгартирмаслиги кўрсатилган. Бу створларда уларнинг лойқа оқизиқларнинг сезиларли эгрилиги кириш каналиға қараб бошланади ва оқим чизиқларининг эгрилиғиға нисбатан бир оз олдинроқ бошланишини кўриш мумкин. 2 створда юқорида қайд этилган мунтазамлик сақланиб қолади-оқим чизиқлари катта эгриликка эға ва қирғоқнинг ўнг томонига қараганда анча кенгроқ асосий ўзанда деформацияланади.

Амударёнинг Қарши магистрал каналиға сув олиш иншооти соҳасида оқим таркибидаги муаллақлашган оқизиқларнинг фракцион таркиби Ефремов методига асосан ўрганилган. Таҳлил натижаси уларни процент улушларда қуйидагича тақсимланганлиғини кўрсатди:

$$d > 0,25 \text{ мм} \quad (W > 26 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,25 - 0,05 \text{ мм} \quad (W = 26 - 2 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,05 - 0,015 \text{ мм} \quad (W = 2 - 0,2 \text{ мм/с});$$

$$d = 0,016 - 0,005 \text{ мм} \quad (W = 0,2 - 0,02 \text{ мм/с});$$

$$d < 0,005 \text{ мм} \quad (W = 0,02 \text{ мм/с}).$$

**1-жадвал**

**Амударё сув оқими таркибидаги муаллақлашган оқизиқлар таркиби.**

Ўлчовлар	Фракцион таркиб, %				
	> 0,25 мм > 0,25mm	0,25-0,05	0,05-0,015	0,016-0,005	0,005
1	3	4	5	6	7
21.05	0,29	19,10	56,81	21,32	2,58
21.05	1,46	30,87	49,91	14,76	3,00

21.05	0,32	27,05	49,32	19,33	3,98
21.05	0,53	24,90	53,59	17,43	3,55
17.06	1,74	35,32	41,45	17,85	3,64
17.06	1,65	31,60	44,16	20,47	2,12
17.06	0,22	29,42	41,03	25,38	3,98
19.06	2,39	34,58	40,85	31,38	3,79
19.06	5,13	46,70	18,39	13,80	2,99

Ушбу соҳадаги оқим таркибидаги оқизиклар тақсимланиши ҳозирги давр учун юқоридаги 1-жадвалда келтирилган. Бунда кумли фракцион миқдори ( $d > 0,25 \text{ мм}$ ) 0,29 % дан 2,39 % гача ўзгарган. Қум билан чанг аралашган майда оқизиклар ( $d = 0,25 \div 0,05 \text{ мм}$ ) миқдори 19,10 % дан 50,94 % гача ўзгарган. Чангсимон оқизиклар ( $d = 0,05 \div 0,015 \text{ мм}$ ) миқдори 31,38 % дан 56,81 % гача бўлиб, чанг оқизиклар ( $d < 0,05 \text{ мм}$ ) миқдори эса 2,12 % дан 3,98 % гача ўзгарган.

Муаллақлашган оқизиклар фракцион таркиби динамикасини таққослаш учун етакчи олимларнинг тадқиқотлари таҳлил қилинди.

2-жадвал

**М.М. Рогов тадқиқотлари бўйича Амударё ўрта оқимидаги муаллақлашган оқизикларнинг фракцион таркиби.**

Мавсум	Сон	Заррача ўлчами, мм; фракцион таркиб, %			
		0,25 мм	0,25-0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01 мм
1	2	3	4	5	6
қиш (XII - II)	16	0,01	18,9	27,2	53,8
баҳор (III - V)	29	0,04	15,6	26,1	58,2
ёз (VI - VIII)	35	0,06	13,2	30,9	55,8
куз (IX - XI)	33	0,01	18,4	28,3	53,2

3-жадвал

**Х.Ш. Шапиро тадқиқотлари бўйича Амударёнинг ўрта оқимидаги муаллақлашган оқизиклар фракцион таркиби.**

Давр	Таҳлиллар сони	Фракцион таркиб, %		
		0,05 мм	0,05-0,01 мм	0,01 мм
1	2	3	4	5
4 йил давомида	100	24,91	65,68	9,41
Апрел	7	21,3	72,2	6,5
Май	16	20,2	65,2	14,6
Июн	27	24,1	67,2	8,3
Июл	19	24,8	67,0	8,2
Август	13	24,1	69,5	6,4
Сентябр	15	12,2	75,8	11,9
Октябр	3	20,2	60,4	19,4

4-жадвал

**Амударёнинг оқим таркибида ўзан туби бўйлаб ҳаракатланувчи оқизиклар фракцион таркиби**

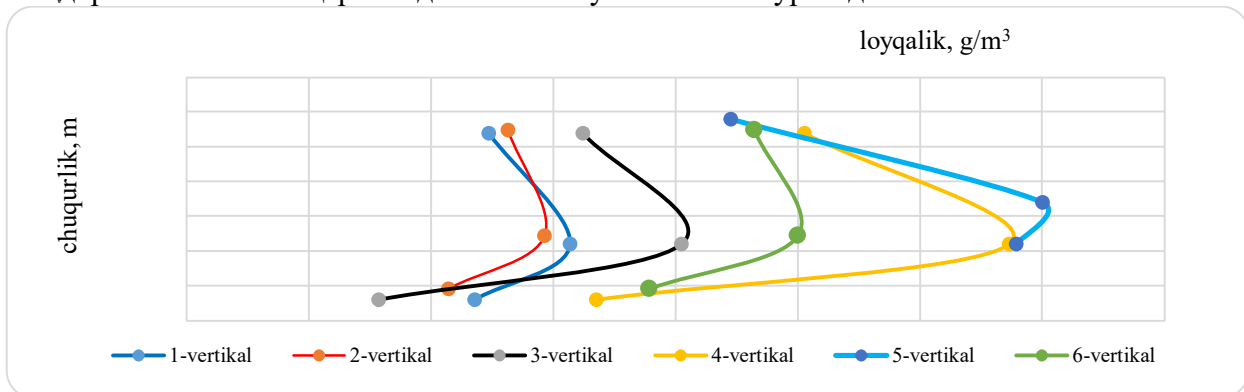
Сана	Фракцион таркиб %	
	Гидравлик йириклик, мм/сек	

