

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ
КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ОТАХОНОВ МАҚСУД ЮСУФОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН МАЙДОНЛАРДАГИ ОЧИҚ ЗОВУРЛАРНИ
ГИДРАВЛИК ҲИСОБИНИ ТАҚОМИЛЛАШТИРИШ**

**05.09.07 – «Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси»
06.01.02 – «Мелиорация ва суғорма деҳқончилик»**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси
автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
техническим наукам
Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)
on technical sciences**

Отахонов Максуд Юсуфович

Суғориладиган майдонлардаги очик зовурларни гидравлик ҳисобини
такомиллаштириш..... 3

Отахонов Максуд Юсуфович

Совершенствование гидравлического расчета открытых коллекторов
орошаемых площадей..... 21

Otakhonov Maksud Yusufovich

Improvement of hydraulic calculation of open collectors in irrigated
areas..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ.
References..... 43

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 РАҚАМЛИ
КЕНГАШ АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ**

ОТАХОНОВ МАҚСУД ЮСУФОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН МАЙДОНЛАРДАГИ ОЧИҚ ЗОВУРЛАРНИ
ГИДРАВЛИК ҲИСОБИНИ ТАҚОМИЛЛАШТИРИШ**

**05.09.07 – «Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси»
06.01.02 – «Мелиорация ва суғорма деҳқончилик»**

**ТЕХНИКА ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазиirlар Махкамаси хузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.3.PhD/T1890 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва канал хўжалиғини механизациялаш муҳандислари институтида баҳарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-сайтида (www.iititmc.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyo.net) жойлаштирилган.

Илмий рахбарлар:	Фатхуллоев Алишер Мирзатиллаевич техника фанлари доктори
	Абдуришмова Дилбар Айбековна техника фанлари фалсафа доктори (PhD)
Расмий оппонентлар:	Махмудов Илхомжон Эрнажарович техника фанлари доктори, профессор
	Каримов Акмил Хайитович техника фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташкилот:	Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва канал хўжалиғини механизациялаш муҳандислари институти хузуридаги DSc.03/30.12.2019.T.10.02 рақами Илмий кенгаши асосида тузилган бир марталик Илмий кенгашнинг «29» май 2021 й. соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтди. Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Навоий кўчаси, 39 уй.Тел. (+99871)-237-19-61, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: admin@iititmc.uz.

Диссертация билан Тошкент ирригация ва канал хўжалиғини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида таништириш мумкин (16У рақам билан рўйхатга олинган). Манзил 100000, Тошкент ш., Қори Навоий кўчаси, 39 уй. Тел (+99871)-237-19-45, e-mail: admin@iititmc.uz.

Диссертация автореферати 2021 йил «12» май да тарқатилди.
(2021 йил «12» май даги №20 рақами реестр баённомаси).



Т.З.Султанов

Бир марталик Илмий даржакалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., проф.

А.А.Янгиев

Бир марталик Илмий даржакалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., проф.

М.Х.Хамидов

Бир марталик Илмий даржакалар берувчи
Илмий кенгаш қошидаги бир марталик
Илмий семинар раиси, к.ф.д., проф.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, шўрланиш ва ботқоқланишини олдини олиш, мустаҳкам ва иқтисодий самарадор кесимли коллектор-зовурларни қуриш, фойдаланилаётган очик зовурларни реконструкция қилиш масалалари етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда. Дунё миқёсида ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, шўрланиш ва ботқоқланишини олдини олиш мақсадларида коллектор-зовур тармоқлари кенг фойдаланилади, бу ерда очик зовурларнинг ўзани узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлиги, ер ости сизот сувларини ўзгарувчанлиги таъсири билан боғланган ювилиш ва лойқа босиш муаммоларини камайиши, динамик мустаҳкам ва иқтисодий самарадор коллектор-зовур тармоқларини қуриш ва амалиётга жорий этишни тақозо этади.

Жаҳонда коллектор-зовур тармоқларини қуришда оптимал параметрларини аниқлаш усулларини ишлаб чиқишга йўналтирилган кенг миқёсдаги илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Суғориш ва шўр ювиш натижасида сизот сувларининг ўзгарувчанлиги таъсирида коллектор-зовурлар ўзанининг шаклланиш қонуниятлари, суғориладиган майдонлардан ва суғориш тармоқларидан бўладиган шимилиш миқдорининг коллектор-зовур ўзанидаги гидравлик жараёнларга таъсирини баҳолаш, суғориладиган майдонларда фойдаланилаётган коллектор-зовур тармоқларининг гидравлик жараёнларини таҳлили асосида динамик мустаҳкам ҳамда иқтисодий самарадор очик зовурларнинг параметрларини такомиллаштиришга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, коллектор зовурлар ўзанида сув сарфи ўзгарувчанлигини инобатга олиб, динамик мустаҳкам кесимларни асослаш бўйича гидравлик ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш ва тавсиялар ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамызда суғориладиган майдонларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, коллектор ва зовурлар тизимини қуриш, модернизация қилишга катта эътибор қаратилмода. Коллектор ва зовурлар тизимини лойқа босишини олдини олиш, улардан самарали фойдаланишга таъсир этувчи омилларни аниқлаш ҳамда такомиллаштириш имкониятларини берувчи мавжуд гидравлик ҳисоблашларнинг янги замонавий усулларини яратишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «миллий иқтисодиётнинг рақобатбардошлигини ошириш учун ирригация ва мелиорация объектларини ривожлантириш»¹ бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Ушбу вазифаларни амалга оширишда, жумладан, коллектор ва зовурлар тизимини қуриш ва реконструкция

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги фармони.

қилиш ишларини амалга оширишда, иқтисодий самарадор, гидравлик мустаҳкам зовурларни лойиҳалаш ва улардан самарали фойдаланишнинг такомиллашган усулларини ишлаб чиқишга қаратилган илмий тадқиқот ишларини олиб бориш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ва 2020 йил 10 июльдаги ПФ-6024-сон «Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги фармонлари, 2017 йил 27 ноябрдаги ПҚ-3405-сон «2018-2019 йилларда ирригацияни ривожлантириш ва суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш давлат дастури тўғрисида» ва 2020 йил 11 августдаги ПҚ-4801-сон «Жиззах ва Сирдарё вилоятларида сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ва ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси» устувор йўналишлари доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Суғориладиган майдонлардаги сув баланси тенгламалари, ер ости сизот сувларининг ҳаракати, критик чуқурлик қийматини аниқлаш ва коллектор-зовур турларини асослаш каби йўналишларда олиб борилган илмий изланишлар А.Н.Костяков, С.Ф.Аверьянов, А.П.Вавилов, Л.П.Розов, В.Д.Журин, В.А.Ковда, В.С.Малыгин, Н.А.Беседнов, Н.Ф.Беспалов, А.С.Рабочев, Қ.Мирзажанов, В.А.Духовный, Х.Якубов, Ҳ.А.Аҳмедов, Ф.М.Рахимбаев, Ф.А.Бараев, Ш.Х.Рахимов, Б.С.Серикбаев, Р.К.Икрамов, М.Х.Ҳамидов, А.Т.Салоҳиддинов, А.Г.Шеров, Р.А.Муродов, А.Х.Каримов, С.А.Касимбетова ва бошқаларнинг ишларида ўз аксини топган ва маълум ижобий натижаларга эришилган.

Суғориш тизимларида оқим ҳаракати ва ўзанининг шаклланиш қонуниятлари Б.А.Бахметев, Н.Н.Павловский, И.И.Агроскин, М.Н.Чертоусов, И.И.Леви, Е.А.Замарин, С.Х.Абальянц, Е.К.Рабокова, Х.А.Ирмухамедов, К.Ш.Латипов, Р.М.Каримов, Х.А.Исмагилов, В.С.Боровков, Э.Ж.Махмудов, А.М.Арифжанов, И.Э.Махмудов, А.М.Фатхуллоев, С.С.Эшев ва бошқа тадқиқотчиларнинг изланишларида баён этилган ҳамда маълум илмий асосланган ишланмалар яратилган.

Бугунги кунда ушбу йўналишда олиб борилган тадқиқотларга қарамадан, суғориш ва шўр ювиш натижасида сизот сувларининг ўзгарувчанлигини коллектор-зовурлар ўзанининг шаклланишига таъсири, суғориладиган майдонлардан ва суғориш тармоқларидан бўладиган шимилиш

микдорининг коллектор-зовурлар ўзанидаги гидравлик жараёнларга таъсири етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг 7-сон «Ирригация тизимлари, гидротехник иншоотлар ва сув омборларнинг гидравлик ва гидрологик жараёнларини илмий асосларини ишлаб чиқиш» (2016-2020), № МВ-АТЕХ-2018-145-«Ўзгарувчан режимдаги суғориш каналларидан фойдаланиш самарадорлиги ва эксплуатацион ишончилигини ошириш технологияларини ишлаб чиқиш» (2018-2020), № ҚХ-Атех-2018-69 «Ўзанларда эрозион ва аккумулятив жараёнларни баҳолаш технологиясини геоахборот тизимларидан (ГАТ) фойдаланиб ишлаб чиқиш» (2018-2020) мавзуларидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Сирдарё вилоятининг шўрланган ерларида динамик мустаҳкам кесимли очик зовурларнинг параметрларини қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш ҳамда тупроқ шўрини ювиш таъсирларини инобатга олиб асослашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

мавжуд очик коллектор-зовурларнинг суғориладиган майдонларнинг мелиоратив режимига таъсирига доир тадқиқотларни таҳлил қилиш;

суғориш ва шўр ювиш натижасида сизот сувларининг ўзгарувчанлиги таъсирида коллектор-зовурлар ўзанининг шаклланиш қонуниятларини тадқиқ этиш;

суғориладиган экин майдонларидан ва суғориш тармоқларидан бўладиган шимилишлар микдорининг зовур узунлиги бўйича сув сарфи ўзгарувчанлигига боғлиқлигини тадқиқ қилиш;

суғориладиган майдонларда фойдаланилаётган коллектор-зовурларнинг гидравлик параметрларини таҳлили асосида динамик мустаҳкам ҳамда иқтисодий самарадор очик зовурларнинг параметрларини такомиллаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Сирдарё вилоятида фойдаланилаётган коллектор зовурлар тизими олинган.

Тадқиқотнинг предмети очик зовурларда оқим сарфининг зовур узунлиги бўйича ўзгарувчанлигини ҳисобга олиб динамик мустаҳкам ва иқтисодий қулай кесимни баҳолаш ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида «Дала тадқиқотларини ўтказиш» усули, гидравлика ва гидрологияда умумқабул қилинган «Тезлик майдон» усули, табиий дала тадқиқот маълумотларини қайта ишлашда график ва аналитик усулларида, математик статистика, математик моделлаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

очик зовурларни гидравлик ҳисоблаш усули суғориладиган майдонлардан ва суғориш тармоқларидан ҳосил бўладиган сув шимилишининг ўзгарувчанлигини инобатга олиб такомиллаштирилган;

суғориш ва шўр ювиш натижасида сизот сувларининг ўзгарувчанлиги таъсирида коллектор-зовурлар ўзанининг шаклланишини аниқлаш усули, оқим ҳаракат миқдорининг ўзгаришини инобатга олиб ишлаб чиқилган;

зовур кўндаланг кесимининг гидравлик элементларини ҳисоблаш усули очик зовурларда ювилиш ва лойқа босиш натижасида юзага келадиган деформация жараёнларини ҳисобга олиб ишлаб чиқилган;

динамик мустаҳкам ва иқтисодий самарадор очик зовурларни гидравлик ҳисоблаш усули сув оқими таркибидаги оқизиклар миқдори ва фракцион таркибини инобатга олиб такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

табiiй дала шароитида олинган натижалар бўйича динамик мустаҳкам кесимли очик зовурларнинг гидравлик параметрлари такомиллаштирилган ва лойиҳалаш амалиётига жорий этилган.

очик зовурларни лойиҳалашда оқим таркибидаги оқизиклар миқдори ва фракцион таркиби ҳамда шўр ювиш меъёрларини ҳисобга олиб лойқа босмайдиган тезликни ҳисоблаш услуби тавсия этилган.

очик зовурлар узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиб кўндаланг кесим элементларини такомиллаштириш бўйича ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган.

суғориш ва шўр ювиш меъёрларини инобатга олган ҳолда очик зовурларнинг сув ўтказиш қобилиятига мувофиқ мустаҳкам кесим шакли таклиф этилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий ечимларни ишлаб чиқишда умум қабул қилинган физик қонунлар ва синовдан ўтган математик усулларга асосланганлиги, олинган назарий натижаларни амалга оширилган экспериментал ва амалда ўтказилган тадқиқотлар натижалари билан солиштирилганлиги, ҳамда ушбу йўналишдаги тадқиқот натижалари билан таққослаб текширилганлиги билан асосланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти Сирдарё вилоятининг шўрланган ерларида қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш ва шўр ювиш даврларида очик зовурларда оқим узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлигини ҳисобга юзага келадиган жараёнларни инобатга олиб, очик зовурларнинг динамик мустаҳкам параметрларини ҳисоблаш усули ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти очик зовурларни лойиҳалашда зовур узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлигини ҳисобга олган ҳолда зовур ўлчамларини динамик мустаҳкамлигини ва иқтисодий самарадорлигини таъминловчи гидравлик параметрларини аниқланганлиги, очик зовур ўзанини лойқа босмайдиган тезликни асослаш натижасида уларнинг эксплуатация муддатларини узайтириши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Суғориладиган майдонлардаги очик зовурларни гидравлик ҳисобини такомиллаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

суғориладиган майдонлардан ва суғориш тармоқларидан ҳосил бўладиган сув шимилиши миқдорларининг ўзгарувчанлигини инобатга олиб, очиқ зовурларни ҳисоблашнинг такомиллаштирилган усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Гулистон-Сувлойиха» МЧЖга жорий қилинган. (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 август 04/20-1381-сон маълумотномаси). Натижада динамик мустаҳкам тезлик асосида очиқ зовурларни лойиҳалаш имконияти яратилган;

очиқ зовурларда ювилиш ва лойқа босиш жараёнларини ҳисобга олиб, ишлаб чиқилган зовур кўндаланг кесим параметрларини ҳисоблаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Сирдарё сувқурилиш инвест» ДУК бошқармасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 август 04/20-1381-сон маълумотномаси). Натижада очиқ зовурларда эксплуатация харажатларини камайтиришга эришилган;

динамик мустаҳкам ва иқтисодий самарадор очиқ зовурларнинг гидравлик ҳисоблаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Қуйи Сирдарё ИТХБ қошидаги мелиоратив экспедиция бошқармасига жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 18 август 04/20-1381-сон маълумотномаси). Натижада очиқ зовурларни лойиҳалашда иқтисодий самарадор кесимли гидравлик параметрларни асослаш имкониятига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 3 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 12 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан, 4 таси Республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр қилинган.

Диссертация тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўрта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 120 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг долзарблиги ва зарурати, тадқиқот мақсади ва вазифалари, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, ҳамда объект ва предметлари асосланиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари очиқ берилиб, тадқиқот натижаларини жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «**Очиқ зовурларнинг тадқиқотига доир изланишлар таҳлили**» деб номланган биринчи бобида суғориладиган майдонларнинг гидрогеологик шарт-шароитлари асосида зовур турини асослаш ва ҳисоблаш усуллари таҳлил қилинган.

Суғориладиган майдонларда сув баланси тенгнамалари, критик чуқурликни баҳолаш услублари, шўр ювиш меъёрлари, зовур турлари ва ҳисоби бўйича А.Н.Костяков, С.Ф.Аверьянов, А.П.Вавилов, Л.П.Розов, В.Д.Журин, Қ.Мирзажанов, Ҳ.А.Аҳмедов, Ф.Рахимбаев, Б.С.Серикбаев, В.А.Духовный, Х.Якубов, Ф.А.Бараев, Р.К.Икрамов, М.Х.Хамидов, А.Х.Каримов, С.А.Касимбетова каби олимларнинг илмий ишларининг аналитик таҳлили келтирилган.

