

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

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

ҲАЙИТОВ ХОЛМУРОД ЖАМАРДОВИЧ

**БИР ТОМОНЛАМА ПОЙМАЛИ ДАРЁЛАРДА КЎНДАЛАНГ
ДАМБАЛАРНИ ҲИСОБИЙ АСОСЛАШ УСУЛЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.06 – Гидротехника ва мелиорация қурилиши

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

Тошкент – 2018

УЎК:626/627.41.42.

**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**

Ҳайитов Холмурод Жомардович

Бир томонлама поймали дарёларда кўндаланг дамбаларни ҳисобий асослаш
усулларини такомиллаштириш.....3

Ҳайитов Холмурод Жомардович

Совершенствование методов расчетного обоснования поперечных дамб на
реках с односторонней поймой.....21

Khayitov Kholmurod Jamardovich

Improving design justification methods for transverse dams in rivers with unilateral
floodplain.....39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works.....43

**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
DSc.27.06.2017.Т.10.02 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

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

ҲАЙИТОВ ХОЛМУРОД ЖАМАРДОВИЧ

**БИР ТОМОНЛАМА ПОЙМАЛИ ДАРЁЛАРДА КЎНДАЛАНГ
ДАМБАЛАРНИ ҲИСОБИЙ АСОСЛАШ УСУЛЛАРИНИ
ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

05.09.06 – Гидротехника ва мелиорация қурилиши

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

Тошкент – 2018

Техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида № В2018.2. PhD/Т.618 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) веб-саҳифада (www.tiame.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Бакиев Машариф Рузметович

техника фанлари доктори, профессор.
Қорақалпоғистон Республикасида хизмат кўрсатган фан арбоби.

Расмий оппонентлар:

Гловацкий Олег Яковлевич

техника фанлари доктори, профессор.

Эшев Собир Саматович

техника фанлари номзоди, доцент.

Етакчи ташкилот

**Тошкент архитектура қурилиш
институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти ҳузуридаги DSc.27.06.2017.Т.10.02 рақамли илмий кенгашнинг «_____» _____ 2018 йил соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100000, Тошкент ш, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй, тел.: (+99871) 237-19-61; 237-22-09, факс: (99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiame.uz)

Диссертация билан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (№ _____ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100000, Тошкент, Қори Ниёзий, 39, тел.: (+99871) 237-19-45.

Диссертация автореферати 2018 йил «_____» _____ куни тарқатилди.
(2018 йил «_____» _____ даги № _____ рақамли реестр баённомаси).

Т.З. Султанов

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

А.А. Янгиев

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

Б.Б.Ҳасанов

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 дамбалар оралиғидаги ерларни ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш усуллари ҳамда технологияларини яратиш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Шу жиҳатдан, бир томонлама поймали дарёларда дамбалар оралиғидаги пойма ерларини ўзлаштиришни ва дамбалар тизимини мавжудлигини, ростланган оқим тартиботига таъсирини ҳисобга олган ҳолда поймадаги жойлашган кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш усуллари ва технологияларини такомиллаштириш муҳим масалалардан бири ҳисобланади. Ушбу йўналишда кўпгина ривожланган давлатларда, жумладан АҚШ, Англия, Франция, Россия ва бошқа давлатларда кўндаланг дамбалар ёрдамида ростланган оқим тартиботига ўзандаги ва поймадаги оқимни ўзаро таъсирини, лойқа ўтиришини ва дамбалар оралиғини қисман ўзлаштиришни, пойма ва ўзани мураккаб морфологиясини инобатга олиб дарё қирғоқларини ювилишидан ҳимоя қилишга алоҳида эътибор қаратилган.

