

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АЗИЗОВ ШОҲРУХ НУЪМОНЖОН ЎҒЛИ**

**ТИНДИРГИЧЛАР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ ВА ҲИСОБЛАШ  
УСУЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ (ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ  
ТИЗИМИДА)**

05.09.06 - Гидротехника ва мелиорация қурилиши

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

диссертация автореферати

**Техника фанлари бўйича фалсафа (PhD) доктори диссертацияси  
автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)  
по техническим наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)  
on technical sciences**

**Азизов Шохрух Нуъмонжон ўғли**

Тиндиргичлар конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини  
такомиллаштириш (томчилатиб суғориш тизимида) . . . . . 3

**Азизов Шохрух Нуъмонжон ўғли**

Совершенствование конструкций и методов расчета отстойников (в  
системе капельного орошения) . . . . . 23

**Azizov Shokhrukh Nu'monjon o'g'li**

Improving designs and methods for calculating settling tanks (in a drip  
irrigation system) . . . . . 41

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works . . . . . 45

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ  
ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ  
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**АЗИЗОВ ШОҲРУХ НУЪМОНЖОН ЎҒЛИ**

**ТИНДИРГИЧЛАР КОНСТРУКЦИЯЛАРИ ВА ҲИСОБЛАШ  
УСУЛЛАРИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ (ТОМЧИЛАТИБ СУҒОРИШ  
ТИЗИМИДА)**

05.09.06 - Гидротехника ва мелиорация қурилиши

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

диссертация автореферати

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2023.1.PhD/Т3519 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация “Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Янгиев Асрор Абдихамидович техника фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Шакиров Бахтияр Махмудович техника фанлари доктори, профессор Жонқобилов Улугмурад Умбарович техника фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Тошкент архитектура-қурилиш университети

Диссертация ҳимояси “Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 рақамли Илмий кенгашнинг 2023 йил «13» 10 соат 14<sup>00</sup> даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+99871) 237-09-71, Факс: (+99871) 237-54-79, E-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

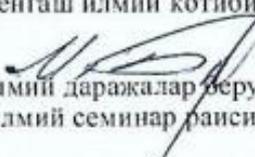
Диссертация билан “Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (288 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй. Тел.: (+99871) 237-19-45, E-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz).

Диссертация автореферати 2023 йил « 4 » 10 куни таркатилади.  
(2023 йил « 4 » 10 даги № 288 рақамли реестр баённомаси)



  
Т.З.Султанов  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, т.ф.д.

  
Ф.Гаппаров  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби т.ф.д., профессор

  
М.Р.Бакиев  
Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, т.ф.д., профессор

## **КИРИШ (фальсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти.** Жаҳонда глобал иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг ортиши, саноат тармоқларининг ривожланиши сув ресурсларига бўлган талабнинг кескин ортиши натижасида қишлоқ хўжалигида сувдан тежамли фойдаланиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан биридир. Соҳа мутахассисларнинг ҳисоб-китобларига кўра, “сайёрамизда кузатилаётган салбий ўзгаришлар таъсирида сув танқислигини 20 фоизга ошиши ва дунёнинг 45 дан ортиқ давлатида истиқомат қилаётган 2-5 миллиард аҳолининг ҳаётини ёмонлашишига олиб келиши”<sup>1</sup> мумкин. Шу жиҳатдан, қишлоқ хўжалиги экинларини суғоришда сув тежамкор технологияларни жорий қилиш, суғориш меъёри ва муддатларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Жаҳонда қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда сувни тежайдиган технологияларни такомиллаштиришга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Шу билан бир қаторда, томчилатиб суғориш технологиясида лойқа чўкиндиларга қарши кураш, тизимнинг ишончли ва хавфсиз ишлашини таъминлаш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Бу борада, суғориш тармоқларида сув ресурсларини самарали бошқариш, тиндиргичлар конструкциялари ва гидравлик усулларини такомиллаштиришга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикада сув ресурсларини тежаш, улардан оқилона ва самарали фойдаланиш, шу жумладан қишлоқ хўжалигида томчилатиб суғориш технологияларни жорий этишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда 2022-2026 йилларга мўлжалланган янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясида “... сув ресурсларини бошқариш тизимини тубдан ислоҳ қилиш ва сувни иқтисод қилиш бўйича алоҳида давлат дастурини амалга ошириш, республиканинг тупроқ-иқлим ва бошқа таъбiiй шароитларини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган томчилатиб суғориш технологиясини жорий қилиш”<sup>2</sup> бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан суғориш тармоқларида сув ресурсларини самарали бошқариш, сув ресурсларини тежайдиган замонавий технологияларни жорий этиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 10 июльдаги ПФ-6024-сон “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” ги Фармони, 2018 йил 27 декабрдаги ПҚ-4087-сон “Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида” ги ҳамда 2019 йил 25 октябрдаги ПҚ-4499-сон “Қишлоқ хўжалигида сув тежовчи технологияларни жорий этишни рағбатлантириш механизмларини

<sup>1</sup> <https://www.un.org/securitycouncil/ru/content/meetings-records>

<sup>2</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сонли Фармони. URL: <https://lex.uz/docs/5841063>

кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация иши муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг “ИТД-3 Ер ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва сақлаш, суғориладиган ерларда тупроқ мелиоратив жараёнларини бошқаришининг экологик соф ва юқори самарадор технологияларини яратиш” устувор йўналиш доирасида бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришда томчилатиб суғориш самарадорлигини тадқиқ қилиш бўйича В.А.Духовний, М.Г.Хорст, Р.К.Икрамов, К.М.Мирзажанов, Б.С.Серикбаев, Ф.А.Бараев, А.Т.Салоҳиддинов, М.Х.Ҳамидов, Г.А.Безбородов, Ю.Г.Безбородов, А.Г.Безбородов, Ш.Х.Раҳимов, И.Э.Маҳмудов, С.А.Нерозин, Б.Ф.Қамбаров, А.У.Усманов, Б.С.Комилов, Б.Г.Маллаев, Т.И.Палванов, Э.Д.Чолпанқулов, Р.Г.Любар, У.Норқулов, А.С.Шамсиев, А.Ф.Шеров, Ю.Эсанбеков, Г.В.Стулина, А.З.Артиқов, М.Саримсоқов ва бошқалар томонидан маълум илмий-амалий изланишлар олиб борилган ва маълум натижаларга эришилган.

Бугунги кунда Республикамизда деҳқончилик юритиш тизими ўзгарди ва интенсифлашиб, ер ва сув ресурсларидан йил давомида фойдаланилмоқда. Бугунги кунга келиб, сув танқислиги кучайиб бораётган шароитда қишлоқ хўжалик экинларни суғоришда тежамкор усуллар ва технологияларни такомиллаштиришни тақозо этади. Суғориш тармоқларида сув ресурсларини самарали бошқариш, сув ресурсларини тежайдиган замонавий технологияларни жорий этиш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Шу билан бир қаторда, Амударё ва Зарафшон дарёларидан сув билан таъминланган фермер хўжаликларидан томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари конструкцияси ва гидравлик ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш етарли даражада ўрганилмаган.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг №2 муаммоси “Гидротехника иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш, ҳисоблаш, лойиҳалаш ва хавсизлигини таъминлаш асосларини ишлаб чиқиш”, 2.2 “Гидротехника иншоотлари конструкцияларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш усулларини такомиллаштириш ҳамда ишончли ва хавфсиз фойдаланиш асосларини рақамли технологиялар асосида ишлаб чиқиш” (2021-2023) мавзусидаги ҳамда №01/2021-сонли “Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш (Амударё ҳавзаси мисолида)” (2021 йил), №14-06-сонли “Зарафшон дарёси

орқали сув билан таъминланган майдонда томчилатиб суғориш технологияси сув тиндиргич иншоотлари конструкциясини такомиллаштириш ҳамда иқтисодий тежамкор техник параметрлари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш” (2022 йил) мавзуларидаги хўжалик шартномалари бўйича бажарилган лойиҳалар доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичлар конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш, уларнинг оптимал параметрларини асослаш ҳамда самарали ишлаши бўйича тавсиялар ишлаб чиқишдан иборат.

**Тадқиқотни вазифалари:**

сув тежовчи суғориш технологиялари жорий этилган майдонларда қурилган мавжуд тиндиргичларни таҳлил қилиш ҳамда томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншоотларининг лойқа чўкиши жараёнларини ўрганиш бўйича дала тадқиқотларини ўтказиш;

тиндиргичлардан олинган лойқа-чўкиндилар намуналарини лаборатория шароитида таҳлил қилиш ва лойқа-чўкиндиларнинг тиниш даражасини аниқлаш бўйича гидравлик ҳисобларни бажариш;

томчилатиб суғориш тизимида тиндиргич иншоотлари конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш;

томчилатиб суғориш тизимида тиндиргич иншоотларини қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

**Тадқиқот объекти** сифатида Амударё ва Зарафшон дарёси хавзаларидаги томчилатиб суғориш технологияларини жорий қилган фермер хўжаликлари танланган (Бухоро ва Самарқанд вилоятлари).

**Тадқиқот предмети** сифатида томчилатиб суғориш технологиясидаги тиндиргичлар, улардаги лойқа-чўкиндиларнинг чўкиш жараёнлари, тиндиргичлар параметрлари (кўрсаткичлари) ҳисобланади.

**Тадқиқот усуллари.** Тадқиқот жараёнида дала шароитида гидрологик, гидравлик, геодезик тадқиқотлар олиб бориш усуллари, маълумотларни қайта ишлашда математик, статистик шунингдек эмпирик формулалардан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотларида лойқа-чўкиндилар лойқалик даражаси дала кузатувлари асосида аниқланган;

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотларида лойқа-чўкиндиларнинг тиниш даражасини аниқлашдаги гидравлик ҳисоби сув сарфи ва лойқаларнинг фракцион таркибини инобатга олиб такомиллаштирилган;

томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншооти конструкцияси ва ҳисоблаш усули ер ости сувлари сатхини инобатга олиб такомиллаштирилган;

томчилатиб суғориш тизимида тиндиргич иншоотларини қўллаш бўйича тавсиялар тиндиргичга келадиган сув таъминотини инобатга олиб ишлаб чиқилган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотларида лойқа-чўкиндиларнинг тиниш даражасини аниқлаш имконияти яратилган;

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич конструкцияларида аниқланган лойқа-чўкиндиларнинг лойқаланиш даражаси уларнинг оптимал параметрларини аниқлаш имконини беради;

такомиллаштирилган тиндиргич конструкцияси 20 га ерни 2 тактда сувнинг тиндирилишини инобатга олиб 1-2 суткада суғориш имконини беради;

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотлари оптимал параметрларини аниқлаш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар манбадан келадиган сув таъминоти бўйича тиндиргичлар оптимал параметрларини аниқлаш имконини беради.

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги.** Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги дала тадқиқотлари натижасида олинган маълумотларни ва ҳисобларни адекватлиги, конкрет объектлар бўйича тиндиргичлар ўлчамларининг бажарилган ҳисоблар билан таққослаш орқали тасдиқланган.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.**

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотларида лойқа-чўкиндиларнинг тиниш даражасини аниқлашнинг гидравлик ҳисоблари ва тиндиргичлар конструкциялари такомиллаштирилганлик билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти тиндиргич иншоотлари оптимал параметрларини аниқлаш бўйича ишлаб чиқилган тавсиялар томчилатиб суғориш тизимининг ишончли ва хавфсиз ишлашини таъминлаш билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Тиндиргичлар конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш (томчилатиб суғориш тизимида) бўйича олинган натижалар асосида:

томчилатиб суғориш тизими тиндиргич иншоотларида лойқа чўкиндиларнинг тиниш даражасини аниқлаш гидравлик ҳисоби Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Аму-Бухоро ирригация тизимлари хавза бошқармасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 10 майдаги № 03/37-1393-сонли маълумотномаси). Натижада, Бухоро вилояти Бухоро, Когон, Пешку, Ромитан туманлари фермер хўжаликларида жорий қилинган томчилатиб суғориш тизими тиндиргичларида лойқаларнинг тиниш даражасини аниқлаш имконияти яратилган;

томчилатиб суғориш технологиясида тиндиргич иншоотларини қўллаш бўйича тавсиялар Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги “Сувлойиха” МЧЖга жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 10 майдаги № 03/37-1393-сонли маълумотномаси). Натижада, Бухоро вилояти Бухоро, Когон, Пешку, Ромитан туманлари фермер хўжаликларида жорий қилинган томчилатиб суғориш тизими тиндиргичлари оптимал параметрларини аниқлаш имконияти яратилган;

томчилатиб суғориш технологиясида ер ости сувлари сатхини инобатга олиб такомиллаштирилган тиндиргич иншоотлари конструкциялари ва ҳисоблаш усуллари Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Зарафшон магистрал тизимлари бошқармасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2023 йил 10 майдаги № 03/37-1393-сонли маълумотномаси).

Натижада, Самарқанд вилояти Оқдарё ва Иштихон туманларидаги кластерлар ва фермер хўжаликларида томчилатиб суғориш тизими тиндиргичлари оптимал параметрларини аниқлаш имконияти яратилган.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.** Диссертация мавзуси бўйича 17 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларини асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 7 та мақола, жумладан 4 таси Республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр қилинган, 1 та мақола Scopus базасидаги журнал ва конференция материалларида, 2 та тавсиянома чоп этилган.

**Диссертация тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ишининг ҳажми 98 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертация тадқиқотининг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг ишончлиги асосланган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертация ишининг **“Ўзбекистонда томчилатиб суғоришни жорий қилишга йўналтирилган илмий тадқиқотлар таҳлили”** деб номланган биринчи бобида томчилатиб суғориш тизими бўйича умумий маълумотлар, томчилатиб суғориш бўйича Республикада олиб борилган тадқиқотлар таҳлили, томчилатиб суғориш тизими тиндиргичларидаги муаммолар ва тадқиқот қилинадиган масалалар келтирилган. Томчилатиб суғориш – махсус филтрлар ёрдамида тозаланган сув томчилатгичлар орқали томчи шаклида тупроққа берилиб, ўсимликнинг илдиз тизими жойлашган қатламини локал намиқтиришдир. Томчилатиб суғориш тараққий этган мамлакатлар туркумига Германия, Италия (600 минг га), Исроил (100 минг га), Австралия, Молдова (10 минг га), Украина (7 минг га) ва бошқа мамлакатлар киради.

Томчилатиб суғориш усулининг имкониятлари – ўсимлик илдиз қатламининг фаол ривожланиши ва тупроқда ҳавонинг яхши алмашинуви ҳисобига озука моддаларнинг ўсимлик томонидан тез ва жадал ўзлаштирилиши, қатор оралиги тупроғининг суғорилмай қолиши ҳисобига тупроқ дондорлигига путур етказмасдан, исталган вақтда тупроқда ва ўсимликка ишлов бериш ва ҳосил йиғиш имкониятининг мавжудлиги.