Очиқ ўзанларда оқим ҳаракати қонуниятлари бўйича Б.А. Бахметев, Н.Н.Павловский, Е.А.Замарин, С.Х.Абальянц, И.И.Агроскин, М.Н.Чертоусов, И.И.Леви, Х.А.Ирмухамедов, К.Ш.Латипов, Х.А.Исмагилов, В.С.Боровков, А.М.Арифжанов, И.Э.Махмудов, А.М.Фатхуллоев ва бошқа тадқиқотчиларнинг илмий тадқиқот ишлари натижалари таҳлил қилинган.

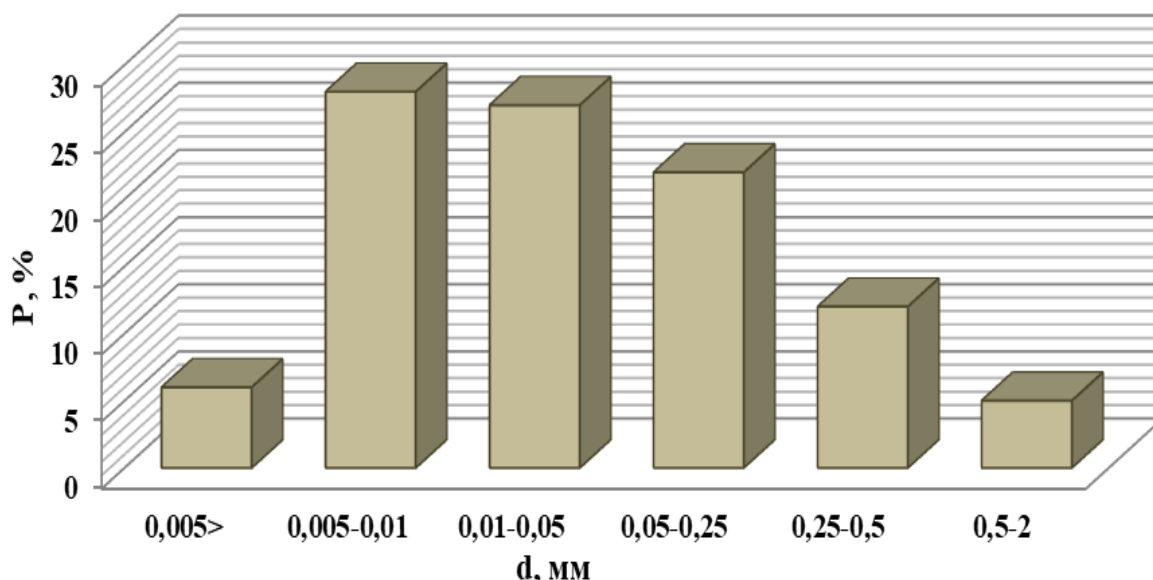
Суғориладиган майдонларда шўрланган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш мақсадида шўр ювиш ишлари олиб борилади. Натижада ер ости сизот сувларининг сатҳи ўзгариб туради. Ер ости сизот сувларининг зовурлардаги сув оқимида келиб қўшилиши натижасида оқимнинг гидродинамик параметлари ўзгариши нотекис ҳаракат режимини юзага келтиради. Юқоридаги илмий изланишлар таҳлилдан маълум бўлдики, очиқ зовурларни лойиҳалашда мавжуд усуллар ўзан узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлиги инобатга олинмаган. Нотекис ҳаракат режимида гидравлик ҳисоблаш ишлари мураккаб жараён бўлиб, бир қатор омилларни инобатга олишга тўғри келади. Очиқ зовурларни лойиҳалашда оқимнинг сарфини ўзгаришини инобатга олиб ҳисоблаш усуллариини такомиллаштириш янги ёндошув ва тадқиқотларни талаб этмоқда. Юқоридаги таҳлиллар асосида ишнинг мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертация ишининг «**Очиқ зовурларнинг техник ҳолатини баҳолаш бўйича табиий дала тадқиқотлари**» деб номланган иккинчи бобда табиий дала шароитида олиб борилган гидравлик, гидрологик ва геодезик тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Тадқиқот объекти сифатида Сирдарё вилояти Ховос ва Боёвут туманлари суғориладиган майдонларидаги коллектор-зовурлар тизими танлаб олинди. Табиий дала тадқиқотлари 2016, 2017, 2018, 2019 йилларда олиб борилди.

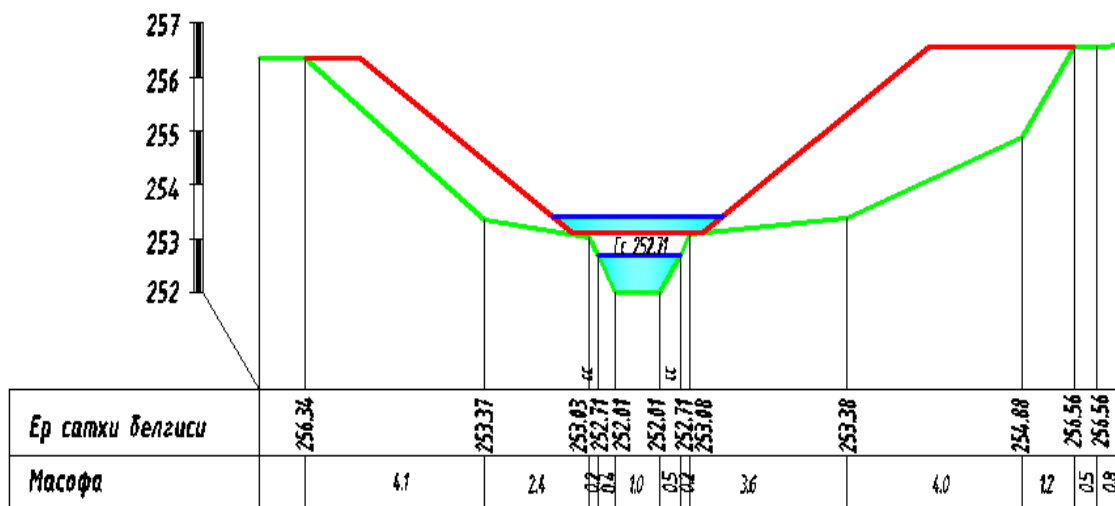
Туманлар кесимида, Боёвут туманида 36247 га суғориладиган майдонда 1265 км узунликдаги ётиқ зовурлар, Ховос туманида 38434 га майдонда 1185 км ётиқ зовурлар қурилган бўлиб, фойдаланишда техник ҳолати бўйича турличадир.

Табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотларда Ховос туманидаги 3-К-6 номли хўжаликлараро очиқ зовури ўзанининг 75% қисмида ювилиш жараёнлари кузатилди. Очиқ зовур 3-К-6 нинг узунлиги 8240 м бўлиб, 1150 га майдондан оқиб келадиган сизот сувлари ҳамда келиб қуюлувчи зовурлардаги сувларни экин майдонларидан узоқлаштириш учун хизмат қилади. Ўртача нишаблиги $i=0,00325$ ни ташкил этади, тупроқ тури бўйича ўрта ва енгил қумоқ тупроқлардан ташкил топган (1-расм).



1-расм. Ховос тумани 3-К-6 очик зовури тупроғининг механик таркиби

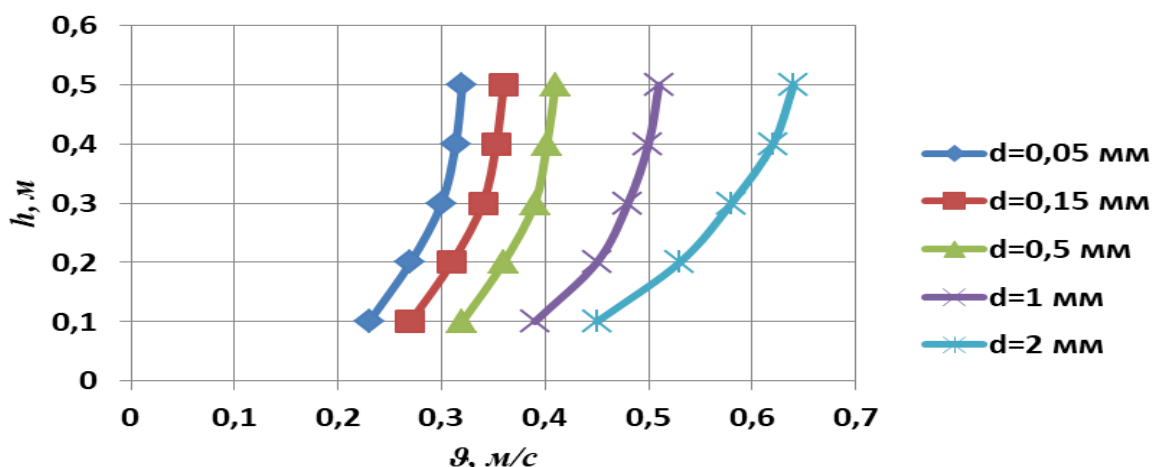
Очик 3-К-6 зовурнинг 55-створида, ўзандаги сув оқимнинг чуқурлиги $h=0,70$ м, сув сатҳи бўйича кенлиги $B=1,35$ м, кўндаланг кесим юзаси $\omega=0,82$ м², хўлланган периметри $\chi=2,24$ м, сув сарфи $Q=630$ л/с, оқимнинг ўртача тезлиги $v=0,77$ м/с эканлиги аниқланди. Очик зовурнинг лойиҳавий параметрларининг ўзгариши таҳлилидан, ҳозирги кунга келиб ўзанида 1,15 м ювилиш жараёнини содир бўлган (2-расм).



— лойиҳавий, — мавжуд ҳолат.

2-расм. Очик зовурнинг кўндаланг кесими (Ст-55)

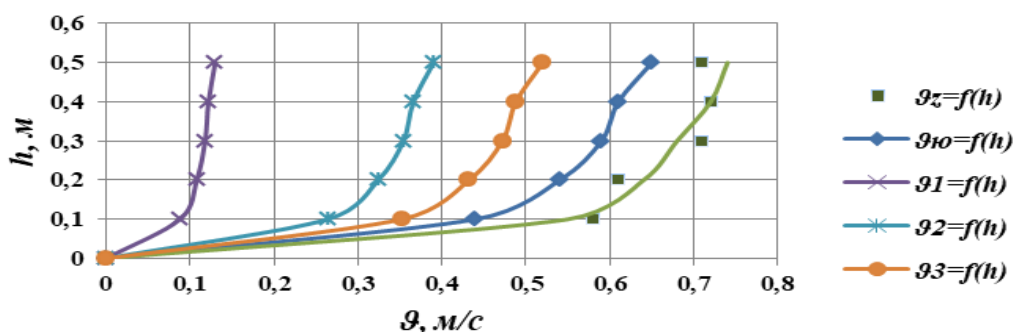
Очик зовурлар ўзанида ювилиш жараёнлари рухсат этилган тезлик, яъни, тупроқ турига мос равишда ювилмайдиган тезликдан оқим тезлиги ортиб кетиши натижасида содир бўлади. Ховос ва Боёвут туманларида тупроқ тури ва механик таркибига кўра рухсат этилган ювилмайдиган тезликни асослаш учун илмий изланишлар олиб борилди. Олиб борилган изланишлар асосида куйидаги натижага эришилди (3-расм).



3-расм. Ювилмайдиган тезликни баҳолаш графиги

Очиқ ўзанларда лойқа босмайдиган тезликларни асослаш бўйича бир қанча олимлар изланишлар олиб боришган ва маълум ижобий натижаларга эришишган. Оқим таркибидаги оқизиклар таъсирида юзага келадиган лойқаланиш жараёнларини баҳолашда лойқаликларнинг донадорлигининг алоҳида аҳамияти баён этилган. Табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижалари бўйича очиқ зовурларнинг лойқаланиши Е.А.Замарин, С.Х.Абальянц, А.М.Арифжанов ва бошқалар томонидан таклиф этилган ҳисоблаш усуллари асосида таҳлил этилди.

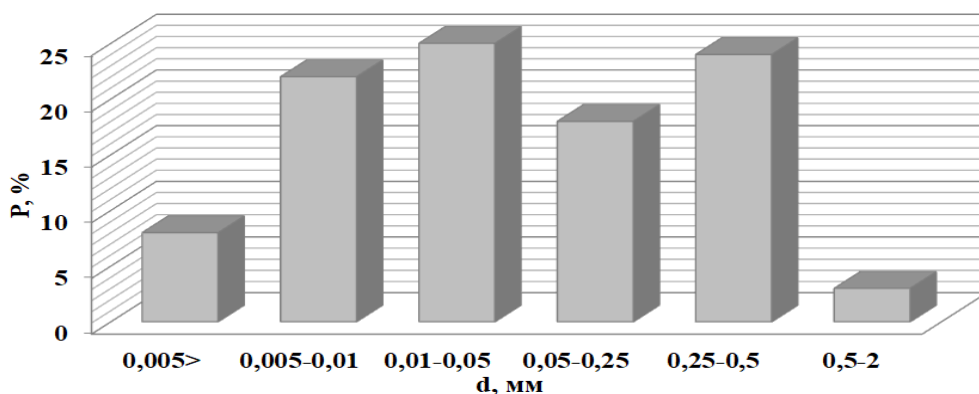
Юқорида ўрганилган очиқ зовурлар ўзанида тезлик тақсимотининг деформация жараёнларига таъсирини баҳолаш мақсадида ювилишга қарши тезликлар ҳамда лойқа босмайдиган тезликни аниқлаш бўйича тавсиялар берилди. Таҳлил натижаларидан маълум бўлдики 3-К-6 очиқ зовур ўзанидаги оқим тезлиги тақсимоти, ювилишга қарши тезликдан юқори бўлиб, йиллар давомида ювилиш жараёнига сабаб бўлган (4-расм).



v_z -зовурдаги оқим тезлиги; $v_{ю}$ -ювилмайдиган тезлик; v_1 -Е.А.Замарин, v_2 -С.Х.Абальянц, v_3 -А.М.Арифжанов формуллари бўйича ҳисобланган лойқа босмайдиган тезликлар.

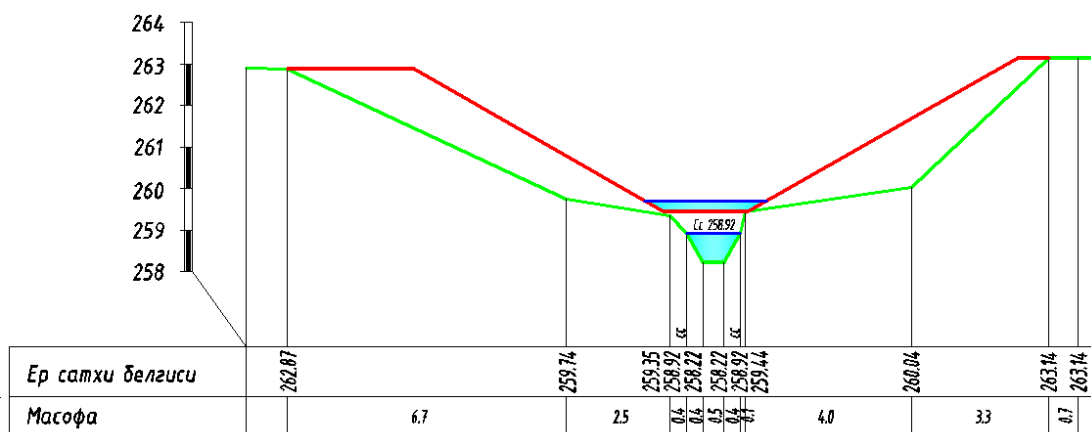
4-расм. 3-К-6 зовури ўзанида тезлик тақсимоти

Боёвут туманидаги Б-13-2 хўжаликлараро очиқ зовурда олиб борилган тадқиқотларда ҳам ўзанининг 68% қисмида ювилиш жараёнлари кузатилди. Очиқ Б-13-2 зовурнинг умумий узунлиги 4260 м бўлиб, 565 га майдондан оқиб келадиган ер ости сизот сувлари ҳамда келиб қуюлувчи зовурлардаги сувларни экин майдонларидан узоқлаштириш учун хизмат қилади. Ўртача нишаблиги $i=0,00215$ ни ташкил этади. Тупроқ тури бўйича ўрта ва енгил кумоқ тупроқлардан ташкил топган (5-расм).



