

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

ХАЗРАТОВ АЛИШЕР НОРМУРОДОВИЧ

**ГРУНТ ЎЗАНЛИ СУҒОРИШ КАНАЛЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК
ҲИСОБИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.07 – Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси

**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**

Хазратов Алишер Нормуродович

Грунт ўзанли суғориш каналларининг гидравлик ҳисобини
такомиллаштириш..... 3

Хазратов Алишер Нормуродович

Совершенствование гидравлического расчета оросительных каналов в
земляных руслах..... 21

Khazratov Alisher Normurodovich

Improving the hydraulic calculation of earthen irrigation
canals..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 42

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

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҚАРШИ МУҲАНДИСЛИК ИҚТИСОДИЁТ ИНСТИТУТИ**

ХАЗРАТОВ АЛИШЕР НОРМУРОДОВИЧ

**ГРУНТ ЎЗАНЛИ СУҒОРИШ КАНАЛЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК
ҲИСОБИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.07 – Гидравлика ва муҳандислик гидрологияси

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

Тошкент – 2020

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.4.PhD/T1490 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари ва Қарши муҳандислик иқтисодиёт институтларида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tiame.uz) ва "ZiyoNet" ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Арифжанов Айбек Мухамеджанович
техника фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Файзиев Хамитхон
техника фанлари доктори, профессор

Маликов Зафар Маматқулович
техника фанлари доктори

Етакчи таъсилот:

Тошкент давлат транспорт университети

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc. 03/30.12.2019. Т.10.02 рақамли илмий кенгашнинг «25» 11 2020 й. соат 16⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади. Манзил: 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел. (+99871)-237-19-61, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz.

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (139 рақам билан рўйхатга олинган). Манзил 100000, Тошкент ш., Қори Ниёзий кўчаси, 39 уй. Тел. (+99871)-237-19-45. e-mail: admin@tiame.uz.

Диссертация автореферати 2020 йил «07» кунни тарқатилди.
(2020 йил «07» 11 даги №7 рақамли реферат баённомаси).



Т.З.Султанов

Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

А.А.Янгинев

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

Д.Р.Базаров

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш ҳузуридаги Илмий
семинар раиси т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Жаҳонда грунт ўзанли ирригация тармоқларини қуриш ва эксплуатация қилиш харажатларини камайтириш, уларнинг техник ишончлилигини ошириш, лойқа босишини башорат қилиш усулларини ишлаб чиқиш ва сув ресурсларидан фойдаланиш самардорлигини оширишнинг муҳим масалаларидан ҳисобланади. Шу жиҳатдан, каналларнинг эксплуатацион ишончлилигини ошириш ва лойқа босиш жараёнини камайтиришга қаратилган параметрларини замонавий ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада, жумладан АҚШ, Хитой, Россия, Германия, Австралия, Нидерландия, Канада ва бошқа давлатларда очиқ ўзанли каналларни лойиҳалашнинг самарали усулларини ишлаб чиқиш ва ривожлантириш орқали уларнинг эксплуатация давомида деформацияланишининг олдини олиш масалаларига асосий эътибор қаратилмоқда.

Жаҳонда суғориш тармоқларида ўзан жараёнига салбий таъсир этувчи омилларни аниқлаш ва уларни камайтиришнинг самарали технологияларини ишлаб чиқишга йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишларини олиб боришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада суғориш каналларида эксплуатация давомида рўй берадиган табиий жараёнлар тўғрисида аниқ хулосалар берадиган ва лойиҳалаш жараёнида муҳим қарорлар қабул қилиш имконини берадиган оқимдаги лойқа узатиш қобилятини математик ва гидравлик моделларини ишлаб чиқиш орқали канал гидравлик параметрларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирда республикамизда халқ хўжалиги тармоқларини сувга бўлган талабини қондириш мақсадида ирригация тармоқларини қуриш ва модернизация қилишнинг муҳим аҳамиятга эгаллигини ҳисобга олган ҳолда, улардан бўладиган сув исрофини, лойқа босишини олдини олиш, мавжуд суғориш тармоқларидан самарали фойдаланишга таъсир этувчи омилларни аниқлаш ҳамда ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш имкониятларини берувчи гидравлик моделларни, янги замонавий усулларни яратишга катта эътибор берилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан “.....суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, ирригация ва мелиорация объектларини ривожлантириш, уларнинг хавфсиз ва барқарор ишлашини таъминлаш, сув ресурсларидан оқилона ва тежамли фойдаланиш ва шу асосда қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини ишлаб чиқариш барқарорлигига эришиш” вазифасини бажариш юклатилган¹. Ушбу муҳим вазифани бажаришда очиқ ирригация тармоқларини техник соз ҳолда самарали эксплуатация қилиш имконини берадиган, каналларни қуриш ва

¹2017 йил 7 февралдаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги фармони

реконструкция қилиш жараёнида энг қулай гидравлик параметрларни қабул қилишга қаратилган лойиҳалашнинг муҳим таркиби ҳисобланган гидравлик ҳисоблашни такомиллаштириш муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги, 2017 йил 25 сентябрдаги ПҚ-3286-сон “Сув объектларини муҳофаза қилиш тизимини янада такомиллаштириш чоратadbирлари тўғрисида”ги Қарори, 2020 йил 10 июлдаги ПФ-6024-сон “Сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган” Концепцияси ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Статик ва динамик мустаҳкам каналларнинг гидравлик ҳисобига доир изланишлар С.Т.Алтунин, С.Х.Абальянц, Ц.Е.Мирцхулава, К.В.Гришанин, А.Н.Гостунский, Ю.А.Ибадзаде, Е.К.Рабкова, В.К.Дебольский, К.Ш.Латипов, А.М.Мухамедов, Р.М.Каримов, Х.Ишанов, А.Арифжанов, А.М.Фатхуллаев ва бошқа кўплаб муаллифлар томонидан олиб борилган бўлиб, грунт ўзанли каналларни лойиҳалашдаги параметрларини аниқлашнинг турли усуллари таклиф этилган.

Ҳозирги пайтда оқимнинг ташувчанлик қобилиятини аниқлаш ва каналлардаги деформация жараёнларини башоратлаш бўйича М.А.Великанов, В.Н.Гончаров, Г.В.Железняков, И.И.Леви, В.В.Пославский, Г.С.Чекулаев, Г.О.Хорст, А.Н.Гостунский, А.Г.Хачатрян, С.Х.Абальянц, В.К.Дебольский, К.Ш.Латипов, Э.Ж.Махмудов, А.М.Арифжанов, Д.Р.Базаров, С.С.Эшев, Engelund-Hansen, Meyer-Peter ва Muller, Ackers-White, Brownlie, Toffaletti, Yang, Van Rijn ва бошқалар томонидан ишлаб чиқилган усуллар қўлланилиб келинмоқда.

Олиб борилган изланишларга қарамай, республикада очик грунт ўзанли ирригация тармоқларини эксплуатация қилиш харажатлари юқорилигича ва фойдали иш коэффициентини ошириш муаммолигича қолмоқда. Каналларни лойиҳалаш, реконструкция қилиш ва қуриш билан боғлиқ масалаларни ечишга мўлжалланган мавжуд гидравлик ҳисоблаш усулларида оқим ва оқизиклар параметрларининг ўзгарувчанлигини инобатга олиб, гидравлик моделлаш асосида гидравлик ҳисоблаш усулларины такомиллаштириш зарурати мавжуд.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация иши Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш

муҳандислари институтининг 19/2007-сонли «Магистрал каналларда лойқа босиши жараёнларини табиий-дала шароитида тадқиқ қилиш ҳамда уларни каналнинг эксплуатацион параметрларига таъсирини баҳолаш («Аму-Қашқадарё» ИТХБ мисолида)» (2007-2009); 19/2007 сонли «Экспериментал ирригация тизимларидаги гидротехника иншоотлари ва гидростларни эксплуатация қилиш тизимини табиий-дала шароитидаги тадқиқотлар асосида такомиллаштириш. (Паркент и Миришкор каналлари мисолида)» (2007-2009); КХА-7-079-I «Ирригация тизимларидаги магистрал каналларнинг техник параметрларини такомиллаштириш» (2010-2011); Қарши муҳандислик иқтисодиёт институтининг 5/2013–сонли “Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларининг самарадорлигини ошириш бўйича илмий-техник ечимларни ишлаб чиқиш” илмий-тадқиқот иши, 15/2017-сонли «Магистрал каналлар гидротехник иншоотлардаги жараёнларни ўрганиш, юқори бўёфлардаги лойқа босиш ҳолатлари ва уларни олдини олиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш» мавзусидаги илмий лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади грунт ўзанли суғориш каналларининг гидравлик ҳисобини оқим гидравлик параметрларининг ўзгарувчанлигини ва оқимнинг ташувчанлик қобилятини ҳисобга олиб такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

суғориш каналларидаги деформация жараёнларини ва уларни келтириб чиқараётган омилларни баҳолаш;

динамик мустаҳкам канал параметрларининг гидравлик ҳисобини оқимнинг ташувчанлигини инобатга олиб гидравлик моделини ишлаб чиқиш;

суғориш каналлари қўндаланг кесимидаги эрозион ва аккумулятив жараёнларни табиий дала шароити ва лабораториядаги тадқиқоти;

суғориш каналларининг гидравлик параметрларини ҳисоблаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.

Тадқиқот объекти сифатида Қашқадарё вилоятидаги “Аму-Қашқадарё” ирригация тизимлари ҳавза бошқармасига қарашли Миришкор канали қабул қилинган.

Тадқиқотнинг предмети грунт ўзанли каналларни эксплуатация давомидаги гидравлик параметрлари, канал ўзани деформациялари билан боғлиқ жараёнлар ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида гидравлика ва гидрологияда умум қабул қилинган услублардан, тизимли таҳлил, гидравлик ва компьютер моделлаштириш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

грунт ўзанли канални гидравлик ҳисоблаш усули, эксплуатация даврида оқим параметрларининг ўзгарувчанлигини ва ташувчанлигини инобатга олиб такомиллаштирилган;

динамик мустаҳкам каналларда оқимнинг нисбий ташувчанлик қобилятини ҳисоблаш усули оқизикларнинг энергетик ҳолатини инобатга олиб такомиллаштирилган;

грунт ўзанли канал параметрларини ҳисоблаш алгоритми оқизиклар

таркибий қисмини инобатга олиб ишлаб чиқилган;

грунт ўзанли каналларда канал кўндаланг кесимининг нисбий деформация миқдорини прогнозлаш усули такомиллаштирилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

грунт ўзанли суғориш каналларининг эксплуатация даврида оқим ўзгарувчанлигини ва ташувчанлигини инобатга олиб такомиллаштирилган гидравлик ҳисоблаш усули ишлаб чиқилган;

канал ўзанидаги деформацияларни прогноз қилиш ҳисобига грунт ўзанли суғориш каналларини лойиҳалашда энг қулай канал ўлчамларини ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилган;

оқизиклар транспортини моделлаштиришда муҳим аҳамиятга эга бўлган канал кўндаланг кесимининг нисбий деформация миқдорини баҳолаш усули ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги назарий тадқиқотлар натижаларининг механика қонунларига мослиги ва синалган математик усуллардан фойдаланилганлиги, ҳисобланган қийматларнинг лаборатория ва табиий дала шароитида тажрибада олинган қийматлар билан қиёсий солиштирилганлигида бир бирига яқинлиги ва тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти каналларнинг кўндаланг ва бўйлама кесим бўйича деформациясини тадқиқ қилиш асосида динамик мустаҳкам канал параметрларини аниқлашда каналлар гидравлик ҳисобининг янги алгоритминини ҳамда оқизиклар таркибий қисмини инобатга олиб, оқимнинг ташувчанлик қобилятини ҳисоблаш усулини ишлаб чиқиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти таклиф этилаётган канал параметрларини ҳисоблаш усулини қўллаш орқали суғориш каналларининг эксплуатация даврида содир бўладиган деформацияларнинг камайиши ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Грунт ўзанли суғориш каналларини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

оқимнинг лойқа ташувчанлик қобилятини ҳисобга олган ҳолда такомиллаштирилган гидравлик ҳисоблаш усули Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармасига қарашли Миришкор ирригация тизими бошқармасида жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 11 июндаги 04/20-1726-сон маълумотномаси). Натижада, суғориш каналининг эксплуатация шароитида деформация жараёнларини прогнозлаш имконияти яратилган;

динамик мустаҳкам канални гидравлик ҳисоблаш усулидан фойдаланиш бўйича тавсиянома Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармасида жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 11 июндаги 04/20-1726-сон маълумотномаси).

Натижада, Миришкор каналини лойқадан тозалаш ишларини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришилган;

грунт ўзанли канал параметрларини ҳисоблаш алгоритми ишлаб чиқилиб Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги “UZGIP” МЧЖ, “Гидропроект” АЖ ва “Оқсув–Зарафшон ирригация” МЧЖларда жорий қилинган (Сув хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 11 июндаги 04/20-1726-сон маълумотномаси). Натижада, суғориш каналларини лойиҳалаш ишончилигини ошишига эришилган.

Тадқиқот натижалари апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари республика ва ҳалқаро анжуманларида муҳокама қилинган ва маъқулланган, жумладан 4 та халқаро ва 4 та республика илмий-амалий анжуманларда муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши.