	0,25	0,25-0,05	0,25-0,016	0,015-0,005	0,005
1	3	4	5	6	7
21.07	5,06	72,39	15,99	5,63	0,93
21.07	12,40	83,32	2,84	1,10	0,34
21.07	25,87	70,50	2,62	0,80	0,21
21.07	1,88	49,10	40,90	7,19	0,93
21.07	0,72	55,54	34,52	8,37	0,85
21.07	1,16	35,52	52,71	9,05	1,56
17.08	20,92	74,40	1,00	1,90	1,78
17.08	6,86	45,42	33,2	12,35	1,95
17.08	11,80	41,08	30,37	14,72	2,08
17.08	3,14	66,48	10,79	18,57	1,02
17.08	39,65	50,36	6,43	3,22	0,34
17.08	50,17	48,98	0,09	0,42	0,34
17.08	1,49	27,50	46,10	19,68	5,23
17.08	1,35	27,24	49,77	16,13	5,51
17.08	55,35	42,79	1,14	0,38	0,34

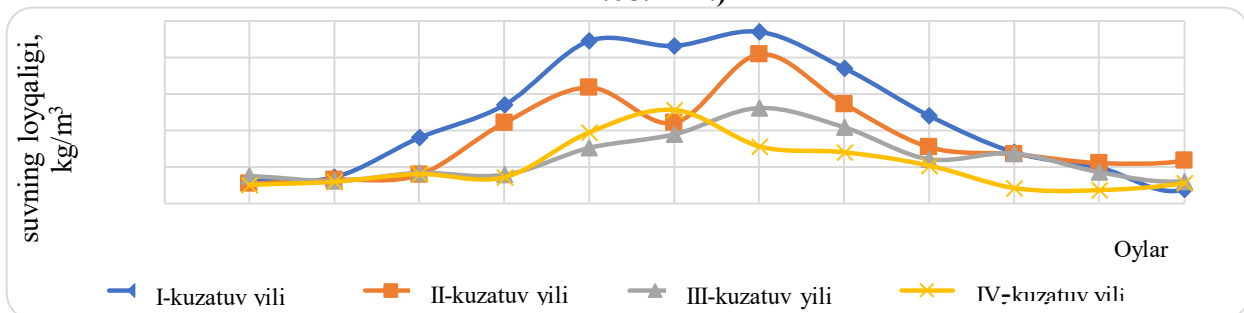
1-2 ва 3-жадваллар асосида тузилган диаграммалар қиёсий таҳлили йирик ( $d > 0,05 \text{ мм}$ ) ва майда ( $d < 0,01 \text{ мм}$ ) заррачалар фракцион таркиби кескин фарқ қилишини кўрсатди. 1-жадвалда ( $d > 0,05 \text{ мм}$ ) фракциялар миқдори 16 -20 %ни ташкил этса, 3-жадвалда бу миқдор 30 - 35% гача ўзгарган. Майда фракциялар миқдори ( $d < 0,01 \text{ мм}$ ) 3-жадвалда 50 % ни ташкил этган бўлса, 4-жадвалда ( $d > 0,05 \text{ мм}$ ) фракциялар 24,9% ни, ( $d < 0,01 \text{ мм}$ ) фракциялар эса 9,41% ни ташкил этган.

Лекин фракцион таркибларни аниқлаш методикалари ўртасидаги фарқни ҳам инобатга олиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Шу сабабли, 2-4 жадвалларни ўзаро таққослаш мумкин. Шу таққослаш кумли оқизикларни миқдори камайишига қарамасдан 10% га кўпайганини кўрсатди.

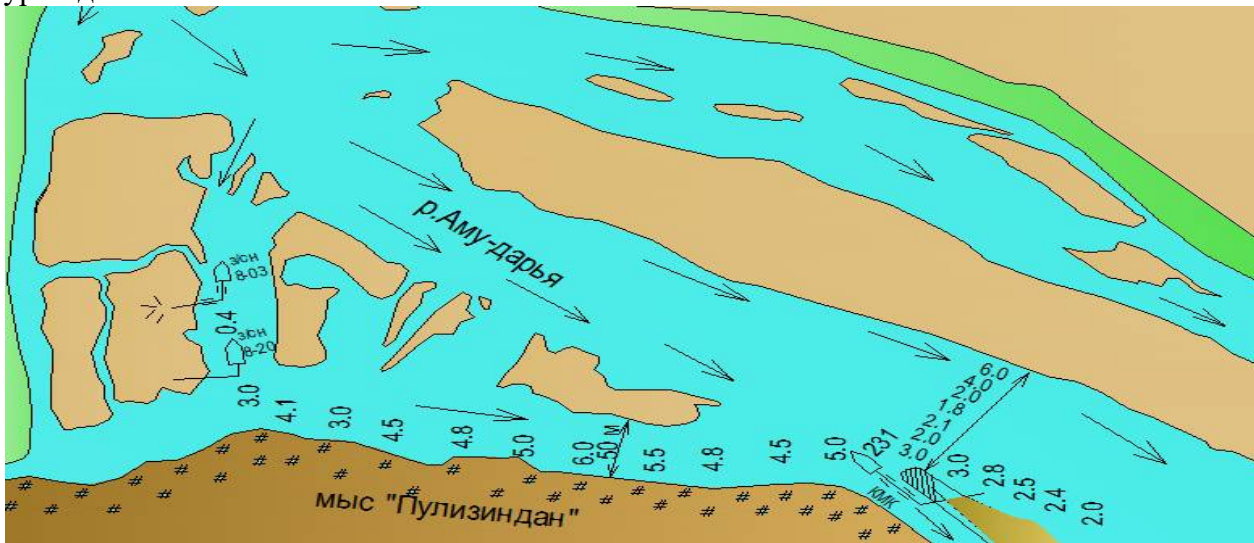


9-расм. КМК тўғонсиз сув олиш соҳасида сувнинг лойқалигини чуқурликка боғлилиги (22.08.21 й.)