5-расм. Боёвут тумани Б-13-2 очик зовури ўзани тупроғининг механик таркиби

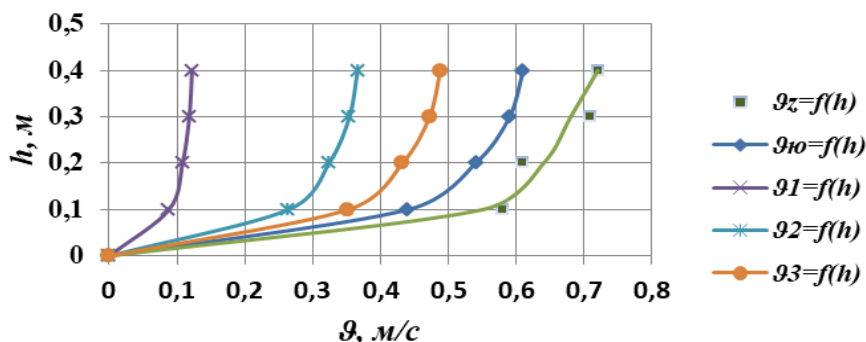
Олиб борилган дала тадқиқотларида очик Б-13-2 зовурнинг 27-створида, ўзандаги сув оқимнинг чуқурлиги $h=0,65$ м, сув сатҳи бўйича кенглиги $B=1,10$ м, кўндаланг кесим юзаси $\omega=0,68$ м², ҳўлланган периметри $\chi=2,34$ м, сув сарфи $Q=215$ л/с эканлиги аниқланди. Очик зовурнинг лойиҳавий параметрларининг ўзгариши таҳлилидан, ҳозирги кунга келиб ўзанда пастга қараб 1,25 м ювилиши жараёни содир бўлган (6-расм).



— лойиҳавий, — мавжуд ҳолат.

6-расм. Очик зовурнинг кўндаланг кесими (Ст-27)

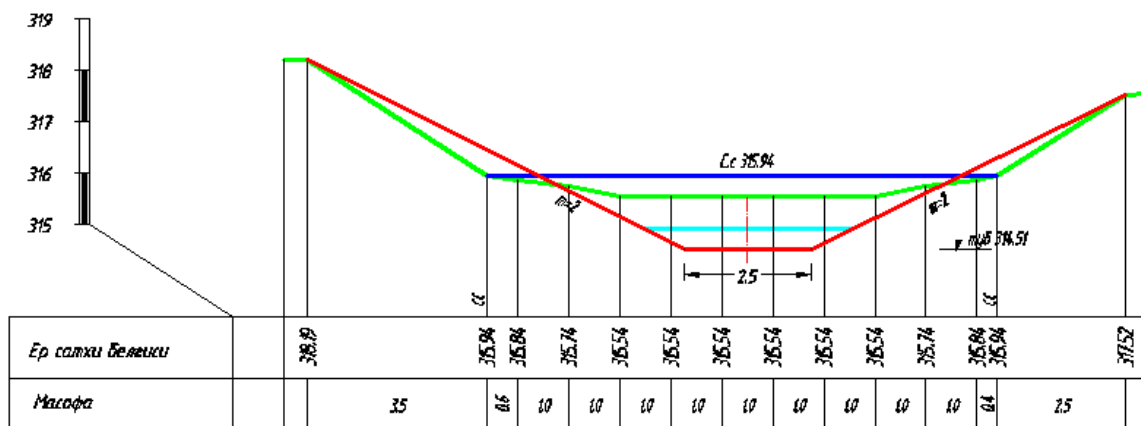
Таҳлил натижаларига кўра очик зовурдаги оқим тезлиги ювилишга қарши тезликдан юқори ҳолатда эканлиги аниқланди (7-расм). Натижада йиллар давомида очик зовур ўзанида ювилиш жараёнлари содир бўлиб бораверган.



ϑ_z -зовурдаги оқим тезлиги; $\vartheta_{ю}$ -ювилмайдиган тезлик; ϑ_1 -Е.А.Замарин, ϑ_2 -С.Х.Абальянц, ϑ_3 -А.М.Арифжанов формулалари бўйича ҳисобланган лойқа босмайдиган тезликлар.

7-расм. Б-13-2 зовури ўзанида тезлик тақсимоти

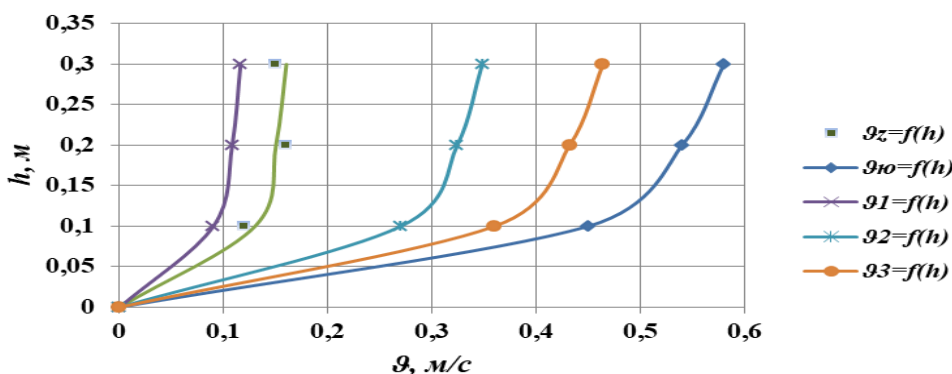
Дала тадқиқотларининг навбатдаги босқичида очик зовурлар ўзанида лойқа босиш жараёнлари тадқиқ этилди. Тадқиқот ишлари Ховос туманидаги ОД-50 номли очик зовурда олиб борилди. Унинг узунлиги 2665 м, 1-створида лойиҳа бўйича тубининг кенлиги 2,5 м, ер сатҳига нисбатан ўртача чуқурлиги $H=3,50$ м, сув чуқурлиги ўртача 0,4 м, қиялик коэффициенти $m=2,0$, максимал сув сарфи 250 л/с ҳолатида қурилган. Йиллар давомида, очик зовур ўзанида қамишларнинг ўсиши ва лойқа босиш жараёнлари натижасида дастлабки лойиҳавий параметрлари ўзгариб, ишчи ҳолати қониқарсиз аҳволга келган. Олиб борилган изланишларга кўра, ҳозирги кунда, очик зовурнинг 15-створидаги сув оқимнинг чуқурлиги $h=0,30$ м, сув сатҳи бўйича кенлиги $B=3,90$ м, кўндаланг кесим юзаси $\omega=0,75$ м², ҳўлланган периметри $\chi=3,95$ м, сув сарфи $Q=90$ л/с, оқимнинг ўртача тезлиги $v=0,12$ м/с эканлиги аниқланди. Лойиҳавий ва аниқланган натижалар таҳлилига кўра, очик зовур ўзанининг туби лойқа босиш натижасида ўртача 0,85 м га кўтарилган (8-расм).



— лойиҳавий, — мавжуд ҳолат.

8-расм. Очик зовурнинг кўндаланг кесими (Ст-15)

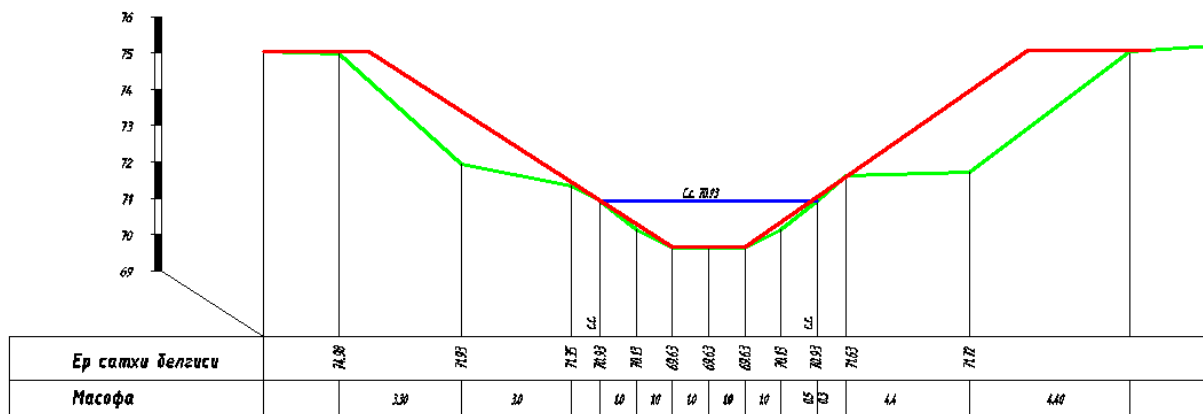
Лойқа босиш жараёнларига, очик зовур ўзанидаги оқим тезлигининг таъсирини ўрганиш мақсадида, тезлик тақсимооти таҳлил этилди. Таҳлил натижаларига кўра зовурдаги оқим тезлиги, Е.А.Замарин томонидан таклиф этилган формуласи асосида ҳисобланган тезликдан юқори аммо С.Х.Абальянц ва А.М.Арифжанов томонидан таклиф этилган формулалар асосида ҳисобланган тезликлардан кам эканлиги аниқланди (9-расм).



v_z -зовурдаги оқим тезлиги; $v_{ю}$ -ювилмайдиган тезлик; v_1 -Е.А.Замарин, v_2 -С.Х.Абальянц, v_3 -А.М.Арифжанов формуллари бўйича ҳисобланган лойқа босмайдиган тезликлар.

9-расм. ОД-50 зовури ўзанида тезлик тақсимооти

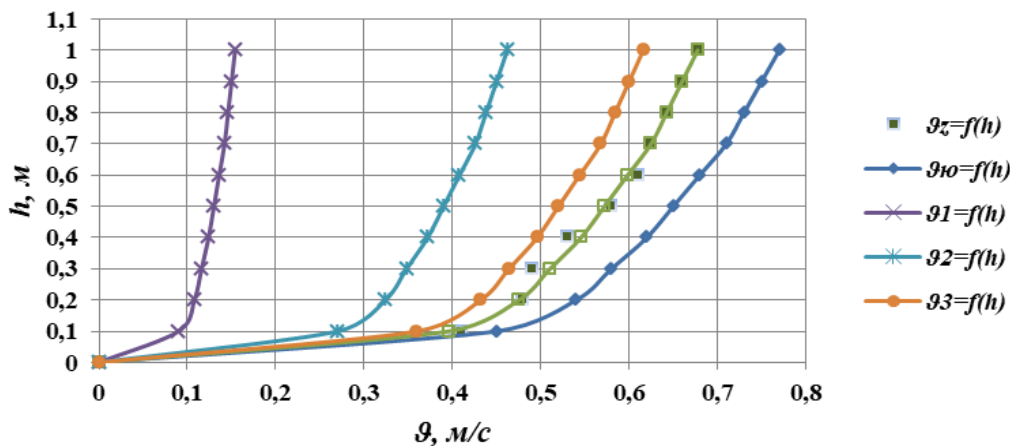
Боёвут туманида узоқ йиллар давомида оқимнинг кўндаланг кесим юзасини яхши ҳолатда сақлаб қолган, яъни, динамик мустаҳкам очик «Йўл бўйлаб» зовурида тадқиқот ишлари олиб борилди. Олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра ўзандаги сув оқимнинг чуқурлиги $h=1,30$ м, сув сатҳи бўйича кенглиги $B=4,85$ м, кўндаланг кесим юзаси $\omega=4,45$ м², ҳўлланган периметри $\chi=6,21$ м, сув сарфи $Q=2671$ л/с, оқимнинг ўртача тезлиги $\vartheta=0,61$ м/с эканлиги аниқланди (10-расм).



— лойиҳавий, — мавжуд ҳолат.

10-расм. «Йўл бўйлаб» зовури кўндаланг кесими (Ст-25)

Таҳлил натижаларига кўра оқим тезлиги ювилишга қарши тезликдан кичик, юқорида келтирилган муаллифлар (Е.А.Замарин, С.Х.Абальянц, А.М.Арифжанов) томонидан лойқаланиш тезлигини аниқлаш бўйича тавсия этилган формулалар бўйича ҳисоблаганда юқори эканлиги аниқланди (11-расм).

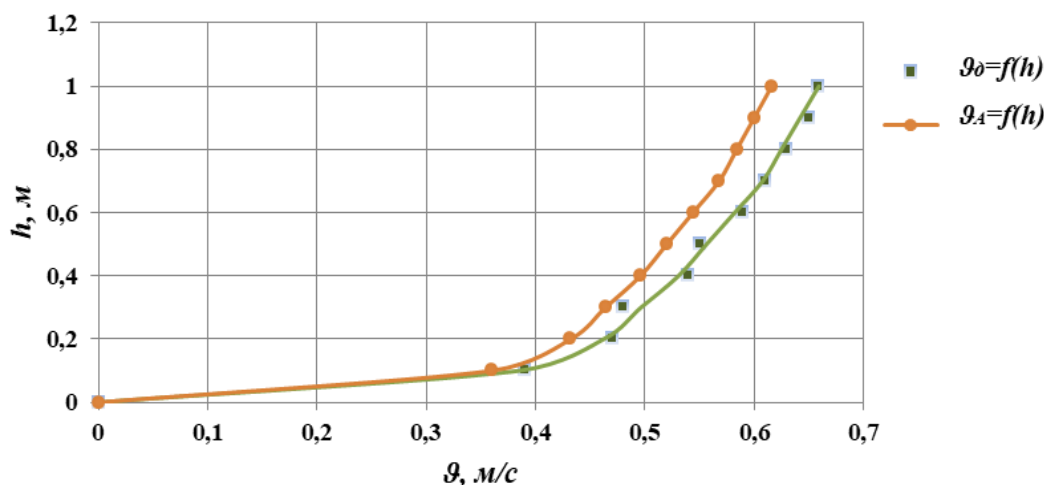


ϑ_z -зовурдаги оқим тезлиги; ϑ_{10} -ювилмайдиган тезлик; ϑ_1 -Е.А.Замарин, ϑ_2 -С.Х.Абальянц, ϑ_3 -А.М.Арифжанов формулалари бўйича ҳисобланган лойқа босмайдиган тезликлар.

11-расм. «Йўл бўйлаб» зовури ўзанида тезлик тақсимоти

Табий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар асосида очик зовурлар ўзанида оқимнинг тезлик тақсимоти таҳлилидан маълум бўлдики (12-расм), очик зовурлар кесимларини мустаҳкам этиб лойиҳалашда динамик мустаҳкамликни таъминлайдиган тезлигини асослаш лозим бўлади. Таҳлиллар натижаларига кўра очик зовурларда оқимнинг динамик мустаҳкамлик параметрларини аниқлашда К.Ш. Латипов, С.Х.Абальянц, А.М.Арифжановлар

томонидан таклиф этилган гидравлик модельни ривожлантириб лойқа босмайдиган динамик мустаҳкам тезликни таъминлайдиган очик зовурларни ҳисоблаш лозимлиги асосланди.