Диссертация мавзуси бўйича 16 та илмий ишлар чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 6 та мақола, жумладан 3 та республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр қилинган ҳамда 1 та электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурга гувоҳнома олинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация иши кириш, тўрт боб, хулоса ва тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ишининг ҳажми 111 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотнинг зарурлиги ва долзарблиги асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари ҳамда объект ва предметлари шакллантирилиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган. Олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамиятлари кенг очиб берилиб, тадқиқот натижаларини жорий қилинганлиги, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Грунт ўзанли ирригация каналларида назарий ва амалий тадқиқотлар таҳлили”** деб номланган биринчи бобида грунт ўзанли каналларни гидравлик ҳисоблашга доир тадқиқотларнинг аналитик таҳлили келтирилган. Шунингдек, оқимнинг ташувчанлик қобилятини ҳисоблаш усуллари бўйича бажарилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили келтирилган.

Грунт ўзанли каналларни гидравлик ҳисоблашга доир С.Х.Абальянц, К.В.Гришанин, В.С.Алтунин, А.Н.Гостунский, Ю.А.Ибадзаде, Р.М.Каримов, К.Ш.Латипов, А.М.Мухамедов, Kennedy, Chang, Brebner ва Wilson, Yang, White, Better ва Paris, Shields, Lane каби олимларнинг илмий ишлари аналитик таҳлил этилган. Оқимнинг ташувчанлик қобилятини ҳисоблаш усуллари бўйича М.А.Великанов, В.Н.Гончаров, И.И.Леви, А.Н.Гостунский, А.Г.Хачатрян, Е.А.Замарин, Қ.Ш.Латипов, А.М.Арифжанов, А.М.Фатхуллаев,

С.С.Эшев, Englund-Hansen, Meyer-Peter ва Muller, Ackers-White, Brownlie, Toffaletti, Yang, Van Rijnларнинг тадқиқотлари таҳлилидан динамик мустаҳкам каналларни гидравлик ҳисобини амалга оширишда оқимнинг ташувчанлик қобилятини инобатга олиш лозимлиги асосланганлиги баён этилган.

Гидравлик мустаҳкам каналларни лойиҳалашда Kennedy томонидан режим усули, Chang томонидан минимал оқим қуввати, Brebner ва Wilson, Yang каби олимлар томонидан минимум энергия диссипацияси, White ва бошқалар томонидан максимум оқизик узатиш қобиляти бўйича моделлар таклиф қилинган.

Тадқиқотлар таҳлили грунт ўзанли ирригация тармоқларини ҳисоблашнинг фойдаланиб келинаётган усулларида оқим ва оқизик параметрларининг (сув сарфи, оқизик концентрацияси, оқизикнинг фракцион таркиби, лойқа узатиш қобиляти, каналнинг кўндаланг кесими) йил мобайнида ўзгариши бўйича изланишлар олиб бориш лозимлигини кўрсатди. Каналнинг гидравлик ҳисоблашда оқим ва оқизик параметрларининг йил мобайнида ўзгаришини ҳисобга оладиган ҳамда танланган оқимнинг ташувчанлик қобилятини ҳисоблаш усулидан самарали фойдаланиб, динамик мустаҳкам каналнинг параметрларини аниқлашнинг гидравлик моделини ишлаб чиқиш зарурияти мавжудлиги қайд этилган.

Юқоридаги таҳлиллар асосида ишнинг мақсад ва вазифалари белгилаб олинган.

Диссертация ишининг **“Динамик мустаҳкам канални ҳисоблашнинг гидравлик модели”** деб номланган иккинчи бобида эксплуатация даврида оқим параметрларининг ва канал ўлчамларининг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда динамик мустаҳкам канал ўлчамларини аниқлаш имконини берадиган гидравлик ҳисоблаш усули баён қилинади.

Канал ўзанида юзага келадиган жараёнларни баҳолашда оқимнинг лойқа узатиш қобиляти – ташувчанлигини аниқлаш орқали ўзаннинг шаклланишини баҳолашга қаратилган изланишлар натижалари келтирилган. Оқизиклар сарфини аниқлашда чўқинди зарраларининг муаллақлашувида уларнинг энергетик ҳолатини инобатга олиб, оқимнинг ташувчанлик қобилятини баҳолашнинг такомиллашган усули ишлаб чиқилган бўлиб, ушбу усул оқим ва оқизик параметрларини ўзгарувчанлигини инобатга олиш имконини беради.

Ушбу усулнинг ўзига хос жиҳатларидан бири оқизик фракцияларининг хусусиятлари, эксплуатация даврида оқим параметрлари ва канал ўлчамларининг ўзгаришини ҳисобга олишидир. Оқизик сарфини ҳисоблаш учун Аккерс ва Вайт, Бровнли, Энгелунд ва Хансен усулларини ривожлантирилиб ҳамда оқизик заррачаларнинг ҳаракат режимини Қ.Ш.Латипов, А.М.Арифжанов модели бўйича инобатга олиб, оқизик сарфини аниқлашнинг қуйидаги такомиллашган усули тавсия этилган:

$$q_s = c \left(\frac{U_*^f}{\beta_1 w_s} \left[\frac{g}{\sqrt{32} \lg \left(\frac{10h}{d_i} \right)} \right]^{1-f} - 1 \right)^m v d_i \left(\frac{g}{U_*} \right)^f \quad (1)$$

бунда:

g – оқимнинг ўртача тезлиги; h – оқим чуқурлиги;

w_s – гидравлик йириклик; d_i – заррача диаметри;

U_* – динамик тезлик; β_1 , f , m , ва c – оқизик заррачасининг фракцион таркибига ва ҳаракат режимига боғлиқ коэффицентлар.

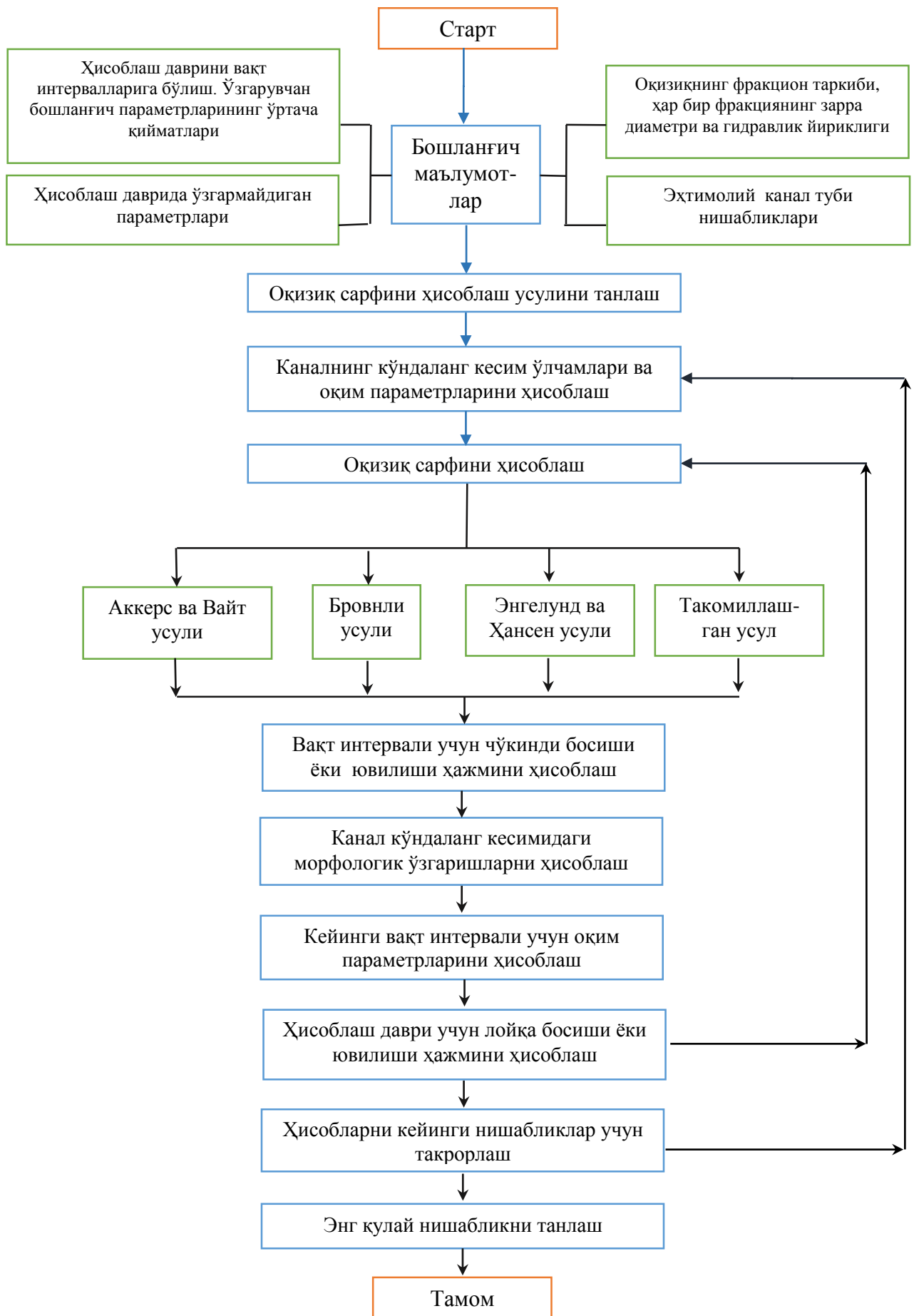
Олиб борилган тадқиқотлар асосида грунт ўзанли канални ҳисоблашнинг гидравлик модели ишлаб чиқилди. Тавсия этилган такомиллашган ҳисоблаш усулида ҳар бир вақт интервали учун ҳисоблашлар аввалги вақт интервали мобайнида ўзгарган канал кўндаланг кесими ва оқим параметрларини ҳисобга олиб бажарилади. Ҳисоблар жадвал усулида ҳар бир вақт интервали учун оқизиклар фракцион таркибини инобатга олиб бажарилган(1-расм).

Диссертация ишининг **“Каналлардаги деформация жараёнларини табиий дала ва лаборатория шароитларида тадқиқотлари”** деб номланган учинчи бобида табиий дала ва лаборатория шароитида олиб борилган тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Тадқиқот объекти сифатида Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси тасарруфидаги Миришкор канали танлаб олинди. Миришкор ирригация тизими бошқармаси тасарруфидаги Миришкор канали 1973 йилда қурилган. Миришкор каналининг умумий узунлиги 118,87 км, суғориш майдони 106 954 гектар. Бош қисмидаги лойиҳавий сув ўтказиш қобиляти $149,9 \text{ м}^3/\text{с}$ ни ташкил қилиб, Қарши магистрал каналидаги тўртинчи ва бешинчи насос станциялари оралиғидаги ПК657+50 да жойлашган бош иншоотдан сув олади.

Миришкор каналининг бош қисмида лойиҳавий максимал сув сарфи $Q = 149,9 \text{ м}^3/\text{с}$ бўлгани ҳолда тадқиқот олиб борилган 2011-2018 йиллар мобайнида берилган сув сарфлари асосан $35-100 \text{ м}^3/\text{с}$ оралиғида ўзгарганлигини кўриш мумкин. Кўп йиллик эксплуатация мобайнида деформацион жараёнлар натижасида каналнинг сув ўтказиш қобиляти 30 фоизгача камайган.

Канал қуриш ва айниқса деформацияланган грунт ўзанли каналларни реконструкциялаш учун гидравлик ҳисоблашда сув сарфи, лойқа концентрацияси ва фракцион таркиби каби йил мобайнида ўзгардиган параметрларга эга грунт ўзанли ирригация тармоғи каби динамик тизимни ўзгармас бошланғич маълумотлар билан фақатгина статик мустақамликка текшириш етарли бўлмаслигини эксплуатация қилинаётган ирригация тармоқларининг ҳозирги пайтдаги техник ҳолати кўрсатиб турибди.



1-Расм. Динамик мустаҳкам канални ҳисоблаш гидравлик моделининг блок схемаси

Оқизик транспортини моделлаштиришда грунт ўзанли каналларнинг бирор участкасида ўзан деформациясининг ҳажмий ўзгаришини оқизик сарфининг тенгламаси орқали аниқланганидан сўнг канал кўндаланг кесими бўйлаб тақсимотини аниқлаш лозим бўлади. Ҳар бир ҳисоблаш интерваллари учун қабул қилинадиган бошланғич ўзан шакли оқим параметрлари ўзгаришига катта таъсир кўрсатади.

Кўпгина моделлаш дастурларида деформацион ўзгаришларнинг вертикаллар бўйича оқим чуқурлигига тўғри пропорционал тақсимоти қабул қилинган. Аммо бундай тақсимотда прогноз қилинадиган каналнинг кўндаланг кесим шакли тадқиқотларда олинган ўзан шаклларида фарқ қилади.