10-расм. Амударё сувининг лойқалигининг йиллар давомида ўзгариши

Оқимнинг лойқаланганлиги баҳор ёз даврларида ўзининг максимал қийматларига етган. Сув оқими куз ва қиш даврларида максимал даражада тиниқлашиши кузатилган. Чуқурликни ўзгариш динамикаси сув сатҳи кўтарилганда ўзан тубининг баландлик белгиси кўтарилишини, кам сувли даврида у пасайишини бир неча йиллик тадқиқотлар натижалари кўрсатди.



**11-расм. ҚМК тўғонсиз сув олиш соҳаси вазиятли схемаси ва тавсия этилган земснарядлар жойлашиш схемаси.**

Кўп йиллар оралиғида сарф ва ўзан туби баландлиги дерли ўзгармасдан қолишлигини оқимнинг оқизиклар билан тўйинганлиги юқорилиги билан изоҳлаш мумкин. Дала тадқиқот маълумотларининг тахлили шунни кўрсатадики, дарёнинг оқим тезлиги юзасига қараганда пастроқ, тубдаги оқим заррачалари юзаникига нисбатан камроқ инерцияга эга ва уларга оқимнинг бурилиши кўпроқ таъсир қилади. Бу тубдаги оқим юзадаги оқимга қараганда кириш канали яқинида анча кенгроқ тарқалиши билан изоҳланади.

**Хулоса:**

1. Амударёнинг ҚМК тўғонсиз сув олиш соҳасидаги олиб борилган дала тадқиқот оқимнинг гидравлик параметрларини ўрганиш натижаларига кўра тўғонсиз сув олиш бош иншоотининг таъсирида оқим қайта тақсимланиб, ўнг ва ўрта ирмоқларда ўзан туби баландлик белгиси кўтарилиб, ирмоқларнинг қайта шаклланиш жараёни кечмоқда.
2. Тўғонсиз сув олиш иншооти ишончлилигини таъминлаш учун сув олиш каналига лойқа чўкиндилар ҳажмининг киришини камайишини таъминловчи усуллар асосида гидравлик ва конструктив схемалар ишлаб чиқиш лозим.
3. Дарё ўзанида дефармацион жараёнларининг олдини олиш учун биринчи навбатдаги вақтинчалик чора-тадбирларни, яъни қирғоқ химояловчи дамбалар ва шпоралар тизимини қуриш зарур. Темир-бетон буюмларни ишлаб чиқариш ва транспортировка қилиш харажатларини ҳисобга олган ҳолда, келажакда темир бетон конструкцияларга эга маҳаллий тўғонларни (шпора) мустаҳкамлаш ва қуриш тавсия этилади.
4. Пулизиндан тепалигидан юқорида жойлашган ўнг қирғоғига лойқа чўкинди жинслар тўпланиб қолишиши натижасида оқим деярли секинлашиб чап қирғоқ томонга йўналишини кузатиш мумкин. Ўзан жараёнларининг бундай ўзгариши ҚМКда тўғонсиз сув олиш учун ноқулай шароитларни яратмоқда.
5. Қишнинг кам сувли даврида Пулизиндан тепалиги яқинида сув сатҳининг минимал қиймати 242,75 м ни ташкил қилади, бу сув олиш ҳолатини мураккаблаштиради. Бундай ҳолда, ҚМКда режалаштирилган сув олиш таъминланмайди.
6. ҚМК тўғонсиз сув олиш бош иншооти соҳасида дарёнинг гидрологик режимини инобатга олиб, деформацион жараёнларни жадаллигини аниқлаш усули такомиллаштирилди.