12-расм. Динамик мустаҳкам очик зовурларда тезлик тақсимоти

Олиб борилган ҳисоблаш натижасига кўра очик зовурларда динамик мустаҳкамлик тезлиги лойқа босмайдиган тезликлар орасида боғланиш аниқланди:

$$g_{\text{д.м}} \geq g_A$$

бу ерда: $g_{\text{д.м}}$ – очик зовур ўзанида динамик мустаҳкамликни таъминлайдиган оқим тезлиги; g_A – лойқа босмайдиган тезлик.

Олиб борилган назарий ва табиий дала тадқиқотлари асосида лойқа босмайдиган тезлик ва динамик мустаҳкамлик тезлиги орасидаги боғланишни қуйидагича аниқлаш таклиф этилган:

$$\eta = \frac{g_{\text{д.м}}}{g_A} \quad (1)$$

У ҳолда динамик мустаҳкамликни таъминлайдиган тезликни қуйидагича ифодалаймиз:

$$g_{\text{д.м}} = g_A \cdot \eta \quad (2)$$

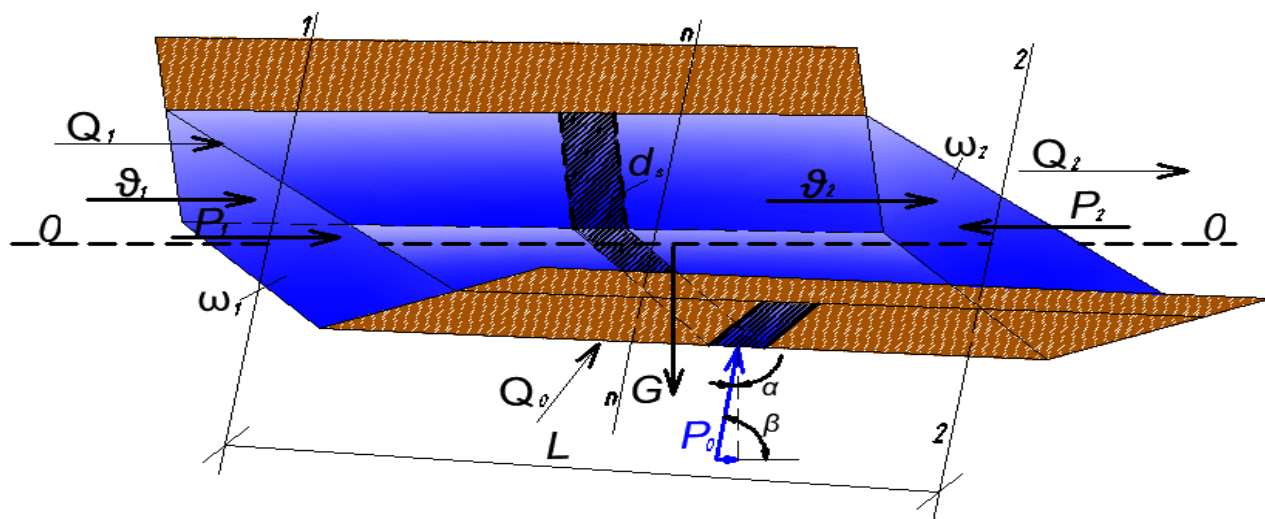
бу ерда: η - лойқа босмайдиган тезлик ва динамик мустаҳкамлик тезлиги орасидаги боғланиш коэффициенти, табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар асосида аниқланган, $\eta = 1,07 \div 1,17$.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида очик зовурларда ўзан нишаблиги $i=0,0015$ дан юқори ҳолатларда ювилиш, ўзан нишаблиги $i=0,0005$ дан кичик ҳолатларда лойқа босиш жараёнларининг содир бўлиши аниқланди.

Диссертация ишининг «**Очик зовурларни гидравлик ҳисоблаш усулини такомиллаштириш**» деб номланган учинчи бобида очик зовурлар ўзанидаги гидродинамик жараёнлар инобатга олиниб, оқим ҳаракатининг гидравлик модели ишлаб чиқилган.

Суғориш ва шўр ювиш меъёрлари таъсирида сизот сувларининг ўзгарувчанлиги, очик зовурлар узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгариб бориши

ҳисобига юзага келадиган оқимнинг нотекис ҳаракати жараёнларини ифодалаш учун қуйидаги ҳисоблаш схемаси қабул қилинди (13-расм).



13-расм. Очик зовурда оқимнинг ҳаракатини ифодаловчи схема

1-1 ва 2-2 оралик учун ҳаракат миқдорини ўзгаришини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$d(m\vartheta) = \rho(Q\vartheta_2 - Q\vartheta_1)dt \quad (3)$$

бу ерда: ϑ_1, ϑ_2 – 1-1 ва 2-2 кесимлардаги оқим тезлиги: Q -сув сарфи

Кўрилатаётган ҳолат учун 1-1 кесимдан Q_1 -сарф ва 2-2 кесимдан Q_2 -сарф оқиб ўтади. Q_0 -кесимлар орасида ер ости сувларининг келиб қўшилишини англатади.

$$Q_2 = Q_0 + Q_1 \quad (4)$$

бу ерда: Q_0 -1-1 ва 2-2 кесимлар орасида қўшилган сув сарфи.

У ҳолда (4) ни (3)га қуйиб, қуйидаги ифода ёзилган:

$$d(m\vartheta) = \rho(Q_2\vartheta_2 + \int_0^L \vartheta_0 \cos\beta dQ - Q_1\vartheta_1)dt \quad (5)$$

Маълум математик ўзгаришлардан сўнг, $\frac{Qd\vartheta}{\omega g} = \frac{\vartheta d\vartheta}{g} = \frac{d\vartheta^2}{2g}$ - эканлигини

инобатга олиб, очик зовур чуқурлигини аниқлаш учун қуйидаги ифода олинган:

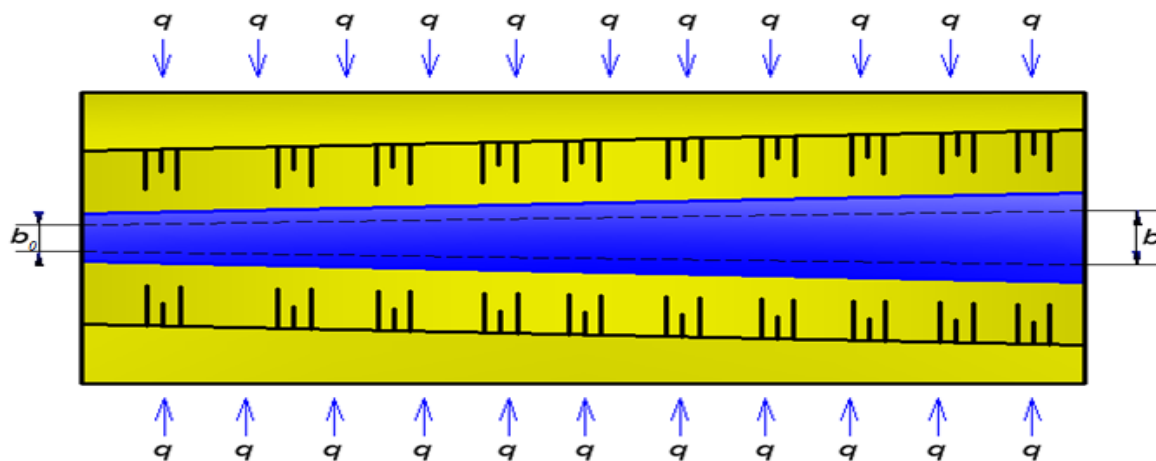
$$h_2 = \frac{\vartheta_1^2}{2g} + h_1 - \frac{\vartheta_2^2}{2g} - \int_0^L \frac{d\vartheta \cdot dQ}{g\omega} - iL \quad (6)$$

Тенгламани ўзига хос томони шундаки, бу ерда сув сарфи ва қўшилаётган сув миқдори узунлик функцияси сифатида аниқланади.

Очик зовурларда сарф ўзгарувчанлигини инobatга олиб тақлиф этилган гидравлик модел (6) ва динамик мустаҳкамликни таъминлайдиган тезликни аниқлаш формуласидан (2) фойдаланиб трапеция шаклидаги ўзан тубининг кенглиги қуйидагича аниқланади:

$$b = \left(\frac{Q}{g_{d,m}} - m \cdot h^2 \right) \frac{1}{h} = \frac{Q}{g_{d,m} \cdot h} - m \cdot h \quad (7)$$

Гидравлик ҳисоблаш ишларида очик зовур ўзани тубининг кенглигини сув сарфи ўзгарувчанлигига мос равишда динамик мустаҳкам оқим тезлиги бўйича лойиҳалаш натижасида очик зовурларнинг сув сарфининг ўзгариши ҳисобига қуйидаги шаклдаги очик зовур таклиф этилди (14-расм):



14-расм. Таклиф этилган очик зовурнинг пландаги схемаси

Суғориладиган майдонлардаги очик зовурларни лойиҳалашда ва қуришда, зовур узунлиги бўйича сув сарфининг ўзгарувчанлигини инобатга олувчи ҳисоблаш модели тавсия этилди. Бу эса очик зовурнинг кўндаланг кесимларининг гидравлик параметрларини аниқлашга асос бўлади. Тадқиқот объектида табиий дала шароитида очик зовурларнинг техник ҳолатини баҳолаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида зовурлар кўндаланг кесими шаклининг мустаҳкамлик шартлари баҳоланди.

Диссертациянинг “Тадқиқот натижаларини амалиётда қўллаш бўйича тавсиялар” деб номланган тўртинчи бобида сув мувозанати тенгламалари, суғориш ва шўр ювиш меъёрлари асосида динамик мустаҳкам очик зовурларни лойиҳалаш бўйича тавсиялар келтирилган.

Шўр ювиш вақтида зовурнинг 1 пог.м ига оқиб келадиган сув миқдорини ($m^3/сутка$) аниқлаш бўйича олимлар томонидан бир қанча формулалар таклиф этилган. Шулардан очик зовурлар учун Кене томонидан таклиф этилган формула бўйича аниқланган.

$$q_0 = \frac{4 \cdot K(H^2 - h^2)}{L} \text{ м}^3 / \text{сутка} \quad (9)$$

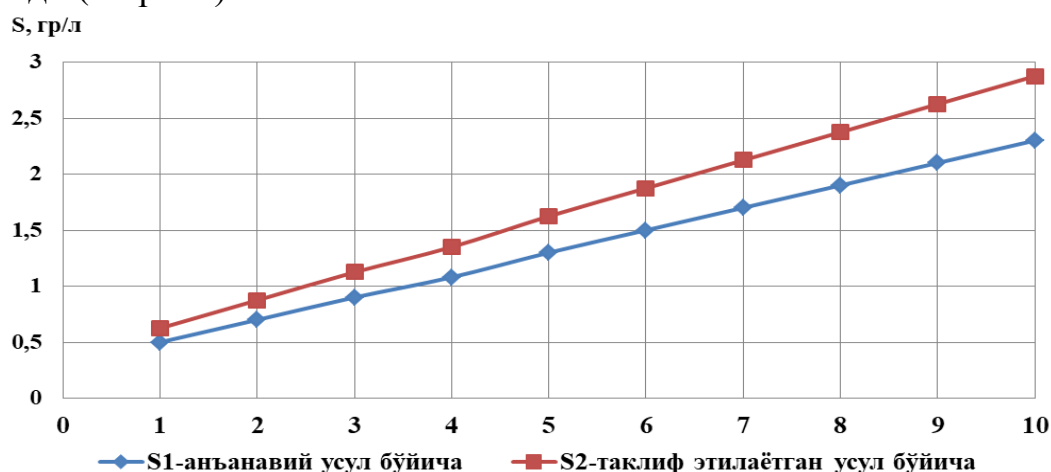
Бу ерда: K -филтрация коэффиценти, $m^3/сутка$; H -зовурлар оралиғидаги сизот сув сатҳининг зовурлардаги сув сатҳидан баландлиги, м; h -зовурдаги сувнинг чуқурлиги, м.

Тадқиқот натижалари бўйича Ховос туманида узунлиги 1 км бўлган Д-1-3 очик зовур лойиҳаланиб, қазилган ер ишлари хажмининг 15% камайишига эришилди.

Зовурлар бўйича ер ишлари ҳажмини аниқлаш жадвали

№	Лойиҳалаш усули	Ўртача қазил чуқурлиги, м	Зовур тубининг кенглиги, м	Зовур узунлиги, м	Ер ишлари ҳажми, м ³	Зовур хизмат қиладиган майдан, га	Ер ишлари ҳажми бўйича иқтисодий самарадорлик, %
1	Анъанавий усул	3	1	1000	16500	5	15
2	Таклиф этилаётган усул	3	0,3-0,7	1000	14000	5	

Таклиф этилаётган усул ёрдамида очик зовурларни лойиҳаланган очик зовурда оқимнинг ташувчанлик қобилияти S_2 анъанавий усулда лойиҳаланган очик зовурнинг ташувчанлик қобилияти S_1 га нисбатан 25 % ортишига эришилди (15-расм).



15-расм. Очик зовурларда оқимнинг ташувчанлик қобилияти (анъанавий ва таклиф этилаётган усул бўйича)

ХУЛОСАЛАР

“Суғориладиган майдонлардаги очик зовурларни гидравлик ҳисобини такомиллаштириш” мавзусидаги фалсафа фанлари доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди.

1. Очик зовурларни суғориладиган майдонларнинг мелиоратив режимига доир олиб борилган назарий ва табиий дала шароитидаги тадқиқотлар таҳлилидан маълум бўлдики, очик зовурларни қуриш ва лойиҳалашда суғориладиган майдонлардан бўладиган инфилтрация сувларининг ўзгарувчанлигини инобатга олиш зарурати мавжудлиги асосланди. Бу эса очик зовурларни лойиҳалашда гидродинамик жараёнларни ҳисобга олиш имкониятини яратади.

2. Тадқиқот объектида табиий дала шароитида очик зовурларнинг шаклланиш қонуниятлари бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида зовурлар

кўндаланг кесими шаклининг мустаҳкамлик шартлари асосланди. Очiq зовурларда ўзан нишаблиги $i=0,0015$ дан юқори ҳолатларда ювилиш, ўзан нишоблиги $i=0,0005$ дан кичик ҳолатларда лойқа босиш жараёнларининг содир бўлиши аниқланди. Шунини алоҳида таъкидлаш лозимки суғориш ва шўр ювиш жараёнида ташлама сувларини тўғридан-тўғри зовурларга ташлаб юбориш жуда катта салбий оқибатларга олиб келади. Натижада очiq зовур қирғоқларида ўпирилиш жараёнлари ва зовур ўзанида лойқа босиш жараёнлари юзага келади. Бу эса очiq зовур техник ҳолатига салбий таъсир кўрсатади.

3. Суғориладиган экин майдонларидан ва суғориш тармоқларидан бўладиган шимилиш миқдорининг зовур узунлиги бўйича ўзгарувчанлигини инобатга олиб, ҳаракат миқдорининг ўзгариши ҳақидаги теоремага асосланиб сув оқими ҳаракатининг математик модели такомиллаштирилди.

4. Очiq зовурларни эксплуатациясида йиллар давомида қирғоқлари грунтининг шўрланиш даражаси ортишида юзага келадиган қирғоқ ўпиришлари шартлари, зовур тупроқ таркибининг шўрланганлигини инобатга олиб асосланди. Қирғоқ ўпиришларини аниқлаш усули ер ости сув сатҳини инобатга олиб такомиллаштирилди.