Жаҳонда дамбалар оралиғидаги ерларни ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда оқимни поймадаги кўндаланг дамбалар билан бир томонлама сиқишнинг илмий асосланган ҳисоблаш услубларини такомиллаштиришга йўналтирилган мақсадли илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш алоҳида аҳамият касб этади. Бу борада, жумладан поймадаги кўндаланг дамбалар билан бир томонлама сиқилиб ростланган ўзан тартиботларини очиб бериш технологияларини ишлаб чиқиш, димланиш, сиқилиш ва ёйилиш зоналари узунликларини аниқлаш, оқимнинг пландаги параметрларини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш, планда ва юза бўйича сиқилиш коэффициентларини аниқлаш, сиқилиш ва ёйилиш зоналарининг тезлик майдонини ҳисоблаш усулларини муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

Ҳозирги кунда республиканинг йирик дарёлари қирғоқларини узоқ масофаларда ювилишдан ҳимоя қилиш ва ирригация каналларига сув олишни тақсимлаш мақсадида ўзанларни ростлаш бўйича чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унимдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш»¹ вазифалари белгилаб берилган. Мазкур вазифаларни амалга ошириш, дарё ўзанини қайта ростлаш, жумладан дарёнинг янгидан шаклланган қирғоқларини ювилишдан асраш ва поймадаги ерлардан унумли фойдаланиш учун кенг поймали дарёларда бир томонлама сиқилган оқим параметрларини ҳисоблаш, лойиҳалаш усулларини такомиллаштириш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади.

¹Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасининг янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони

Ўзбекистон Республикасининг «Гидротехника иншоотлари хавфсизлиги тўғрисида»ги Қонуни (1999), Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 25 сентябрдаги ПҚ-3286-сонли «Сув объектларини муҳофаза қилиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори, Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 21 январдаги 13-сонли «2014-2015 йилларда ва 2020 йилгача бўлган сувларни Ўзбекистон Республикаси сув оқимлари бўйлаб барқарор ва хавфсиз ўтказиб юбориш дастурини тасдиқлаш тўғрисида»ги Қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг VII. «Табиатдан самарали фойдаланиш ва экология» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Дала ва тажриба тадқиқотларининг маълумотлари асосида, поймали ўзанларнинг ўтказувчанлик қобилиятини ўзандаги ва поймадаги оқимларнинг ўзаро таъсирини инобатга олган ҳолда ҳисоблашнинг илмий-техник асосларини Г.В.Железняков, Н.Б.Барышников, И.П.Спицын, В.Г.Саликов, N.Rajaratnam, R.Ahmadi, W.R.Myers, E.K. Brennan (Ирландия), P.R.Wormleaten D.J.Merrett, D.W.Knight, K.Shiono, S.C.A.Elliot, R.H. Sellin (Англия) ва бошқа олимларнинг илмий ишларида ўрганилган ҳамда маълум даражада ижобий натижаларга эришилган.

Поймали дарёларда кўндаланг тўсувчи иншоотлар (дамбалар, шпоралар, кўприк кўтармалари)ни лойиҳалаш ва қуришнинг умумметодологик асосларини яратиш бўйича А.М.Латышенков, С.Т.Алтунин, И.А.Бузунов, И.В.Лебедев, И.И.Леви, И.С.Ротенбург, Н.Ф.Данелия, В.М.Селезнев, А.Н.Рахматов, Г.Б.Пуруа, А.Masjedi, V.Dehkordi, M.Alinejadi, A.Taeedi (Иран), Roger A. Kuhnle, Carlos V. Alonso, F. Douglas Shields (США), Sharma K., Mohapatra K. (США), Tracy H.Y. Carter R.W. (США), Mayerle R. (Германия) Торо Ф.М. (Испания) М.А.Михалев, А.М.Мухамедов, Х.А.Ирмухамедов, Ф.Ш.Ишаев, Д.Р. Базаров, М.Р. Бакиев каби олимлар томонидан кенг қамровли илмий тадқиқотлар олиб борилган.