Республикада қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришда томчилатиб суғориш ва сув тежовчи суғориш технологиялар бўйича В.А.Духовный,

Ш.Р.Хамраев, Г.А.Безбородов, А.Г.Безбородов, Р.К.Икрамов, М.Х.Хамидов, Б.Ф.Қамбаров, М.Г.Хорст, С.А.Нерозин, А.В.Новикова, З.И.Цой, Ф.А.Бараев, Б.С.Серикбаев, Қ.М.Мирзажанов, Ф.М.Раҳимбоев, А.Т.Салоҳиддинов, Б.Г.Малаев, Т.И.Палванов, Э.Д.Чолпанқулов, А.Х.Каримов, Р.Қаршиев, Р.Тошев, Л.Х.Шездюкова, А.Ғ.Шеров, Б.С.Камилов, Ю.Эсанбеков, С.А.Маматов, Ш.Мирзаев, М.Саримсоқовларнинг илмий ишларида чуқур ўрганилган ва тавсиялар ишлаб чиқилган. И.А.Закс, А.Г.Савицкий, Г.В.Стулиналар томонидан томчилатиб суғоришда тупроқнинг сув-туз тартибини моделлаштириш бўйича, томчилатиб суғориш тизимини лойihalаш бўйича эса Р.Г.Любар, Э.Е.Малаев ва С.А.Маматовлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Томчилатиб суғориш тизимларини қўллаш натижасида одатдаги, эгатлаб суғоришга нисбатан суғоришда сувни боғ ва узумзорларда 40-60% гача, пахта етиштиришда эса 15-40% гача тежалиши мумкинлиги тадқиқотларда тасдиқланган. Ш.Ибрагимов, Г.А.Безбородов ва Б.С.Камиловларнинг олиб борилган тадқиқотлари натижасида томчилатиб суғориш усули экологик жиҳатдан хавфсиз усул эканлиги ва эгатлаб суғоришга нисбатан минерал ўғитларнинг аксарият қисми даладан ташламага чиқмаслиги ҳамда ер ости сувларига қўшилиб уларнинг кимёвий таркибига салбий таъсири бўлмаслигини таъкидлашган. М.Х.Хамидов., Б.У.Сувановлар томонидан Хоразм вилоятининг ўтлоқи аллювиал тупроқлари, сизот сувларининг сатҳи 1,5-2,0 м бўлган шароитда ғўзани эгатлаб ва томчилатиб суғоришда тупроқнинг суғориш олди намлиги ЧДНСга нисбатан 70-80-60, 80-80-60% да ва ҳисобий илдиз қатлами 0-100 см тупроқ қатламидаги намлик танқислиги бўйича дала тадқиқотлари олиб борилди. Сув ресурсларини бошқариш халқаро институти (IWMI) томонидан 2013-2015 йилларда Қашқадарё вилояти Қарши тумани “Кўхнасой Гулнора” фермер хўжалигида ғўзани 60x30 схемада экилган “Бухоро-102” ғўза нави эгатлаб, плёнка остидан томчилатиб суғориш ва плёнкасиз томчилатиб суғориш бўйича тадқиқотлар олиб борилган.

Амударё ва Зарафшон дарёлари сув оқимининг лойқалиги сабабли, томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичларнинг ўлчамлари такомиллашмаганлиги туфайли, уларнинг узунлиги бўйича лойқаларнинг чўкиши тўлиқ таъминланмаган. Участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмайди, натижада далаларни суғориш жараёнида тизим филтёрлари ва қувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилади. Шу сабабли, Амударё ва Зарафшон дарёлари ҳавзаларидан сув олувчи фермер хўжаликларидаги томчилатиб суғориш тизимларида тиндиргичлар ўлчамларини такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар олиб бориш зарур.

Бундан ташқари, ушбу бўлимда ирригация суғориш тизимларида қўлланиладиган тиндиргичлар бўйича маълумотлар ҳам келтирилган. Суғориш каналларида тиндиргичлар асосан икки хил турда қурилади: даврий ва узлуксиз ювиладиган тиндиргичлар. Даврий ювиладиган тиндиргичлар конструкцияси ва ўлчамлари шундай танланиши керакки, вегетация даврида оқимдаги лойқа

чўкиндилар тиндиргичда чўктирилади ҳамда вегетациядан кегинги даврларда улар гидравлик ва механик усулларда тозаланиди. Ирригацион тиндиргичларнинг конструктив параметрларини аниқлашда унинг узунлиги алоҳида ўрин тутди. Тиндиргич узунлиги оқимда қаралаётган йирикликдаги лойқа зарчасининг чўкиш йўли узунлигига асосан ҳисобланади.

Лойиҳалаш ишларида сув тезлиги жуда кичик яъни оқим ҳаракат режими ламинар ҳаракатга яқин бўлганда тиндиргич узунлигини аниқлаш учун қуйидаги формула таклиф этилган:

$$L_1 = \alpha \cdot H \cdot \frac{\vartheta}{W} \quad (1)$$

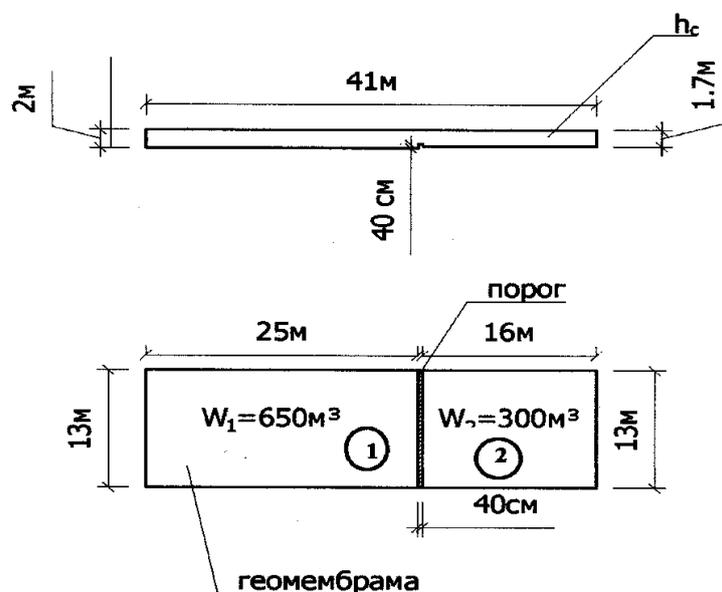
бу ерда:  $H$  - тиндиргичдаги сувнинг чуқурлиги (м);

$W$  - гидравлик йириклик, (мм/с);

$\vartheta$  - тиндиргичдаги оқим тезлиги (м/с);

$\alpha$  - коэффициент, тажриба асосида аниқланади,  $\alpha = 1,2 \div 1,5$ .

Томчилатиб тизимида ҳам ирригацион тиндиргичларни қўллаш муҳим ҳисобланади. Шу сабабли, томчилатиб суғориш тизимида тиндиргичлар ўлчамларини аниқлаш ва қуриш бўйича (Аму-Бухоро машина каналидан сув олувчи фермер ва деҳқон хўжаликлари пахта майдонларида) Сув хўжалик вазири Ш.Р.Хамроев ва бошқалар томонидан тавсиялар ишлаб чиқилган. Ушбу тавсиялар бўйича томчилатиб суғориш технологияси жорий этиладиган умумий майдон 20 гектар бўлса, 1 гектар ўзани 1 марта суғориш учун талаб этиладиган сув меъёри ўртача 250-350 м<sup>3</sup>/га бўлади. 3-5 га майдон учун 1 марта талаб этиладиган сув ҳажми 900-950 м<sup>3</sup>/га ни ташкил этади. Унга кўра биринчи сув тиндиргичнинг узунлиги 25 м, чуқурлиги 2,0 м, тубининг эни 13 м бўлиши тавсия этилади. Ушбу тиндиргич резервуар вазифасини ҳам бажаради. Қуйида тавсия қилинган тиндиргич ўлчамлари келтирилган (1-расм).



Изоҳ: 1 - биринчи камера; 2 - иккинчи камера.

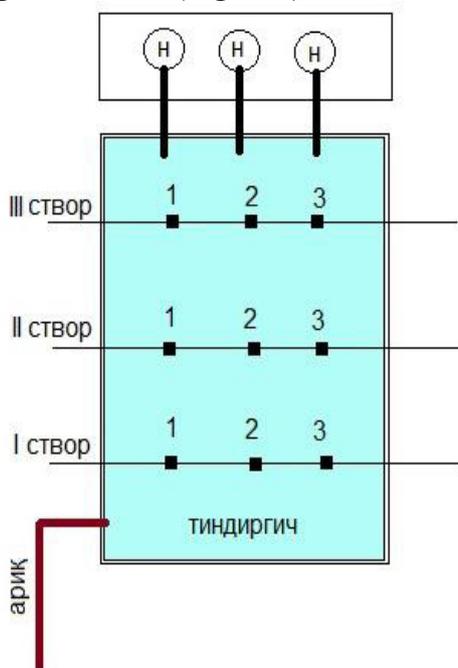
**1-расм. Тавсия этилаётган тиндиргичнинг бўйлама кесими ва режадаги кўриниши**

Тиндиргич ҳовузи камида икки камерадан иборат бўлиши керак. Ҳисоб-китобларга кўра тиндиргич ҳовузининг умумий узунлиги 41 м, кенглиги 13 м,

шундан 1-камеранинг узунлиги 25 м, 2-камеранинг узунлиги 16 м, чуқурлиги 1,7 м бўлади. Камералар ўртасидаги остонанинг ўртача кенглиги 30-40 см ни ташкил этади.

Диссертация ишининг “Амударё дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизими тиндиргичларида олиб борилган дала тадқиқотлари” деб номланган иккинчи бобида, Бухоро вилоятининг географик ва сув таъминоти шароитлари, вилоятда сувдан фойдаланиш манбалари ҳамда тадқиқот объектларидаги дала тадқиқотлари натижалари келтирилган.

Дала тадқиқотлари Амударё дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликларида: Когон тумани “Ислон” фермер хўжалиги, Бухоро тумани “Адизобод Эркин Махмуд” фермер хўжалиги, Ромитан тумани “Шарифбобо” фермер хўжалиги, Пешку тумани “Фаттоев” фермер хўжаликларида олиб борилди. Бунда дала тажрибасини ўтказиш усулларидадан фойдаланган ҳолда, қуйида келтирилган схема бўйича оқимнинг лойқалик даражасини аниқлаш учун лойқалик намуналари олинди (2-расм).



**2-расм. Тиндиргичда лойқа намуналарини олиш схемаси**

Лойқалик намуналари тиндиргич узунлиги бўйича 3 та створдан, яъни тиндиргич боши, ўртаси ва охири створларидан батометр асбоби ёрдамида олинди. Бунда ҳар бир створ узунлиги бўйича 2 та вертикал створдан 0,2h; 0,8h чуқурликларда намуналар олинди. Олинган намуналар, яъни сувнинг лойқаликлари “ТИҚХММИ” МТУ “Гидротехника иншоотлари” ва “ТИҚХММИ” МТУ Бухоро табиий ресурсларни бошқариш институти “Гидротехника иншоотлари” лабораторияларида таҳлил қилинди.

Қуйидаги 1-жадвалда Когон тумани “Ислон” фермер хўжалигида 20 гектар ғўза даласини суғориш учун томчилатиб суғориш тизимида ўрнатилган тиндиргичларда олинган натижалар келтирилган. Тизимда

тиндиргич мембрана қопланган бир камерали қурилган бўлиб, унинг ўлчамлари қуйидагини ташкил қилади:

$$b = 11 \text{ м}; \quad L = 18 \text{ м}; \quad h = 2,5 \text{ м}.$$

Ушбу фермер хўжалиги участка каналига сув Амударё хавзаси тизимидан келиб, лойқалик даражаси юқори ҳисобланади. Шу сабабли, оқим лойқалиги лойиҳалаштирилган тиндиргичда чўктирилиб, тиндирилган сув насослар орқали томчилатиб суғориш тизимига узатиш кўзда тутилган. Қуйидаги жадвалда тиндиргич створларидаги лойқалик даражалари келтирилган.

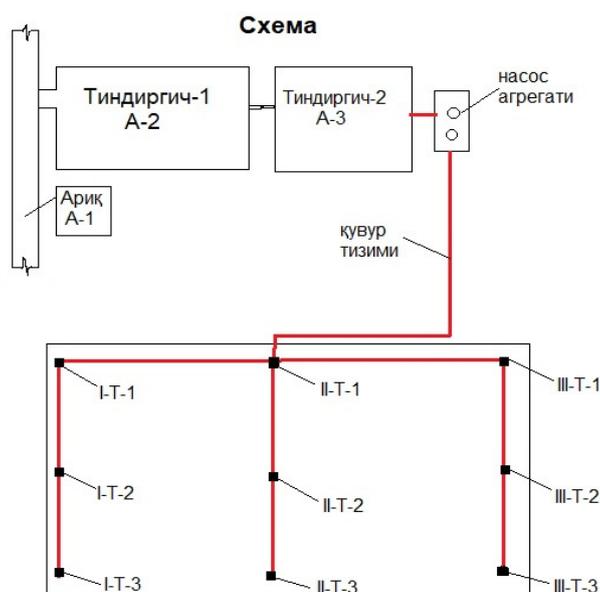
### 1-жадвал.