Шунинг учун, Миришкор каналидаги табиий шароитда олиб борилган тадқиқотларда асосан ўзаннынг лойка босиши ҳисобига деформацияланиши кузатилди. Канал участкасидаги ўртача деформацияланган юзани қуйидаги формула билан прогнозлаш мумкин:

$$\Delta\omega = W_{\text{жами}} / l, \text{ м}^2 \quad (2)$$

бунда

$W_{\text{жами}}$ – вақт интервалида чўккан ёки ювилган оқизик ҳажми, м^3 ;

l – ҳисобланаётган канал участкаси узунлиги, м ;

Деформацияланган юза $\Delta\omega$ нинг лойихавий юза ω га бўлиб нисбий деформацияланган юза D аниқланади:

$$D = \Delta\omega / \omega \quad (3)$$

Канал кесимининг бирор бир вертикалидаги деформация чуқурлиги Δh нинг шу вертикалдаги лойихавий оқим чуқурлиги h га нисбати эса нисбий деформация чуқурлиги η ни ифодалайди:

$$\eta = \Delta h / h \quad (4)$$

Нисбий деформация чуқурлигининг нисбий деформацияланган юзага тўғри пропорционалликдан фойдаланиб, канал кесимининг бирор бир вертикалидаги деформация чуқурлиги Δh ни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$\Delta h = \alpha \frac{\Delta\omega \cdot h}{\omega} \quad (5)$$

бунда α – деформацияланган юзанинг кесим бўйича тақсимланиш коэффициентини.

Миришкор каналидаги олиб борилган тадқиқотлар асосида деформацияланган юзанинг кесим бўйича тақсимланиш коэффициентларининг қийматлари аниқланди. Миришкор каналининг кузатилган участкаларида α коэффициентининг қиймати, тубдаги вертикалларда $0,4 \div 1,0$ оралиғида, каналнинг икки ён томонидаги вертикалларда эса $1,0 \div 3,0$ оралиғида ўзгарган. Ушбу кесимларда канал тубида $\alpha < 1$ бўлиб, оқим чуқурлигига нисбатан олиб қараганда лойка босиш камроқ, канал ён томонларида эса $\alpha > 1$ бўлиб, деформацияланиш катта миқдорда тақсимланганлигини кузатиш мумкин (2-расм).



2-расм. Миришкор каналидаги деформация коэффицентини ўзгариш графиги

Канал кўндаланг кесимида юзага келиши мумкин бўлган деформацион ўзгаришларни лаборатория шароитида ўрганилди.

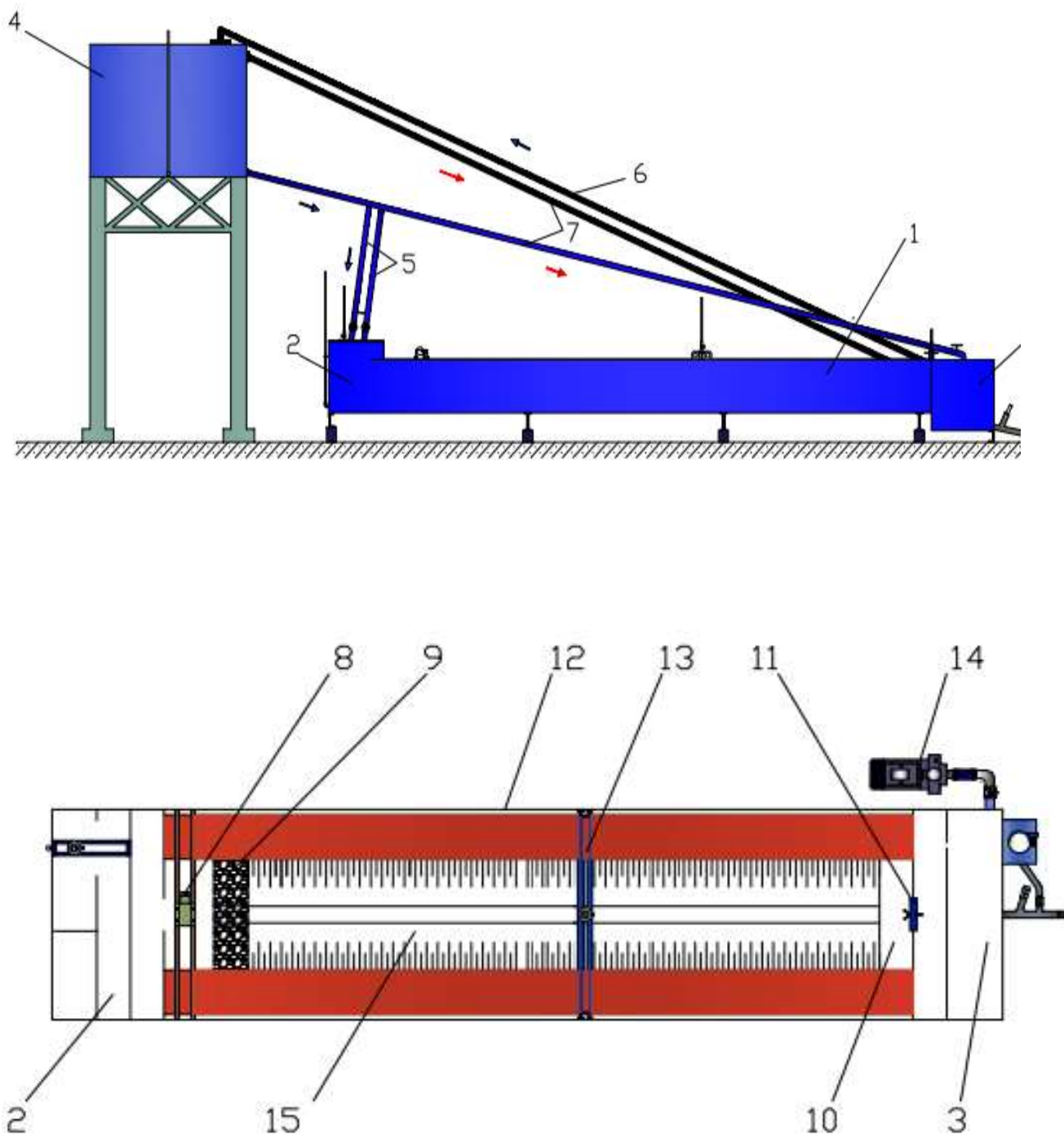
Лаборатория қурилмаси гидравлик нов шаклида ясалган бўлиб, қуйидаги ўлчамларга эга: умумий узунлиги 11 м, кенглиги 2,5 м ва баландлиги 0,5 м.

Сув новнинг бош қисми 2 га айланма сув таъминотидан сув келтирувчи қувур 5 орқали етказиб берилади. Новнинг ишчи қисми 1 орқали ўтганидан сўнг сув пастки резервуар 3 га қуйилади. Сув оқимининг барқарорлаштириш учун новнинг бош қисмида панжара 8 мавжуд. Новга сув резервуар 4 дан таъминланиб, унга сув насос қурилмалари 14 орқали пастки резервуар 3 дан етказилади.

Каналга келаётган ва каналдан чиқаётган сарфларнинг бир хил бўлишини таъминлаш учун сувнинг бир қисми сув ташлаш қувурлари 7 орқали пастки резервуарга ташланди. Белгиланган сарфни ўрнатилганидан сўнг оқим затвор 11 ни ва сув келтирувчи қувурга ўрнатилган қулфаклар орқали маневрлаш орқали нов ишчи қисмида барқарор оқим шартлари бажарилиши таъминланади. Нов юқори қисмидаги тележкада лазерли дальномер ва шпитценмасштаб ўрнатилган бўлиб, тележканинг ўлчанаётган кўндаланг кесимда қўзғалмас ҳолатда туришини таъминлаш учун қискичлар билан жиҳозланган.

Канал кўндаланг кесимининг ювилиш жараёнида деформацион ўзгаришини тадқиқ қилишни мақсад қилиб олган ҳолда модел узунлиги

бўйича канал ўрта қисмида жойлашган 3 та кўндаланг кесимини танлаб олиб, барқарор оқим натижасида кўндаланг кесимнинг морфологик ўзгаришларини лазерли дальномер ва шпитценмасштаб ёрдамида ўлчов ишларини олиб бордик (3-расм).



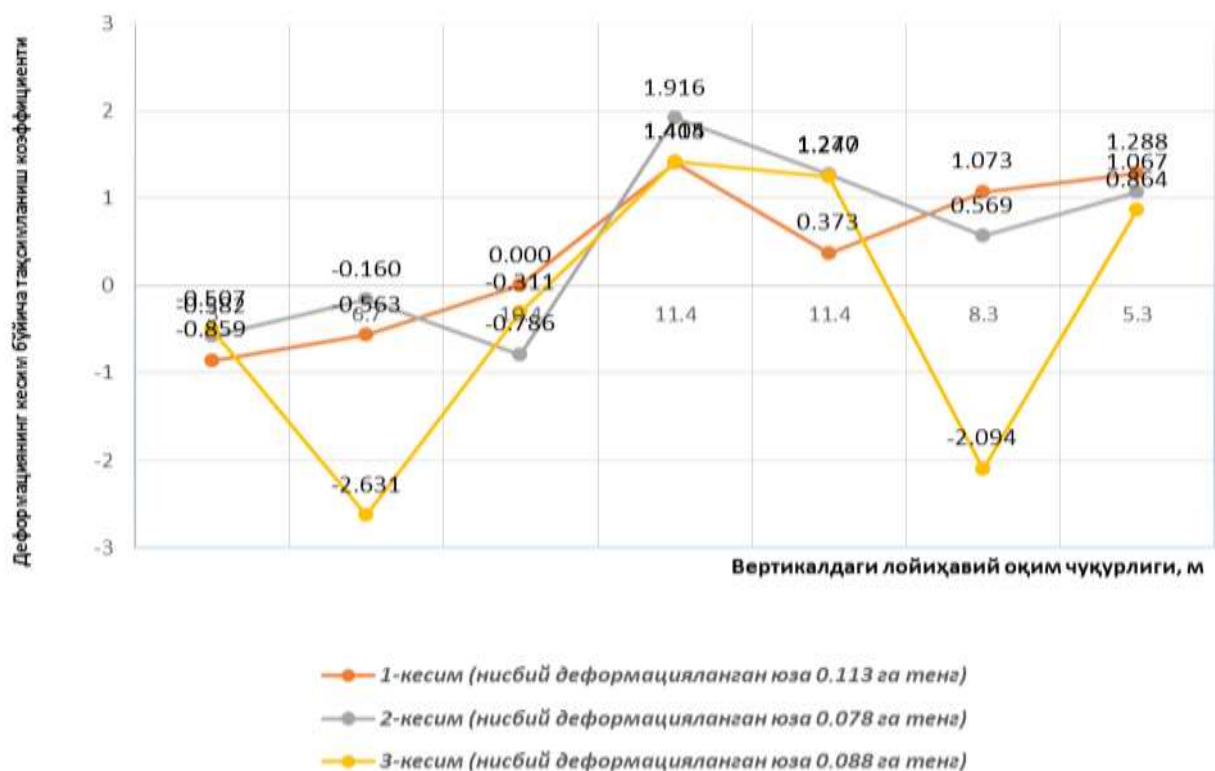
3-расм. Лаборатория қурилмасининг схемаси

1- гидравлик нов, 2-новнинг бош қисми, 3-пастки резервуар, 4-юқори резервуар, 5-сув келтирувчи қувур, 6-босим қувури, 7- сув ташлаш қувурлари, 8-панжара, 9-тош тўкма, 10-ушлаб қолувчи “ҳамён”, 11-затвор, 12-металл рельслар, 13-тележка, 14-насослар, 15- трапецеидал канал модели

Бунда нов бошидан кўпайиб бориш тартибида ҳар бир такрорланишда 6 соат мобайнида сув қўйилиб, ҳажмий усулда сув сарфлари ўлчаб борилди. Сўнг сув тўхтилганидан сўнг каналнинг танланган кесимларида ювилиш натижасида деформацияланган, берилган сув сарфи учун шаклланган кесимнинг геометрик ўлчамлари аниқланди.

Деформациянинг кесим бўйича тақсимланиш коэффициентининг қийматлари бизга грунтли ўзанларда ўзан ювилиши жараёнида ҳам лойка босиши жараёнига ўхшаш ҳолда оқим чуқурлигига нисбатан олиб қаралганда ўзан ён қирғоқларида деформацияланиш (яъни ювилиш) миқдори ўзан тубига нисбатан катта қийматларда содир бўлади деб хулоса қилиш имконини берди (4-расм).

Олиб борилган табиий дала ва лаборатория шароитидаги тадқиқотлар асосида тўпланган маълумотлар асосида тавсия этилган гидравлик ҳисоблаш усули баҳоланди. Оқизик сарфини аниқлаш бўйича тавсия этилган ҳисоблаш усули Аккерс ва Вайт, Бровнли, Энгелунд ва Ҳансен усуллари билан ва дала тадқиқотларида олинган маълумотлар билан қиёсий баҳоланган. Қиёсий баҳолаш асосида таклиф этилаётган усулни ҳисоблаш ишларида фойдаланиш имконияти юқорилиги асосланган (1-жадвал).