**Адабиётлар**

1. Базаров Д.Р. Исследование гидравлического режима реки при бесплотинном водозаборе. Дисс. на соискание уч. степ. к.т.н., М. 1992 г. с.120
2. Базаров Д.Р. Численные исследования реформирования русла реки Амударья на участке бесплотинного водозабора Каршинского магистрального канала. Ж. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. (в печати).
3. Д.Р. Базаров, Б.Э. Норқулов, Ф. Жамолов. «Гидравлические режим деления потока бесплотинном водозаборе». Сув ва Ер ресурслари илмий оммабоп журнал. 2020й 4 сон.42-49 б.
4. Б.Э. Норқулов А. Krutov, В. Nurmatov, М. Mirzaev. Applicability of zero-dimensional equations to forecast nonconservative components concentration in water bodies. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012064 www.scopus.com.
5. Беликов В.В., Зайцев А.А., Милитеев А.Н. Численное моделирование кинематики потока на участке неразмываемого русла // «Водные ресурсы» 2001, Том 28 №6, с.701-710.
6. Бутаков А.Н. Русловые процессы в устьях судоходных рек. М.: Транспорт, 1981. 104 с.
7. Великанов М.А. Динамика русловых потоков. М. Гостехиздат, 1954, с.112-119.
8. Абрамов М.З. Определение сопряженных глубин при гидравлическом прыжке в пространственных условиях. Изв. ВНИИГ им. Веденеева, Л., 1940, т.26, с. 43...61.
9. Абрамович Г.Н. Теория турбулентных струй. М.: Физмат изд., 1960, 711 с.
10. Аверкиев А.Г. О длине водоворота при одностороннем расширении струи в ограниченном пространстве. Изд. ВНИИГ, Л., 1955, т. 54, с. 27...37.
11. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика. М.-Л.: Энергия, 1964, 352 с.
12. А М. Бакштанин. теоретическое обоснование работы водобойного колодца с боковым отводом потока. Журнал. Природообустройства. №5.2008 г.с-57-62
13. Беглярова Э.С. Исследование гидравлического прыжка в плавно расширяющемся прямоугольном русле.: Дисс. канд. техн. наук. М., 1973.
14. Базаров Д.Р., Норқулов Б.М., Курбанова У., Рахманов Ж.Д., “Сув ўтказиш иншоотларида оқим харакатини тадқиқот қилиш методикаси” МАТЕРИАЛЫ V Международной научно-практической конференции «GLOBAL SCIENCE AND INNOVATIONS 2019: CENTRAL ASIA» (АСТАНА – 2019. – 270-277 б.
15. Базаров Д.Р., Норқулов 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
16. Базаров Д.Р., Норқулов Б.М., Шодиев Б.Н., Улжаев Ф.Б., Курбанова У.У., “Сув ташлаш иншоотини гидравлик хисоблаш” Ирригация ва мелиорация № 1(15). 32-37-б. 2019 й.



Ергашова Дильнара Толыбаевна


докторант

“Ташкентский институт инженеров ирригации  
и механизации сельского хозяйства”

Национальный исследовательский университет

dinarangel@mail.ru

## КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ХЛОПЧАТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты научных исследований об изменении свойств воды при пропускании через постоянное магнитное поле. Омагниченная вода отличается высокой подвижностью, не содержит различные примеси. В листьях растений количество связанных ионов с омагниченной водой накапливаются достаточно больше и это приводит к повышению водоудерживающей способности листьев.

В статье также приводятся результаты полевых исследований проведенных на хлопковом поле капельного орошения при применении омагниченной оросительной воды. Целью исследований являлось изучение влияния омагниченной воды на рост, развитие и повышение урожайности хлопчатника в лугово-серозёмных почвенно – мелиоративных условиях Чирчик-Ахангаранской долины.

**Ключевые слова:** магнитное устройство, омагниченная вода, вязкость, завядание, поверхностное натяжение, фотосинтез, скважность, оросительная норма.

Особое значение имеет в современной мелиоративной практике инновационные водосберегающие технологии, которые могут в комплексе решить задачи увеличения объемов продукции требуемого качества при минимуме затрат водных и земельных ресурсов. Одно из таких направлений является применение капельного способа орошения с использованием омагниченной оросительной воды. Результаты многочисленных исследований доказывают, что: «Магнитные поля различной интенсивности оказывают значительное влияние на рост и развитие разных видов растений».

Омагниченная вода, получаемой при пропускании струи через постоянное магнитное поле, по своим параметрам близка к физиологическим жидкостям тканей растений. В тканях растений омагниченная вода может находиться в свободном и связанном состояниях и эта вода отличается высокой подвижностью, не содержит каких-либо примесей. В листьях растений количество связанных ионов с омагниченной водой накапливаются достаточно больше и это приводит к повышению водоудерживающей способности листьев.

У растений формируется связь между влагой в почве и внутри тканей. При недостатке воды в почве у растений начинается завядание, сопровождающееся целым рядом

физиологических нарушений. У завядающих растений повышается температура листьев, ослабляется процесс фотосинтеза, ухудшается использование питательных веществ, задерживаются процессы роста.

Согласно теории фотосинтетической продуктивности все процессы жизнедеятельности растения обеспечиваются энергией за счет фотосинтеза. Количественные характеристики этого процесса зависят от ряда факторов (температуры окружающей среды, светового режима и др) [1].

Применение при орошении омагниченной воды позволяет значительно сэкономить её количество на полив и повысить урожайность выращиваемых культур. Установлено изменение свойств воды в результате магнитной обработки: вязкость - на 3-4%, поверхностное натяжение - на 10-13%, электрическая проводимость — на 7-26% и удельная теплоёмкость - на 3-4% [2].

В последнее время проводятся лабораторные и полевые опыты, направленного изменения свойств воды с целью увеличения ее растворяющей способности, повышения стимулирующего влияния на процессы роста, развития и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Ученые начали изучать влияние магнитных полей на воду. Классен В.И. [3] считает, что магнитная обработка водной системы приводит не к разрыву магнитных связей между молекулами, а к их ослаблению. Большой объем исследований был проведен по влиянию орошения сельскохозяйственных культур водой, обработанной магнитным полем. В опытах ВолжНИГИМа (1971-1979г.г.) при орошении водой, пропущенной через противонакипные магнитные устройства ПМУ получена среднемноголетняя прибавка урожая редиса, гороха, огурцов, томатов, моркови, свеклы кормовой, сои, кукурузы и озимой пшеницы на 20-40% [4].

Использование магнитного аппарата конструкции Новочеркасского завода постоянных магнитов в открытом грунте на опытном участке Кубанского СХИ дало прибавку урожая риса на 20% по сравнению с контролем. Химический анализ почвы показал, что опытные участки засолены меньше, чем контрольные [5].

В Куйбышевском сельскохозяйственном институте в теплицах совхоза «Овощевод» при поливе водой, прошедшей магнитную обработку, получена прибавка урожая огурцов до 20% [6].