#### “Ислом” фермер хўжалигидаги сув тиндиргичнинг таҳлили (тиндиргич ўлчами 18x11 метр)

№	Номи	Сув лойқалик даражаси (г/л)		Сув лойқалик даражаси (г/л)		Сув лойқалик даражаси (г/л)	
		0,2h	0,626	0,2h	0,661	0,2h	0,584
1.	I створ	0,8h	0,647	0,8h	0,678	0,8h	0,623
		0,2h	0,382	0,2h	0,396	0,2h	0,361
2.	II створ	0,8h	0,421	0,8h	0,453	0,8h	0,417
		0,2h	0,249	0,2h	0,251	0,2h	0,228
3.	III створ	0,8h	0,264	0,8h	0,282	0,8h	0,234

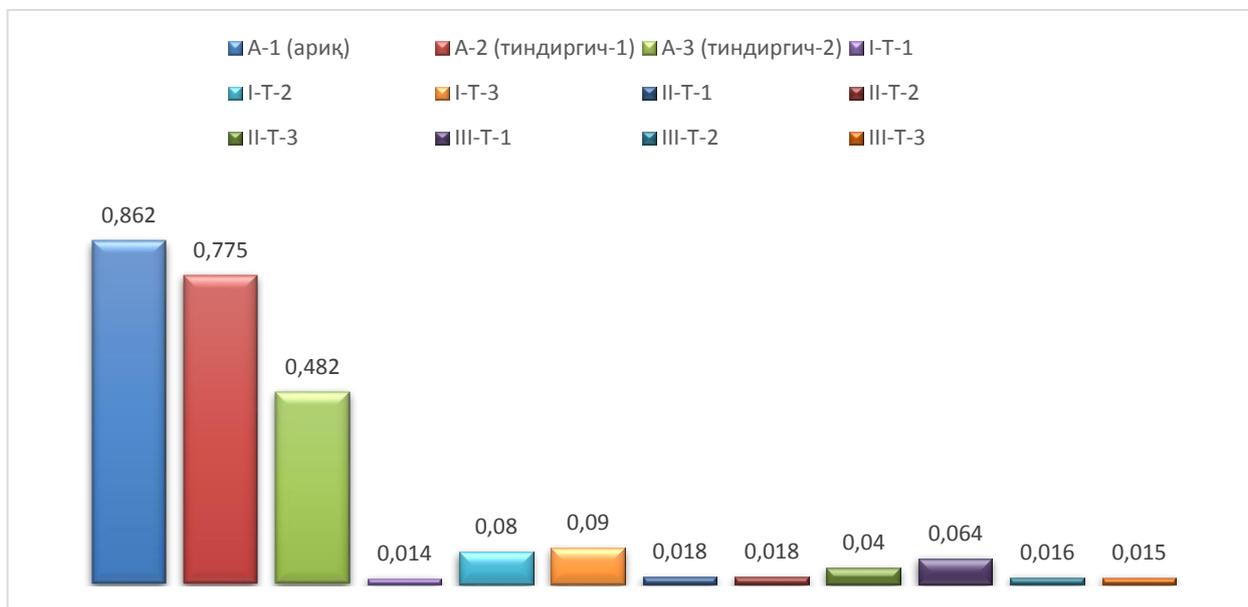
Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (1-створ – 0,626 г/л) охиригача (3-створ – 0,264 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 39% га камайиб борган.

Бухоро тумани “Адизобод Эркин Махмуд” фермер хўжалигида томчилатиб суғориш тизимида тиндиргичлар кетма-кет жойлашган икки камерали қурилган (3-расм).



3-расм. “Адизобод Эркин Махмуд” фермер хўжалиги томчилатиб суғориш тизими тиндиргичида лойқа намуналарини олиш схемаси

Ушбу тизимда лойқалик намуналари участка каналининг тиндиргичга кирадиган қисми (А-1), тиндиргич 1-камераси (А-2), тиндиргич 2-камераси (А-3) ва 25 га майдоннинг бошига, ўртасига, охирига ўрнатилган қувурларнинг узунлиги бўйича 3 та створларидаги томизгичлардан олинган (3-расм). Натижалар қуйидаги диаграммада келтирилган (4-расм).



**4-расм. Тиндиргич ва томизгичлардаги лойқалик миқдорлари (г/л)**

Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (А-2 – 0,775 г/л) охиригача (А-3 – 0,482 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 40% гача камайиб борган. Томизгичларда ҳам маълум даражада лойқа сувлар чиқиб тургани кузатилди. Бундан ташқари, юқорида номлари келтирилган фермер хўжаликларида ҳам тадқиқот ишлари олиб борилган ва таҳлил қилинган.

Тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси 20% дан 40% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмайди, натижада далаларни сўғориш жараёнида тизим филтрлари ва қувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,0041 г/л дан 0,0141 г/л ташкил қилади. Шу сабабли, Амударё дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликлари майдонларида лойқаларнинг томчилатиб суғориш тизими га хавфини камайтириш мақсадида тиндиргичларнинг оптимал параметрларини ҳар хил шароитлар учун янада такомиллаштириш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Диссертация ишининг **“Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизими тиндиргичларида олиб борилган дала тадқиқотлари”** деб номланган учинчи бобида, Самарқанд вилояти географик ва сув таъминоти шароитлари, вилоятда

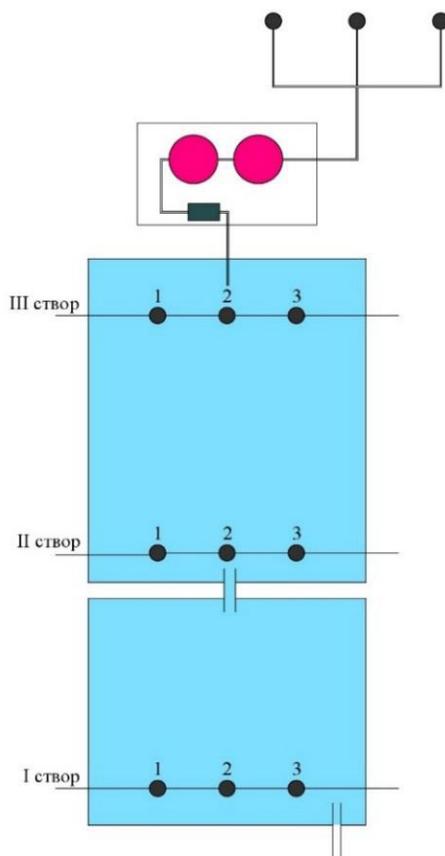
суддан фойдаланиш манбалари ҳамда дала тадқиқотлари натижалари келтирилган.

Дала тадқиқотлари Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликларида: Оқдарё тумани “Қоратери Ботир пахтаси” фермер хўжалиги, Оқдарё тумани “Маликов Ахмад” фермер хўжалиги, Иштихон тумани “Асалчи Элдор” фермер хўжалиги, Иштихон тумани “Қодир Эшқуватов” фермер хўжаликларида олиб борилди. Ушбу фермер хўжаликларида ҳам лойка чўкиндиларидан намуналар Амударё дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичлар схемалари бўйича олинди. Олинган намуналар, яъни сувнинг лойқаликлари “ТИҚХММИ” МТУ “Гидротехника иншоотлари” лабораториясида таҳлил қилинди.

Қуйидаги 5-расмда Оқдарё тумани “Қоратери Ботир пахтаси” фермер хўжалигида 12 гектар ғўза даласини суғориш учун томчилатиб суғориш тизимида ўрнатилган тиндиргичларда лойка намуналарини олиш схемаси келтирилган. Тизимда тиндиргич мембрана қопланган бир камерали қурилган бўлиб, унинг ўлчамлари қуйидагини ташкил қилади:

1-камера:  $b = 11 \text{ м}; L = 17 \text{ м}; h = 2,5 \text{ м}.$

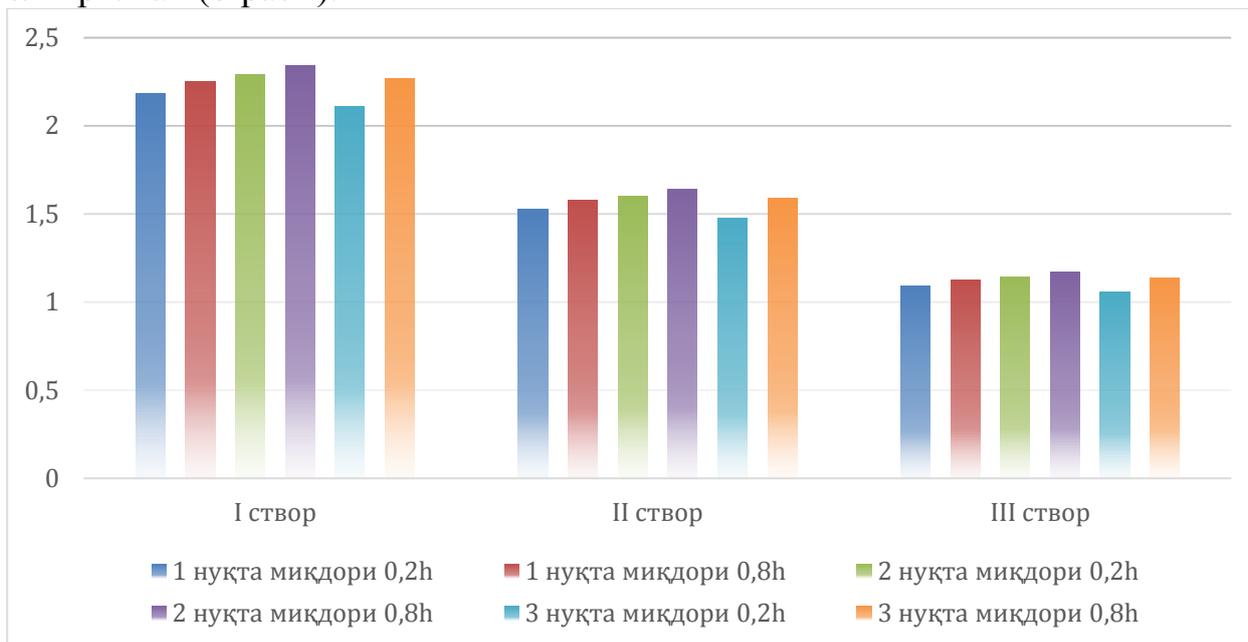
2-камера:  $b = 11 \text{ м}; L = 17 \text{ м}; h = 2,5 \text{ м}.$



**5-расм. “Қоратери Ботир пахтаси” фермер хўжалиги томчилатиб суғориш тизими тиндиргичида лойка намуналарини олиш схемаси**

Ушбу фермер хўжалиги участка каналига сув Зарафшон дарёси тизимидан келиб, лойқалик даражаси юқори ҳисобланади. Шу сабабли, оқим лойқалиги лойиҳалаштирилган тиндиргичда чўктирилиб, тиндирилган сув

насослар орқали томчилатиб суғориш тизимига узатиш кўзда тутилган. Қуйидаги диаграммада тиндиргич створларидаги лойқалик даражалари келтирилган (6-расм).



**6-расм. Тиндиргич створларидаги чуқурликлар бўйича лойқалик миқдори**

Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (1-створ-2,25 г/л) охиригача (3-створ-1,125 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 50% гача камайиб борган. Бундан ташқари, юқорида номлари келтирилган фермер хўжаликларида ҳам тадқиқот ишлари олиб борилган ва таҳлил қилинган.

Тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларида тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларининг чўкиш даражаси ўртача Амударё шароитидан фарқли 30% дан 50% гача ташкил этмоқда. Натижада, суғориш жараёнида тизим филтрлари ва қувурлар томизгичларида ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,24 г/л дан 1,139 г/л гача ташкил қилди.

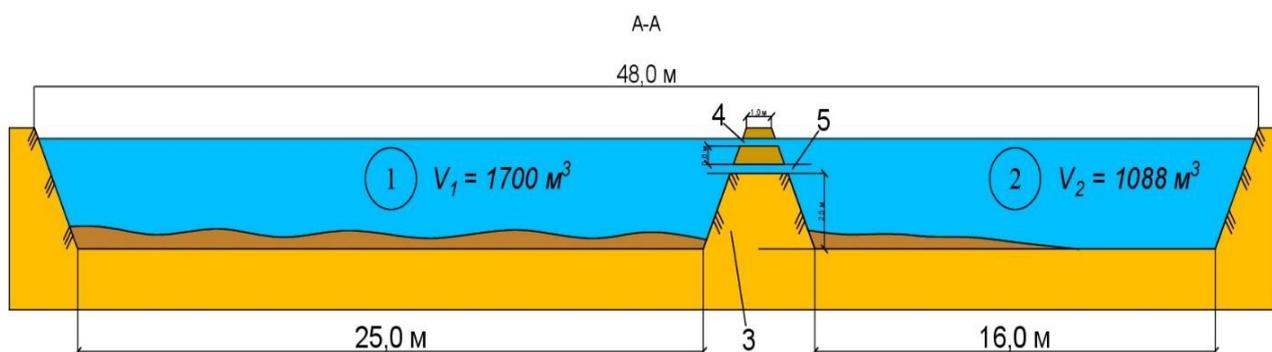
Тажриба участкаларидан олинган лойқалик намуналари лаборатория таҳлили шуни кўрсатадики, Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизими тиндиргичларига кирадиган оқим лойқалиги Амударё шароитига нисбатан анча юқори эканлигини кўрсатди, яъни тажриба участкаларига мос равишда тиндиргич бошида 2,25 г/л, 7,115 г/л, 0,502 г/л ни ташкил қилди.

Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликларида ер ости сувлари сатхининг анча пастлиги, 8-10 м чуқурликда жойлашганлиги кузатилди. Шу сабабли, ушбу худудларда тиндиргичлар чуқурлигини ва ўлчамларини сув хажмини ошириш мақсадида ошириш лозим.

Диссертация ишининг **“Томчилатиб суғориш тизимида тиндиргичлар конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш”** деб номланган тўртинчи бобида, такомиллаштирилган тиндиргич конструкцияси,

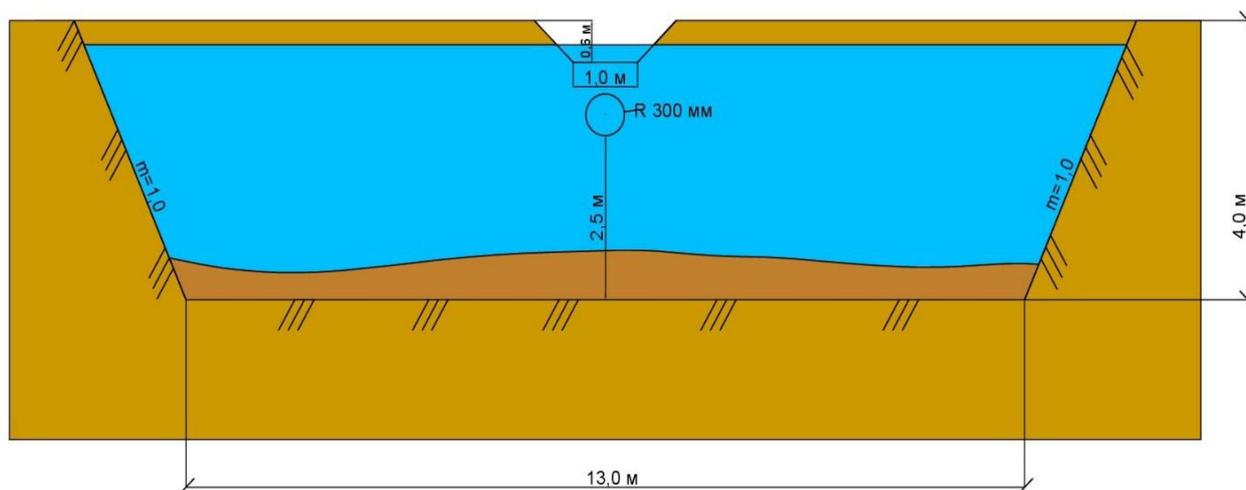
мавжуд тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёни ва тиндиргич параметрларини аниқлаш ҳисоблари, Амударё ва Зарафшон дарёларидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизимида тиндиргичлар параметрларини асослаш бўйича тавсиялар келтирилган.