4-расм. Лаборатория шароитида аниқланган деформация параметрларини ўзгариши

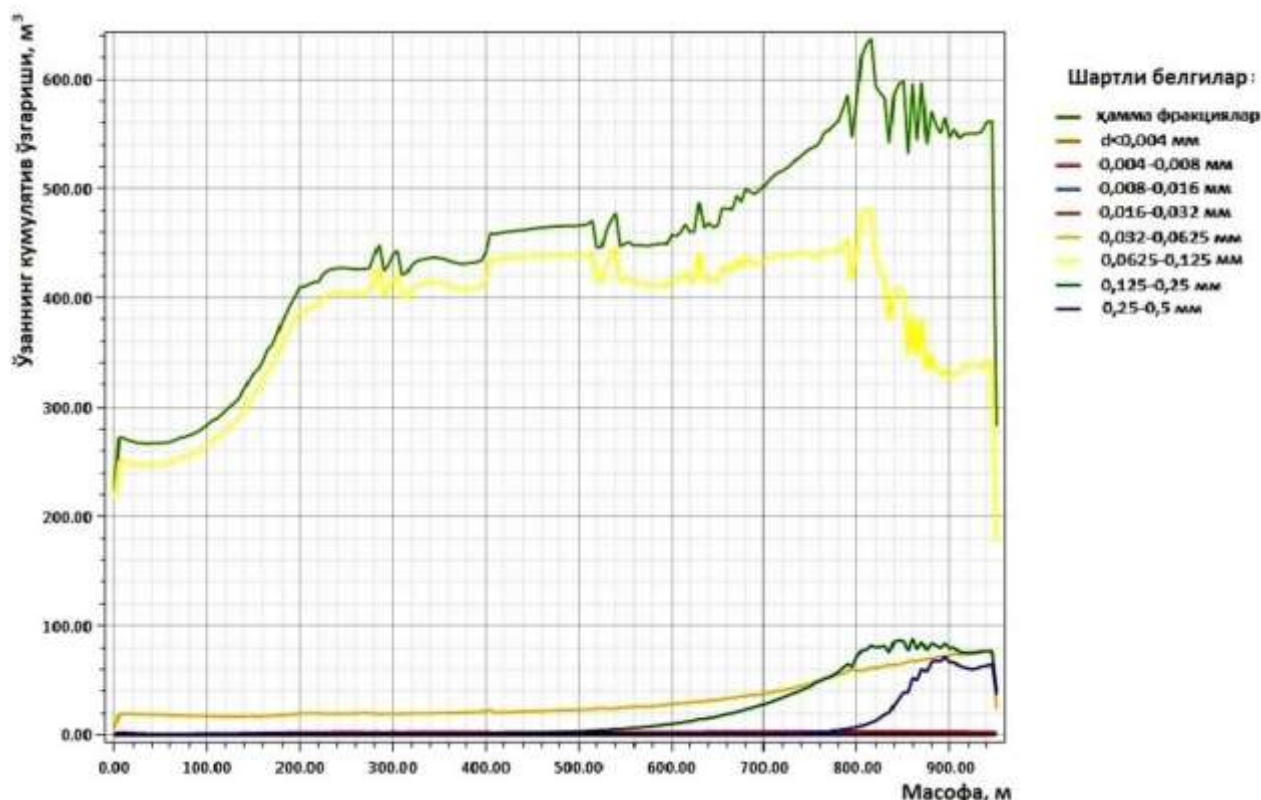
Оқизик сарфини аниқлаш усулларини қиёслаш жадвали

Параметрлар	Ўлчов маълумотлари манбаси						
	АҚШ геол. хизм., Небраска дарёси	Chitale S.V., канал	Миришкор канал	Chaudhry, канал	Toffaletti, F.B., дарё		
q_s , ўлчанган, $кг/м^3$	1,900	1,490	1,270	0,663	0,499	0,170	0,080
Аккерс ва Вайт усули							
q_s , ҳисобланган, $кг/м^3$	2,315	99,043	4,841	0,283	0,169	0,123	0,114
Фарқ, фоизда	21,8	6547,2	314	-57,3	-66,0	-28,1	42,1
Энгелунд ва Хансен усули							
q_s , ҳисобланган, $кг/м^3$	3,117	0,224	0,112	0,277	0,151	0,116	0,114
Фарқ, фоизда	64,0	- 85,0	90	- 58,2	- 69,8	-32,0	42,3
Бровнли усули							
q_s , ҳисобланган, $кг/м^3$	1,512	1,451	1,052	0,574	0,409	0,307	0,585
Фарқ, фоизда	-20,4	-2,6	17	-13,3	-18,3	80,3	627,2
Такомиллашган усул							
q_s , ҳисобланган, $кг/м^3$	1,977	1,254	1,340	0,556	0,426	0,148	0,068
Фарқ, фоизда	4.1	-15.8	5,2	-16.1	-14.7	-12.7	-14.8

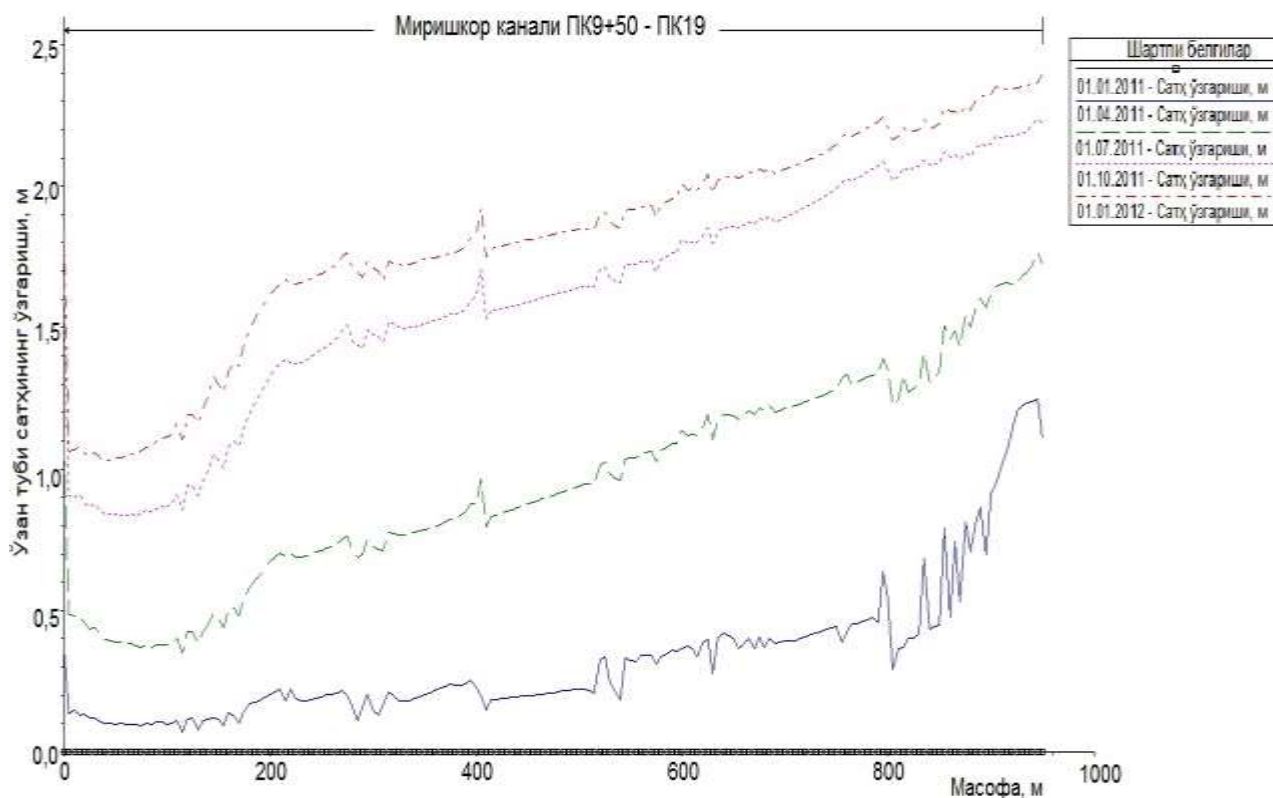
Диссертациянинг “Грунт ўзанли каналларда ўзан деформацияларини прогнозлаш” деб номланган тўртинчи бобида грунт ўзанли канал параметрларини ҳисоблашда манбадан олинаётган сув ва оқизик сарфининг кўп йиллик ўзгариш динамикасини ҳисобга олиб, канал ўзанининг эксплуатация давридаги морфологик ўзгаришларини прогнозлаш усули НЕС-RAS моделлаш дастури асосида динамик мустаҳкам каналнинг параметрларини ҳисоблаш имконини берадиган гидравлик модел таклиф этилди.

Миришкор каналининг ПК9+50 дан ПК19 гача бўлган қисмидаги 950 метр узунликдаги канал участкасидаги кузатилган сарф қийматлари ва канал ўлчамларининг лойиҳавий қийматлари асосида канал туби сатҳининг эволюцион ўзгаришини НЕС-RAS дастури ёрдамида прогнозлаш натижаларидан йирик заррали фракциялар асосан каналнинг юқори қисмида чўкиб қолиши ҳисобига канал тубининг умумий нишаблиги ошиб бориши тенденциясини кузатиш мумкин (5,6-расмлар).

Канал параметрларининг эксплуатация жараёнида ўзгаришини мавжуд моделлаш тизимлари орқали прогнозлаш билан канални таъмирлашда тавсия этилган усуллар асосида канал параметрларини аниқлаш лозимлиги тавсия этилган.



5-Расм. Миришкор каналида ўзанининг ўзгаришларини башорати (оқим йўналиши ўнгдан чапга)



6-Расм. Миршкор каналида канал туби сатҳининг ўзгаришини прогнозлаш натижалари (оқим йўналиши ўнгдан чапга)

Олиб борилган тадқиқотлар асосида таклиф этилган тавсиялар Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармаси тасарруфидаги Миршкор ирригация тизимида фойдаланишга топширилган. Иқтисодий самарадорлик ирригация тизимларини лойқаликдан тозалаш ҳажмини камайтириш ҳисобига эришилган.

ХУЛОСА

“Грунт ўзанли суғориш каналларининг гидравлик ҳисобини такомиллаштириш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Олиб борилган назарий ва экспериментал изланишлар таҳлилига кўра грунт узанли каналларнинг параметрларини аниқлашда, оқим ва оқизик параметрларининг (сув сарфи, оқим лойқалиги концентрацияси, оқизикнинг фракцион таркиби, лойқа узатиш қобилияти, каналнинг кўндаланг кесими) йил мобайнида ўзгаришини инобатга олиш лозимлиги асосланди.

2. Канални гидравлик ҳисоблаш жараёнида оқизикларнинг энергетик ҳолатини инобатга олиб оқимнинг ташувчанлик қобилиятини баҳолаш усули ишлаб чиқилди, таклиф этилган усул қиёсий баҳоланди. Ўлчанган ва ҳисобланган қийматларнинг фарқи 7-8 % ни ташкил қилди. Бу оқим

параметрлари ва оқизик сарфини ўзгарувчанлигини инобатга олиш имконини берди.

3. Канал кўндаланг кесим параметрларини ўзгаришини баҳолашнинг гидравлик ҳисоблаш усули ва алгоритми оқизиклар таркибий қисмини инобатга олиб ишлаб чиқилди. Натижада канал гидравлик ҳисобининг рақамли технологияларга асосланган ҳисоблаш усулини яратиш имконини берди.

4. Олиб борилган табиий ва лаборатория шароитидаги тадқиқотлар таҳлили асосида динамик мустаҳкам канал кесими деформация миқдорини аниқлаш усули оқимнинг ташувчанлик қобилиятини инобатга олиб ишлаб чиқилди. Бу эса каналнинг сув ўтказиш қобилиятини ошириш учун реконструкциялаш параметрларини ишлаб чиқиш имконини берди.

5. Грунт узанли канал параметрларини ҳисоблашда сув ва оқизик сарфининг кўп йиллик ўзгариш динамикасини ҳисобга олиб, канал ўзанининг эксплуатация давридаги морфологик ўзгаришларини прогнозлаш усули HEC-RAS моделлаш дастури асосида такомиллаштирилган. Натижада динамик мустаҳкам каналнинг параметрларини ҳисоблаш имконини берадиган гидравлик модели таклиф этилди.

6. Грунт узанли каналлардаги нисбий деформация миқдорини оқизиклар сарфини ўзгарувчанлигини инобатга олиб ҳисоблаш модели ишлаб қилди. Бу эса динамик мустаҳкам каналларни реконструкция қилишда деформация ҳажмини аниқлаш имконини беради.

7. Грунт ўзанли канал параметрларини ҳисоблаш усули Аму-Қашқадарё ирригация тизимлари ҳавза бошқармасига қарашли Миришкор каналида тадбиқ этилган бўлиб, лойқадан тозалаш ишларини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc. 03/30.12.2019. Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

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

**КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ХАЗРАТОВ АЛИШЕР НОРМУРОДОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ОРОСИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ В ЗЕМЛЯНЫХ РУСЛАХ**

05.09.07 – Гидравлика и инженерная гидрология

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистана № В2019.4.PhD/Т1490.

Диссертация выполнена в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства и Каршинском инженерно-экономическом институте.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу (www.tiame.uz) и на Информационно-образовательном портале "ZiyoNet" по адресу www.ziynet.uz.

Научный руководитель:

Арифжанов Айбек Мухамеджанович
доктор технических наук, профессор

Официальные оппоненты:

Файзиев Хамитхон
доктор технических наук, профессор
Маликов Зафар Маматкулович
техник доктор технических наук

Ведущая организация:

Ташкентский государственный транспортный университет

Защита диссертации состоится «25» 11 2020 г. 16⁰⁰ часов на заседании научного совета DSc. 03/30.12.2019. Т.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, 237-22-09, факс: 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz.