5. Очiq зовурларни лойиҳалаш ва қуришда сув сарфининг ўзгарувчанлигини инобатга олган ҳолда, очiq зовурларни динамик мустаҳкам ва иқтисодий самарадорлиги асосланган гидравлик ҳисоблаш усули ишлаб чиқилди. Ховос ва Боёвут туманларидаги очiq зовур ўзанини тубининг кенглиги, бошқарувчи зовурларда 0,30 м дан 1,0 м гача, хўжалик ички зовурларида 1,0 м дан 1,5 м гача, хўжаликлараро зовурларида 1,5 м дан 3,0 м гача бўлган қийматларда, қиялиги $m=1,75-1,85$ таъминланиши лозимлиги тавсия этилди.

6. Очiq зовурларда лойқаланиш ҳисобига юзага келадиган салбий оқибатларни камайтиришда, оқимнинг ташувчанлик шартлари бўйича оқимнинг лойқаланиш тезлигини инобатга олиш зарурати асосланди. Зовур кўндаланг кесими параметрларини лойқа босмаслик шарти асосила аниқлаш усули тавсия этилди. Бу эса очiq зовурларни лойқа босишдан ҳимоялашга имкон яратади.

7. Олиб борилган илмий тадқиқотлар натижалари Сирдарё вилояти Ховос туманидаги очiq зовурни қуришда ер ишлари ҳажмининг 15% камайишига, оқимнинг ташувчанлик қобилияти 25% ортишига эришилди. Натижада очiq зовурлардан фойдаланишда ишончилиги ошиши ва техник ҳолатини сақланиб қолишига имкон яратади.

8. Изланиш натижалари Сирдарё вилояти “Гулистон-Сувлойиҳа” МЧЖ лойиҳалаш институти, “Сирдарё сувқурилиш инвест” ДУК бошқармаси ва Қуйи Сирдарё ИТХБ қошидаги мелиоратив экспедиция бошқармасига амалиётда жорий этиш учун тавсиялар берилди. Ер ишлари камайиши ва очiq зовурлардан фойдаланиш муддати ошиши, таъмирлаш сарф харажатларининг камайиши ҳисобига иқтисодий самарадорлиги асосланди.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПРИ НАУЧНОМ СОВЕТЕ
DSc.03/30.12.2019.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И
МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬКОГО ХОЗЯЙСТВА**

ОТАХОНОВ МАКСУД ЮСУФОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ОТКРЫТЫХ КОЛЛЕКТОРОВ ОРОШАЕМЫХ ПЛОЩАДЕЙ**

**05.09.07 – “Гидравлика и инженерная гидрология”
06.01.02 – “Мелиорация и орошаемое земледелие”**

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за B2020.3.PhD/T1880.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещён на веб-странице по адресу (www.iia.uz) и на Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" по адресу www.ziyo.net/uz.

Научный руководитель:	Фатхуллоев Алишер Мирзатиллаевич доктор технических наук
Официальные оппоненты:	Абдураимова Дилбар Айбековна доктор философии по техническим наукам (PhD) Махмудов Илхомжон Эрнатарович доктор технических наук, профессор Каримов Акмал Хайитович кандидат технических наук, доцент
Ведущая организация:	Каршинский инженерно-экономический институт

Защита диссертации состоится 29 мая 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании Разового научного совета при Научном совете DSc.03/30.12.2019.T.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниязий, д.39. Тел. (+99871)-237-19-61, 237-23-09, факс: 237-54-79, e-mail: admin@iia.uz.

С докторской диссертацией (PhD) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (зарегистрирована № 169 Адрес: 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниязий, д. 39. Тел.(+99871)-237-19-45, e-mail: admin@iia.uz).

Автореферат диссертации разослан 12 мая 2021 года
(реестр протокола рассылки № 20 от 12 мая 2021 года)



Т.З.Султанов
Председатель научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

А.А.Янгин
Учёный секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

М.Х.Хамидов
Председатель разового научного семинара при разовом научном Совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одним из ведущих мест занимают вопросы улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, предотвращения засоления и заболачивания, строительства устойчивых и экономически эффективных коллекторно-дренажных сетей, реконструкции эксплуатируемых открытых коллекторов открытых дренажей. В мировой практике в целях улучшения мелиоративного состояния земель, предотвращения засоления и заболачивания, широко используют коллекторно-дренажные сети, где изменчивость расхода воды по длине русла открытых коллекторов, уменьшение проблем заиления и размыва, связанных с влиянием изменчивостью подземных грунтовых вод требует строительство и внедрения динамически устойчивых и экономически эффективных коллекторно-дренажных сетей.

В мире ведутся целенаправленные научно-исследовательские работы по разработке методов определения оптимальных параметров при строительстве коллекторно-дренажных сетей. Особое внимание уделяется проведению целенаправленных научно-исследовательских работ по совершенствованию параметров динамически устойчивых и экономически эффективных открытых коллекторов на основе анализа гидравлических процессов эксплуатируемых коллекторно-дренажных сетей, оценке влияния объема фильтрации с орошаемых полей на гидравлические процессы, а также закономерностям формирования русла с учётом изменчивости уровня грунтовых вод и расхода коллекторно-дренажной сети в результате орошения и промывки засоленных почв. В этой связи, особое внимание уделяется разработке рекомендаций по совершенствованию методов гидравлического расчёта динамически устойчивого сечения с учётом изменчивости расхода воды в руслах коллекторов-дренажей.

В республике большое внимание уделяется улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, строительству и модернизации коллекторно-дренажных систем. Реализуются обширные мероприятия по созданию новых современных методов гидравлического расчёта, способствующих совершенствованию, а также по предотвращению заиления системы коллекторов и дренажей, определению факторов, влияющих на эффективное использование. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечены задачи, в том числе «развитие ирригационных и мелиоративных объектов для повышения конкурентоспособности национальной экономики»¹. Решение данных задач, в том числе при строительстве и реконструкции коллекторно-дренажной системы важное значение имеет проведение научно-исследовательских работ, направленных на проектирование экономически эффективных, гидравлически устойчивых коллекторов и разработка совершенных методов их эффективного использования.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит реализации задач, намеченных в указах Президента Республики Узбекистан № УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» и УП-6024 от 10 июля 2020 года «Об утверждении концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы», в постановлениях Президента № ПП-3405 от 27 ноября 2017 года «О Государственной программе развития ирригации и улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель на период 2018-2019 годы» и ПП-4801 «О неотложных мерах по эффективному использованию водных ресурсов и улучшению мелиоративного состояния земель в Джизакской и Сырдарьинской областях» и других задач, намеченных в нормативно-правовых актах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в рамках приоритетного направления развития науки и технологии республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и защита окружающей среды».

Степень изученности проблемы. В настоящее время вопросы водного баланса орошаемых земель, движения грунтовых вод, определения значений критической глубины и обоснования типа коллекторов и дренажа рассмотрены в работах А.Н.Костякова, С.Ф.Аверьянова, А.П.Вавилова, Л.П.Розова, В.Д.Журина, В.А.Ковда, В.С.Малыгина, Н.А.Беседнова, Н.Ф.Беспалова, А.С.Рабочева, Қ.Мирзажанова, Ҳ.А.Ахмедова, Ф.М.Рахимбоева, В.А.Духовного, Х.Якубова, Ф.А.Бараева, Ш.Х.Рахимова, Б.С.Серикбаева, Р.К.Икрамова, М.Х.Хамидова, А.Т.Салахиддинова, А.Г.Шерова, Р.А.Муродова, А.Х.Каримова, С.А.Касимбетовой и другими учёными и достигнуты определенные положительные результаты.

Закономерности движения потока и формирования русла в оросительных системах изложены в исследованиях Б.А.Бахметьева, Н.Н.Павловского, И.И.Агроскина, М.Н.Чертоусова, И.И.Леви, Е.А.Замарина, С.Х.Абальянца, Е.К.Рабковой, Х.А.Ирмухамедова, К.Ш.Латипова, Р.М.Каримова, Х.А.Исмагилова, В.С.Боровкова, Э.Ж.Махмудова, А.М.Арифжанова, И.Э.Махмудова, А.М.Фатхуллоева, С.С.Эшева и других исследователей, в результате созданы определённые научно-обоснованные разработки.

В настоящее время, несмотря на исследования, проведённые в этом направлении, в результате орошения и промывок учет влияния изменчивости грунтовых вод на формирование русла коллекторных дренажей, количества фильтрации с орошаемых площадей и орошаемых сетей на гидравлические процессы в формировании параметров коллекторно-дренажной сети недостаточно изучены.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Ташкентского института инженеров ирригации и

механизации сельского хозяйства по теме: № 7 «Разработка научных основ гидравлических и гидрологических процессов ирригационных систем, гидротехнических сооружений и водохранилищ» (2016-2020), № МВ-АТЕХ-2018-145-«Разработка технологии повышения эксплуатационной надежности и эффективного использования оросительных каналов с изменчивым режимом» (2018-2020), № ҚХ-Атех-2018-69 «Разработка технологии оценки эрозионных и аккумулятивных процессов в руслах с использованием ГИС» (2018-2020).

Цель исследований состоит в обосновании параметров динамически устойчивого сечения открытого коллектора в засоленных землях Сырдарьинской области с учетом влияния орошения сельскохозяйственных культур и промывки засоленных почв.

Задачи исследований:

анализ исследований влияния существующих открытых дренажей на мелиоративный режим орошаемых площадей;

исследование закономерностей формирования русел коллекторов и дренажа под влиянием изменчивости уровня грунтовых вод в результате орошения и промывок;

исследование взаимосвязи изменчивости расхода воды дренажа по длине потока от объема фильтрации, поступающего с оросительных сетей и орошаемых площадей;

разработка рекомендаций по совершенствованию параметров динамически устойчивых, а также экономически эффективных открытых коллекторов на основе анализа гидравлических параметров, коллекторов и дренажей на орошаемых площадях;

Объектом исследований является коллекторно-дренажная система, применяемая в Сырдарьинской области.

Предмет исследования состоит в оценке динамически устойчивого и экономически эффективного сечения с учетом изменчивости расхода воды по длине дренажа.

Методы исследований. В процессе исследования использованы метод «Проведение полевых исследований», общепринятый метод в гидравлике и гидрологии «Скоростная площадь», графический и аналитический методы при обработке данных полевых натурных исследований, методы математической статистики и математического моделирования.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

усовершенствован метод гидравлического расчета открытых коллекторов с учетом изменчивости фильтрации с оросительных сетей и орошаемых площадей;

разработан метод определения формирования русла коллектора-дренажа под влиянием изменчивости уровня грунтовых вод в результате орошения и промывки;

разработан метод расчета гидравлических элементов поперечного сечения коллектора с учетом деформационных процессов, возникающих в результате размыва и заиления в открытых дренажах;

усовершенствован метод гидравлического расчета динамически устойчивого и экономически эффективного открытого коллектора с учетом наличия количества наносов и фракционного состава.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

усовершенствованы и внедрены в практику проектирования гидравлические параметры динамически устойчивых сечений открытых коллекторов по полученным результатам натурных полевых исследований.

при проектировании открытых коллекторов рекомендован метод расчета незаиляющей скорости с учетом количества и фракционного состава наносов в потоке и норм промывки.

разработан метод расчета по совершенствованию элементов поперечного сечения с учетом изменчивости расхода воды по длине открытых коллекторов.

предложена устойчивая форма сечения в соответствии с пропускной способностью открытых коллекторов с учетом норм полива и промывки.

Достоверность научных результатов. Достоверность результатов исследований основана на общепринятых законах физики и апробированных математических методах разработки теоретических решений, сравнением полученных теоретических результатов с результатами экспериментальных и практических исследований, а также проверкой результатов исследований в этом направлении.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования заключается в разработке метода расчёта динамически устойчивых параметров открытого коллектора с учётом процессов, возникающих за счёт изменчивости расхода воды по длине потока в период орошения и промывки почвы на засоленных землях Сырдарьинской области.

Практическая значимость результатов исследований заключается в определении гидравлических параметров, обеспечивающих динамически устойчивые и экономически эффективные параметры коллектора с учётом изменчивости расхода воды по длине, в обосновании незаиляющей скорости, способствующей продлению срока эксплуатации открытых коллекторов.

Внедрение результатов исследований. На основе полученных научных результатов по совершенствованию гидравлического расчета открытых коллекторов на орошаемых площадях:

усовершенствованный метод расчета открытого коллектора с учетом изменчивости фильтрации с орошаемых площадей и оросительных сетей внедрен в ООО «Гулистан-Сувлойиха» при Министерстве водного хозяйства (Справка Министерства водного хозяйства № 04/20-1381 от 18 августа 2020 года). В результате создана возможность проектирования открытого коллектора на основе динамически устойчивой скорости.

разработанный метод расчета параметров поперечного сечения коллектора с учетом процессов размыва и заиления в открытом коллекторе внедрен в управлении ГУП «Сырдарья Сувкурилиш Инвест» при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 04/20-1381 от

18 августа 2020 года). В результате достигнуто снижения эксплуатационных затрат в открытом коллекторе.

метод гидравлического расчета динамически и экономически эффективного открытого коллектора внедрен в управлении мелиоративной экспедиции Нижне-Сырдарьинской БУИС при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства № 04/20-1381 от 18 августа 2020 года). В результате при проектировании открытого коллектора достигнута возможность обоснования гидравлических параметров экономически эффективного сечения.

Апробация результатов исследований. Результаты исследования обсуждены на 3 международных и 4 республиканских форумах.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, из них 6 статей в научных журналах, рекомендованных к публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан, в том числе 4 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении показана актуальность и необходимость исследований, цели и задачи, научная новизна и практические результаты исследований, объект и предмет исследований соответствие их приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан, раскрыта теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены данные о внедрении результатов исследований, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Анализ изысканий по исследованию открытых коллекторов**» проанализированы методы обоснования и расчета типа коллекторов исходя из гидрогеологических условий орошаемых площадей.

По уравнениям водного баланса, методике оценки критической глубины, норм промывки, по типам и расчету коллекторов на орошаемых площадях приведен анализ научных работ А.Н.Костякова, С.Ф.Аверьянова, А.П.Вавилова, Л.П.Розова, В.Д.Журина, Қ.Мирзажанова, Ҳ.А.Аҳмедова, Ф.Рахимбаева, Ф.А.Бараева, В.А.Духовного, Х.Якубова, Б.С.Серикбаева, Р.К.Икрамова, М.Х.Хамидова, А.Х.Каримова С.А.Касимбетовой и других исследователей.

По законам движения потока в открытых руслах проведен анализ результатов научно-исследовательских работ Б.А.Бахметьева, Н.Н.Павловского, Е.А.Замарина, С.Х.Абальянца, И.И.Агроскина, М.Н.Чертоусова, И.И.Леви, Х.А.Ирмухамедова, К.Ш.Латипова, Х.А.Исмагилова, В.С.Боровкова, А.М.Арифжанова, И.Э.Махмудова, А.М.Фатхуллоева и других исследователей.

На орошаемых площадях в целях улучшения мелиоративного состояния засоленных земель проводятся промывные работы. В результате уровень подземных грунтовых вод изменяется. В результате присоединения грунтовых вод к водному потоку коллекторов изменение гидродинамических параметров потока приводит к неравномерному режиму движения. Анализом вышеприведённых научных исследований известно, что при проектировании коллекторов существующие методы не учитывают изменчивость расхода воды по длине русла. Гидравлические расчетные работы в режиме неравномерного движения – сложный процесс, требующий учёта нескольких факторов. При проектировании открытого коллектора совершенствование способа расчёта с учётом изменчивости расхода потока требует исследований и нового подхода.

На основе вышеприведённых анализов намечены цель и задачи работы.

Во второй главе диссертационной работы «**Натурные полевые исследования по оценке технического состояния открытых коллекторов**» приведены результаты гидравлических, гидрологических и геодезических исследований, проведенных в натуральных полевых условиях.

В качестве объекта исследования была выбрана коллекторно-дренажная система на орошаемых площадях Хавастского и Баявутского районов Сырдарьинской области. Натурные полевые исследования проводились в 2016-2019 годах.