Такомиллаштирилган тиндиргич 2 та камерадан иборат: 1-трапециадал кўндаланг кесимли биринчи камера, 2-трапециадал кўндаланг кесимли иккинчи камера, 3-грунтдан тикланган бўлгич девор, 4-юпқа деворли трапециядал кўндаланг кесимли Чиполетти водосливи, 5-  $d300$  мм диаметрли қувур. 1-камера трапециадал кўндаланг кесимга эга, узунлиги 25 м, эни 13 м, чуқурлиги 4 м; 2-камера трапециадал кўндаланг кесимга эга, узунлиги 16 м, эни 13 м, чуқурлиги 4 м, мембрана билан қопланган; 1 ва 2-камера ўртаси бўлгич девор билан бўлинган ва унинг остонасига трапеция шаклида сув ташлагич ўрнатилган. Сув ташлагич иншооти юпқа деворли трапециядал кўндаланг кесимли Чиполетти водосливи шаклида ўрнатилади. Сув ташлагич ҳам участка каналдан тиндиргичга келаётган сув сарфини ўлчашга, ҳам  $H=0,6$  м чуқурликдаги тиниқ сувни 1-камерадан 2-камерага узлуксиз ўтказиб туради ва 2-камерадаги насослар орқали тизимга сувнинг доимий етказилиб турилишини таъминлайди, қуйидаги 7-8-расмларда тиндиргич конструкцияси келтирилган.



7-расм. Такомиллаштирилган тиндиргич бўйлама қирқими, А-А қирқим

Б-Б



8-расм. Такомиллаштирилган тиндиргич кўндаланг қирқими, Б-Б қирқим

Ушбу тиндиргичда 1819,2 м<sup>3</sup> хажмда сувни йиғиш мумкин ва тиндирилган сув 6-7,3 га ерни суғоришга етади. Агарда 1 тактда суғоришга 8 соат кетадиган бўлса, 20 га ерни 3 тактда сувнинг тиндирилишини инобатга олиб 1-2 сутка давомида суғориш мумкин. Демак ушбу тиндиргичда сувнинг умумий узунлиги бўйича тиниш даражаси ҳам ошади, ҳам суғориш муддати камаяди.

Такомиллаштирилган тиндиргич қуйидаги тартибли ишлайди: участка каналдан ариқ ёки Ø300 мм қувур ёрдамида 1-камера  $V_1 = 1700 \text{ м}^3$  хажмгача сувдан тўлдирилади, 1-камера узунлиги бўйича сув лойқалардан тиндирилади, кегин эса ўртадаги қувур ва водослив орқали тиндирилган сув 2-камерага ўтказилади ва иккинчи камера  $V_2 = 1088 \text{ м}^3$  хажмда сув билан тўлдирилади, умумий 2 та камерада  $V = 2788 \text{ м}^3$  хажмда сув йиғилади. Кейин эса тиндиргичдан насослар орқали тиндирилган сув юқорида кўрсатилган суғориш тактлари бўйича тизимга юборилади.

Юқорида таъкидланганки, иккала камера ўртасидаги остонага ўрнатилган сув ташлагич водосливи сув ўлчаш мосламаси сифатида ҳам ишлатилиши мумкин. Водосливнинг сув ўтказиш қобилияти ҳам ҳисобланган, яъни сув ташлагич водослиvidан  $H = 0,6 \text{ м}$  да  $0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$  сув сарфи ўтиши мумкин. Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликларида ўрнатилган томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичларга участка каналларидан  $0,3-0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$  сув келишини инобатга олиб, ўрнатилган водослив ҳам келаётган сув сарфини, ҳам 1-камерадан 2-камерага сувнинг узлуксиз ўтиб туришини, шу билан бир қаторда тизимга сувнинг 1 та тактда тўлиқ юборилишини таъминлайди.

Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёнини А.Г.Хачатрян усули бўйича олиб борилди, ҳисоблаш тартиби қуйидагича амалга оширилган. Тиндиргичда лойқаларнинг чўкиш эгри чизиғи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{wo}^T = S_{wo}^o - \Delta S_{wo}^T \quad (2)$$

бу ерда:  $S_{wo}$  -турбулент оқимнинг таъсири йўқ ҳолат учун чўкиш эгри чизиғи ординатаси;

$\Delta S_{wo}$  - турбулентликга тузатма.

Тиндиргич узунлиги ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$L = \frac{\vartheta_{cp} \cdot H_{cp}}{w_o} \quad (3)$$

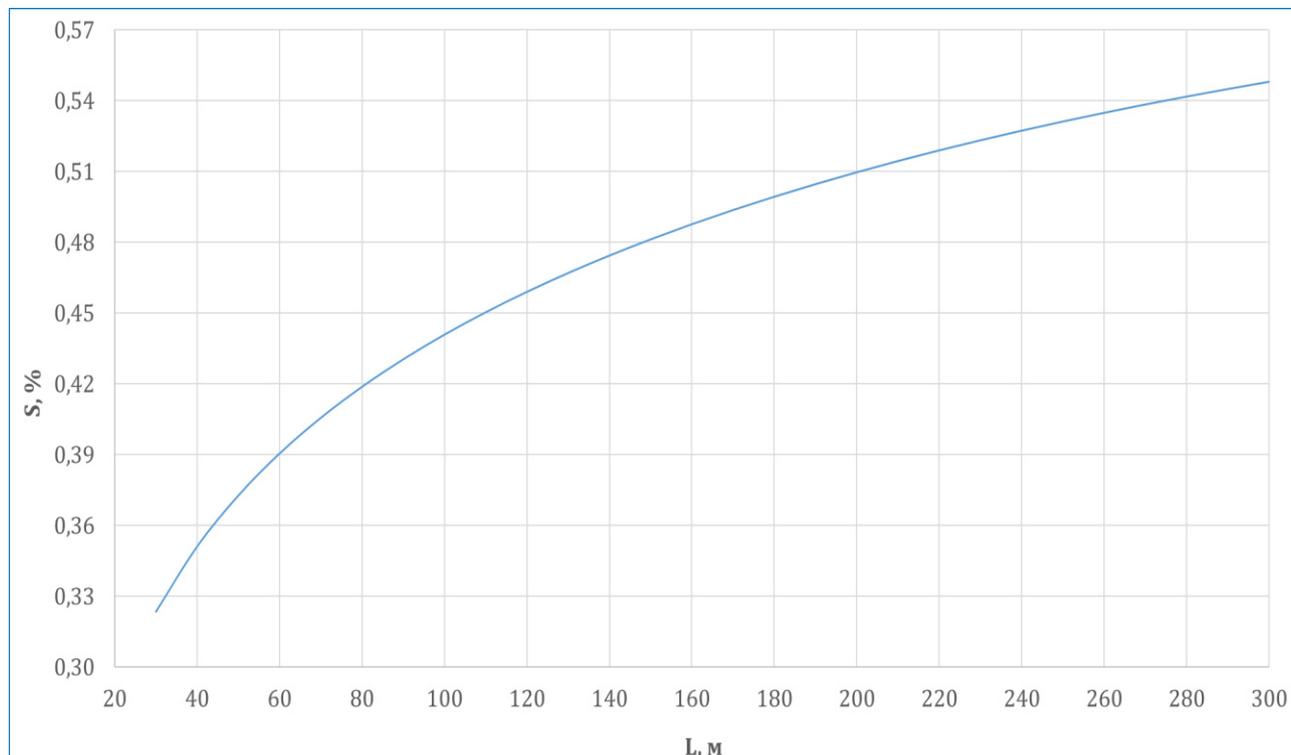
бу ерда:  $w_o$  -тиндиргичнинг берилган чўкиш даражасини таъминловчи қамрови.

Тиндиргич самарали узунлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$L_p = L_{эф} = 1000 \cdot \vartheta_{cp} \cdot H_{cp} \cdot П_2 \quad (4)$$

бу ерда:  $П_2$  - коагуляция иккинчи остонаси.

Қуйида А.Г.Хачатрян усули бўйича махсус дастур орқали тиндиргичнинг аниқ ўлчамларини инобатга олиб, тиндиргич узунлиги ва лойқа тиниш даражаси орасидаги боғланиш ҳисоблари натижаси келтирилган. Тиндиргичга ариқдан келадиган сув сарфи:  $Q=0,3-0,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ; ариқдаги сувнинг лойқалиги:  $\rho = 3,5-5,0 \text{ г/л}$ ; тиндиргич ўлчамлари:  $b=13 \text{ м}$ ;  $h=4 \text{ м}$ ;  $L=30-300 \text{ м}$ .  $S_{\text{воп2}} = f(L)$  орасидаги боғланиш графиги қуйидаги 9-расмда келтирилган.



**9-расм.  $S_{\text{воп2}} = f(L)$  орасидаги боғланиш графиги**

Ушбу бўлимда тиндиргичда лойқа чўкиш жараёни ҳисобини Когон тумани “Ислон” фермер хўжалигида тажрибадан олинган ўлчов натижалари билан таққослаш ҳам келтирилган. Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (1-створ – 0,626 г/л) охиригача (3-створ – 0,264 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 39% га камайиб борган. Назарий келтирилган ҳисоб графиклари бўйича ҳам 33-35 % лойқалик даражаси камайганини кузатиш мумкин. Шу билан бирга, бошқа фермер хўжаликларидаги тиндиргичлардан олинган лойқалик даражаси намуналари ҳам назарий ҳисобларга мос келмоқда.

Бундан ташқари ушбу бўлимда Амударё ва Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликлари томчилатиб суғориш тизимида тиндиргичлар параметрларини асослаш бўйича тавсиялар хулосалар кўринишида тақдим қилинган.

## ХУЛОСА

“Тиндиргичлар конструкциялари ва ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш (томчилатиб суғориш тизимида)” мавзусида бажарилган илмий тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар таъкидланади.

1. Амударё ва Зарафшон сув оқимининг лойқалиги сабабли, томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргичларнинг ўлчамлари такомиллашмаганлиги туфайли, уларнинг узунлиги бўйича лойқаларнинг чўкиши тўлиқ таъминланмаган. Шу сабабли, Бухоро вилояти Когон, Бухоро, Ромитан ва Пешку туманлари ҳамда Самарқанд вилояти Оқдарё, Иштихон туманлари фермер хўжаликларидаги томчилатиб суғориш тизимларида тадқиқот ишлари олиб борилди.

2. Тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси 20% дан 50% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмаган, натижада далаларни суғориш жараёнида тизим филтрлари ва қувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни Бухоро вилояти фермер хўжаликларида томизгичлардаги лойқалик 0,0041 г/л дан 0,0141 г/л, Самарқанд вилояти фермер хўжаликларида томизгичлардаги лойқалик 0,240 г/л дан 1,139 г/л ташкил қилади.

3. Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёнининг гидравлик ҳисоби А.Г.Хачатрян усули бўйича бажарилди. Натижада, тиндиргич узунлиги ва ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги ҳар хил сув сарфлари учун ишлаб чиқилди. Тиндиргич узунлигининг ошиши билан лойқаларнинг тиниш даражаси ошиб боради, яъни 41 м узунликдаги тиндиргичда тиниш даражаси 30-40 % бўлса, 800 м узунликда 70-80 % ни ташкил қилади.

4. Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики, Бухоро вилоятидаги фермер хўжаликларида тиндиргич бошидан (1-створ – 0,626 г/л) охиригача (3-створ – 0,264 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 39% гача, Самарқанд вилоятидаги фермер хўжаликларида тиндиргич бошидан (1-створ-1,703 г/л) охиригача (2-створ-1,192 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 30% гача камайиб борган. Назарий гидравлик ҳисоблар ва тажриба натижаларининг мослиги исботланган.

5. Амударё дарёсидан сув билан таъминланган фермер хўжаликларида 20 га ер 6 тактга бўлиб суғориладиган бўлса, ҳар бир тактда 3,33 га ерни суғоришга тўғри келади. 3,33 га ерга ғўзани 1 марта суғориш учун талаб этиладиган сув меъёри ўртача 250-300 м<sup>3</sup>/га бўлса, 900-950 м<sup>3</sup> ташкил этади. Агарда, ҳар бир камера узунлиги 10 х 40 м ўлчамда бўлган (чуқурлиги 2-2,5 м) 2 та камера қабул қилинса, у ҳолда биринчи камерада 35-40% тиниган сув иккинчи камерага ўтиб, унинг узунлиги бўйича 8 соатда яна 35-45% га тинади ва насос агрегатлари орқали тиниқ сувни суғориш тизимига юбориш мумкин. Бундай ҳолларда, 20 га ни 1 марта суғориш тугагунга қадар, ариқдан биринчи камерага сув доимий келиб туриши керак. Кейинги 2, 3 . . . n – суғоришлар ҳам биринчи суғоришдаги тартиб бўйича амалга оширилади.

6. Зарафшон дарёсидан сув билан таъминланадиган фермер хўжаликларида ер ости сувлари сатхининг анча пастлиги, 8-10 м чуқурликда жойлашганлиги

сабабли, ушбу ҳудудларда юқорида таклиф қилинган такомиллаштирилган тиндиргич конструкцияси таклиф қилинади. Ушбу тиндиргич хажми  $1819,2 \text{ м}^3$  сув хажмда сувни йиғиши мумкин ва тиндирилган сув 6-7,3 га суғоришга етади. Агарда 1 тактда суғоришга 8 соат кетадиган бўлса, 20 га ерни 3 тактда сувнинг тиндирилишини инобатга олиб 1-2 суткада суғориш мумкин. Демак ушбу тиндиргичда сувнинг умумий узунлиги бўйича тиниш даражаси ҳам ошади, ҳам суғориш муддати камаяди.

7. Агарда баъзи – бир ҳудудларда ердан фойдаланиш коэффициентини камайтирмайдиган ортикча ер майдонлари мавжуд бўлса ёки вегетация даврида участка каналларига домий равишда сув олиб келишнинг иложи бўлмаса, у ҳолларда тиндиргичлар ўлчамларини 20 га ерга 1 марта суғоришга етадиган сув миқдоридан келиб чиққан ҳолда қабул қилиш мақсадга мувофиқ. Бунда тиндиргичнинг ўлчамлари  $6000 \text{ м}^3$  сув учун қуйидагича бўлиши мумкин:  $b=15 \text{ м}$ ,  $h=2,5 \text{ м}$ ,  $L=160 \text{ м}$ ;  $b=10 \text{ м}$ ,  $h=2,5 \text{ м}$ ,  $L=240 \text{ м}$ . Ҳисоблар шуни кўрсатадики, бундай тиндиргичларда унинг узунлиги бўйича 70-85% лойқалар чўкишга улгуради.

8. Юқорида келтирилган тавсиялардан фермер хўжаликлари ер майдонлари географик жойлашуви, ердан фойдаланиш коэффициентлари, вегетация даврида участка каналларининг сув билан таъминланиш даврларидан келиб чиққан ҳолда фойдаланиш мақсадга мувофиқ.