С докторской диссертацией (PhD) можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства (зарегистрировано № 139). Адрес: 100000, г.Ташкент, ул. Кары-Ниязий, д.39. Тел. (+99871)-237-19-45, e-mail: admin@tiame.uz.

Автореферат диссертации разослан «07» 11 2020 г.
(протокол рассылки № 139 «07» 11 2020 г.)



Т.З.Султанов

Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.т.н.

А.А.Янгиев

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

Д.Р.Базаров

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

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире одной из актуальных задач является снижение затрат на строительство и эксплуатацию ирригационных сетей в земляных руслах, повышение их технической надежности, разработка методов прогнозирования заиления и повышения эффективности комплексного использования водных ресурсов. В связи с этим, особое внимание уделяется разработке современных методов расчета параметров, направленных на снижение процесса заиления и повышение эксплуатационной надежности каналов. В этой связи, в том числе в США, Китае, России, Германии, Австралии, Нидерландии, Канаде и других странах, особое внимание уделяется задачам предотвращения деформации в течении эксплуатации путем разработки и развития эффективных методов проектирования открытых каналов.

В мире особое внимание уделяется проведению целенаправленных научно-исследовательских работ по определению факторов, отрицательно влияющих на русловые процессы в оросительных сетях и разработке эффективной технологии снижения их. В этой связи, одной из важных задач является совершенствование методов расчета гидравлических параметров канала, разработав математические и гидравлические модели транспортирующей способности потока, дающие возможность принятия важных решений в процессе проектирования и точных выводов о происходящих естественных процессах в течении эксплуатации в оросительных каналах.

В настоящее время, в республике в целях удовлетворения потребности в воде сетей народного хозяйства, учитывая особые значения строительства и модернизации ирригационных сетей, предотвращения заиления, потерь воды, большое внимание уделяется созданию новых современных методов гидравлических моделей, дающих возможность совершенствования способов расчета, а также определения факторов, влияющих на эффективное использование существующих оросительных сетей. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы намечено выполнение задачи «улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель, развития ирригационных и мелиоративных объектов, обеспечения их безопасной и стабильной работы, рационального и экономного использования водных ресурсов и на этой основе достижения устойчивости производства сельскохозяйственных продуктов»². При выполнении этой важной задачи считается важным совершенствование гидравлического расчета, которое является важным компонентом проектирования, направленным на принятие оптимальных гидравлических параметров в процессе строительства и реконструкции каналов, что позволит эффективно эксплуатировать открытые ирригационные сети.

²2017 йил 7 февралдаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги фармони

Данное диссертационное исследование в определенной мере служит осуществлению задач, намеченных в Указе Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлении Президента от 25 сентября 2017 года №ПП-3286 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», «Концепции развития водного хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы» от 10 июля 2020 года №УП-6024, а также других задач, намеченных в нормативно-правовых документах, касающихся данной деятельности.

Соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Исследования выполнены в рамках приоритетного направления развития науки и техники республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования по гидравлическому расчету статически и динамически устойчивых каналов велись С.Т.Алтуниным, С.Х.Абальянцом, Ц.Э.Мирцхулава, К.В.Гришаниным, А.Н.Гостунским, Ю.А.Ибадзаде, Э.К.Рабковой, В.К.Дебольским, К.Ш.Латиповым, А.М.Мухамедовым, Р.М.Каримовым, Х.Ишановым, А.М.Арифжановым, А.М.Фатхуллаевым и многими другими учеными и предложены различные методы проектирования каналов в земляных руслах.

В настоящее время по определению транспортирующей способности потока и прогнозированию процессов деформации используются методы, разработанные М.А.Великановым, В.Н.Гончаровым, Г.В.Железняковым, И.И.Леви, В.В.Пославским, Г.С.Чекулаевым, Г.О.Хорстом, А.Н.Гостунским, А.Г.Хачатряном, С.Х.Абальянцом, В.К.Дебольским, К.Ш.Латиповым, Э.Ж.Махмудовым, А.М.Арифжановым, Д.Р.Базаровым, С.С.Эшевым, Энгелунд-Хансеном, Мейер-Петером и Мюллером, Аккерс-Уайтом, Браунли, Тоффалетти, Янгом, Ван Рейном и другими.

Несмотря на проведенные исследования в республике, эксплуатационные расходы открытых ирригационных сетей остаются высокими и повышение КПД остается проблемой. В существующих гидравлических методах расчета, предусмотренных решению задач, связанных с проектированием, реконструкцией и строительством каналов существует необходимость совершенствования методов гидравлического расчета на основе гидравлического моделирования с учетом изменчивости параметров наноса и потока.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа выполнена в рамках научных проектов Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства №19/2007 «Натурные исследования и оценка заиления магистральных каналов, а также их влияние на эксплуатационные параметры канала (на примере БУИС «Аму-Кашкадарья»)» (2007-2009); №8/2007 «Совершенствование системы эксплуатации гидротехнических сооружений и

гидропостов на основе натуральных исследований (на примере каналов Паркент и Миришкор)» (2007-2009); КХА-7-079-I «Совершенствование технических параметров магистральных каналов в ирригационных системах» (2010-2011); научных проектов Каршинского инженерно-экономического института № 5/2013 «Разработка научно-технических решений для повышения эффективности гидротехнических сооружений и насосных станций», № 15/2017 «Изучение процессов в гидротехнических сооружениях магистральных каналов, случаев заиления в верхнем бьефе и разработка рекомендаций по предотвращению их».

Цель исследований состоит в совершенствовании гидравлического расчета ирригационных каналов в земляных руслах с учетом изменчивости гидравлических параметров и транспортирующей способности потока.

Задачи исследований:

оценка деформационных процессов в оросительных каналах и факторов, вызывающих их;

разработка гидравлической модели гидравлического расчета параметров динамически устойчивых каналов с учетом транспортирующей способности потока;

исследование эрозионных и аккумулятивных процессов в поперечном сечении оросительных каналов в естественных полевых условиях;

разработка рекомендаций по расчету гидравлических параметров оросительных каналов.

Объект исследования. В качестве объекта исследования принят канал Миришкор при бассейновом управлении ирригационных систем «Аму-Кашкадарья» Кашкадарьинской области.

Предмет исследования составляют гидравлические параметры в период эксплуатации каналов в земляных руслах, процессы связанные с деформациями русла канала.

Методы исследований. В процессе исследований использованы методы гидравлического и компьютерного моделирования, системный анализ, натурные исследования с использованием общепринятых методов гидравлики и гидрологии.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

усовершенствован метод гидравлического расчета канала в земляных руслах с учетом изменчивости параметров и пропускной способности потока в периоде эксплуатации;

усовершенствован метод расчета относительной транспортирующей способности потока в динамически устойчивых каналах с учетом энергетического состояния наносов;

разработан алгоритм расчета параметров канала в земляных руслах с учетом фракционного состава наносов;

усовершенствован способ прогнозирования величины относительной деформации поперечного сечения канала в земляных руслах.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

разработан усовершенствованный метод гидравлического расчета, с учетом изменчивости и транспортирующей способности потока при эксплуатации оросительных каналов в земляных руслах;

разработан алгоритм расчета параметров канала при проектировании оросительных каналов в земляных руслах путем прогнозирования деформаций в русле канала;

разработан метод оценки величины относительной деформации поперечного сечения канала имеющие важное значение при моделирование транспорта наносов.

Достоверность результатов исследований заключается в соответствии результатов теоретических исследований законам механики и применением проверенных математических методов, близостью расчетных значений по сравнению со значениями, полученными в лабораторных и натуральных условиях и внедрением результатов исследований.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследования состоит в разработке нового алгоритма гидравлического расчета каналов и метода расчета транспортирующей способности потока с учетом фракционного состава наносов при определении параметров динамически устойчивого канала на основе исследований деформации по поперечному и продольному сечениям канала.

Практическая значимость результатов исследования состоит в достижении экономической эффективности за счет снижения деформаций, возникающих при эксплуатации оросительных каналов, путем применения предложенного метода расчета параметров канала.

Внедрение результатов исследований. На основании полученных результатов по совершенствованию оросительных каналов в земляных руслах:

внедрен в практику усовершенствованный метод гидравлического расчета с учетом транспортирующей способности потока в управлении ирригационных систем Миришкор при бассейновом управлении ирригационных систем Аму-Кашкадарья Министерства водного хозяйства (справка Министерства водного хозяйства 04/20-1726 от 11 июня 2020 года). В результате создана возможность прогнозирования деформационных процессов оросительного канала в условиях эксплуатации;

обсуждены и приняты для использования рекомендации по использованию метода гидравлического расчета динамически устойчивого канала на научно-техническом совете по внедрению научно-исследовательских работ в практику бассейнового управления ирригационных систем Аму-Кашкадарья (справка Министерства водного хозяйства 04/20-1726 от 11 июня 2020 года). В результате за счет уменьшения очистных работ канала Миришкор была достигнута экономическая эффективность;

разработан и внедрен в практику алгоритм расчета параметров земляных каналов в ООО «УЗГИП», ОАО «Гидропроект» и ООО «Оксув–Зарафшон ирригация» при Министерстве водного хозяйства (справка Министерства

водного хозяйства 04/20-1726 от 11 июня 2020 года). В результате повышена надежность конструкции оросительных каналов.

Апробация результатов исследований. Результаты данных исследований были обсуждены и утверждены в республиканских и международных конференциях, в том числе 4 в международных и 4 в республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 16 научных работ, из них 6 статей в научных публикациях, рекомендованных для публикации основных научных результатов докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссии Республики Узбекистан, в том числе 3 опубликованы в республиканских и 3 в зарубежных журналах, а также получено 1 свидетельство для созданной программы электронно-вычислительной машины.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов и рекомендаций, списка использованных литератур и приложений. Объем диссертации составляет 111 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы необходимость и актуальность проведенных исследований, сформированы цели и задачи, а также объект и предметы исследований, показано соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан. Широко раскрыв теоретическую и практическую значимость полученных результатов, приводятся данные о внедрении результатов исследований, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **“Анализ теоретических и практических исследований ирригационных каналов в земляном русле”** приведен анализ исследований по гидравлическому расчету каналов в земляных руслах. Также сделан анализ выполненных научно-исследовательских работ по методам расчета транспортирующей способности потока.

По гидравлическому расчету каналов в земляных руслах проанализированы научные труды таких ученых, как С.Х.Абальянц, К.В.Гришанин, В.С.Алтунин, А.Н.Гостунский, Ю.А.Ибадзаде, Р.М.Каримов, К.Ш.Латипов, А.М.Мухамедов, Кеннеди, Чанг, Бребнер и Уилсон, Янг, Уайт, Беттер и Пэрис, Шильдс, Лейн. По методам расчета транспортирующей способности потока из анализа исследований М.А.Великанова, В.Н.Гончарова, Г.В.Железнякова, И.И.Леви, А.Н.Гостунского, А.Г.Хачатряна, Е.А.Замарина, К.Ш.Латипова, А.М.Арифжанова, А.М.Фатхуллаева, С.С.Эшева, Энгелунда-Хансена, Мейера-Петера и Мюллера, Аккерса-Уайта, Броунли, Тоффалетти, Янга, Ван Рейна в проведении гидравлического расчета динамически устойчивых каналов изложено обоснование необходимости учета транспортирующей способности потока.

При проектировании гидравлически устойчивых каналов предложены модели по максимально транспортирующей способности потока, такими

учеными как режимный метод, предложенный Kennedy, минимальная мощность потока, предложенная Chang, диссипация минимальной энергии, предложенная Brebner и Uilson, Yang, Уайт и другими.

Анализ исследований показал, что необходимо проводить исследования в используемых методах расчета ирригационных сетей в земляных руслах, по изменению параметров наносов и потока (расход воды, концентрация наносов, фракционный состав наносов, транспортирующая способность потока, поперечное сечение канала) в течение года. Отмечено, что при гидравлическом расчете канала существует необходимость в разработке гидравлической модели определения параметров динамически устойчивого канала, эффективно используя выбранной метод расчета транспортирующей способности потока, а также с учетом изменения параметров потока и наносов в течение года.

На основании приведенного выше анализа намечены цели и задачи работы.

Во второй главе диссертационной работы «Гидравлическая модель расчета динамически устойчивого канала» описывается метод гидравлического расчета, который позволяет определить размеры динамически устойчивого канала с учетом изменений параметров потока и размеров канала в период эксплуатации.

При оценке процессов, возникающих в русле канала приведены результаты исследований, направленных на формирование русла, определив транспортирующую способность потока. При определении расхода наносов, при взвешивании частиц их разработан совершенный метод оценки транспортирующей способности потока с учетом энергетического состояния частицы, который дает возможность учета изменчивости параметров потока и наносов.

Одной из особенностей этого метода является учет характеристик фракций наносов, параметров потока и изменение размеров канала в периоде эксплуатации. Для расчета расхода наносов, развивая методы Аккерс-Вайта, Бровнли, Энгелунда и Хансена, а также, учитывая режим движения частиц наносов по модели К.Ш.Латипова и А.М.Арифжанова, рекомендован следующий совершенный метод определения расхода наносов:

$$q_s = c \left(\frac{U_*^f}{\beta_1 w_s} \left[\frac{g}{\sqrt{32} \lg \left(\frac{10h}{d_i} \right)} \right]^{1-f} - 1 \right)^m v d_i \left(\frac{g}{U_*} \right)^f \quad (1)$$

где:

g – средняя скорость потока; h – глубина потока;

w_s – гидравлическая крупность; d_i – диаметр частицы;

U_* – динамическая скорость; β_1 , f , m , и c – коэффициенты, связанные с режимом движения и фракционным составом частиц наносов.