В районном разрезе построено длиной 1265 км горизонтальных коллекторов на 36247 га орошаемых площадях в Боевутском районе, 1185 км горизонтальных коллекторов на 38434 га площадях в Хавастском районе, различающихся по техническому состоянию.

В ходе проведённых натуральных полевых исследований процессы размыва наблюдались на 75% части русла межхозяйственного открытого коллектора 3-К-6 в Хавастском районе. Длина открытого коллектора 3-К-6 составляет 8240 м, служит для отвода с посевных площадей коллекторных вод, и грунтовых вод с площади 1150 га. Средний уклон составляет $i=0,00325$, по типу почв представлен средними и легкими песчаными почвами (рис. 1).

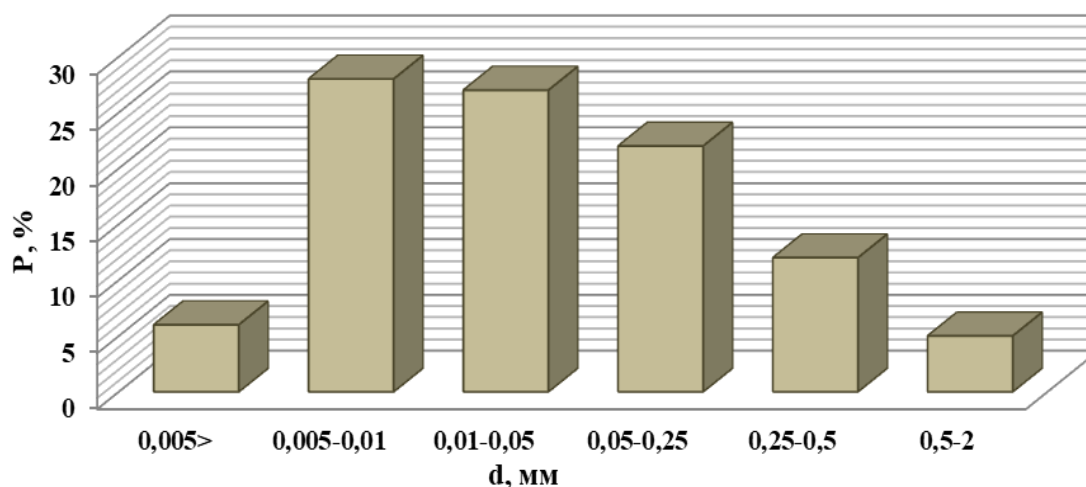


Рис. 1. Механический состав почвы русла открытого коллектора 3-К-6 Хавастского района

На створе 55 открытого коллектора 3-К-6 глубина потока воды в русле $h=0,70$ м, ширина по верху $B=1,35$ м, площадь поперечного сечения $\omega=0,82$ м², смоченный периметр $\chi = 2,24$ м, расход воды $Q=630$ л/с, средняя скорость потока оказалась $\vartheta = 0,77$ м/с. Из анализа изменений проектных параметров открытого коллектора на сегодняшний день в русле произошел процесс размыва по дну на 1,15 м (рис. 2).

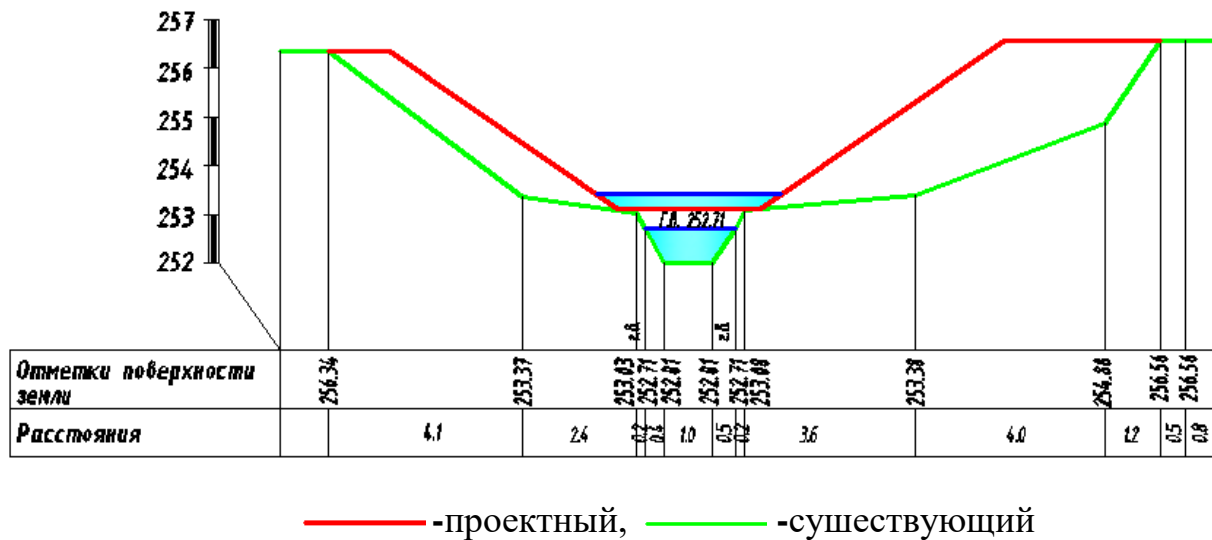


Рис. 2. Поперечный разрез открытого коллектора (Ст-55)

В руслах открытых коллекторов процессы размыва происходят в результате увеличения скорости потока по сравнению с размывающей, т.е. соответственно с типом почвы. Были проведены исследования для обоснования допустимой неразмывающей скорости в зависимости от типа и механического состава почв Хавастского и Баявутского районов. На основании проведенных исследований достигнут следующий результат (рис. 3).

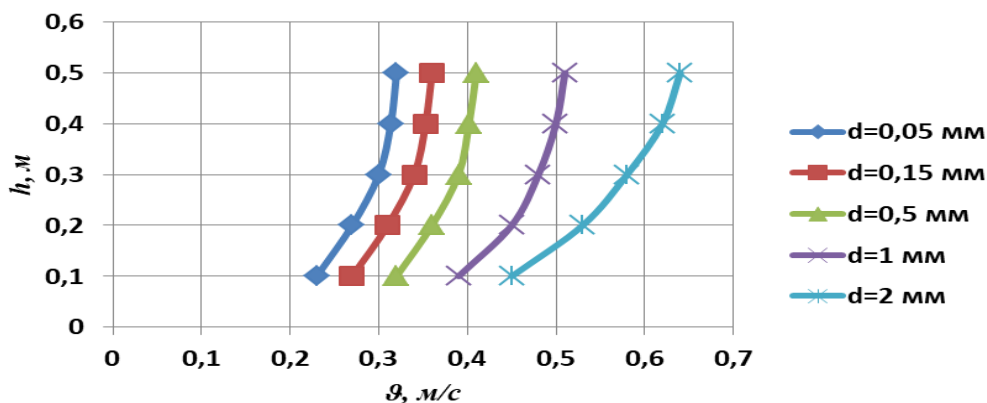


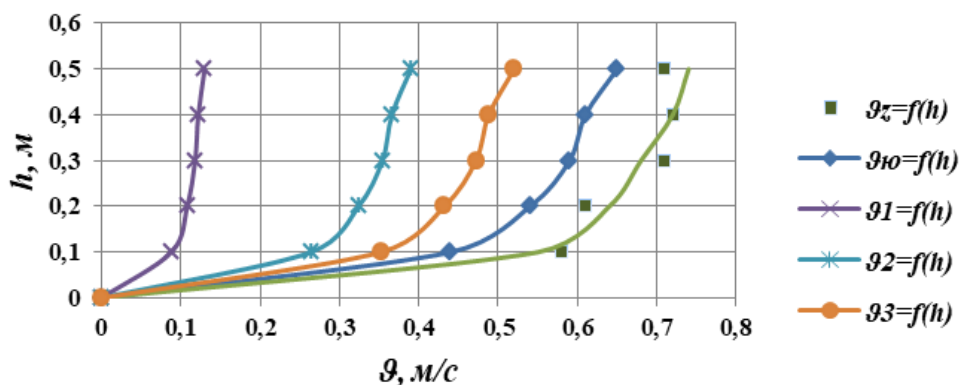
Рис. 3. График оценки неразмывающей скорости

По обоснованию незаилающей скорости в открытых руслах проведены исследования многими учеными и достигнуты определенные положительные результаты. При оценке процессов заиления, под влиянием наносов, находящихся в составе потока особое значение имеет их гидравлическая крупность. По результатам исследований, проведенных в натуральных полевых

условиях заилиение открытого коллектора проанализировано на основе предложенных способов расчёта Е.А.Замарина, С.Х.Абальянца, А.М.Арифжанова и др.

В целях оценки влияния распределения скорости на деформационные процессы в русле открытого коллектора даны рекомендации по определению незаиляющей и неразмывающей скорости.

Результаты анализа показали, что распределение скорости потока в русле открытого коллектора 3-К-6 выше, неразмывающей скорости, что привело к процессу размыва на протяжении многих лет (рис. 4).



v_z - скорость потока в коллекторе, v_p - неразмывающая скорость, v_1, v_2, v_3 - незаиляющая скорость, рассчитанная по формулам Э.А.Замарина, С.Х.Абальянца, А.М. Арифжанова.

Рис. 4. Распределение скоростей в русле коллектора 3-К-6

В проведенных исследованиях межхозяйственного открытого коллектора Б-13-2 в Баявутском районе также наблюдался процесс размыва на 68% части русла. Общая длина открытого коллектора Б-13-2 составляет 4260 м, которая служит для отвода грунтовых вод, поступающих с площади 565 га, а также вод из приточных коллекторов с посевных площадей. Средний уклон составляет $i=0,00215$, почвы представлены средними и легкими песчаными почвами (рис. 5).

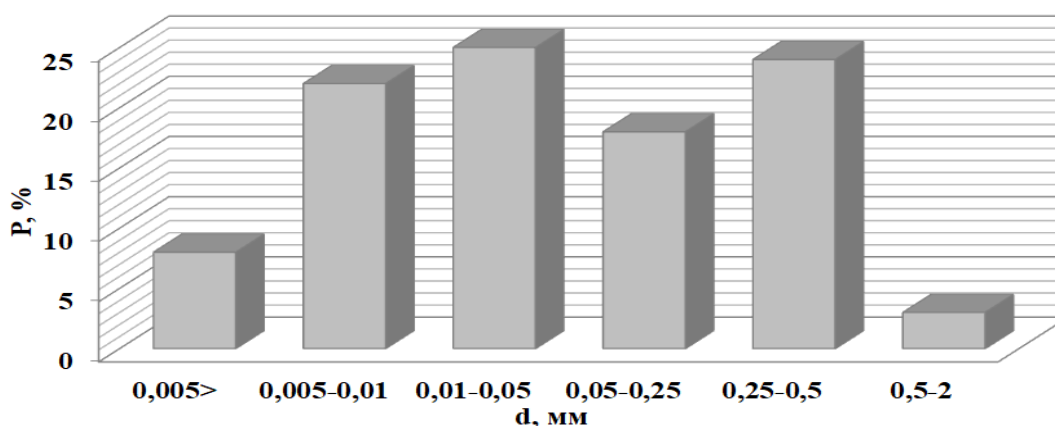
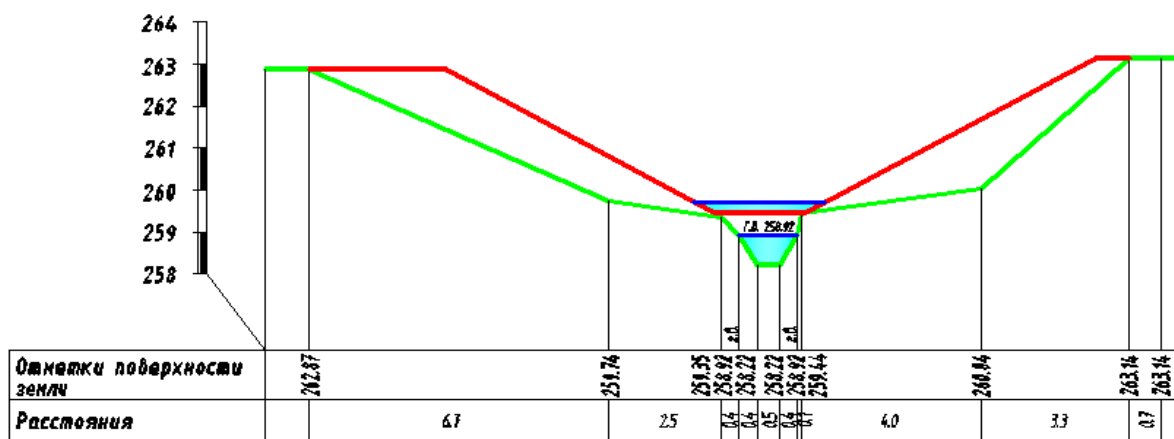


Рис. 5. Механический состав почв русла открытого коллектора Б-13-2 Баявутского района

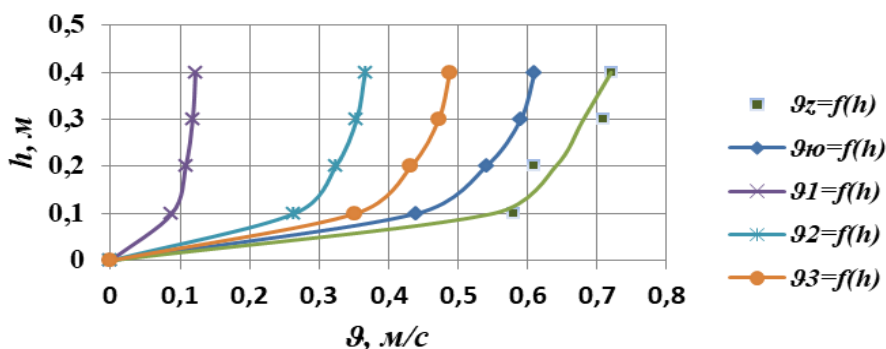
В проведенных полевых исследованиях открытого коллектора Б-13-2 на 27-створе глубина потока воды в русле $h = 0,65$ м, ширина по верху $B = 1,10$ м, площадь поперечного сечения $\omega = 0,68$ м², смоченный периметр $\chi = 2,34$ м, расход воды составил $Q = 215$ л/с. Из анализа изменения проектных

параметров открытого коллектора на сегодняшний день в русле произошел размыв по дну на 1,25 м (рис. 6).



— проектный, — существующий
Рис. 6. Поперечный разрез открытого коллектора (Ст-27)

По результатам анализа было определено, что скорость потока в открытом коллекторе выше, неразмывающей скорости (рис. 7). В результате происходил процесс размыва в русле открытого коллектора в течении многих лет.



v_z - скорость потока в коллекторе, v_p - неразмывающая скорость, v_1, v_2, v_3 - незаиляющая скорость, рассчитанная по формулам Э.А.Замарина, С.Х.Абальянца, А.М. Арифжанова.

Рис. 7. Распределение скоростей в русле коллектора Б-13-2

На следующем этапе полевых исследований исследованы процессы заиления в русле открытых коллекторов. Исследовательские работы проведены в открытом коллекторе ОД-50 в Хавастском районе, его длина 2665 м, ширина дна по проекту на 1-м створе 2,5 м, средняя глубина $H=3,50$ м, глубина потока воды 0,4 м, коэффициент откоса $m=2,0$, максимальный расход воды 250 л/с.

С годами, в результате роста камыша и процессов заиления в русле открытого коллектора исходные проектные параметры изменились, рабочее состояние стало неудовлетворительным. Согласно проведённым исследованиям, в настоящее время глубина потока воды в створе 15 открытого коллектора $h = 0,30$ м, ширина по верху $B = 3,90$ м, площадь поперечного сечения $\omega = 0,75$ м², смоченный периметр $\chi = 3,95$ м, расход воды $Q = 90$ л/с, средняя скорость потока составила $v=0,12$ м/с. Согласно анализу проектных и полученных результатов, дно русла открытого коллектора поднялось в среднем на 0,85 м в результате заиления (рис. 8).