Бугунги кунда поймадаги бир томонлама кўндаланг дамбалар билан ростланган оқим параметрларини аниқлаш ва ҳисоблаш масалалари тўла ўрганилмаган. Бир томонлама поймали дарёларда поймадаги дамбалар билан ростланган оқим тартиботига дамбалар оралиғи ерларини ўзлаштиришнинг таъсирини, ўзан ва поймадаги оқимлар ўзаро таъсир зонасида тезлик тартиботини, дамбалар тизими ишлашини, иншоотларни планда жойланишини асословчи оқим ўлчамларини аниқлаш, янгидан шаклланган қирғоқни химоя қилиш муаммолари, поймадаги дамбалар билан бир томонлама сиқиб ростланган оқимнинг сиқилиш ва ёйилиш зоналарида тезлик майдонини ҳисоблаш услубларини ишлаб чиқиш етарли даражада ўрганилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режаси билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти илмий-тадқиқот ишлари режасининг 2.8-сонли «Гидротехника иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш, ишончлилик ва хавфсизлик кўрсаткичларини, ҳисоблаш ва лойиҳалаш услубларини ишлаб чиқиш» (2012-2015, 2016-2020 йй.) мавзусидаги лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади дамбалар оралиғи ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда поймадаги дамбалар билан бир томонлама сиқилиб ростланган оқим тартиботини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

бир томонлама сиқилишда, дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини ўзан ва поймадаги оқимларни ўзаро таъсир зонасида таралишини баҳолашни ишлаб чиқиш;

дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда юқори бьефдаги уюрма зонасининг ва максимал димланиш кесимида жойланишини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш;

оқимнинг пландаги ўлчамларини, планда ва юза бўйича сиқилиш коэффициентларини, сиқилиш зонасининг узунлигини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш;

дамбалар оралиғини қисман ўзлаштиришни ҳамда дамбалар орасидаги масофани инобатга олган ҳолда сиқилиш зонасида тезлик майдонини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқиш;

дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда оқим таралиш зонасидаги оқимни ҳисоблашнинг назарий асосланган усулларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Амударё ва Сирдарё дарёлари ростланган ўзанлари ва уларнинг ирмоқларидаги кўндаланг дамбалар олинган.

Тадқиқотнинг предмети дамбалар оралиғининг қисман ўзлаштирилишини бир томонлама ростланган оқимга таъсири, кўндаланг поймадаги дамбаларни ҳисобий асослаш услуги, ўзлаштириш коэффициенти, оқимни қайта шаклланиши ташкил этади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқот жараёнида турбулент оқим назариясининг тамойилларидан, экспериментал, назарий, график ва аналитик услубларидан ҳамда гидравлик тадқиқотларни моделлаштириш усулларидан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

юқори уюрма ва сиқилиш зоналари узунликларини ҳисоблаш усуллари дамбалар оралиғини ўзлаштириш коэффициентини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган;

поймадаги кўндаланг дамбалар билан бир томонлама сиқилиб ростланган оқимни сиқилган зонадаги тезлик майдонининг ҳисоблаш усули, максимал ва инимал тезликларни сиқилиш зонаси узунлиги ва эни бўйича ўзгаришини, ўзан

ва поймадаги оқимнинг ўзаро таъсирини ҳамда дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган;

сиқилган створдаги тезликни ҳисоблаш усули дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган;

ёйилиш ва тикланиш зоналарининг пландаги ўлчамларини аниқлаш ҳамда тезлик майдонини ҳисоблаш усуллари дамбалар оралиғини ўзлаштирилишини, ўзан ва пойма морфологиясини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

дамбалар оралиғини ўзлаштиришни инобатга олган ҳолда тавсиялар ва оқимнинг пландаги ўлчамларини аниқлашнинг компьютер дастури ишлаб чиқилган;

юқори уярма зонаси узунлиги ва сиқилиш зонаси узунликларини аниқлаш ифодалари дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилиши, Фруда сонини, сарф бўйича ва сиқилиш коэффициентини, дамба ўрнатиш бурчагини инобатга олган ҳолда ишлаб чиқилган;