Исследования по использованию для орошения посевов озимой пшеницы воды, подвергнутой магнитной обработке, проводились в условиях Андижанской области Республики Узбекистан. Схема опыта включала различные сочетания поливов омагниченной и обычной водой (всего один послепосевной и четыре вегетационных поливов). В контрольном варианте с аналогичным числом поливов обычной водой. Благодаря проведению магнитной обработки оросительной воды полевая всхожесть семян, по сравнению с контролем, увеличилась на 0,5...4,3 %, сохранность растений - на 0,9...4,3 %, число растений к уборке - на 3,6...18,0 шт/м<sup>2</sup>, продуктивных стеблей - на 32...54 шт/м<sup>2</sup>, длина колоса - на 1,2...1,5 см, число колосков в колосе - на 2...3 шт., число зерен - на 0,5...1,3 шт, масса зерна с одного колоса в вариантах с вегетационными поливами омагниченной водой - на 0,1 г. В результате прибавка урожая в среднем составила 1,8...5,7 ц/га [7].

Основываясь на полученные результаты и для исследования влияния на рост, развития и увеличение урожайности хлопчатника нами проводились полевые исследования с использованием оросительной воды, обработанной магнитным полем при капельном орошении хлопчатника на землях относящихся к ТСТ «Agro Cluster» Куйичирчикского района Ташкентской области. Целью исследований являлось изучение влияния омагниченной воды на рост, развитие и урожайность хлопчатника в условиях лугово-сероземных почвах Чирчик-Ахангаранской долины.

Были произведены вегетационные поливы омагниченной и обычной водой в течении 2020-22 годов. При проведении полевых опытов за основу была принята методика опыта разработанная учеными НИИССиАВХ и методика проведения полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985). Влажность почвы определили весовым методом, объемной массы -

цилиндрически, общую скважность - расчетным методом, водопроницаемость - методом рам. Механический состав почвы определили в начале проведения исследований методом отбора образцов, отобранных из почвенного разреза. Процентное содержание фракций определили по шкале Качинского.

При проведении полевых опытов для омагничивания воды использовались магнитное устройство конструкции «МПВ MWS Dy 15» производства ООО «Техномаг - Казань» (рис 1).



Рис 1. Устройство магнитной обработки воды «МПВ MWS Dy 15».

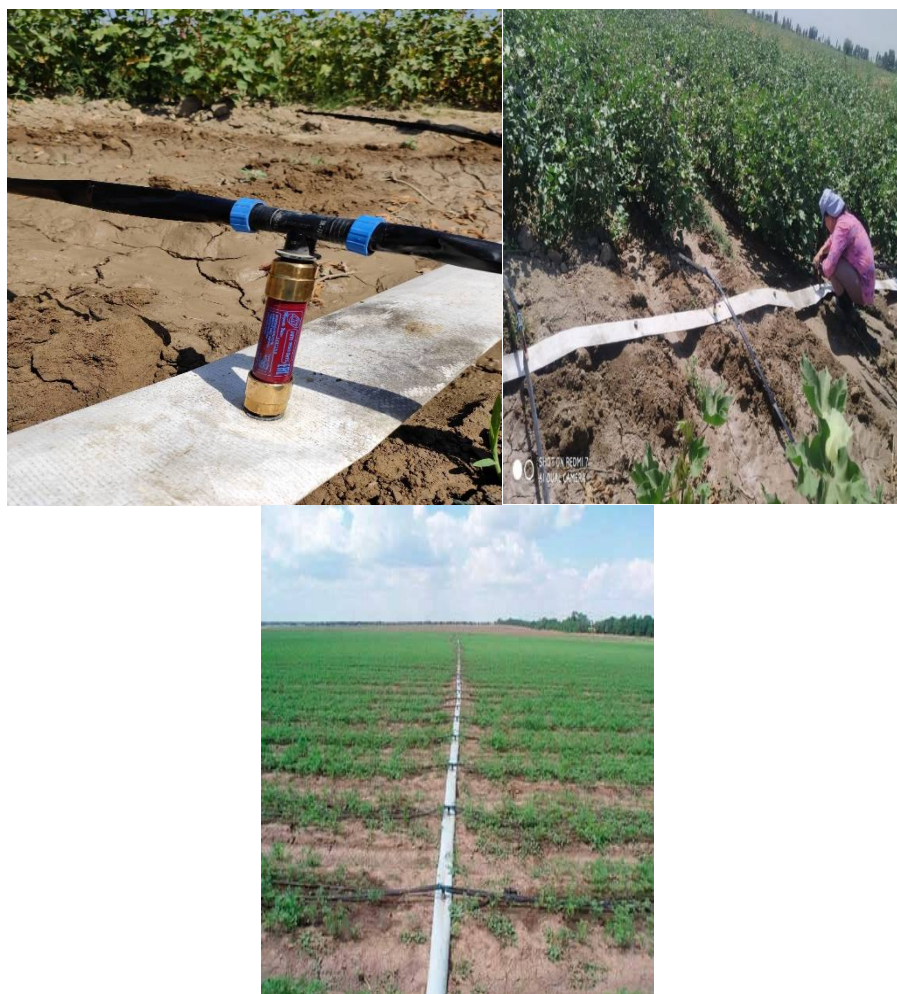
Таблица 1.

Основные параметры магнитного устройства «МПВ MWS Dy 15».