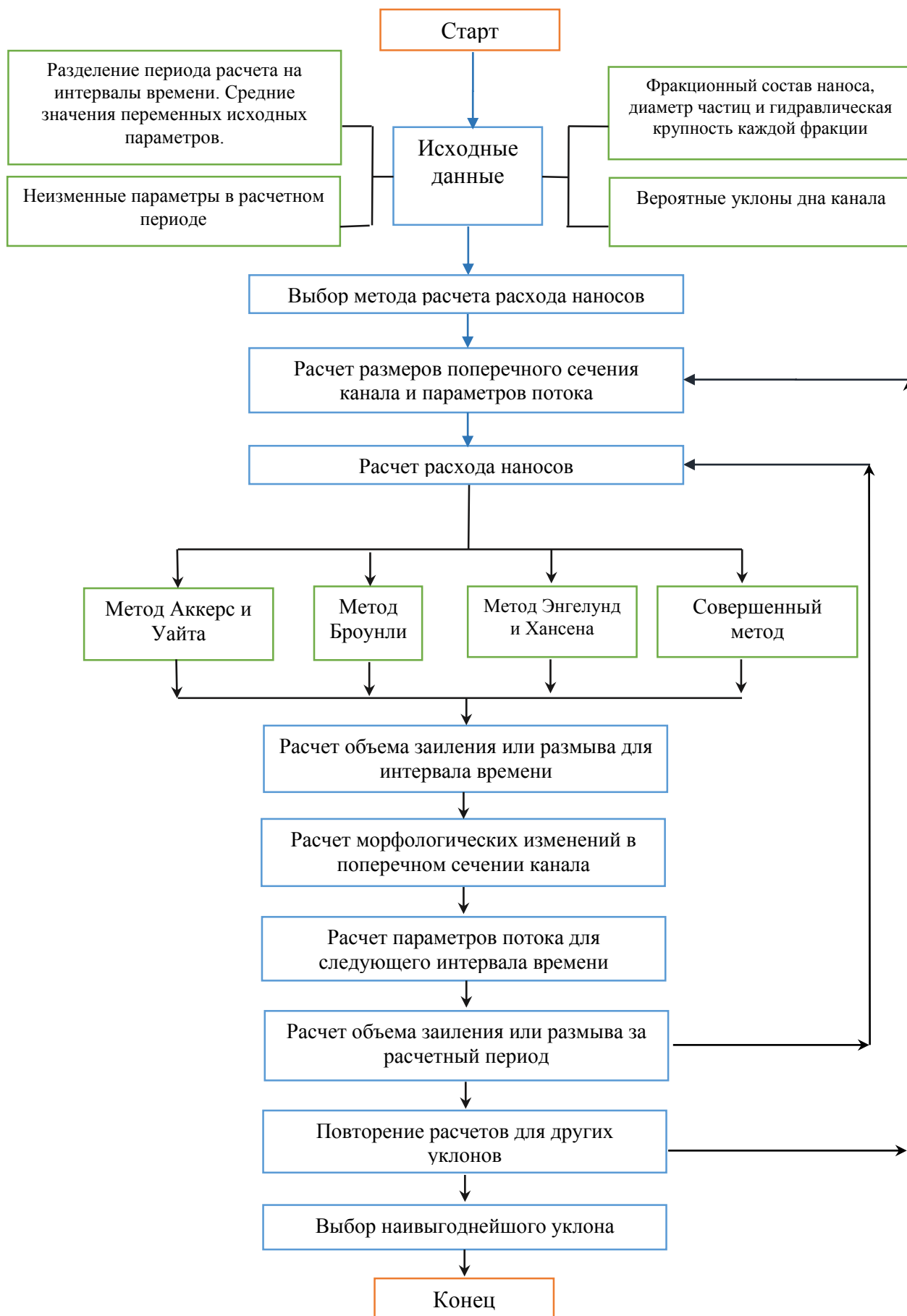


Рис. 1. Блок схема гидравлической модели расчета динамически устойчивого канала

На основе проведенных исследований разработана гидравлическая модель расчета канала в земляных руслах. В рекомендованном совершенном методе для каждого интервала расчеты выполняются с учетом параметров потока и измененного поперечного сечения канала в течении предыдущего интервала времени. Расчеты выполнены табличным методом для каждого интервала времени с учетом фракционного состава наносов (рис. 1).

В третьей главе диссертационной работы **«Исследования деформационных процессов в каналах в натуральных и лабораторных условиях»** приведены результаты исследований, проведенных в натуральных и лабораторных условиях.

В качестве объекта исследования был выбран канал Миришкор при бассейновом управлении ирригационных систем “Аму-Кашкадарья”. Канал Миришкор при управлении ирригационных систем построен в 1973 году. Общая длина канала Миришкор – 118,87 км, орошаемая площадь - 106 954 га. Проектная водопропускная способность головной части составляет 149,9 м³/с, в которую поступает вода из головного сооружения, расположенного на ПК657+50 между четвертой и пятой насосными станциями Каршинского магистрального канала.

При проектном максимальном расходе воды $Q=149,9 \text{ м}^3/\text{с}$ головной части канала Миришкор, отмечено, что расход воды в течении 2011-2018 гг., варьировался, основном в диапазоне 35-100 м³/с. За многолетнюю эксплуатацию в результате деформационных процессов водопропускная способность канала снижена до 30%.

Текущее техническое состояние ирригационных сетей показывает, что в гидравлических расчетах с изменяющимися параметрами в течение года как расход воды, концентрация мутности и фракционный состав для строительства канала, и особенно, реконструкции деформированных земляных каналов недостаточно проверять динамические системы, такие как земляные ирригационные каналы на статическую устойчивость с постоянными начальными данными.

При моделировании транспорта наносов после определения объемного изменения деформации русла в некотором участке заиленного канала по уравнению расхода наносов, задача распределения деформации по поперечному сечению канала является актуальной. Это связано с тем, что принимаемая начальная форма русла для последующих интервалов расчета оказывает очень большое влияние на параметры потока.

Во многих программах моделирования принято распределение изменений деформации по вертикали, прямо пропорциональной глубине потока. Но в таком распределении форма поперечного сечения прогнозируемого канала отличается от формы русла, полученной в исследованиях.

Поэтому в натуральных исследованиях канала Миришкор, в основном, наблюдалась деформация за счет заиления русла. Среднюю деформируемую площадь участка канала можно прогнозировать по следующей формуле:

$$\Delta\omega = W_{\text{общ}}/l, \text{ м}^2 \quad (2)$$

где: $W_{\text{общ}}$ – объем отложенного или размываемого наноса за интервал времени, м^3 ; l – длина расчетного участка канала, м .

Разделив деформированную площадь $\Delta\omega$ на проектную площадь ω , определим относительную деформированную площадь:

$$D = \Delta\omega/\omega \quad (3)$$

Отношение глубины деформации на некоторой вертикали сечения канала Δh к проектной глубине потока h в этой вертикали представляет относительную глубину деформации η :

$$\eta = \Delta h/h \quad (4)$$

Используя прямую пропорциональность относительной глубины деформации к относительно деформированной площади, можем определить глубину деформации в любой вертикали сечения канала Δh по следующей формуле:

$$\Delta h = \alpha \frac{\Delta\omega \cdot h}{\omega}, \quad (5)$$

где: α – коэффициент распределения деформированной площади по сечению.

В наблюдаемых участках канала Миришкор значение α изменяется в диапазоне $0,4 \div 1,0$ на вертикалях с двух сторон $1,0 \div 3,0$. В этих участках на дне канала $\alpha < 1$, заиление меньше, относительно глубины потока, в боковых сторонах $\alpha > 1$, наблюдается распределение деформации в большом количестве (рис. 2).

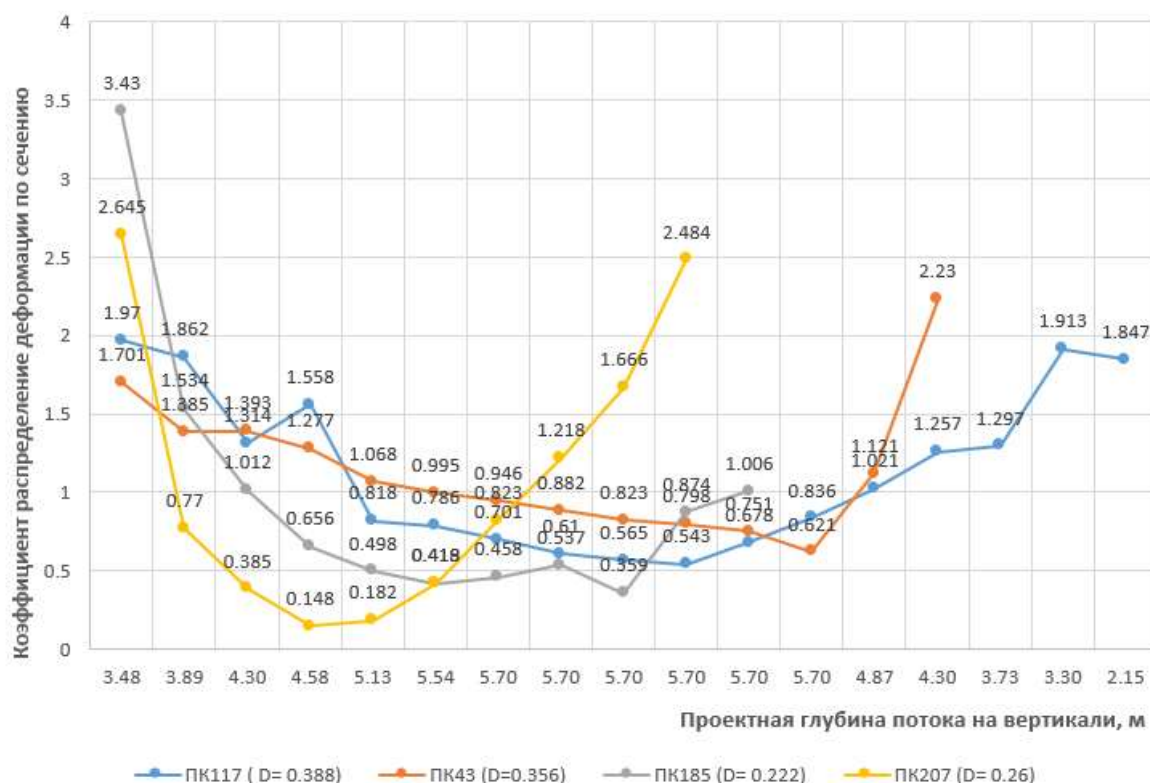


Рис. 2. График изменения коэффициента деформации канала Миришкор.

Возможные деформационные изменения, возникающие в поперечном сечении канала изучены в лабораторных условиях.

Лабораторная установка оборудована в виде гидравлического лотка со следующими размерами: общая длина 11 м, ширина 2,5 м и высота 0,5 м.

В головную часть лотка вода из оборотного водообеспечение подается водоподводящим трубопроводом 5. Пройдя рабочую часть лотка 1, вода переливается в нижний резервуар 3. В головной части лотка имеется решетка 8 для стабилизации потока воды. Питание лотка водой обеспечивается из резервуара 4, а вода в него из нижнего резервуара подается насосным устройством 14.

Часть воды сливалась в нижний резервуар через водосбросные трубопроводы 7, для установления одинаковых входящих в канал и выходящих расходов из канала. После того, как заданный расход установлен, в рабочей части лотка обеспечиваются условия стабильного потока маневрированием затвора 11 и задвижки, установленных на водоподводящем трубопроводе. В тележке верхней части лотка установлен лазерный дальномер и шпигенмасштаб, снабжена зажимами для обеспечения неподвижности тележки в измеряемом поперечном сечении.

С целью исследования деформационного изменения в процессе размыва поперечного сечения канала выбраны 3 поперечных сечения, расположенных в середине канала по длине модели, проведены измерительные работы морфологических изменений поперечного сечения в результате установившегося течения с помощью лазерного дальномера и шпигенмасштаба (рис. 3).

При этом вода протекала в течении 6 часов в каждом повторении в порядке увеличения, расходы воды измерены объемным способом. Затем были определены геометрические размеры сформированного сечения для заданного расхода воды, деформированного в результате размыва на выбранных участках канала после остановки воды.

Значения коэффициента распределения деформации по сечению позволили сделать вывод, что величина деформации (т.е. размыва) на боковых берегах канала происходит с большими значениями, чем на дне канала, в процессе размыва русла на подобие процесса заиления, относительно глубины потока (рис. 4).

На основе исследований, проведенных в натурных и лабораторных условиях, на основе собранной информации оценен рекомендованный метод гидравлического расчета. Рекомендованный метод расчета по определению расхода наносов сопоставлен с методами Аккерса и Уайта, Браунли, Энгелунда и Хансена и данными натурных исследований. На основе сравнительной оценки обоснована возможность использования предложенного метода в расчетных работах (табл. 1).