поймадаги кўндаланг дамбалар тизими билан бир томонлама сиқиб ростланган оқимни сиқилган зонадаги тезлик майдонини ва сиқилган кесимдаги тезликни ҳисоблаш усуллари оқимларнинг ўзаро таъсирини ҳамда дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилишини инобатга олган ҳолда такомиллаштирилган;

димланиш, сиқилиш, ёйилиш ва тикланиш зоналари ўлчамларининг қайта шаклланган параметрларидан келиб чиққан ҳолда, дамбалар оралиғини тўғри белгилаш, янгидан шаклланган қирғоқни ҳимоялаш мақсадида қўшимча шпоралар ўрнатиш имконияти яратилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги умумий қабул қилинган тадқиқот услублари ва математик статистика усулларидан фойдаланилганлиги, экспериментал ва назарий ҳисоблашлардаги боғлиқликларни қиёсий солиштирилганида бир - бирига яқинлиги, ушбу тадқиқот йўналишидаги бошқа муаллифларнинг натижалари билан мослиги ва тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилинганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти поймадаги кўндаланг дамбалар билан бир томонлама сиқилиб ростланган дарё участкаларида дамбалар оралиғини қисман ўзлаштирилиши шароитида оқимни назарий асосланган ҳисоблаш усуллариининг ишлаб чиқилганлиги ва бу орқали қирғоқларни ҳимоя қилиш ва ростлаш иншоотларига таъсири ҳамда оқимни таркибий ўзанларда оқим назарияларига қўшган ҳиссаси билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти поймада бир томонлама сиқиб ростланган ўзанлардаги кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш усулининг ишлаб чиқилганлиги, уларни лойихалашда ювилиш зонаси чегараларини мустаҳкамлаш, тизимда дамбалар орасидаги масофани, янги шаклланган қирғоқ чегарасини ва қўшимча шпора ўрнатишни тўғри белгилаш имкониятларини яратиш билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Бир томонлама поймалик дарёлардаги кўндаланг дамбаларни ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш бўйича олинган натижалар асосида:

юқори уярма, сиқилиш, ёйилиш ва тикланиш зоналари узунликларини аниқлаш усуллари Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Ўздавмелиосувлойиҳа» МЧЖ (UZGIP) томонидан Амударёнинг Қарши магистрал канали жойлашган ҳудудни ҳимоя қилиш лойиҳасида ишлаб чиқаришга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 17 мартдаги 02/30-161–сонли маълумотномаси). Натижада 4600 м масофада дамбалар оралиғида 400 га ерни ўзлаштириш имконияти яратилган;

сиқилган кесимдаги тескари оқим тезлигини аниқлаш усули Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Ўздавмелиосувлойиҳа» МЧЖ (UZGIP) томонидан Амударёнинг Қарши магистрал канали жойлашган ҳудудни ҳимоя қилиш лойиҳасида ишлаб чиқаришга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 17 мартдаги 02/30–161–сонли маълумотномаси). Натижада ўзлаштириш коэффиценти 0,66 гача ўсиши тескари оқим тезлигини 2,3 баробар ошишини тезкор усулда аниқлаш ҳамда уларни йўл қўйилган ювилиш тезликлари билан таққослаш имконияти яратилган;

ўзандаги, поймадаги, тикланиш зонасидаги тезликларни ҳисоблаш усули Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги тасарруфидаги «Ўздавмелиосувлойиҳа» МЧЖ (UZGIP) томонидан Амударёнинг Қарши магистрал канали жойлашган ҳудудни ҳимоя қилиш лойиҳасида ишлаб чиқаришга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 2018 йил 17 мартдаги 02/30-161–сонли маълумотномаси). Натижада ювилиш зонаси чегараларини бинобарин мустақамлаш чегараларини белгилаш аниқлигини 10÷15% га ошириш имконини берган.