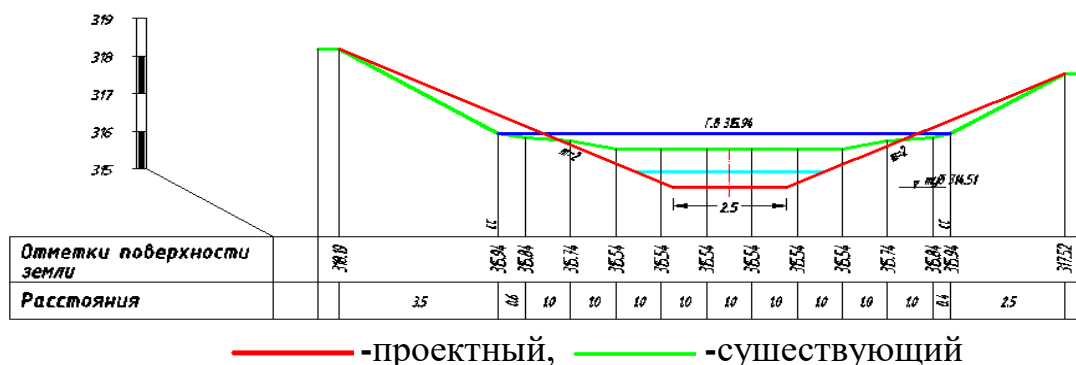
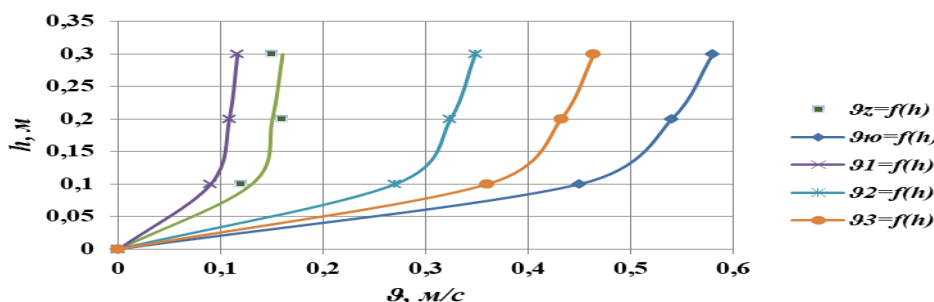


Рис. 8. Поперечный разрез открытого коллектора (Ст-15)

В целях изучения влияния скорости потока в русле открытого коллектора на процесс заиления проанализировано распределение скорости. По результатам анализа скорость потока в коллекторе была больше скорости, рассчитанной на основе формул, предложенной Э.А. Замариным, но ниже скоростей, рассчитанных на основе формулы, предложенной С.Х. Абальянцом и А.М. Арифжановым (рис.9).



v_z - скорость потока в коллекторе, v_p - неразмывающая скорость, v_1, v_2, v_3 -незаиляющая скорость, рассчитанная по формулам Э.А.Замарина, С.Х.Абальянца, А.М. Арифжанова.

Рис. 9. Распределение скорости в русле коллектора ОД-50

В Боевутском районе на протяжении многих лет поперечное сечение потока поддерживалось в хорошем состоянии, проведены исследовательские работы по динамически устойчивому открытому Придорожному коллектору. По результатам проведенных исследований глубина потока воды в русле $h=1,30$ м, ширина по верху $B=4,85$ м, площадь поперечного сечения $\omega = 4,45$ м², смоченный периметр $\chi = 6,21$ м, расход воды $Q = 2671$ л/с, средняя скорость потока составила $v = 0,61$ м/с (рис. 10).

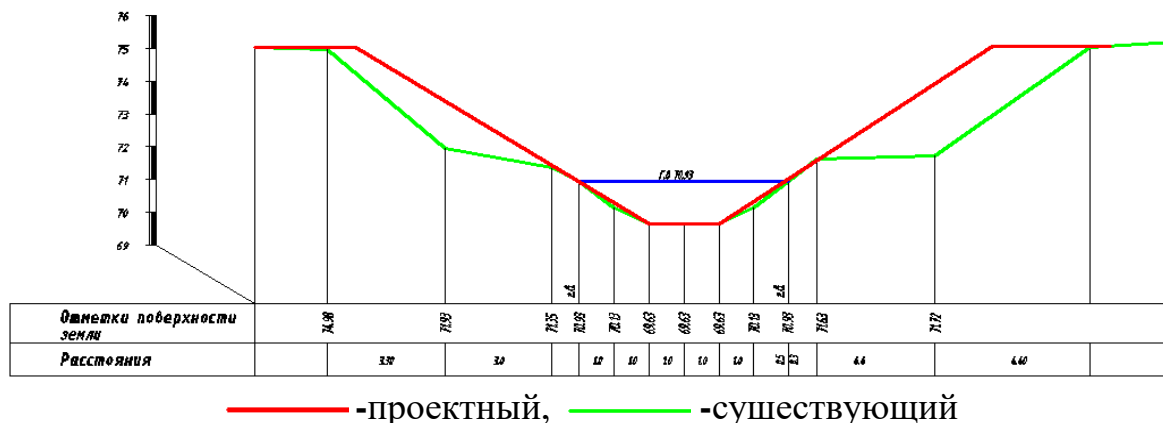
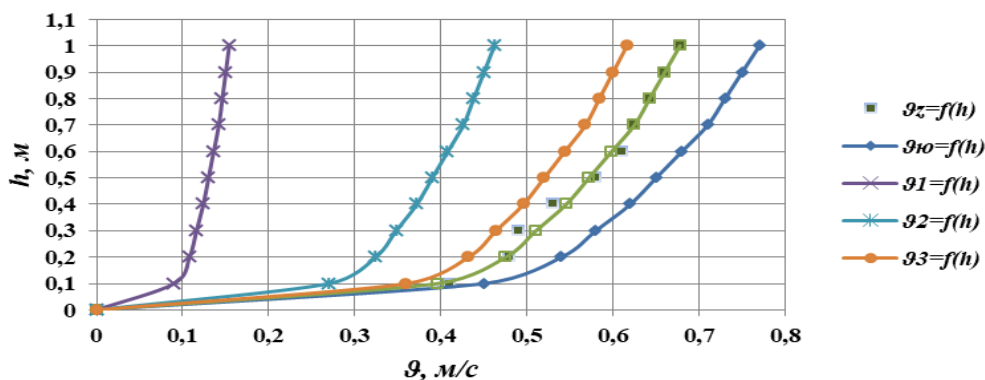


Рис. 10. Поперечный разрез Придорожного коллектора (Ст-25)

По результатам анализа при расчете определения заиленной скорости по рекомендованной формуле выше приведенных авторов больше (рис. 11).



v_z - скорость потока в коллекторе, v_0 - неразмывающая скорость, v_1, v_2, v_3 -незаиляющая скорость, рассчитанная по формулам Э.А.Замарина, С.Х.Абальянца, А.М. Арифжанова.

Рис. 11. Распределение скорости в русле Придорожного коллектора

Из анализа распределения скорости потока на основе исследований, проведенных в натуральных полевых условиях при проектировании устойчивого сечения открытых коллекторов необходимо обосновать скорость, обеспечивающую динамическую устойчивость. В результате анализа динамически устойчивых параметров в открытых коллекторах, развивая гидравлическую модель, предложенную К.Ш.Латиповым, С.Х.Абальянцем, М.А.Арифжановым (рис. 12) обоснована необходимость расчета открытых коллекторов, обеспечивающих динамически устойчивую скорость.

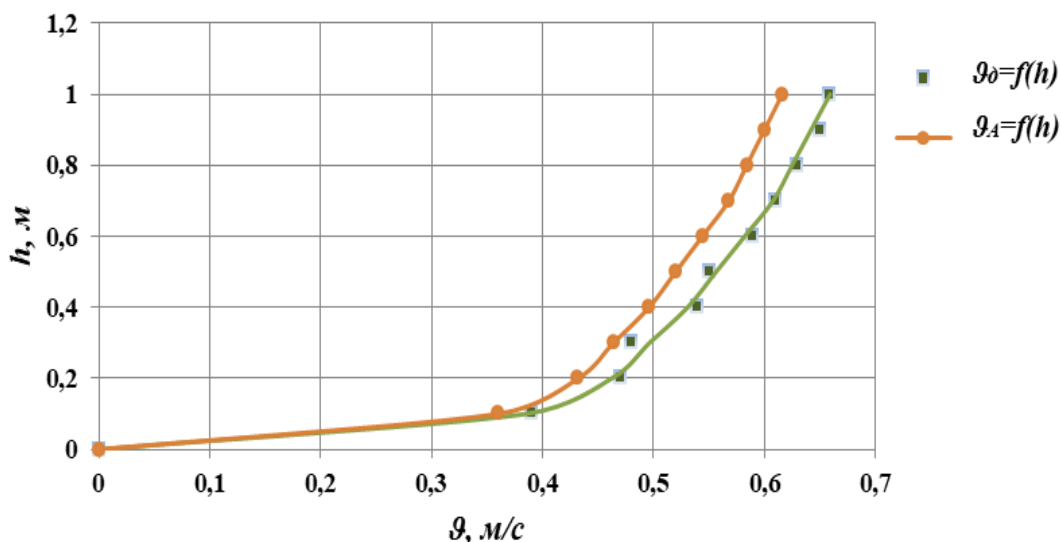


Рис. 12. Распределение скорости в динамически устойчивых открытых коллекторах

По результатам проведенных расчетов определена связь между динамически устойчивой и незаиляющей скоростью в открытых коллекторах:

$$v_{0.м} \geq v_A$$

здесь: $v_{0.м}$ – скорость потока, обеспечивающая динамическую устойчивость в русле открытого коллектора; v_A – незаиляющая скорость.

На основе проведенных теоретических и натурных полевых исследований предложено определение взаимосвязи между незаиляющей скоростью и динамически устойчивой скоростью.

$$\eta = \frac{g_{д.м}}{g_A} \quad (1)$$

Тогда, скорость, обеспечивающая динамически устойчивое состояние имеет вид:

$$g_{д.м} = g_A \cdot \eta \quad (2)$$

здесь: $\eta = 1,07 \div 1,17$ зависимость коэффициента корреляции между незаиляющей и динамически устойчивой скоростью.

На основе проведенных исследований выявлено, что при уклоне русла больше $i=0,0015$ происходит размыв, при уклоне русла меньше $i=0,0005$ процесс заиления.

В третьей главе диссертационной работы «Совершенствование метода гидравлического расчета открытых коллекторов» разработана гидравлическая модель движения потока с учетом гидродинамических процессов в русле открытых коллекторов.

Для выражения процессов неравномерного движения потока, возникающего за счет изменения расхода воды по длине открытого коллектора, изменчивости грунтовых вод под влиянием норм орошения и промывки принята следующая схема расчета (рис. 13).

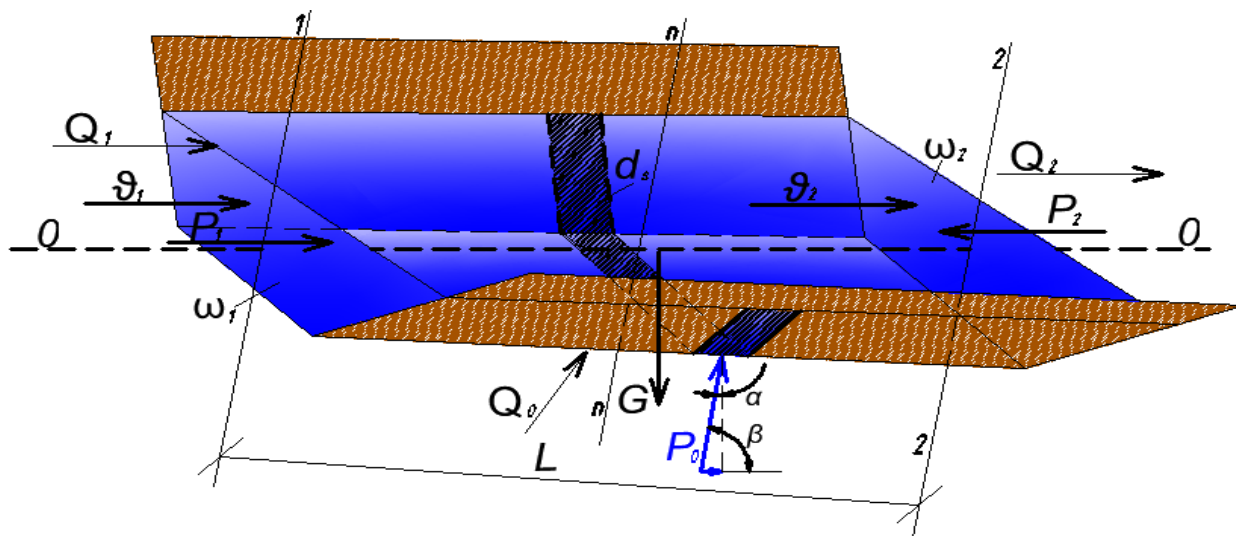


Рис. 15. Схема, выражающая движение потока в открытых коллекторах

Изменение количества движения для интервала 1-1 и 2-2 можно записать следующим образом:

$$d(mg) = \rho(Qg_2 - Qg_1)dt \quad (3)$$

здесь: g_1, g_2 – скорость потока в сечениях 1-1 и 2-2, Q - расход воды.

Для рассматриваемого случая по сечению 1-1 протекает расход Q_1 , по сечению 2-2-расход Q_2 .

$$Q_2 = Q_0 + Q_1 \quad (4)$$

здесь: Q_0 - добавлен расход воды между разделами 1-1 и 2-2.

В этом случае, используя (4), (3) написано в следующем виде:

$$d(m\vartheta) = \rho(Q_2\vartheta_2 + \int_0^L \vartheta_0 \cos \beta dQ - Q_1\vartheta_1) dt \quad (5)$$

После определённых математических преобразований и с учетом $\frac{Qd\vartheta}{\omega g} = \frac{\vartheta dQ}{g} = \frac{d\vartheta^2}{2g}$, было получено следующее выражение для определения глубины открытого коллектора

$$h_2 = \frac{\vartheta_1^2}{2g} + h_1 - \frac{\vartheta_2^2}{2g} - \int_0^L \frac{d\vartheta \cdot dQ}{g\omega} - iL \quad (6)$$

Особенность уравнения в том, что здесь расход воды и добавочное количество воды определяются в качестве функции длины.