Соединение	Dy 15. G1/2 дюйм
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	0,15 – минимальная; 1,0 – номинальная; 1,7 – максимальная;
Рабочее давление	10кгс/см <sup>2</sup>
Максимальное давление	12кгс/см <sup>2</sup>
Температура воды	0-100 <sup>0</sup> С
Тип присоединения	внутреннее резьбовое
Установка	вертикальная или горизонтальная
Используемые и соединительные материалы	латунь, бронза
Корпус магнитной системы	нержавеющая сталь
Тип магнитов	высокоэнергетические магниты
Сохранение магнитной энергии	280 кДж/м <sup>3</sup>
Потери магнитных свойств	0,2% за 10 лет

На опытном участке были смонтированы девять установок для омагничивания воды (рис2).





**Рис 2. Подача омагниченную воду на полив хлопчатника при капельном орошении.**

Полевые исследования проводились в трех повторностях на хлопковом поле, расположенный в левобережье р.Чирчик. Источником орошения является река Чирчик. Минерализация воды в июне составляет 0,23г/л, в сентябре доходит до-0,48г/л. Среднегодовая минерализация воды - 0,32г/л. Состав гидрокарбонатно-сульфатный-натриево-магниевый-кальциевый. Поверхность земли представляет собой пологую равнину, местами бывают волнистыми. Общий уклон поверхности земли направлен к юго-западу и средний уклон колеблется в пределах 0,0005 ÷ 0,003. Изучены природно-климатические, почвенно-мелиоративные, геолого-гидрогеологические и хозяйственные условия территории опытного участка.

Перед началом исследований на опытном участке заложены почвенные разрезы полного профиля. На опытном участке объемную массу почвогрунтов определили перед началом исследований, а также в начале и конце вегетации каждого года исследований глубиной до 1,0 м. Водопроницаемость почв опытного участка определялась в начале и конце вегетации с помощью цилиндрических кругов. За годы выращивания хлопчатника водопроницаемость почвогрунтов снижается на 0,04 мм/мин, особенно, под капельницами.

На протяжении всего вегетационного периода велись систематические наблюдения за динамикой влажности в пределах активного слоя почв и установлены фактическая влажность и влажность до и после поливов.

Поливная норма определялась по формуле:

$$m_{\text{нет}} = 100 \times h \times a \times S \times (W_{\text{ППВ}} - W_{\text{ММВ}}), \text{ м}^3/\text{га};$$

где:  $h$  – глубина расчётного слоя почвы, м;

$a$  – объёмная масса почвы, т/м<sup>3</sup>;

$W_{\text{ППВ}}$  – предельно полевая влагоёмкость, % от массы сухой почвы;



$W_{\text{ММВ}}$  – минимально молекулярная влагоёмкость, % от массы сухой почвы;  $W_{\text{ММВ}} = Z \times W_{\text{ППВ}}$ ;  $Z$  – коэффициент предполивной влажности почвы в долях единиц ( $Z = 0,6 - 0,8$ ).

В период исследования расход капельных водовыпусков составил в среднем по опытному участку 1,26 л/час. При этом расстояние между капельницами - 50 см, между поливными трубопроводами - 180 см (укладка трубопроводов - через борозду, междурядье - 90 см). Величина оросительной нормы при использовании омагниченной воды составила 1245 м<sup>3</sup>/га, при использовании обычной воды – 1500 м<sup>3</sup>/га.

**Выводы.** Результаты многочисленных исследований доказывают, что омагниченная вода позволяет клеткам усваивать воду с максимальной эффективностью и эта вода близка к физиологическим жидкостям тканей растений. В листьях растений количество связанных ионов с омагниченной водой накапливаются достаточно больше и это приводит к повышению водоудерживающей способности листьев. Применение при орошении омагниченной воды позволяет значительно сэкономить количество воды на полив и повысить урожайность выращиваемых культур в условиях засухи.

Магнитное устройство (МУ) открыл новые направления исследований в сельском хозяйстве. Безопасность, совместимость и простота, экологичность, низкие эксплуатационные расходы и не доказанные вредные эффекты являются основными преимуществами этой техники. Результаты полевых исследований при капельном орошении хлопчатника на типичных лугово - сероземных почвах свидетельствуют о положительном влиянии омагниченной воды на рост, развитие и увеличение урожайности хлопчатника и о высокой мелиоративной эффективности этого метода с экономией поливной воды на 15-20%.

### Использованная литература

1. Подковыров Н.Ю. Научный проект на тему: "Выявить эффективность влияния омагниченной воды на рост овощных культур при интенсивной технологии возделывания в защищенном грунте". Волгоград, 2014.
2. Клочкив А.М. «Магнитное поле повышает урожайность». 2020г УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».
3. Классен В.И. «Омагничивание водных систем». Москва. Химия.1978г.
4. Яковлев Н.П. «Разработка и внедрение методов орошения сельскохозяйственных культур омагниченной водой». Отчёт ВолжНИИГиМа, Энгельс, 1974г.
5. Яковлев Н.И., Колобенков К.И., Поляков Н.И. «Опыт применения омагниченной воды на полях». Степные Просторы. №40. г. Саратов.1977г.
6. Волконский Н.А., Чаленко В и др. «Воздействие на растение и почву водой прошедшей магнитногидродинамическую обработку». Вестник сельскохозяйственной науки №7. 1977г.
7. Йулчиев Б. «Магнитная вода и урожайность пшеницы». Достижения науки и техники АПК, № 07-2011, с.37-38.



**Касымбетова Салтанат Абдуллаевна**  
доцент., к.т.н.


**Ергашова Дильнара Толыбаевна**  
докторант.,

**Таджиева Мафтуна Бахтияровна**  
магистрант.

“Ташкентский институт инженеров ирригации и  
механизации сельского хозяйства”

Национальный исследовательский университет

## РОЛЬ ЭФФЕКТИВНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

 <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.000000>

### АННОТАЦИЯ

В статье приводится эффективность использования современной технологии вермикультуры при повышении плодородия почв также изложены задачи и выполняемые работы по восстановлению естественных свойств почвогрунтов в короткое время. Приведены положительные результаты по изменению свойств почв и ряд преимуществ применения процесса технологии вермикультуры. Дождевые червы питаются с остатками органических веществ содержащихся в почве и выделяют “капролит” или биогумус, который играет важный роль при хорошем развитии растений. Биогумус, т.е отходы дождевых червей высокоэффективен при повышении скважности почв и улучшении физико-химических свойств почвогрунтов.