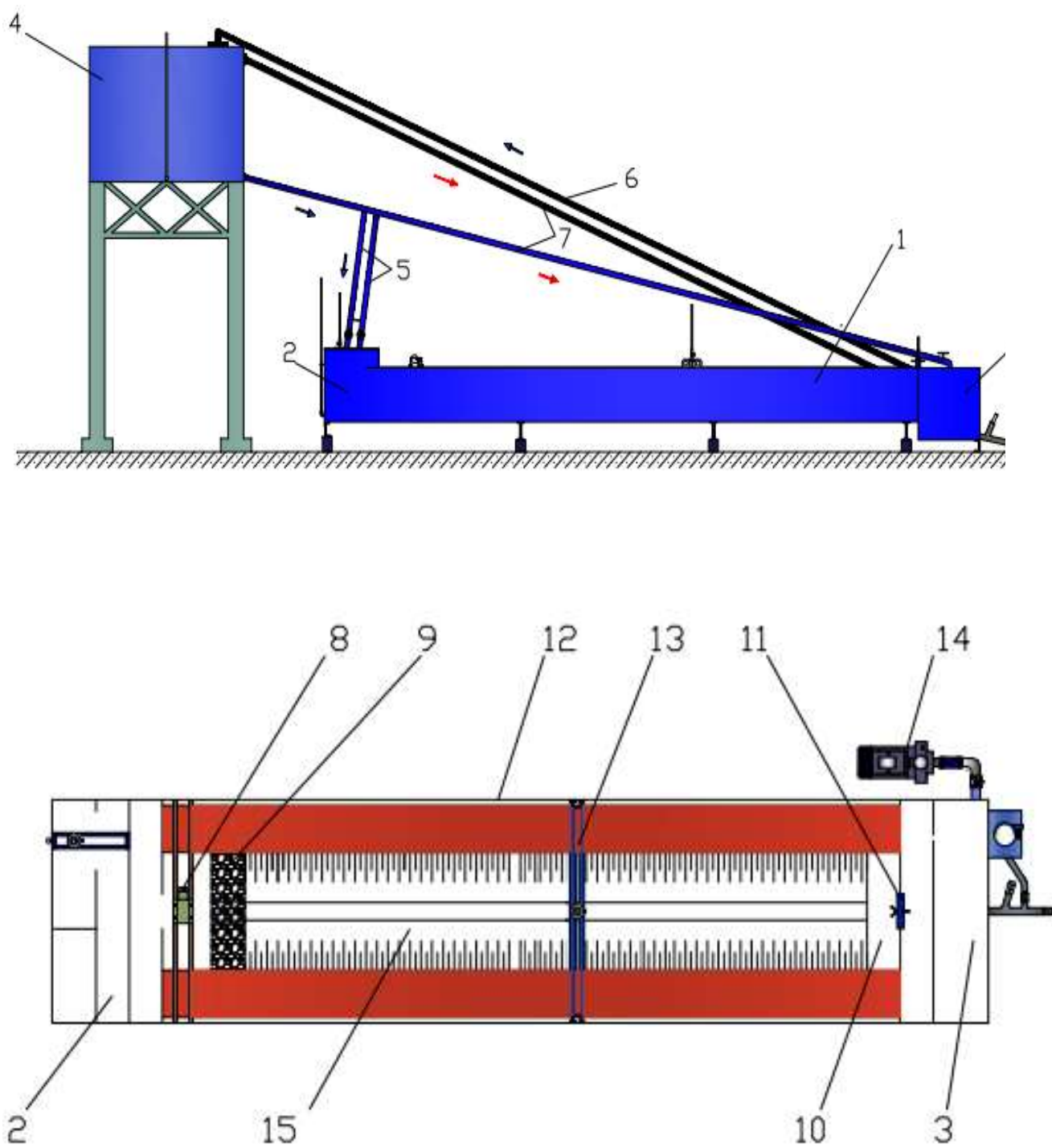


Рис. 3. Схема лабораторной установки:

1-гидравлический лоток, 2-головная часть лотка, 3-нижний резервуар, 4-верхний резервуар, 5-подводящий трубопровод, 6-напорный трубопровод, 7-сбросные трубопроводы, 8-решетка, 9-каменная наброска, 10-улавливающий «карман», 11-затвор, 12-металлические рельсы, 13-тележка, 14-насосы, 15-модель трапецидального канала

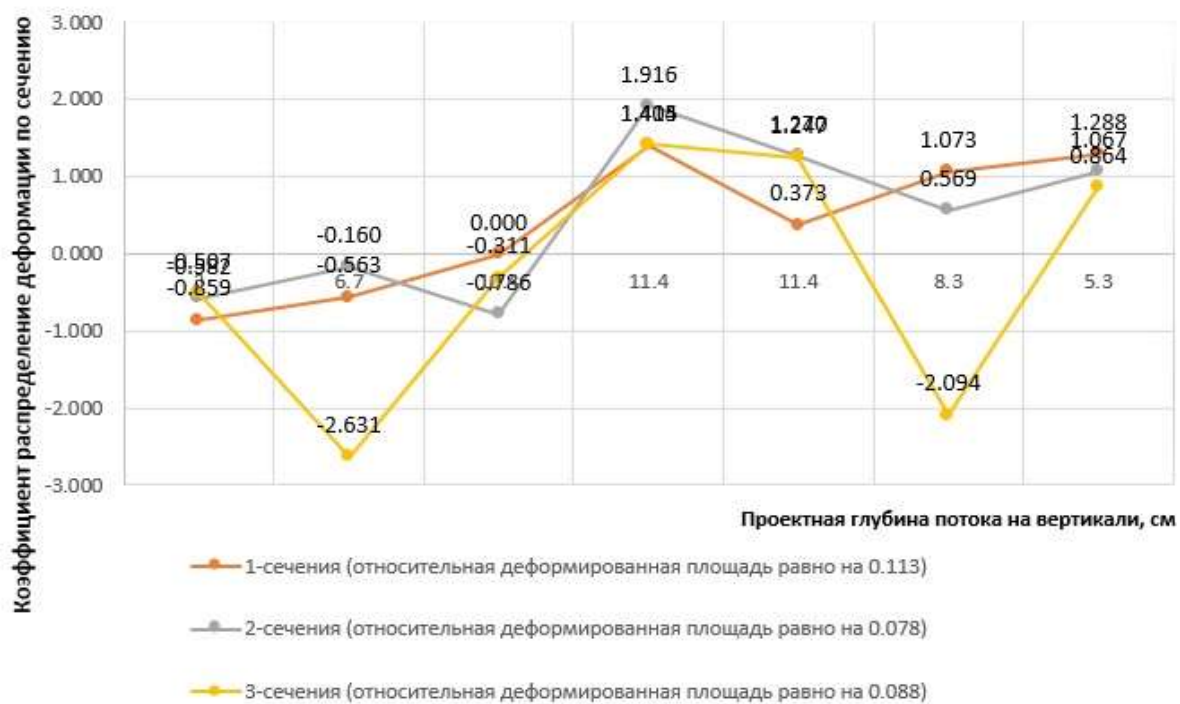


Рис. 4. Изменение параметров деформации, определенных в лабораторных условиях

В четвертой главе диссертации «Прогнозирование деформаций каналов в земляных руслах», предложен метод прогнозирования морфологических изменений на канале в период эксплуатации с учетом динамики многолетних изменений расхода воды и наносов при расчете параметров канала в земляных руслах, с помощью программы моделирования HEC-RAS, предложена гидравлическая модель, дающая возможность расчета параметров динамически устойчивого канала.

На основе проектных значений размеров и расхода канала Миришкор, в течение 2011 года от ПК9+50 до ПК19 на участке длиной 950 м, по результатам прогнозирования эволюционного изменения уровня дна канала с помощью программы HEC-RAS, отмечена тенденция повышения общего уклона дна канала за счет осаждения крупных фракций наносов в верхней части канала (рис. 5,6).

Рекомендована необходимость определение параметров канала на основе предложенных методов прогнозирования существующими системами моделирования изменение параметров канала в процессе эксплуатации.

Разработанные рекомендации на основе проведенных исследований переданы на использование ирригационной системе Миришкор при бассейновом управлении ирригационных систем Аму-Кашкадарья министерства Водного хозяйства. Экономическая эффективность достигнута за счет снижения объема очистки ирригационных систем от заиления.

Таблица - 1

Сравнительная таблица методов определения расхода наносов

Параметры	Источник измеренных данных						
	Геол. орг. США, река Небраска	Chitale S.V., каналы	Канал Миришкор	Chaudhry, каналы	Toffaleti, F.B., реки		
q_s , измеренный, кг/м ³	1,900	1,490	1,270	0,663	0,499	0,170	0,080
Метод Аккерса и Вайга							
q_s , рассчитанный, кг/м ³	2,315	99,043	4,841	0,283	0,169	0,123	0,114
Разница, в процентах	21,8	6547,2	314	-57,3	-66,0	-28,1	42,1
Метод Энгелунда и Хансена							
q_s , рассчитанный, кг/м ³	3,117	0,224	0,112	0,277	0,151	0,116	0,114
Разница, в процентах	64,0	- 85,0	90	- 58,2	- 69,8	-32,0	42,3
Метод Бровнли							
q_s , рассчитанный, кг/м ³	1,512	1,451	1,052	0,574	0,409	0,307	0,585
Разница, в процентах	-20,4	-2,6	17	-13,3	-18,3	80,3	627,2
Совершенный метод							
q_s , рассчитанный, кг/м ³	1,977	1,254	1,340	0,556	0,426	0,148	0,068
Разница, в процентах	4.1	-15.8	5,2	-16.1	-14.7	-12.7	-14.8

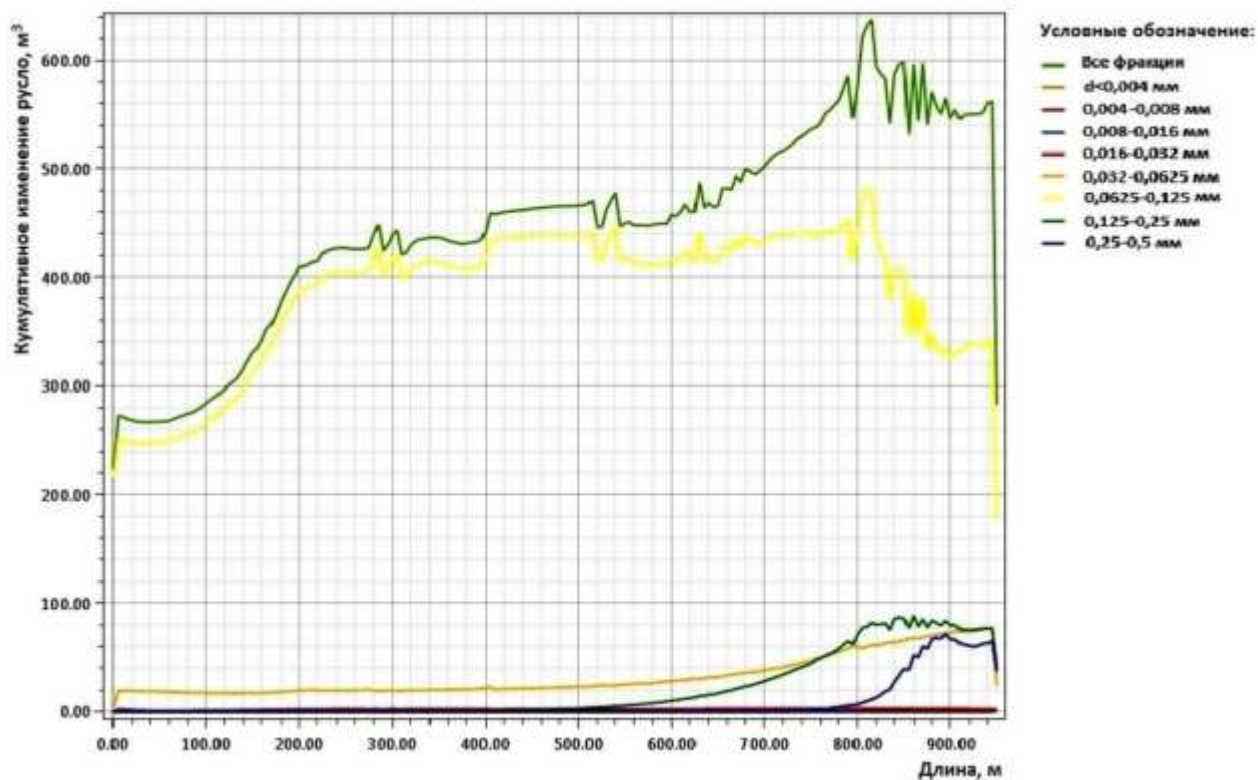


Рис. 5. Прогноз изменения русла канала Миришкор (направление потока справа налево)