С учетом изменчивости расхода в открытых коллекторах, используя предложенную гидравлическую модель (6) и формулу определения скорости, обеспечивающей динамическую устойчивость (2) ширина дна русла трапецидальной формы определяется следующим образом:

$$b = \left(\frac{Q}{\vartheta_{d.m}} - m \cdot h^2 \right) \frac{1}{h} = \frac{Q}{\vartheta_{d.m} \cdot h} - m \cdot h \quad (7)$$

В гидравлических расчетах ширину дна русла открытого коллектора соответственно изменчивости расхода воды, в результате проектирования по динамически устойчивой скорости потока за счет изменения расхода воды открытого коллектора предложен открытый коллектор следующей формы (рис. 14):

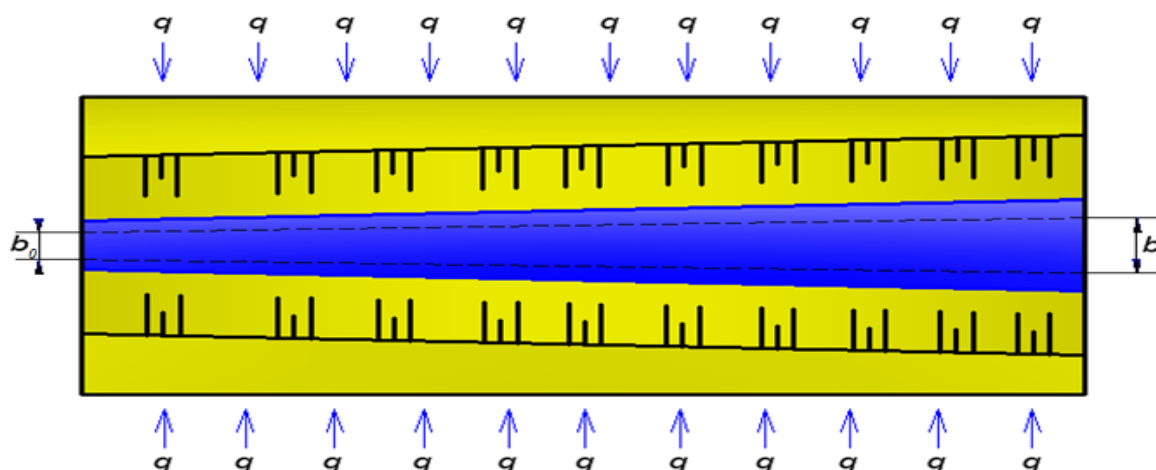


Рис. 14. План открытого коллектора по предлагаемому методу

При проектировании и строительстве открытых коллекторов на орошаемых площадях предложена модель расчета, учитывающая изменчивость расхода воды по длине коллектора, которая является основой для определения гидравлических параметров поперечного сечения открытого коллектора. В объекте исследования в натуральных полевых условиях, по оценке технического

состояния открытого коллектора, оценены условия устойчивости формы поперечного сечения коллектора.

В четвертой главе диссертации «Рекомендации по практическому применению результатов исследований» приведены рекомендации по проектированию динамически устойчивых открытых коллекторов на основе уравнений водного баланса, норм орошения и промывки.

Для определения притока на 1 пм коллектора во время промывки предлагается учеными несколько формул. Для открытого коллектора применяется формула, предложенная Кене.

$$q_0 = \frac{4 \cdot K(H^2 - h^2)}{L} \text{ м}^3 / \text{сут} \quad (9)$$

здесь: K-коэффициент фильтрации, м³/сут; H-глубина грунтовых вод между коллекторами, м; h-глубина воды в коллекторе, м.

По результатам исследований запроектирован открытый коллектор Д-1-3 длиной 1 км в Хавастском районе, при этом достигнуто уменьшение земляных работ на 15%.

Таблица 1

Таблица определения объемов земляных работ по коллекторам

№	Метод проектирования	Средняя глубина коллектора, м	Ширин дна коллектора, м	Длина коллектора, м	Объем земляных работ, м ³	Площадь, обслуживаемая коллектором, га	Экономическая эффективность по объему земляных работ, %
1	Традиционный метод	3	1	1000	16500	5	15
2	Предложенный метод	3	0,3-0,7	1000	14000	5	

С помощью предложенного метода в проектируемом открытом коллекторе достигнуто увеличение транспортирующей способности потока S₂ на 25% по сравнению с транспортирующей способностью потока S₁ запроектированного традиционным методом. (рис. 15).

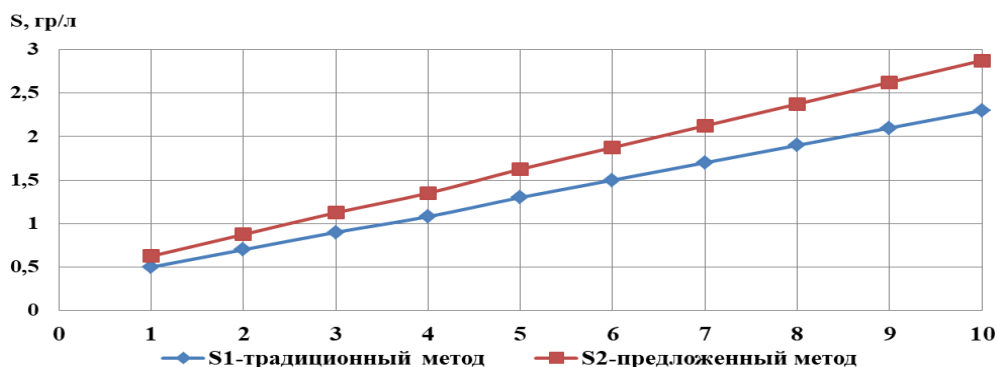


Рис. 15. Транспортирующая способность потока в открытых коллекторах (по предложенному и традиционному методам)

ВЫВОДЫ

На основании проведённых исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование гидравлического расчета открытых коллекторов орошаемых площадей» представлены следующие выводы:

1. Из анализа проведённых теоретических и натурных полевых исследований по мелиоративному режиму орошаемых площадей открытых коллекторов стало известно, что при строительстве и проектировании открытых коллекторов обоснована необходимость учета изменчивости инфильтрационных вод с орошаемых площадей. Это создаёт возможность учета гидродинамических процессов при проектировании открытых коллекторов.

2. На основании проведенных исследований по закономерностям формирования открытых коллекторов в натурных полевых условиях на объекте исследования обоснованы прочностные условия формы поперечного сечения коллекторов. Определено, что в открытых коллекторах размыв происходит при уклоне русла больше $i=0,0015$, а заиление происходит при уклоне русла менее $i=0,0005$. Следует отметить, что сброс сточных вод непосредственно в коллектор в процессе орошения и промывки приводит к серьезным негативным последствиям. В результате на берегах открытых коллекторов происходят эрозионные процессы, а в русле коллектора процесс заиления. Это негативно сказывается на техническом состоянии открытого коллектора.

3. Усовершенствована математическая модель движения потока воды, на основе теоремы об изменении количества движения с учетом изменчивости фильтрации по длине коллектора с орошаемых сетей и орошаемых посевных площадей.

4. При эксплуатации открытых коллекторов в течении лет обоснованы оползневые условия берегов, возникающие при повышении степени засоленности грунтов, с учетом засоленности состава почв коллектора. Способ определения береговых оползней усовершенствован с учетом горизонта подземных вод.

5. При проектировании и строительстве открытых коллекторов разработан метод гидравлического расчета с обоснованием динамической устойчивости и экономической эффективности. С учетом изменчивости расхода воды в Хавастском и Баявутском районах рекомендовано обеспечение ширины дна русла открытого коллектора в главном коллекторе от 0,3 м до 1 м, внутрихозяйственном коллекторе от 1 м до 1,5 м, межхозяйственном коллекторе от 1,5 м до 3 м, с откосом $m=1,75-1,85$.

6. Для уменьшения отрицательных последствий, возникающих за счет заиления открытых коллекторов по условиям транспорта потока обоснована необходимость учета заиляющей скорости потока. Рекомендован метод определения параметров поперечного сечения коллектора на основе

незаиляющего условия. Это создаёт возможность защиты открытых коллекторов от заиления.

7. В результате проведённых научных исследований по строительству открытого коллектора в Хавастском районе Сырдарьинской области достигнуто сокращение объема земляных работ на 15%, увеличение транспортирующей способности потока на 25%. В результате создана возможность повышения надёжности использования и сохранения технического состояния открытых коллекторов.

8. Результаты исследования рекомендованы для внедрения в практику ООО «Сырдарьинский региональный проектный институт «Гулистан Сувлойиха», ГУП «Сырдарья Сувкурилиш Инвест», управления мелиоративной экспедиции при БУИС Нижне-Сырдарьинской области. Обоснована возможность достижения экономической эффективности за счет уменьшения земляных работ и повышения срока службы открытых коллекторов, снижения затрат на ремонт.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL AT THE SCIENTIFIC COUNCIL
AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES DSc.03/30.12.2019.T.10.02 AT
THE TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

**THE TASHKENT INSTITUTE OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL
MECHANIZATION ENGINEERS**

OTAKHONOV MAKSUD YUSUFOVICH

**IMPROVEMENT OF HYDRAULIC CALCULATION OF OPEN
COLLECTORS OF IRRIGATED AREAS**

05.09.07 – “Hydraulics and engineering hydrology”

06.01.02 – “Melioration and irrigated agriculture”

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL
OF PHILOSOPHY (PhD) ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2021

The theme of doctoral dissertation (PhD) on technical science was registered at the Supreme Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with number 0.3.PhD/T1880.

The doctoral dissertation has been prepared at the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.

The abstract of the dissertation in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is placed on website (admin@tiame.uz) and information-educational portal «ZiyoNet» at the address (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	Fatkhullayev Alishur Mirzatillayevich Doctor of technical sciences
	Abduraimova Dilbar Aybekovna Doctor of philosophy (PhD) on technical sciences
Official opponents:	Mahmudov Ilhomjon Ernazarovich Doctor of technical sciences, professor
	Karimov Almal Hayitovich Candidate of technical sciences, associate professor
Leading organization:	Karshi engineering economic institute

The defense will take place on 29 may 2021 at 14⁰⁰ at the meeting of One-time Scientific council of Scientific council No DSc.03/30.12.2019 T.10.02 at the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (Address: 100000, Tashkent, Kari Niyoziy, 39 h, Tel: (+99871) 237-19-6); 237-22-09, fax: 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz.

The dissertation can be reviewed at the Information Resource of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (registered with No 167) Address: 100000, Tashkent, Kari Niyoziy, 39 h, Tel: (+99871) 237-19-45 e-mail: admin@tiame.uz.

Abstract of dissertation sent out on 12 may 2021 y.
(mailing report No 30 on 12 may 2021 y.)



T.Z.Sultanov

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

A.A.Yunglyev

Scientific secretary of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor

M.X.Xamidov

Chairman of the academic seminar under the One-time scientific council awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, professor

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to substantiate the parameters of an open collector of dynamic stable cross-section in the saline lands of the Syrdarya region, with taking into account the influence of irrigation and leaching of agricultural fields.

Object of the research work is a collector-drainage system used in the Syrdarya region.

Scientific novelty of the research is as follows:

has been improved the method of hydraulic calculation of open collectors with taking into account the variability of filtration from irrigation networks and irrigated areas;

was developed method for determining the formation of the reservoir and drainage channel under the influence of the variability of the groundwater level as a result of irrigation and salt leaching, with taking into account the regularities of changing the flow movement;

has been developed a method for calculating the hydraulic elements of the cross-section of the collector, with taking into account the deformation processes arising as a result of erosion and siltation in open drainages;

has been improved the method of hydraulic calculation of a dynamically stable and economically efficient open collector, with taking into account the amount of sediment and fractional composition in the water flow.

Implementation of research results. On the basis of improvement of hydraulic calculation of open collectors of irrigated areas:

Improved method for calculating an open collector, taking into account the variability of filtration from irrigated areas and irrigated networks, was introduced at Gulistan-Suvloyiha LLC under the Ministry of Water Resources (Certificate of the Ministry of Water Resources No. 04 / 20-1381 dated August 18, 2020). As a result, gotten possibility to project an open collector based on a dynamically stable velocity.

The developed method for calculating the parameters of the collector's cross-section, with taking into account the processes of erosion and silting in an open collector, was introduced by the management, SUE "Syrdarya Suvkurilish Invest" under the Ministry of Water Resources (certificate of the Ministry of Water Resources No. 04 / 20-1381 dated August 18, 2020). As a result, achieved reduction in exploitation costs in the open manifold.

The method of hydraulic calculation of a dynamic and cost-effective open collector was introduced in the management of a Melioration expedition at the Nizhne-Syrdarya BMIS under the Ministry of Water Resources (certificate of the Ministry of Water Resources No. 04 / 20-1381 dated August 18, 2020). As a result, in the construction an open manifold, gotten possibility to substantiate the hydraulic parameters of an economically efficient section.

Structure and volume of dissertation. The dissertation consist of an introduction, 4 chapters, conclusions, a list of references and the appendices. Volume of dissertation is 120 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS
I бўлим (I часть; I part)

1. Абдураимова Д.А., Отахонов М.Ю. Очиқ зовурларда сув ҳаракатининг математик моделига доир// Irrigatsiya va melioratsiya журнали. – Тошкент, 2019. – №4, – Б. 31-34. (05.00.00; №5)

2. Отахонов М.Ю., Худойшукуров Қ.Т. Очиқ зовурларни лойиҳалашда иқтисодий самарадор кесимларни асослаш// Агро илм журнали.– Тошкент, 2020. – №2, – Б. 114-115. (05.00.00; №27)

3. Аллаёров Д.Ш., Ибрагимова З.И., Отахонов М.Ю. Сув тозалаш иншоотларида тозалашга олинган сувнинг самарадорлигини ошириш// Агро иқтисодиёт журнали. – Тошкент, 2020. – Махсус сон. – Б. 76-77 (05.00.00; №17)

4. Otakhonov M.Y., Allayorov D.Sh., Axmedov I.G. Justification of hydraulic parameters in the design of open drainage// Journal of Sustainable Agriculture, – Tashkent, 2019 – №4, Pp 14-19. (05.00.00; №3)

5. Arifjanov, A., Otakhonov, M., Samiev, L., Akmalov, Sh. (2019). Hydraulic calculation of horizontal open drainages// In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 05039). EDP Sciences (www.scopus.com).

6. Fatxulloyev, A., Abduraimova, D., Otakhonov, M., Atakulov, D., Samiev, L. (2020, July). Method designing of open drainages// In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012047). IOP Publishing (www.scopus.com).

II бўлим (II часть; II part)

7. Аллаёров Д.Ш., Ибрагимова З.И., Отахонов М.Ю. Сув тозалаш иншоотларида тозалашга олинган сувнинг самарадорлигини ошириш// Қурилишда инновациялар, энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сеймик хавфсизлиги мавзусида Халқаро илмий-техник конференция. –Наманган, 2019. – Б. 64-65.

8. Fatxulloyev, A.M., Gafarova, A.I., Otakhonov M.Y., Allayorov D.Sh. (2020, July). The hydraulic efficiency of the soil channels// In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 883, No. 1, p. 012042). IOP Publishing (www.scopus.com).

9. Отахонов М.Ю., Аллаёров Д.Ш., Атакулов Д.Е., Ахмедов И.Г. Очиқ зовурлар ўзанидаги деформация жараёнлари// Қурилишда инновациялар,

энергиятежамкор технологиялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги мавзусида Халқаро илмий-техник конференция. – Наманган, 2019. – Б. 95-99.

10. Ходжиев А.К., Отахонов М.Ю., Тўлкинов А.Т. Гидротехника иншоот(очик зовур)ларига нотўғри қурилган қувурли кўприкларнинг гидравлик ҳисоби// Ўзбекгидроэнергетика журнали №1, 2019-йил, Б 32-33.

11. Отахонов М.Ю., Гафуров А.А., Абдумўминов Б.С. Боғ ва токзорларни суғоришда ресурс тежамкор технологиялар бўйича тадқиқотлар таҳлили ва уни амалиётда қўллаш таклифи// Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари мавзусидаги XIV анъанавий илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. – Тошкент, 2015. – Б. 32-35.

12. Отахонов М.Ю., Гафуров А.А., Солижонов С.А. Гидроморф тупроқларда шўрланишни олдини олиш чора тадбирлари// Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари мавзусидаги XIV анъанавий илмий-амалий анжуман мақолалар тўплами. – Тошкент, 2015. – Б. 110-112.

Автореферат “IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA” илмий журнали
тахририятида таҳрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме) тилларидаги
матнлари мослиги текширилди (01.04.2021)

Босишга рухсат этилди: 12.05.2021 йил
Бичими 60x84 ¹/₁₆, “Times New Roman”
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3, Адади: 100. Буюртма: № 87
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат босмаҳонасида чоп этилди.
Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон кўчаси, 5- уй