**Ключевые слова:** органические вещества, компост, биогумус, капролит, вермикультура, бактерии, эффективные микроорганизмы.

Микроорганизмы играют большую роль в увеличении плодородия почв. С их помощью происходит синтез органических веществ и скопление полезных минеральных элементов для растений. Поэтому для получения высокого урожая в сельском хозяйстве одним из важных компонентов считается использование микроорганизмов. Почва-является местом обитания и размножения различных микроорганизмов.

Восстановление плодородия почвы происходит медленно и занимает несколько лет. При добавлении в почву навоза и компостного перегноя содержащиеся в нем бактерии переводят их в форму, пригодную для усвоения растениями. Однако этот процесс также может занять много времени. Используя современные технологии вермикультуры, можно восстановить естественные свойства почвы за 3-5 лет. В технологии вермикультуры дождевые черви в почве перерабатывают органическое вещество и переводят его в легко «перевариваемую» растениями форму, повышают пористость почвы и улучшают ее физико-химические свойства [1,2].

Образование гумуса представляет собой сложный химический процесс, при котором органические вещества не только расщепляются и превращаются в простые соединения, но и из них образуются соединения, необходимые растению. Черви потребляют органику (перегной, навоз, растительные и плодовые остатки, опавшую листву и др) и обогащают ее биологически активными веществами при кишечном транзите, в результате чего червячные отходы или «капролит» для лучшего развития растений становятся бесценным биогумусом. Капролит содержит большое количество гумуса, его микрофлора, аминокислоты, ферменты, витамины и другие биологически активные вещества устраняют заболевания почвенной микрофлоры. В результате органические вещества в почве нейтрализуются и придают почве запах. Количество гумуса в перегнойных удобрениях, полученных по технологии вермикультуры, в 4-8 раз выше, чем в навозе и компосте. Такой биогумус содержит микро- и макроэлементы в необходимом для роста растений соотношении, а содержащиеся в нем биологически активные вещества обеспечивают повышение урожайности.

Биогумус по эффективности превосходит любое органическое удобрение в 15-20 раз. Существует множество видов дождевых червей, выделены высокопродуктивные породы, активно продуцирующие биогумус. Это калифорнийский красный червь (ККЧ) в Америке, «Старатель» в России и другие гибридные виды в Узбекистане [3]. Выращивание, хранение и производство биогумуса (вермикультура) является передовой технологией.

Прививочные слои можно размещать в защищенных местах или на открытых площадках. Влажность в слое поддерживается на уровне 70%, а температура воздуха 20 °С. Биогумус созревает за 1,5-2 месяца. При использовании биогумуса можно наблюдать изменения в росте однолетних растений в течение недели.

Биогумус, произведенный на основе технологий вермикультуры, содержит все необходимые для роста и развития растений вещества в нужных пропорциях и богат различными биологически активными соединениями.

Все виды червей питаются только органическими продуктами перегноя. Разработанный ими биогумус улучшает зернистость почвы, влагоудержание и водопроницаемость, а также пористость. Не содержит вирусов, бактерий и семян сорняков. Под влиянием биогумуса урожайность увеличивается на 15-20%. Под его влиянием созревание плодов растения ускоряется за 1-2 недели. Плоды, выращенные с использованием биогумуса, долго хранятся. Биогумус содержит 3-4% азота, 2-3% калия, 4-5% фосфора и более 20 необходимых для растений микроэлементов. Ежегодная урожайность сельскохозяйственных культур резко возрастет; урожайность зерновых культур с гектара увеличивается на 25-30%, рисовой продукции на 30-35%, овощей на 25-35%, картофеля на 45-55% [4].

На земле зарегистрировано более 4000 видов дождевых червей, в том числе 21 вид обнаружен в Узбекистане. В Самаркандской области установлено, что 4 вида и один подвид обитают в Окдарьинском, Тайлокском, Пайарикском районах [4].

На территории СНГ встречаются только представители семейства «Lumbricidae». На Земле насчитывается более 200 видов лумбрицид, а в СНГ встречается 106 видов [4]. Лумбрициды — довольно крупные и активные почвенные животные, входящие в состав макрофауны почвы. Это настоящие геобионты, и большинство видов выходят на поверхность почвы в очень влажную погоду или после дождя. У дождевых червей нет глаз, но они чувствительны к свету. Поэтому дождевые черви, выпущенные на поверхность почвы, убегают от света и попадают в почву [4].

Дождевые черви образуют три экологические группы:

- 1) гемиэдафные виды, обитающие на поверхности почвы или в ложе;
- 2) виды, обитающие в почве и гумусе;
- 3) эуэдафные виды, обитающие в глубоких слоях почвы.

Их длина не превышает 6,5 см. Некоторые виды имеют длину 2-3 см и толщину 1 мм. Почва является средой обитания многих организмов, в том числе дождевых червей. Почвенные организмы активно влияют на процессы почвообразования. Дождевые черви особенно активны в этих процессах, называемых генезисом почвы.

Активность дождевых червей в почве во многом связана с климатом места, особенностями почвообразующей породы. Поэтому изучение действия перечисленных выше факторов на дождевых червей поможет найти пути их использования для повышения плодородия почвы.