**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ТАШКЕНТСКИЙ  
ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ  
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

---

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И  
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»**

**АЗИЗОВ ШОХРУХ НУЪМОНЖОН ЎҒЛИ**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА  
ОТСТОЙНИКОВ (В СИСТЕМЕ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ)**

**05.09.06-«Гидротехническое и мелиоративное строительство»**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ  
(PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

**Ташкент – 2023**

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № В2023.1.PhD/Г3519

Диссертация выполнена в Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства»

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу ([www.tiiame.uz](http://www.tiiame.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz))

<b>Научные руководитель:</b>	<b>Янгнев Асрор Абдихамидович</b> доктор технических наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Шакиров Бахтиёр Махмудович</b> доктор технических наук, профессор <b>Жонқобилов Улугмурод Умбарович</b> доктор сельскохозяйственных наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	Тошкент архитектура-курулиш университети

Защита диссертации состоится «13» 10 2023 г. в 14<sup>00</sup> часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Национальном исследовательском университете «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» (Адрес: 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниязий, 39. Тел.: (99871) 237-09-71, факс: (99871) 237-54-79; e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz)).

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» (регистрационный номер 288).

Адрес: 100000, г.Ташкент, ул.Кары Ниязий, 39. Тел.: (+99871) 237-19-45, e-mail: [admin@tiiame.uz](mailto:admin@tiiame.uz).

Автореферат диссертации разослан «4» 10 2023 г.

(реестр протокола рассылки №288 от «4» 10 2023 г.)



**Т.З.Султанов**

Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., проф.

**Ф.Гаппаров**

Учёный секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., проф.

**М.Р.Бакиев**

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., проф.

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В мире в результате глобального изменения климата, увеличения численности населения, развития отраслей промышленности и резкого увеличения потребности в водных ресурсах экономное использование воды в сельском хозяйстве является одной из актуальных проблем сегодняшнего дня. Согласно расчетам отраслевых специалистов, «под влиянием негативных изменений, наблюдаемых на нашей планете, нехватка воды может увеличиться на 20% и ухудшить жизнь 2-5 миллиардов населения, проживающего более чем в 45 странах мира». В этой связи при орошении сельскохозяйственных культур важное значение имеет внедрение водосберегающих технологий, совершенствование методов расчета поливных норм и сроков.

В мире ведутся научно-исследовательские работы, направленные на совершенствование водосберегающих технологий при возделывании сельскохозяйственных культур. Наряду с этим, в технологии капельного орошения одной из актуальных задач является борьба с мутными отложениями, обеспечение надежной и безопасной работы системы. В этой связи особое внимание уделяется эффективному управлению водными ресурсами в оросительных сетях, совершенствованию конструкций отстойников и гидравлических методов.

В нашей республике реализуются широкомасштабные мероприятия, направленные на экономию водных ресурсов, их рациональное и эффективное использование, в том числе внедрение технологий капельного орошения в сельском хозяйстве и достигаются определенные результаты. В стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы определены важные задачи по «... реализации государственной программы по коренному реформированию системы управления водными ресурсами и экономии воды, внедрению технологии капельного орошения, разработанной с учетом почвенно-климатических и других природных условий республики». При реализации этих задач важное значение имеет эффективное управление водными ресурсами в оросительных сетях, внедрение современных технологий, экономящих водные ресурсы.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 10 июля 2020 года за № УП-6024 “Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020 – 2030 годы”, Постановлениях от 27 декабря 2018 года за № ПП-4087 “О неотложных мерах по созданию благоприятных условий для широкого использования технологии капельного орошения при производстве хлопка-сырца”, а также от 25 октября 2019 года за № ПП-4499 “О мерах по расширению механизмов стимулирования внедрения водосберегающих технологий в сельском хозяйстве”, а также в других нормативно-правовых документах, касающиеся этой деятельности.

**Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан.** Данное исследование

выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологии Республики «ИТД-3 Рациональное использование и охрана земельных и водных ресурсов, создание экологически чистых и высокоэффективных технологий управления почвенно мелиоративными процессами на орошаемых землях».

**Степень изученности проблемы.** Определенные научно-практические исследования по изучению эффективности капельного орошения при возделывании сельскохозяйственных культур проводились В.А.Духовным, М.Г.Хорстом, Р.К.Икрамовым, К.М.Мирзажановым, Б.С.Серикбаевым, Ф.А.Бараевым, А.Т.Салохиддиновым, М.Х.Хамидовым, Г.А.Безбородовым, Ю.Г.Безбородовым, А.Г.Безбородовым, Ш.Х.Рахимовым, И.Э.Махмудовым, С.А.Нерозиним, Б.Ф.Камбаровым, А.У.Усмановым, Б.С.Комиловым, Б.Г.Маллаевым, Т.И.Палвановым, Э.Д.Чолпанкуловым, Р.Г.Любар, У.Норкуловым, А.С.Шамсиевым, А.Г.Шеровым, Ю.Эсанбековым, М.Ю.Эсанбековым, Г.В.Стулиной, А.З.Артиковым, М.Саримсаковым и другими и достигнуты определенные результаты.

На сегодняшний день система ведения земледелия в нашей Республике изменилась и интенсифицируется, земельные и водные ресурсы используются в течение всего года. К сегодняшнему дню в условиях нарастающего дефицита воды необходимо совершенствовать экономичные способы и технологии при орошении сельскохозяйственных культур. Важное значение имеет эффективное управление водными ресурсами в оросительных сетях, внедрение современных водосберегающих технологий.

Наряду с этим, конструкции отстойников и методы гидравлических расчетов технологии капельного орошения в фермерских хозяйствах, обеспеченных водой из рек Амударья и Зеравшан изучены недостаточно.

**Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в рамках проектов плана научно-исследовательских работ Национального исследовательского университета «Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства» по проблеме №2 «Разработка основ совершенствования, расчетов, проектирования и обеспечения безопасности гидротехнических сооружений», на тему 2.2 «Совершенствование методов расчета и проектирования конструкций гидротехнических сооружений, а также разработка основ надежной и безопасной эксплуатации на основе цифровых технологий» (2021-2023), а также на основании научно-исследовательских работ хозяйственных договоров №01/2021 «Разработка мероприятий по совершенствованию конструкций отстойников при технологии капельного орошения (на примере бассейна Амударья)» (2021 год), №14-06 «Разработка рекомендаций по совершенствованию конструкции сооружений отстойника технологии капельного орошения на территории, обеспеченной водой из реки Зеравшан, а также экономически сберегательным техническим параметрам» (2022 год).

**Целью исследований** является совершенствование конструкций и методов расчета отстойников в системе капельного орошения, обосновании их оптимальных параметров и разработке рекомендаций по эффективному использованию.

**Задачи исследований:**

анализ существующих отстойников, построенных на территориях, где внедрены водосберегающие технологии полива и проведение натурных исследований по изучению процессов заиления отстойников в системе капельного орошения;

анализ в лабораторных условиях проб наносов, отобранных из отстойников и выполнение гидравлических расчетов по определению степени осаждения наносов в отстойниках в технологии капельного орошения;

совершенствование конструкций и методов расчета отстойников в технологии капельного орошения;

разработка рекомендаций по применению отстойников в технологии капельного орошения.

**Объектом исследований** приняты фермерские хозяйства, на которых внедрены технологии капельного орошения, которые обеспечиваются водой из Амударьи и реки Заравшан (Бухарская и Самаркандская области).

**Предметом исследований** являются отстойники в технологии капельного орошения, процессы отложения в них наносов, параметры отстойников.

**Методы исследований** включают проведения гидрологических, гидравлических, геодезических исследований в натурных условиях, математические, статистические, а также эмпирические формулы при обработке данных.

**Научная новизна исследований** заключается в следующем:

определена степень мутности наносов в отстойниках системы капельного орошения на основании натурных обследований;

усовершенствован гидравлический расчет определения степени осветления наносов в отстойниках системы капельного орошения с учетом расхода воды и фракционного состава наносов;

усовершенствована конструкция и метод расчета отстойника в системе капельного орошения с учетом уровня грунтовых вод;

разработаны рекомендации по применению отстойников в системе капельного орошения с учетом обеспечения водой, поступающей в отстойник.

**Практические результаты исследований** заключаются в следующем:

создана возможность определения степени осаждения наносов в отстойниках системы капельного орошения;

степень мутности наносов, определяемая в конструкциях отстойников системы капельного орошения, позволяет определить их оптимальные параметры;

усовершенствованная конструкция отстойника позволяет оросить 20 га земель в течении 1-2 суток за 2 такта, с учетом отстаивания воды;

разработанные рекомендации по определению оптимальных параметров отстойников системы капельного орошения позволяют определить оптимальные параметры отстойников для обеспечения водой, поступающей из источника.

**Достоверность результатов исследований.** Достоверность полученных результатов исследований подтверждена адекватностью данных и расчетов, полученных в результате натурных исследований, сравнением размеров отстойников с выполненными расчетами на конкретных объектах.

**Научная и практическая значимость результатов исследований.** Научная значимость результатов исследований объясняется совершенствованием гидравлических расчетов для определения степени осаждения наносов и конструкций отстойников в системе капельного орошения.

Практическая значимость результатов исследований объясняется разработкой рекомендаций по определению оптимальных параметров отстойников для обеспечения надежной и безопасной работы системы капельного орошения.

**Внедрение результатов исследований.** На основании результатов, по совершенствованию конструкций и методов расчета отстойников (в системе капельного орошения):

гидравлический расчет определения степени осаждения наносов в отстойниках системы капельного орошения внедрен в Аму-Бухарском Бассейновом управлении ирригационных систем при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства № 03/37-1393 от 10 мая 2023 года). В результате создана возможность определения степени осаждения наносов в отстойниках системы капельного орошения, внедренных в фермерских хозяйствах Бухарского, Каганского, Пешкунского, Рамитанского районов Бухарской области;

рекомендации по применению отстойников в технологии капельного орошения внедрены в ООО “Сувлойиха” при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства № 03/37-1393 от 10 мая 2023 года). В результате создана возможность определения оптимальных параметров отстойников системы капельного орошения, внедренных в фермерских хозяйствах Бухарского, Каганского, Пешкунского, Рамитанского районов Бухарской области;

конструкции и методы расчета усовершенствованных с учетом уровня грунтовых вод отстойников в технологии капельного орошения внедрены в Управлении магистральных систем Зарафшана при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства № 03/37-1393 от 10 мая 2023 года). В результате создана возможность определения оптимальных параметров отстойников систем капельного орошения в кластерах и фермерских хозяйствах Акдарьинского и Иштиханского районов Самаркандской области.

**Апробация результатов исследований.** Результаты данного исследования обсуждены и одобрены на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

**Опубликованность результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 7 статей в рекомендованных научных изданиях Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в том числе 4 - в республиканских и 3 - в зарубежных журналах, 1 статья в материалах журнала и конференции электронной базы Scopus, опубликованы 2 рекомендации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертационной работы составляет 99 страниц.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**В введении** обоснована актуальность и востребованность исследования, описаны цель и задачи, а также объект и предмет исследований, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики, изложены научная новизна и практические результаты исследований, обоснована достоверность полученных результатов, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные по внедрению результатов исследования в практику, публикации работ и структуре диссертации.

В первой главе диссертации под названием **“Анализ научных исследований, направленных на внедрение капельного орошения в Узбекистане”** приведены общие сведения о системе капельного орошения, анализ исследований, проведенных по капельному орошению в нашей республике, проблемы в отстойниках системы капельного орошения и задачи исследования. Капельное орошение - вода, очищенная при помощи специальных фильтров, подается в почву в виде капель через капельницы и представляет собой увлажнение локального слоя, где расположена корневая система растений. Германия, Италия (600 тыс. га), Израиль (100 тыс. га), Австралия, Молдова (10 тыс. га), Украина (7 тыс. га) и другие страны входят в число стран, где развито капельное орошение.

Возможности капельного способа орошения – быстрое и интенсивное усвоение растениями питательных веществ за счет активного развития корневого слоя растений и хорошего воздухообмена в почве, наличие возможности обработки почвы и растения, а также сбора урожая в любое время без повреждения зернистости почвы за счет того, что почва междурядий не орошается.

Капельное орошение и водосберегающие технологии орошения при возделывании сельскохозяйственных культур в нашей Республике глубоко изучены в научных трудах В.А.Духовного, Ш.Р.Хамраева, Г.А.Безбородова, А.Г.Безбородова, Р.К.Икрамова, М.Х.Хамидова, Б.Ф.Камбарова, М.Г.Хорста, С.А.Нерозина, А.В.Новиковой, З.И.Цоя, Ф.А.Бараева, Б.С.Серикбаева, Қ.М.Мирзажанова, Ф.М.Рахимбаева, А.Т.Салохиддинова, Б.Г.Малаева,

Т.И.Палванова, Э.Д.Чолпанкулова, А.Х.Каримова, Р.Каршиева, Р.Тошева, Л.Х.Шездюковой, А.Г.Шерова, Б.С.Камилова, Ю.Эсанбекова, С.А.Маматова, Ш.Мирзаева, М.Саримсакова и разработаны рекомендации. По моделированию водно-солевого режима почвы при капельном орошении научные исследования проводились И.А.Заксом, А.Г.Савицким, Г.В.Стулиной, а по проектированию системы капельного орошения Р.Г.Любар, Э.Е.Малаевым и С.А.Маматовым.

В 1999-2001 годах в Ташкентской, Джизакской и Сырдарьинской областях проведены испытания систем капельного орошения в условиях Узбекистана израильской компанией «Нетафим» на 100 га хлопковых полей. В результате применения систем капельного орошения исследованиями подтверждена возможность экономии воды до 40-60% в садах и виноградниках и до 15-40% при выращивании хлопчатника по сравнению с обычным бороздковым орошением. В результате исследований, проведенных Ш.Ибрагимовым, Г.А.Безбородовым и Б.С.Камиловым отмечено, что способ капельного орошения является экологически безопасным методом и по сравнению с бороздковым орошением большая часть минеральных удобрений не уходит с поля в сброс, а также смешиваясь с подземными водами не оказывает отрицательного влияния на их химический состав. М.Х.Хамидовым, Б.У.Сувановым проведены натурные исследования при бороздковом и капельном орошении хлопчатника при предполивной влажности почвы 70-80-60, 80-80-60% относительно ППВ и по дефициту влажности в расчетном корневом слое почвы 0-100 см в условиях лугово-аллювиальных почв Хорезмской области с уровнем грунтовых вод 1,5-2,0 м. В 2013-2015 годах в фермерском хозяйстве «Кухнасой Гулнора» Каршинского района Кашкадарьинской области Международным институтом управления водными ресурсами (IWMI) проведены исследования по бороздковому, капельному орошению под пленкой и капельному орошению без пленки хлопчатника сорта «Бухара-102», высаженного по схеме 60x30.