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

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 18 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий атестация комиссиясининг фалсафа доктори (PhD) диссертациялари асосий илмий натижаларни чоп этишга тавсия этилган илмий нашрларда 4 та мақола, жумладан, 3 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, тавсиялар ва иловалардан иборат. Иш компьютер матни 115 саҳифада тайёрланган бўлиб, уларда: 36 та расм, адабиётлар рўйхати (89 номда) мавжуд.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг Ўзбекистон ва жаҳонда долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқот мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологияларини

ривожлантиршнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган. Олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиниши, нашр этилган ишлар ва диссертациянинг тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Ростлаш иншоотлари ҳамда ўзандаги ва поймадаги оқимларнинг ўзаро таъсирини ўрганишга оид тадқиқотлар шарҳи”** деб номланган биринчи бобида ўзандаги ва поймадаги оқимларнинг ўзаро таъсирини ўрганишга оид адабиётлар шарҳи келтирилган.

Адабиёт манбаларининг таҳлили шуни кўрсатдики, дарёларни тартибга солиш ва қирғоқларни кўндаланг дамба билан ҳимоя қилишнинг арзон ва самарали усулларида бири маҳаллий грунтлардан қурилган бош қисми мустахкамланган дамбалардир.

Мавзу бўйича ҳисоб – китоб, лойиҳалаш масалалари тўғри тўртбурчак оқимли дарёлар учун батафсил кўриб чиқилган ва амалиётда қўллаш даражасига етказилган.

Бироқ кўриб чиқиладиган муаммоларнинг барча вазифалари тўлиқ ҳал этилмаган. Ҳусусан, сув оқими билан кўндаланг дамбалар тизимининг ўзаро таъсири, дамбалар оралиғида лойқа ўтириши ва дамбалар оралиғидаги ерларнинг ўзлаштирилиш, лойихаланган режимга таъсири ва бошқалар.

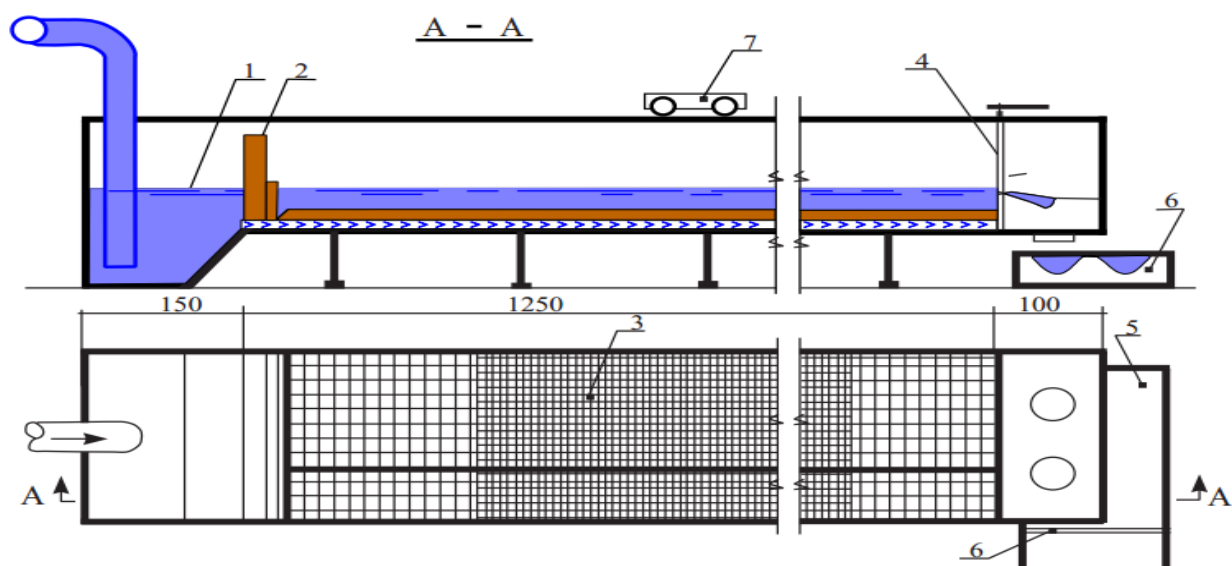
Юқоридаги хулосаларга асосланиб диссертация ишининг мақсади ва вазифалари шакллантирилди.