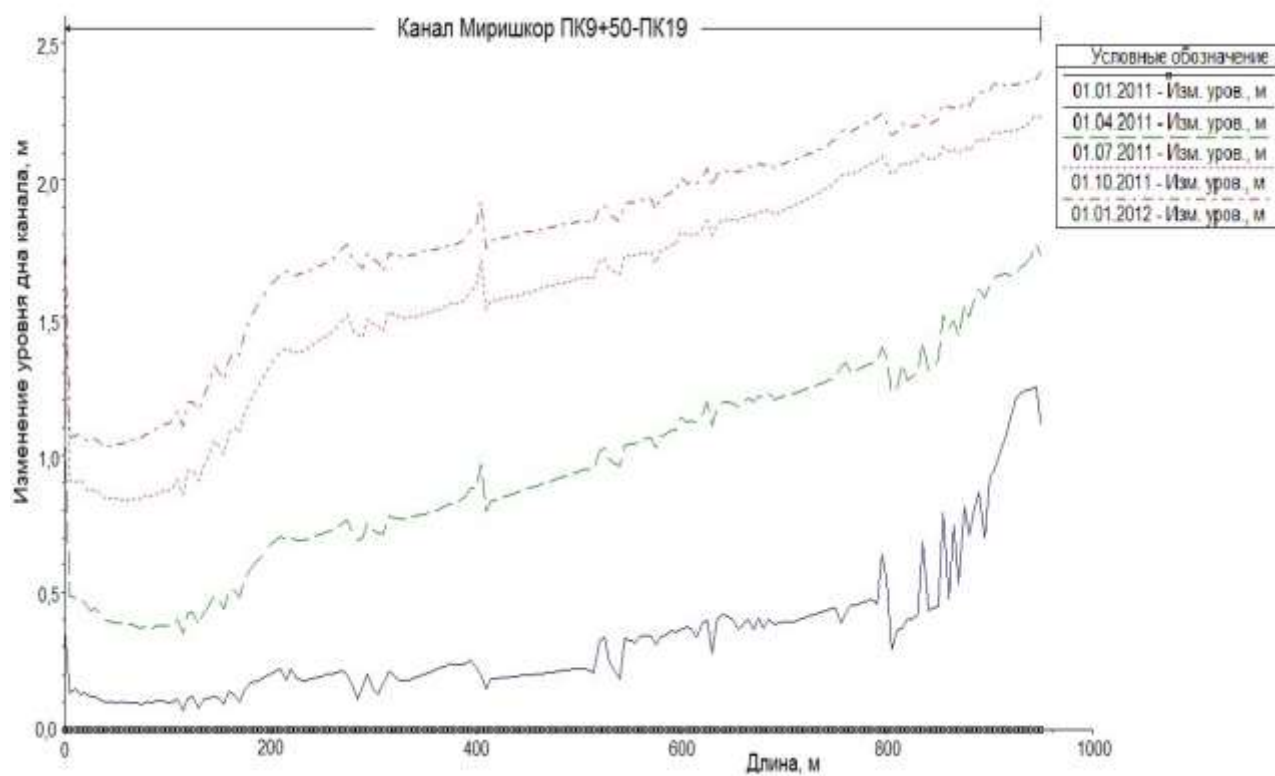


Рис. 6. Результаты прогнозирования изменения уровня дна канала Миришкор (направление потока справа налево)

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему: “Совершенствование гидравлического расчета оросительных каналов в земляных руслах” представлены следующие выводы:

1. На основе анализа проведенных теоретических и экспериментальных исследований, обоснована необходимость учета изменения параметров потока и наносов (расход воды, концентрация мутного потока, фракционный состав наносов, транспортирующая способность потока и поперечное сечение канала) в течение года при определении параметров канала в земляных руслах.

2. Разработан метод оценки транспортирующей способности потока с учетом энергетического состояния наносов в процессе гидравлического расчета канала. Предлагаемый метод сравнительно оценен. Разница измеренных и рассчитанных значений транспортирующей способности потока составила 7-8 %. Это дало возможность учета изменчивости параметров потока и расхода наносов.

3. Разработан алгоритм и метод гидравлического расчета оценки изменения параметров поперечного сечения канала с учетом фракционного состава наносов. В результате это дало возможность создания метода гидравлического расчета на основе цифровых технологий.

4. На основе натуральных и лабораторных исследований разработан метод определения объема деформации динамически устойчивого канала с учетом транспортирующей способности потока. Это дало возможность разработки параметров реконструкции для увеличения пропускной способности канала.

5. При расчете параметров канала в земляных руслах с учетом динамики многолетних изменений расхода воды и наносов, усовершенствован метод прогнозирования морфологических изменений русла канала в эксплуатационный период с помощью программы моделирования HEC-RAS. В результате предлагается гидравлическая модель, позволяющая рассчитать параметры динамически устойчивого канала.

6. Разработана модель расчета величины относительной деформации каналов в земляных руслах с учетом изменчивости расхода наносов. Это дает возможность определения объема деформации при реконструкции динамически устойчивого канала.

7. Метод расчета параметров канала в земляных руслах внедрен в канале Миришкор при бассейновом управлении ирригационных систем Аму-Кашкадарья, достигнута экономическая эффективность за счет снижения очистных работ от заиления.

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

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

KARSHI ENGINEERING ECONOMICS INSTITUTE

KHAZRATOV ALISHER NORMURODOVICH

**IMPROVING THE CALCULATION METHOD OF EARTHEN
IRRIGATION CHANNELS**

05.09.07 – Hydraulics and engineering hydrology

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

Tashkent – 2020

The theme of doctoral dissertation (PhD) on technical science was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan with number B2019.4.PhD/T1490

The doctoral dissertation has been prepared at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers and Karshi engineering economics institute.

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 advisor: Arifjanov Aybek Muhamedjanovich
Doctor of technical science, professor

Official opponents: Fayziyev Xamitxon
Doctor of technical science, professor
Malikov Zafar Mamatqulovich
Doctor of technical science

Leading organization: Tashkent state transport university

The defense of the thesis will be held «25» 11 2020 at 16⁰⁰ hours at the meeting of the Scientific council № DSc. 03/30.12.2019. T.10.02 at the Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyaziy street 39. Tel: (99871) 237-19-61; 237-22-09; Fax: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz).

The doctoral dissertation can be found at the Information Resource Center of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers (registered with №) at the address: 100000. Tashkent, Kari Niyaziy street 39. Tel: (99871) 237-19-45;

Abstract of dissertation was sent «07» 11 2020 (register of the distribution protocol №) from « » 11 2020.



T.Z.Sultanov

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

A.A. Yangiev

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

D.R.Bazarov

Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of technical sciences, professor.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research is to improve the hydraulic calculation of earthen irrigation channels taking into account the variability of flow hydraulic parameters and flow carrying capacity.

The object of research is the Mirishkor canal of the Amu-Kashkadarya Basin Department of Irrigation Systems in Kashkadarya region.

The scientific novelty of the research is as follows:

the method of hydraulic calculation of the earthen channel has been improved, taking into account the variability of flow and sediment transport capacity during operation period;

the method of calculating the relative sediment transport capacity of the flow in dynamically stable channels has been improved taking into account the energetic state of the sediment particles;

the algorithm for calculating the channel parameters was developed taking into account the composition of the sediments;

the method of predicting the amount of relative deformation of the channel cross-section in earthen channels has been improved.

Implementation of research results. Based on the results obtained, for the improvement of irrigation canals in earthen channels:

an improved method of hydraulic calculation was introduced into practice, taking into account the flow capacity in the Mirishkor Department of Irrigation Systems under the Amu-Kashkadarya Basin Administration of Irrigation Systems of the Ministry of Water Resources (certificate of the Ministry of Water Resources 04 / 20-1726 dated June 11, 2020). As a result, a possibility has been created to predict deformation processes of an irrigation canal under operating conditions;

the recommendations on the use of the method of hydraulic calculation of a dynamically stable canal were discussed and adopted for use at the scientific and technical council on the implementation of research work in the practice of the Amu-Kashkadarya basin management of irrigation systems (reference of the Ministry of Water Resources 04 / 20-1726 of June 11, 2020). As a result, economic efficiency was achieved by reducing the cleaning work of the Mirishkor canal;

an algorithm for calculating the parameters of earthen canals was developed and implemented in practice at UZGIP LLC, Hydroproject OJSC and Oksuv-Zarafshon Irrigation LLC under the Ministry of Water Resources (certificate of the Ministry of Water Resources 04/20-1726 dated June 11, 2020). As a result, the reliability of the irrigation canal structure has been increased.

The volume and structure of the dissertation: The dissertation consists of an introduction, four chapters, conclusions and recommendations, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 111 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Арифжанов А.М., Хазратов А.Н., Кинематика оросительных каналов // Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги журнали, №5, 2007, Тошкент, – Б. 24.(05.00.00; №8)

2. Фатхуллаев А.М., Хазратов А.Н., Предельные режимы оросительных каналов в земляном русле // Агро илм журнали, №3(15) 2010, Тошкент, – Б. 50-51. (05.00.00; №3)

3. Эшев С.С., Хазратов А.Н., Расчет параметров ветровых волн в больших каналах, “Ўзбекистон кончилик хабарномаси” журнали, №59-сон, 2014, Тошкент, – Б. 121-123. (05.00.00; №7)

4. Eshev S.S., Khazratov A.N., Latipov Sh.A., Hydraulic calculations of earthen channels for reconstruction// International Journal of Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering Research and Development (IJCSEIERD) Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, 19–30 © Transstellar Journal Publications and Research Consultancy Private Limited, Impact Factor (JCC): 8.8082, DOI: [10.24247/ijcseierdjun20203](https://doi.org/10.24247/ijcseierdjun20203) (05.00.00; №26).

5. Eshev S.S., Khazratov A.N., Rahimov A.R., Latipov Sh.A., Influence of wind waves on the flow in flowing reservoirs // IJUM Engineering Journal, Vol.21, No.2, 2020. DOI: <https://doi.org/10/31436/ijumej.v21i2.1329> Scopus SJR2019=0,13, (05.00.00; №6).

6. Eshev S.S., Khazratov A.N., Latipov Sh.A., Rahimov A.R., The study of bottom sediments in streams with mixed movement of clarified flow // Academicia an International Multidisciplinary Research Journal Published by South Asian Academic Research Journals. Vol. 9 Issue 9, September 2019 – P. 61-66.DOI: [10.5958/2249-7137.2019.00102.2](https://doi.org/10.5958/2249-7137.2019.00102.2) (Scientific Journal Impact Factor. 2019=7,13)

7. Khazratov A.N., A sediment transport model for irrigation canals of Uzbekistan // European science review, Austria, №3-4, 2019. – P. 104-108, DOI: [10.29013/esr-19-3.4-104-108](https://doi.org/10.29013/esr-19-3.4-104-108) (Global Impact Factor 2019=1,44)

II бўлим (II часть; II part)

1. Арифжанов А.М., Хазратов А.Н., Режим наносов и эксплуатационная надежность оросительных каналов. Международный научный журнал “Инновационное развитие”, Россия, город Пермь, №5, 2017, 10-11-стр.

2. Арифжанов А.М., Усанов М., Хазратов А.Н., Оқимнинг нотекис харакатида чўкиндиляр таксимоти, Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий рўйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома, №DGU 02389, Тошкент, 2011й.

3. Арифжанов А.М., Хазратов А.Н., Транспортирующая способность оросительных каналов в земляном русле. Материалы Центральноазиатской международной научно-практической конференции, посвященной 15 летию МКВК, 24-27 апрель, Алматы, 2007, – Б. 45-48. (www.icwc-aral.uz/15years)

4. Апакхужаева Т.У., Хазратов А.Н., Аҳмедов И.Ф., Ирригацион каналларда дарё чўкиндиляри таксимоти ва таркибий қисмининг таҳлили. «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, 2-қисм. 2017, Тошкент, – Б. 189-192.

5. Апакхужаева Т.У., Юсупалиева Т.У., Хазратов А.Н., Аҳмедов И.Ф., Миришкор каналида чўкиндиляр таркиби тадқиқоти, “Ўзбекистон Республикасининг жанубий ҳудудида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммо ва ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Қарши-2016, 11-12 март. – Б. 62-65.

6. Исаков Х.Х., Хазратов А.Н., Республикамиз жанубидаги суғориш каналларини лойихалаш муаммолари. «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, 2-қисм. Тошкент. 2017, – Б. 197-199.

7. Хазратов А.Н., Латипов Ш.А, The calculation of the parameter of friction in border layer of non-stationary flow, “Ўзбекистонда геотехника муаммолари ва уларнинг замонавий ечимлари” республика илмий-амалий анжумани материаллари, Тошкент. 2018, – Б. 189-192.

8. Хазратов А.Н., Миришкор каналини эксплуатация қилишни яхшилаш “Ўзбекистон Республикасининг жанубий ҳудудида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг муаммо ва ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Қарши-2016, 11-12 март. – Б. 88-91.

9. Эшев С.С., Саидов И.Э., Хазратов А.Н., К вопросу определения параметров ветровых волн в крупных каналах. «Глобаллашув шароитида сув хўжалигини самарали бошқариш муаммолари ва истиқболлари» мавзусидаги халқаро илмий-амалий анжумани мақолалар тўплами, 2-қисм. 2017, Тошкент, – Б. 175-180.

10. Eshev S.S., Khazratov A.N., The calculation of the parameter of friction in border layer of non-stationary flow. Международный научный журнал “Инновационное развитие”, Россия, город Пермь, №5, 2018, с 177-180.

Автореферат “IRRIGATSIYA va MELIORATSIYA” илмий журнали
тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз (резюме)
тилларидаги матнлари мослиги текширилди (20.09.2020 йил)

Босишга рухсат этилди: 06.11. 2020 йил
Бичими 60x84 ¹/₁₆, “Times New Roman”
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 3, Адади:100. Буюртма: №95.
Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат босмахонасида чоп этилди.
Манзил: 100100, Тошкент ш., Шохжаҳон кўчаси, 5- уй