Из-за мутности водного потока рек Амударья и Зарафшан, в связи с несовершенными размерами отстойников в системе капельного орошения осаждение наносов по их длине в полной мере не обеспечивается. Если предположить, что вода из участкового канала постоянно поступает в отстойники, то в этом случае наносы по длине построенных отстойников не будут успевать оседать полностью, в результате в процессе орошения полей будет наблюдаться выход мутной воды из системных фильтров и капельниц трубопроводов. В этой связи, необходимо провести исследования по совершенствованию размеров отстойников в системах капельного орошения фермерских хозяйств, получающих воду из бассейнов рек Амударья и Зарафшана.

Кроме этого, в данном разделе также представлена информация по отстойникам, используемых в ирригационных оросительных системах. В оросительных каналах отстойники в основном строятся двух типов: отстойники с периодической и непрерывной промывкой. Конструкцию и размеры периодически промываемых отстойников следует выбирать таким образом, чтобы в вегетационный период наносные отложения потока осаждались в отстойнике, а в послевегетационные периоды очищались гидравлическим и

механическим способами. При определении конструктивных параметров ирригационных отстойников особое место занимает их длина. Длина отстойника рассчитывается исходя из длины пути осаждения крупности взвешанных частиц в рассматриваемом потоке.

В проектных работах предложена следующая формула для определения длины отстойника при очень малых скоростях воды, т.е. режиме движения потока, близкого к ламинарному движению:

$$L_1 = \alpha \cdot H \cdot \frac{\vartheta}{W} \quad (1)$$

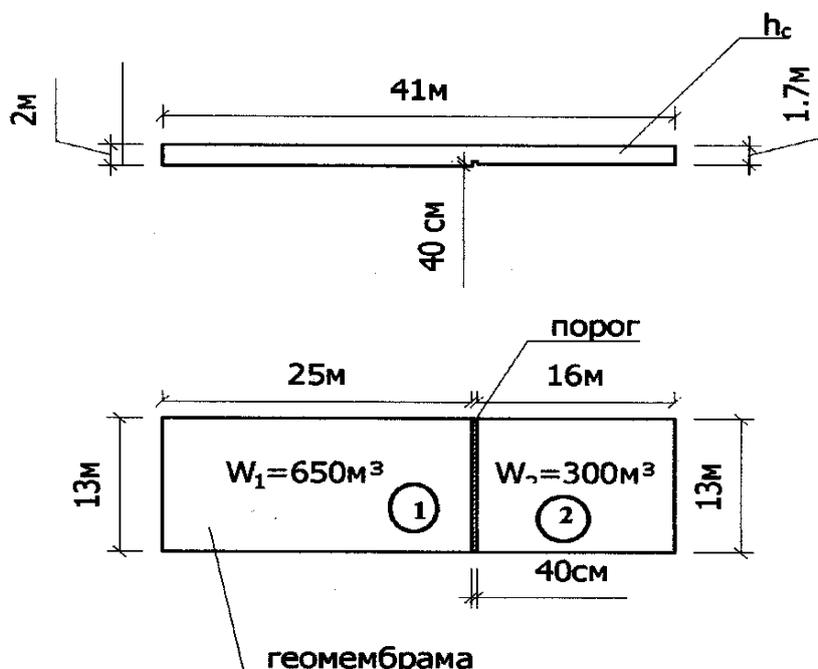
где:  $H$  – глубина воды в отстойнике, (м);

$W$  – гидравлическая крупность, (мм/с);

$\vartheta$  – скорость потока в отстойнике, (м/с);

$\alpha$  – коэффициент, определяется на основании опыта,  $\alpha = 1,2 \div 1,5$ .

В системе капельного орошения важным считается применение ирригационных отстойников. Поэтому, Министром водного хозяйства Ш.Р.Хамроевым и другими разработаны рекомендации по определению размеров и строительству отстойников в системе капельного орошения (на хлопковых полях фермерских и дехканских хозяйств, получающих воду из Аму-Бухарского машинного канала). Согласно этим рекомендациям, если общая площадь, на которой внедряется технология капельного орошения, составляет 20 га, то необходимое количество воды для однократного полива 1 га хлопчатника составит в среднем 250-350 м<sup>3</sup>/га. Поливная норма для 1 полива площади 3-5 га, составляет 900-950 м<sup>3</sup>/га. В соответствии с этим рекомендуется длина первого отстойника воды 25 м, глубина 2,0 м, ширина по дну 13 м. Данный отстойник также выполняет задачу резервуара. Ниже приведены рекомендуемые размеры отстойника (рис. 1).



**Рис. 1. Продольный разрез и план рекомендуемого отстойника**

*Примечание: 1 - первая камера; 2 - вторая камера.*



поля в фермерском хозяйстве “Ислом” Каганского района. В системе отстойник построен с одной камерой, покрытой мембраной, и имеет следующие размеры:

$$b = 11 \text{ м}; \quad L = 18 \text{ м}; \quad h = 2,5 \text{ м}.$$

Вода в участковый канал данного фермерского хозяйства поступает из системы бассейна Амударьи, степень мутности которой считается высокой. Таким образом, мутность потока оседает в спроектированном отстойнике, а осветленная вода насосами подается в систему капельного орошения. В таблице ниже приведены степени мутности в створах отстойника.

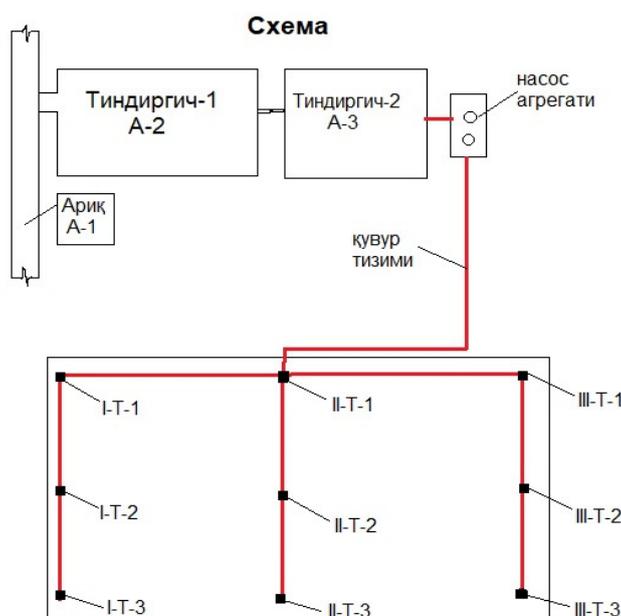
**Таблица 1.**

**Анализ воды отстойника в фермерском хозяйстве “Ислом”**  
(размер отстойника 18x11 метр)

№	Наименование	Мутность (г/л)		Мутность (г/л)		Мутность (г/л)	
		0,2h	0,626	0,2h	0,661	0,2h	0,584
1.	I створ	0,8h	0,647	0,8h	0,678	0,8h	0,623
		0,2h	0,382	0,2h	0,396	0,2h	0,361
2.	II створ	0,8h	0,421	0,8h	0,453	0,8h	0,417
		0,2h	0,249	0,2h	0,251	0,2h	0,228
3.	III створ	0,8h	0,264	0,8h	0,282	0,8h	0,234

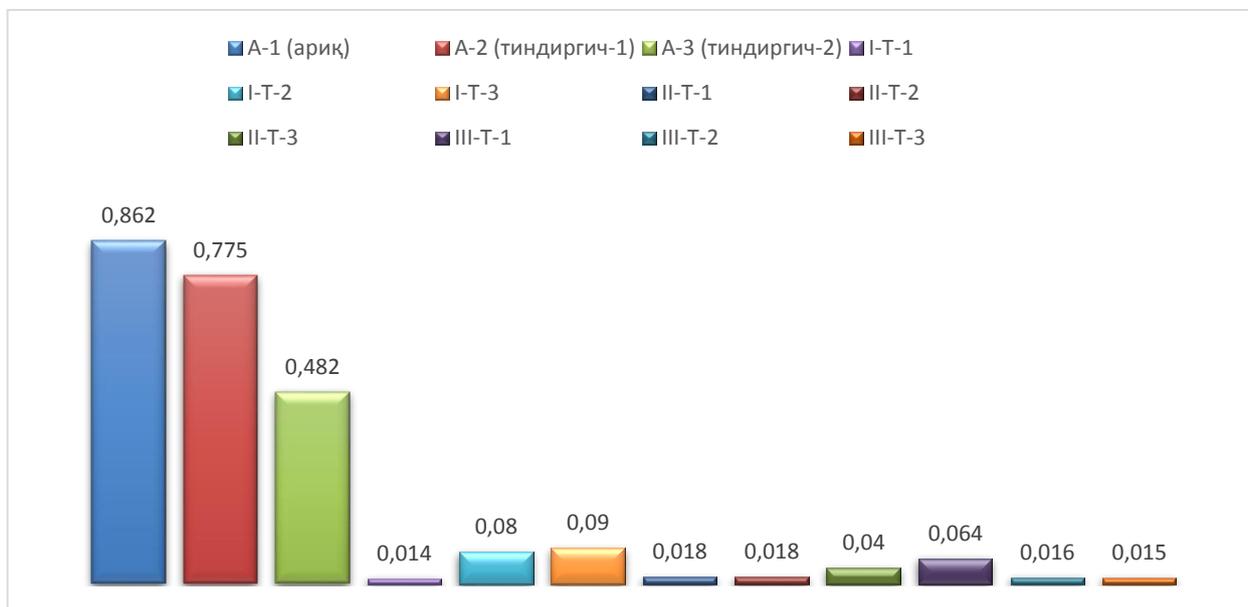
Анализ проб в лаборатории показывает, что мутность потока снизилась на 39% от начала отстойника (1-й створ - 0,626 г/л) к концу (3-й створ - 0,264 г/л).

В фермерском хозяйстве “Адизобод Эркин Махмуд” Бухарского района отстойник в системе капельного орошения построен с двумя последовательными камерами (рис. 3).



**Рис. 3. Схема отбора проб наносов в отстойнике системы капельного орошения фермерского хозяйства “Адизобод Эркин Махмуд” Бухарского района**

В этой системе пробы мутности взяты из входной части участкового канала в отстойник (А-1), 1-й камеры отстойника (А-2), 2-й камеры отстойника (А-3) и капельниц на 3-х створах по длине трубопровода, установленного в начале, середине и конце участка площадью 25 га (рис. 3). Результаты приведены на диаграмме ниже (рис. 4).



**Рис. 4. Степень мутность в отстойнике и капельницах (г/л)**

Лабораторный анализ проб показал, что степень мутности потока от начала отстойника (А-2 – 0,775 г/л) до конца (А-3 – 0,482 г/л) снизилась до 40%. Также, в определенной степени мутная вода наблюдалась при выходе из капельниц. Кроме того, в вышеупомянутых фермерских хозяйствах, проведены и проанализированы исследовательские работы.

Анализ опытов показали, что в отстойниках, на участках, где проведены опыты степень осаждения мутных отложений от его начала до конца составляет от 20% до 40%. Если предположить, что вода из участковых каналов будет поступать в отстойник постоянно, то в этом случае наносы не будут успевать оседать по длине построенных отстойников полностью, в результате в процессе орошения полей мутная вода наблюдалась при выходе из системных фильтров и капельниц трубопроводов, то есть мутность в капельницах составила от 0,0041 г/л до 0,0141 г/л. Поэтому с целью снижения риска заиления системы капельного орошения на площадях фермерских хозяйств, обеспеченных водой из реки Амударья, целесообразным является разработка научно обоснованных рекомендаций по дальнейшему совершенствованию оптимальных параметров отстойников для различных условий.

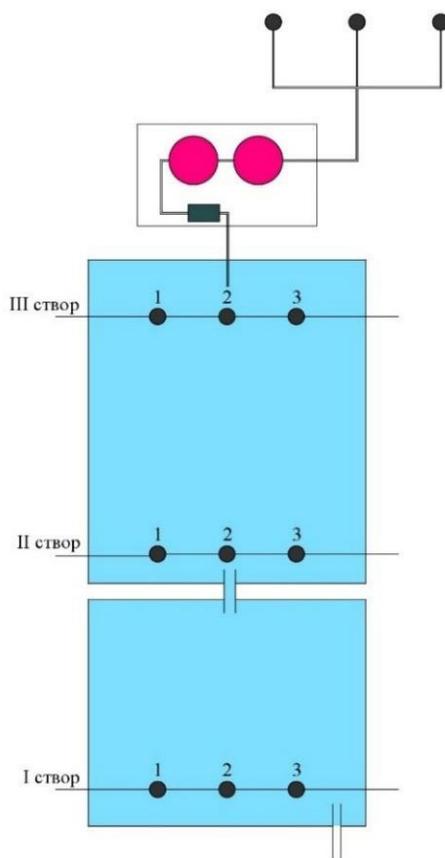
В третьей главе диссертации под названием **“Натурные исследования, проведенные на отстойниках систем капельного орошения фермерских хозяйств, обеспечивающиеся водой из реки Зарафшан”** приведены географические условия и условия обеспечения водой Самаркандской области, источники водопользования в области, а также результаты натурных исследований.

Натурные исследования проводились в фермерских хозяйствах, обеспеченных водой из реки Зарафшан: фермерское хозяйство “Коратери Ботир пахтаси” Акдарьинского района, фермерское хозяйство “Маликов Ахмад” Акдарьинского района, фермерское хозяйство “Асалчи Элдор” Иштиханского района, фермерское хозяйство “Кодир Эшкуватов” Иштиханского района. В этих фермерских хозяйствах отбор проб наносов произведен по тем же схемам, как и в отстойниках системы капельного орошения фермерских хозяйств, обеспеченных водой из реки Амударья.