При применении биогумуса в первый год в землю вносят 30 % от обычного количества минеральных удобрений, в последующие годы минеральные удобрения можно не вносить. Для повышения плодородия почвы достаточно 5-6% биогумуса. Содержащиеся в нем биологически активные вещества очень хорошо влияют на рост растений.

Биогумус содержит в своем составе необходимые для роста и развития растений вещества в нужной пропорции, богат различными биологически активными соединениями и обладает биостимулирующими свойствами.

Положительные показатели применения в сельскохозяйственной практике технологий с использованием эффективных микроорганизмов и дождевых червей, в современном сельском хозяйстве широко развивается экологический подход к сельскохозяйственному производству. Для развития сельского хозяйства необходимо было использовать большое количество минеральных удобрений и оказывать антропогенное воздействие на почву с целью защиты растений. Показатель уровня плодородия почвы определяется количеством органического вещества, т. е. гумуса. Количество и качество гумуса позволяет предварительно оценить агрофизическое состояние почвы в условиях недостаточного увлажнения. В свою очередь уровень влагопоглощения почвы при естественном и водном орошении зависит от ее плодородия.

Восстановление плодородия почвы происходит медленно и занимает несколько лет. Рекультивация почвы биологическим методом является наиболее эффективной и приоритетной с экологической точки зрения.

Технология естественно созданной природной биологической системы состоит из новой технологии создания биогумуса с помощью дождевых червей. Количество дождевых червей увеличивается по мере того, как для них создаются хорошие условия для жизни в почве. Они хорошо дренируют почву, что дает возможность радионуклидам отделяться в глубоких слоях почвы. Дождевые черви — древнейшие и самые многочисленные крупные беспозвоночные на Земле.

Результаты экспериментальных исследований показывают, что при обработке каждой тонны сухих материалов с помощью червей образуется 600 кг органических удобрений с гумусом. В состав органических удобрений входят 25-35% перегноя и 65-75% остатков навоза. В других исследованиях живые черви и микробы выделяют энергию для их создания. Дождевые черви являются основными потребителями отмерших растительных остатков, так как биомасса дождевых червей составляет 50-72 % от общей биомассы почвы [5].

Капролит (копрос-литоз-камень) поглощает и повторно потребляет вместе с почвой большое количество отмерших клеток растений, микробов, грибов, водорослей и выделяет из ее кишечника биологически активные вещества.

Разработка новой агротехники является наиболее перспективным путем восстановления исходного плодородия почвы. Большим достижением в этой области стала ЭМ-технология, созданная японским микробиологом Хигой Тирио. Эффективные микроорганизмы - это технология способна направить даже самую обедненную почву на повышение ее продуктивности за короткий промежуток времени [6]. Это делается за счет питания мелких эффективных микроорганизмов в процессе регенерации. При наличии в почве процесса регенерации, происходит очищение воздуха и воды в почве, что ускоряет рост растений. Еще одной особенностью микроорганизмов группы ЭМ является то, что их отходы являются пищей для растений и животных. Полученные результаты достаточны для естественного самовосстановления процесса синтеза.

**Выводы.** Преимущества использования технологии ЭМ:

- улучшение здоровья сельскохозяйственных культур, повышение урожайности и качества урожая;

- эффективно восстанавливает плодородие почвы, экономится расход минеральных удобрений.
  - повышается теплоемкость почвы, все это ускоряет прорастание семян растений, цветение и сбор урожая;
  - ускоряет зернистость почвы и ускоряет корнеобразование;
  - предотвращает рост вредных микроорганизмов;
  - устраняет факторы, препятствующие переносу рассады обратно на прежнее место без смены почвы;
  - снижает количество ядохимикатов, используемых при борьбе с вредными насекомыми.
- Эффективная технология микроорганизмов не только улучшает биологические параметры почвы, но и способствует ее физическому и химическому здоровью.

### Использованная литература

---

1. Аманов М.А., Байсулов Д.П. «Пути рационального использования орошаемых земель в Узбекистане». Земледелие, 1993 №6, с. 42-43.
2. Тураев С.М. «Биогумус тайёрлаш ва уни қишлоқ хўжалигида ўсимликлар ҳосилдорлиги таъсири». Магистерская диссертация. ТошДАУ. 2014.
3. Рахматуллаев А.Ю., Ҳамраев А.Ш., Холматов Б.Р. Ўзбекистон ёмғир чувалчанглари морфологияси, биологияси ва экологияси. Тошкент: ЎзР ФА Зоология институти. 2010. 47-бет.
4. Рахматуллаев А.Ю., Бердиев Ж.Х., Давронов Б.О., Бектошев Ш.М., Тошев У.Ж. «Ёмғир чувалчанглирининг кўпайиши ва аҳамияти» Зоология фанининг долзарб муаммолари. Тошкент: ЎзР ФА Зоология институти, 2009, 87-88 б.
5. Пардаев Б. “Лумбрисидае оиласи вакилларининг тупроқ мухити экологик ҳолатини яхшилашдаги аҳамияти”. БМИ. СамДУ. 2014.
6. <http://www.microb.ru>.



# АГРО ПРОЦЕССИНГ ЖУРНАЛИ

5 ЖИЛД, 1 СОН

ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ

ТОМ 5, НОМЕР 1

JOURNAL OF AGRO PROCESSING

VOLUME 5, ISSUE 1

**Editorial staff of the journals of [www.tadqiqot.uz](http://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](mailto:info@tadqiqot.uz)

Phone: (+998-94) 404-0000

**Контакт редакций журналов. [www.tadqiqot.uz](http://www.tadqiqot.uz)**

ООО Тадqiqot город Ташкент,

улица Амира Темура пр.1, дом-2.

Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: [info@tadqiqot.uz](mailto:info@tadqiqot.uz)

Тел: (+998-94) 404-0000