Анализ полученных проб, т.е. мутности воды, произведен в лаборатории «Гидротехнические сооружения» НИУ «ТИИИМСХ»

На рисунке 5 ниже представлена схема отбора проб мутности в отстойниках, установленных на системе капельного орошения для орошения 12 га хлопкового поля в фермерском хозяйстве «Коратери Ботир пахтаси» Акдарьинского района. В системе отстойник построен с двумя камерами, покрытыми мембраной, и имеет следующие размеры:

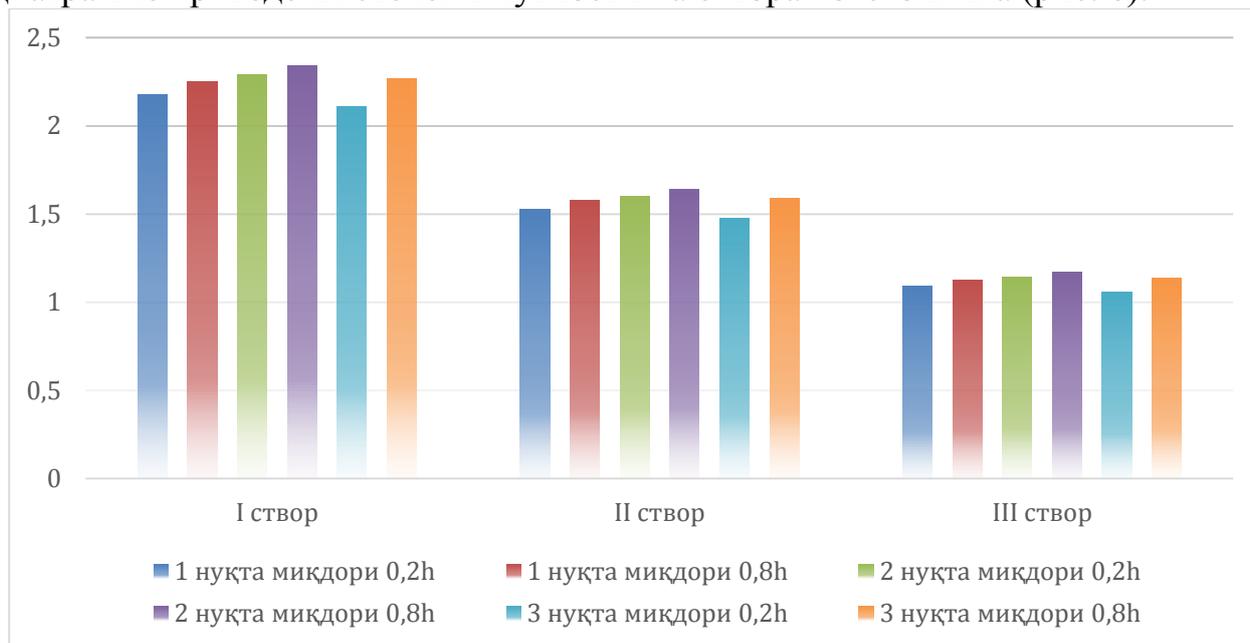
*1-й камеры:  $b=11$  м;  $L=17$  м;  $h=2,5$  м.*  
*2-й камеры:  $b=11$  м;  $L=17$  м;  $h=2,5$  м.*



**Рис. 5. Схема отбора проб наносов в отстойнике системы капельного орошения фермерского хозяйства “Коратери Ботир пахтаси”**

Вода в данный участковый канал фермерского хозяйства поступает из системы реки Зеравшан, степень мутности которой высокая. Таким образом, мутность потока оседает в спроектированном отстойнике, а осветленная вода

насосами подается в систему капельного орошения. На приведенной ниже диаграмме приведены степени мутности на створах отстойника (рис. 6).



**Рис. 6. Степень мутности в створах отстойника по глубине**

Лабораторный анализ проб показал, что степень мутности потока от начала отстойника (1-створ-2,25 г/л) до конца (3-створ-1,125 г/л) снизилась до 50%. Кроме того, в вышеупомянутых фермерских хозяйствах, были проведены и проанализированы исследовательские работы.

Анализ опытов показали, что в отстойниках, на участках, где проведены опыты степень осаждения мутных отложений от его начала до конца в среднем на 30-50%, отличается от условий Амударьи. В результате в процессе орошения мутная вода наблюдалась при выходе из системных фильтров и капельниц трубопроводов, то есть мутность в капельницах составила от 0,24 г/л до 1,139 г/л.

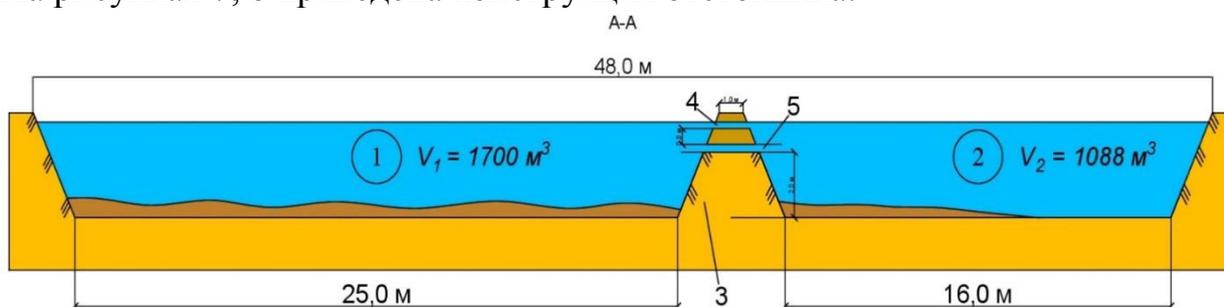
Лабораторный анализ проб мутности, отобранных с опытных участков показывает, что мутность потока, поступающего в отстойники системы капельного орошения фермерских хозяйств, обеспечиваемых водой из реки Заравшан, значительно выше относительно условий Амударьи, т.е. по опытным участкам в начале отстойника составляет 2,25 г/л, 7,115 г/л, 0,502 г/л соответственно.

Наблюдалось, что уровень грунтовых вод в фермерских хозяйствах, обеспечиваемых водой из реки Заравшан, очень низкий и расположен на глубине 8-10 м. Поэтому на этих участках с целью увеличения объема воды необходимо увеличить глубину и размеры отстойников.

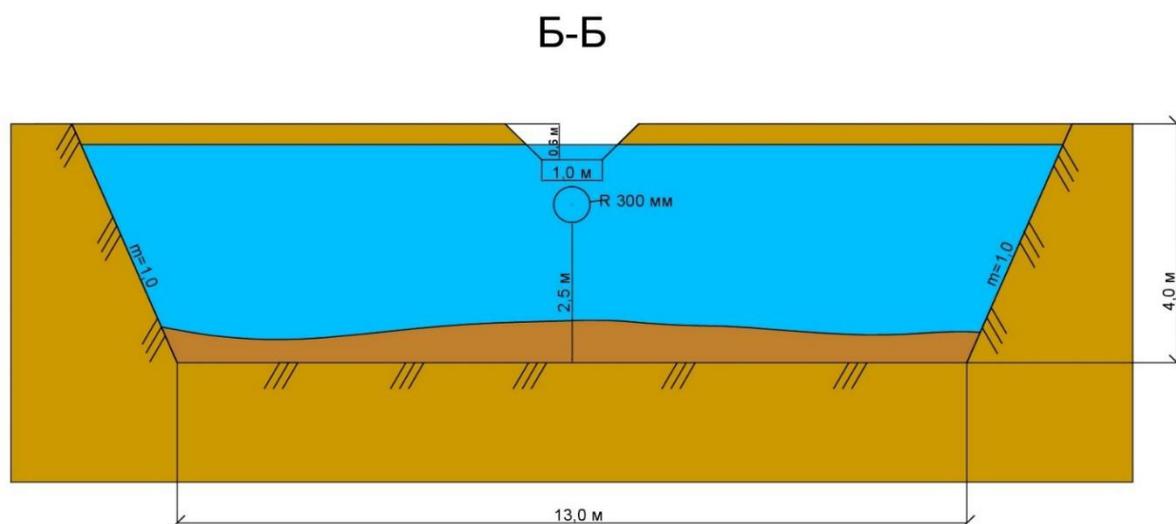
В четвертой главе диссертации под названием **“Совершенствование конструкций и методов расчета отстойников в системе капельного орошения”** приведено усовершенствованная конструкция отстойника, процесс осаждения наносов в существующих отстойниках и расчеты определения параметров отстойника, рекомендации по обоснованию параметров

отстойников в системе капельного орошения фермерских хозяйств, обеспечивающиеся водой из рек Амударья и Заравшан.

Усовершенствованный отстойник состоит из 2-х камер: 1-первая камера трапецидального сечения, 2-вторая камера трапецидального сечения, разделительной стенки 3, возведенная из грунта, тонкостенного водослив Чиполетти с трапецидальным поперечным сечением 4, труба диаметром  $d300$  мм 5. 1-камера имеет трапецидальное поперечное сечение, длина его 25 м, ширина 13 м, глубина 4 м; 2-камера имеет трапецидальное поперечное сечение, длина её 16 м, ширина 13 м, глубина 4 м, покрыта мембраной; середина между 1-й и 2-й камерами разделена перегородивающей стенкой и на ее пороге установлен водослив трапецидальной формы. Водослив Чиполетти с трапецидальным поперечным сечением. Водослив измеряет расход воды, поступающей из участкового канала в отстойник, непрерывно переводит осветленную воду на глубине  $H=0,6$  м из 1-й камеры во 2-ю камеру и обеспечивает постоянную подачу воды в систему через насосы во 2-й камере. На рисунках 7, 8 приведена конструкция отстойника.



**Рис. 7. Продольный разрез усовершенствованного отстойника, разрез А-А**



**Рис. 8. Поперечный разрез усовершенствованного отстойника, разрез Б-Б**

В данном отстойнике можно собрать  $1819,2 \text{ м}^3$  воды и осветленной воды хватит на полив 6-7,3 га земли. Если за 1 такт на орошение уходит 8 часов, то с учетом отстаивания воды 20 га земли можно оросить за 3 такта в течении 1-2 суток. Так, степень отстаивания воды по общей длине в данном отстойнике увеличится, а срок полива уменьшется.

Усовершенствованный отстойник работает следующим образом: 1-камера заполняется водой до объема  $V_1 = 1700 \text{ м}^3$  из участкового канала при помощи арыка или трубы  $d300 \text{ мм}$ , вода отстаивается от наносов по длине 1-камеры, затем осветленная вода через трубу и водослив посередине переводной во 2-ю камеру которая камера заполняется водой до объема  $V_1 = 1088 \text{ м}^3$ , общий объем воды, собираемый в 2-х камерах составляет  $V = 2788 \text{ м}^3$ . Затем осветленная вода направляется из отстойника при помощи насосов в систему по вышеуказанным тактам орошения

Как было отмечено выше, водослив, установленный на пороге между двумя камерами, может использоваться и в качестве водомерного устройства. Рассчитана также пропускная способность водослива, то есть через водослив при  $H = 0,6 \text{ м}$  может пройти расход  $0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ . Если учесть, что из участковых каналов в отстойники систем капельного орошения, установленных в фермерских хозяйствах, обеспечивающихся водой из реки Заравшан поступает  $0,3-0,5 \text{ м}^3/\text{сек}$  воды, установленный водослив обеспечивает как поступающий расход воды, так и непрерывную подачу воды из 1-й камеры во 2-ю камеру, тем самым обеспечивая полную подачу воды в систему за 1 такт.

Расчет процесса осаждения наносов в отстойниках осуществлялся по методике А.Г.Хачатряна следующим образом.

Кривая осаждения наносов в отстойнике определяется по следующей формуле:

$$S_{wo}^T = S_{wo}^o - \Delta S_{wo}^T \quad (2)$$

где:  $S_{wo}$  - ордината кривой осаждения для случая без влияния турбулентного течения;

$\Delta S_{wo}$  - поправка к турбулентности.

Степень осаждения наносов по длине отстойника рассчитывается по следующей формуле:

$$L = \frac{v_{cp} \cdot H_{cp}}{w_o} \quad (3)$$

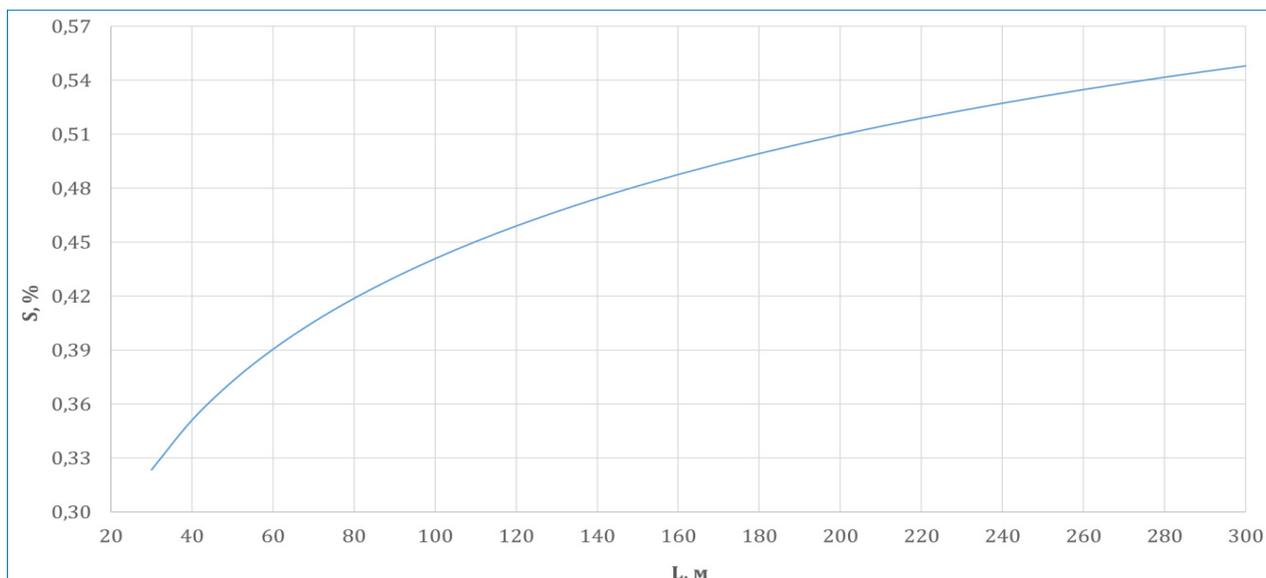
где:  $w_o$  - покрытие отстойника, обеспечивающего заданную степень осаждения.

Эффективная длина отстойника определяется по следующей формуле:

$$L_p = L_{эф} = 1000 \cdot v_{cp} \cdot H_{cp} \cdot П_2 \quad (4)$$

где:  $П_2$  - второй порог коагуляции

Ниже приведен результат расчета взаимосвязи между длиной отстойника и степенью осаждения наносов с учетом точных размеров отстойника с помощью специальной программы по методике А.Г. Хачатряна. Расход воды поступающий из канала в отстойник:  $Q=0,3-0,7 \text{ м}^3/\text{с}$ ; мутность воды  $\rho=3,5-5,0 \text{ г/л}$ ; размеры отстойника:  $b=13 \text{ м}$ ;  $h=4 \text{ м}$ ;  $L=30-300 \text{ м}$ . График зависимости  $S_{woП2} = f(L)$  приведен на рисунке 9.



**Рис. 9. График зависимости  $S_{оп2} = f(L)$**

В этом разделе также представлено сравнение расчета процесса осаждения наносов в отстойнике с полученными результатами замеров из опыта в фермерском хозяйстве “Ислом” Каганского района. Лабораторный анализ проб показал, что степень мутности потока от начала отстойника (1-створ-0,626 г/л) до конца (3-створ-0,264 г/л) снизилась на 39%. Можно заметить, что по графикам теоретического расчета также наблюдается снижение степени мутности на 33-35%. Вместе с этим степень мутности, отстойников других фермерских хозяйств, также соответствуют теоретическим расчетам. Кроме этого, в данном разделе в виде выводов представлены рекомендации по обоснованию параметров отстойников системы капельного орошения в фермерских хозяйствах, обеспечивающихся водой из рек Амударья и Заравшан.

## ВЫВОДЫ

На основании научных исследований по теме “Совершенствование конструкций и методов расчета отстойников (в системе капельного орошения)” отмечены следующие выводы.

1. Из-за мутности водного потока рек Амударья и Зарафшан, в связи с несовершенными размерами отстойников в системе капельного орошения осаждение наносов по их длине в полной мере не обеспечивается. По этой причине проведены исследовательские работы на системах капельного орошения в фермерских хозяйствах Каганского, Бухарского, Рамитанского и Пешкуйского районов Бухарской области, а также Акдарьинского, Иштиханского районов Самаркандской области.

2. Анализ опытов показывает, что в отстойниках, расположенных на опытных участках степень осаждения мутных отложений от его начала до конца составляет от 20% до 50%. Если предположить, что вода из участковых каналов будет поступать в отстойник постоянно, то в этом случае наносы не будут успевать оседать по длине построенных отстойников полностью, в результате в процессе орошения полей мутная вода наблюдалась при выходе из системных фильтров и капельниц трубопроводов, то есть мутность в капельницах фермерских хозяйств Бухарской области составила от 0,0041 г/л

до 0,0141 г/л, мутность в капельницах фермерских хозяйств Самаркандской области составила от 0,240 г/л до 1,139 г/л.

3. Гидравлический расчет процесса осаждения наносов в отстойниках выполнен по методике А.Г.Хачатряна. В результате разработан график зависимости между длиной отстойника и степенью осаждения наносов для различных расходов воды. С увеличением длины отстойника степень осаждения наносов увеличивается, то есть у отстойника длиной 41 м степень осаждения составляет 30-40%, а у 800-метрового – 70-80%.

4. Лабораторный анализ проб показал, что в фермерских хозяйствах Бухарской области степень мутности потока от начала отстойника (1-створ-0,626 г/л) до конца (3-створ-0,264 г/л) снизилась на 39%, в фермерских хозяйствах Самаркандской области степень мутности потока от начала отстойника (1-створ-1,703 г/л) до конца (2-створ-1,192 г/л) снизилась на 30%. Доказано, соответствие теоретических гидравлических расчетов с экспериментальными результатами.

5. В фермерских хозяйствах, обеспеченных водой из реки Амударья, 20 га земель орошается за 6 тактов, при этом на каждый такт приходится орошение 3,33 га земли. При средней поливной норме 250-300 м<sup>3</sup>/га объем воды, необходимый для полива 3,33 га площади хлопчатника за 1 раз составляет 900-950 м<sup>3</sup>. Если принять 2 камеры, с размерами каждой камеры 10 х 40 м (глубина 2-2,5 м), в этом случае 35-40% осветленной воды в первой камере переходит во вторую камеру, за 8 часов она снова осветляется на 35-45% по ее длине и осветленную воду можно направить в оросительную систему через насосные агрегаты. В таких случаях до завершения 1 полива 20 га вода должна непрерывно поступать из арыка в первую камеру. Следующие 2, 3 . . . n – поливы также проводятся по схеме первого полива.

6. В связи с тем, что уровень грунтовых вод в фермерских хозяйствах, обеспеченных водой из реки Заравшан, очень низкий, расположен на глубине 8-10 м, в этих районах предлагается усовершенствованная конструкция отстойника. В данном отстойнике можно собрать 1819,2 м<sup>3</sup> объема воды и осветленной воды хватит на полив 6-7,3 га земли. Если за 1 такт на орошение уходит 8 часов, то с учетом отстаивания воды 20 га земли можно оросить за 3 такта в течении 1-2 суток. Так, степень отстаивания воды по общей длине в данном отстойнике увеличится, а срок полива уменьшется.

7. Если на некоторых территориях имеются излишки земельных площадей, не снижающие коэффициента земельного использования или отсутствует возможность постоянного подвода воды в участковые каналы в течение вегетационного периода, то в этих случаях целесообразно принимать размер отстойников исходя из расчета объема воды, необходимой для полива 20 га земли за 1-раз. В этом случае размеры отстойника на 6000 м<sup>3</sup> воды могут быть следующими:  $b=15$  м,  $h=2,5$  м,  $L=160$  м;  $b=10$  м,  $h=2,5$  м,  $L=240$  м. Расчеты показали, что в таких отстойниках 70-85% наносов успевает осесть по его длине.

8. Приведенные выше рекомендации целесообразно использовать, исходя из географического расположения площадей фермерских хозяйств, коэффициентов земельного использования, периодов обеспечения водой участковых каналов в течение вегетационного периода.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES  
DSc.03/30.12.2019.T.10.02 AT “TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION  
AND AGRICULTURAL MECHANIZATION ENGINEERS” NATIONAL  
RESEARCH UNIVERSITY**

---

**“TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL  
MECHANIZATION ENGINEERS” NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY**

**AZIZOV SHOKHRUKH**

**IMPROVEMENT OF DESIGNS AND METHODS OF CALCULATION OF  
SEDIMENT PANIES (IN THE DRIP IRRIGATION SYSTEM)**

**05.09.06-“Hydrotechnical and meliorative construction”**

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON TECHNICAL SCIENCES**

**Tashkent-2023**

**The subject of doctor of philosophy dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan № B2023.I.PhD/T3519**

The dissertation is carried out at "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers" National research university.

The abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is placed on website ([www.tiame.uz](http://www.tiame.uz)) and information-educational portal «ZiyoNet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Scientific advisors:</b>	<b>Yangiev Asror Abdixamidovich</b> doctor of technical sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Shakirov Baxtiyar Maxmudovich</b> doctor of technical sciences, professor <b>Jonqobilov Ulugmurad Umbarovich</b> doctor of technical sciences, professor
<b>Leading organization:</b>	Tashkent Architecture-Kurilish University

The defense will take place on the « 13 th » of 10 2023 at 14<sup>00</sup> at Scientific Council DSc.03/30.12.2019.T.10.02 meeting at "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers" National research university (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy street, 39. Phone: (+99871) 237-09-71, fax: (+99871) 237-54-79, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

The dissertation can be familiarized with at the Information-resource center (IRC) of "Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers" National research university (registration number 488). (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy street, 39. Phone: (+99871) 237-19-45, e-mail: [admin@tiame.uz](mailto:admin@tiame.uz)).

Abstract of the dissertation sent out on the « 4 th » of 10 2023.

(registry of distribution protocol № 488 on the « 4 th » of 10 2023)



**T.Z.Sultanov**  
Chairman of the Scientific Council  
for awarding scientific degrees,  
Doctor of technical sciences, professor

**F.Gapparov**  
Scientific secretary of Scientific Council  
for awarding scientific degrees,  
Doctor of technical sciences, professor

**M.R.Bakiev**  
Chairman of the academic seminar under the  
Scientific Council awarding scientific degrees,  
Doctor of technical sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract to PhD dissertation)

**Relevance and necessity of the dissertation topic.** As a result of the global climate change, the increase in the population, the development of industries and the sharp increase in the demand for water resources, the efficient use of water in agriculture is one of the urgent issues of today. In the irrigation of agricultural crops, special attention is being paid to the introduction of water-saving technologies, improvement of methods of calculating irrigation rates and periods.

Changes in nature in the world in recent years and in the conditions of a pandemic create the need to maintain hydrological balance on a regional and global scale. After all, according to the estimates of experts in the field, "under the influence of negative changes observed on our planet, the water shortage can increase by 20% and cause the life of 2-5 billion people living in more than 45 countries of the world to deteriorate." Therefore, creating a stable supply of water resources for crop irrigation is an urgent task from the point of view of ensuring the country's food security.

The purpose of the research is to improve the design and calculation methods of sprinklers in the drip irrigation system, to justify their optimal parameters, and to develop recommendations for their effective operation.

### **Tasks of the research:**

analysis of existing water softeners built in areas where water-saving irrigation technologies have been introduced;

conducting field research on the study of sedimentation processes of clarifier structures in the drip irrigation system;

analysis of sludge samples taken from clarifiers in laboratory conditions;

perform hydraulic calculations to determine the level of settling of muddy sediments in the settling facilities in the drip irrigation technology;

improvement of designs and calculation methods of sprinkler facilities in drip irrigation technology;

development of recommendations on the use of sprinkler structures in drip irrigation technology.

**Research object.** Farms where drip irrigation technologies were introduced in Amudarya conditions and supplied with water from the Zarafshan River (Bukhara and Samarkand regions) were selected.

The subject of the research is the clarifiers in the drip irrigation technology, the processes of silt-sediment deposition in them, the parameters of the clarifiers.

**Research methods:** During the research, methods of conducting hydrological, hydraulic, geodetic research in field conditions, mathematical, statistical and empirical formulas were used in data processing.

### **The scientific novelty of the research is as follows:**

level of turbidity of turbidity in drip irrigation system clarifier facilities was determined on the basis of laboratory analyses;

the hydraulic calculation for determining the settling level of turbid sediments in the settling facilities of the drip irrigation system has been improved taking into account water consumption;

constructions and calculation methods of sprinkler facilities in drip irrigation technology have been improved taking into account the level of underground water;

Recommendations for the use of sprinkler structures in drip irrigation technology were developed taking into account the water supply from the source.

The practical results of the research are as follows:

it is possible to determine the level of settling of muddy sediments in the settling facilities of the drip irrigation system;

the degree of turbidity of turbidity-sediments determined in the constructions of the drip irrigation system makes it possible to determine their optimal parameters;

the improved design of the softener allows to irrigate 20 ha of land in 1-2 days, taking into account the softening of water in 2 strokes;

Recommendations developed for determining the optimal parameters of the sprinkler structures of the drip irrigation system allow to determine the optimal parameters of the sprinklers for water supply from the source.

**Approval of research results.** The results of this research were discussed and approved at 3 international and 3 national scientific-practical conferences.

**Publication of research results.** 17 scientific works were published on the subject of the dissertation, of which 7 articles were published in scientific publications recommended to publish the main scientific results of the dissertations of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan, including 4 in the Republic and 3 in foreign journals, 1 article in a journal based on Scopus and in the conference materials, 2 recommendations were published.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; I part)**

1. A.Yangiev, Sh.Azizov, G.Omarova, Sh.Panjiev, Sh.Kurbonov // Fundamentals of hydraulic calculation of settling tanks and the choice of their optimal parameters (in the drip irrigation system). "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO-2022). 2022.

2. А.А.Янгиев, Ш.Н.Азизов, Ш.С.Панжиев // Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари бўйича олиб борилган дала тадқиқотлари натижалари (Амударё хавзаси мисолида). Инновацион технологиялар илмий техник журнал. 2022/1(45). Б. 48-53. (05.00.00; № 38).

3. А.А.Янгиев, Ф.А.Гаппаров, Ш.Н.Азизов, Д.С.Аджимуратов // Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотларининг оптимал параметрларини танлаш бўйича тавсиялар (Амударё хавзаси мисолида). "Irrigatsiya va melioratsiya" jurnali. Тошкент-2022. №1(27). Б. 27-31. (05.00.00; № 22).

4. A.Yangiev, Sh.Azizov // Tomchilatib sug'orish texnologiyasida suv tindirgich inshootlarining gidravlik hioblash asoslari (Fundamentals of hydraulic pumping of drip irrigation technology). CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES. ISSN: 2660-5317. 2022. Б. 16-26.

5. Ш.Н.Азизов "Томчилатиб суғоришнинг тупроқ сув-физик хусусиятлари ва микроклимига таъсири" // "Agro IIm" жўрнал. Тошкент. Б. 27-28. (05.00.00; № 3).

6. Р.А.Мурадов, Ш.Н.Азизов "Совершенствование технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур" // Агро процессинг журналы. Тошкент-2020. Б. 41-50.

7. Ш.Азизов, А.Абдукаримов, Д.Кенжаев, З.Абдукаримов, Н.Холмуродов "Тошкент вилояти ўтлоқи тупроқлари шароитида ғўзани томчилатиб суғоришнинг ахамияти" // Агро процессинг журналы. Тошкент-2021. 3-сон 1-жилд. Б. 41-50.

**II бўлим (II часть; II part)**

8. A.Yangiev, Sh.Azizov, Sh.Panjiev // Recommendations for choosing the optimal parameters of sedimentation tanks for the drip irrigation system of farms irrigated from the amudarya river. International Conference on "Ethics and Integrity in the Competitive World". 2022. Pp. 195-203

9. А.А.Янгиев, Ш.Н.Азизов, А.А.Хайруллаев // Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотларидаги муаммолар ва дастлабки дала тадқиқотлари. "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари" мавзусидаги анъанавий XXI ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани. 2022. Б. 286-293

10. Ш.Азизов "Томчилатиб суғориш технологиясининг самараси" // "Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари" мавзусидаги анъанавий

XV ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани. Тошкент-2016. Б. 215-218

11. С.А.Дустназарова, Ш.Н.Азизов “Сув тежамкор технологиялар ва уларнинг самараси” // “Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари” мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани. Тошкент-2017. Б. 150-154

12. Ш.Н.Азизов, Ш.Ҳ.Мардиев “Ғўза экинни томчилатиб суғоришнинг самараси” // “Суғорма деҳқончиликда сув ва ер ресурсларидан оқилона фойдаланишнинг экологик муаммолари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани. Тошкент-2017. Б. 84-86

13. Р.А.Мурадов, Ш.Н.Азизов “Improving drip irrigation technology of the crops” // Сборник материалов XXIII международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Научная молодежь в аграрной науке: достижения и перспективы» в рамках проведения года Молодежи Республики Казахстан-2019. Том-4. Рр. 182-186

14. Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигига “Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқиш (Амударё хавзаси мисолида)” мавзуси бўйича тавсиялар тайёрланган.

15. Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлигига “Зарафшон дарёси орқали сув билан таъминланган майдонда томчилатиб суғориш технологияси сув тиндиргич иншоотлари конструкцияни такомиллаштириш ҳамда иқтисодий тежамкор техник параметрлари бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш” мавзуси бўйича тавсиялар тайёрланган.

Автореферат «IRRIGATSIYA VA MELIORATSIYA» илмий журнали  
тахририягида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (тезис) тилларидаги  
матнларини мослиги текширилди (01.06.2023)

Ирригация ва Мелиорация илмий  
журналининг мубаззизи

Doc / S. Khodjaev



1/21 - 2023 y

Bosishga ruxsat etildi: 26.09.2023-yil  
Bichimi: 60x84<sup>1/16</sup>, "Times New Roman"  
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.  
Shartli bosma tabog'i 3. Adadi 100. Buyurtma: № 249  
Tel: (99) 3832 99 79; (99) 817 44 54  
Guvohnoma reestr № 10-3279  
"IMPRESS MEDIA" MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko'chasi, 6 uy