Диссертациянинг **“Тадқиқот мақсади ва вазифалари. Тажрибалар ўтказиш услубияти. Пойма ва ўзан оқимларнинг ўзаро таъсири”** деб номланган иккинчи боби, биринчи бобдаги таҳлил натижаларига асосланган ҳолда, муаммонинг мақсади ва вазифалари, тажриба ўтказиш модели, ўлчов асбоблари, шунингдек пойма ва ўзандаги оқимлар ўзаро таъсирини ўрганиш натижалари келтирилган.

Қурилма ўзан ва поймани схемалаштирилган тўғри тўртбурчак шаклидаги туби бетонли гидравлик новдан иборат. Нов ўлчамлари 1500x200x50 см. ишчи қисмининг узунлиги 1250 см.

Кўриб чиқиладиган жараёнларни моделлаштириш Фруда сонига мувофиқ амалга оширилди. Пандаги масала шарти И.И.Леви тавсиясига асосан қабул қилинди. Сув сарфи нов охирида ўрнатилган учбурчак шаклдаги водослив билан ўлчанди. Сув сатҳи, горизонталлиги таъминланган рельсда ҳаракатланувчи аравачага ўрнатилган ўлчаш игнаси билан ўлчанди.

Сув оқимининг тезлиги САНИИРИнинг ЦИСПВ – 6М конструкцияли микровертушка билан ўлчанди. Тажрибалар иншоот ва оқимнинг қуйидаги характеристикаларида ўтказилди: поймадаги Фруда сони $Fr_{II} < 0.2$; Поймадаги Рейнольдс сони $Rr_{\phi} \geq 4000$, ўзандаги $Rr_{\phi} \geq 10000$; $\theta_q = Q_{nep}/Q \leq 0.5$ – сув оқимининг сарф бўйича сиқилиш даражаси (бу ерда Q_{nep} – табиий режимда поймани тўсилган қисмига келувчи сарф; Q – сув умумий сарфи); $K_o = l/l_u \sin \alpha = 0...1,0$ дамбалар оралиғини ўзлаштириш коэффициенти; (бу ерда l – ўзлаштириш кенлиги; l_{ϕ} , α – дамбани узунлиги ва ўрнатиш бурчаги). Дамбанинг ўрнатиш



1-расм. Экспериментал нов чизмаси

1. Резервуар 2. Энергияни пасайтирувчи 3. Ишчи қисм 4. Жалюзлар
5. Сув тўплаш қудуғи 6. Учбурчак шаклдаги водослив 7. Арава

бурчаги $\alpha = 30^{\circ} \dots 135^{\circ}$; дамбалар орасидаги нисбий масофа $\xi = L / (l_g + l_n) = 0,5 \dots 1,0$; (буерда L – дамбалар орасидаги ҳақиқий масофа; $l_g + l_n$ – устки ва пастки сув уярма зоналарининг узунлиги).

Тажрибаларни ўтказишда сув сатҳининг баландлигининг бўйлама ва кўндаланг ўзгаришлари, сувнинг тезлиги, оқимнинг йўналиши ва пландаги ўлчами аниқланди.

Тажриба натижаси шуни кўрсатдики, дамбалар орасидаги поймали кенгликни қисман ўзлаштиришда ўзан ва пойма оқимларнинг ўзаро таъсирининг ҳақиқий кўриниши олдингидай қолади. Турли тезликли иккита оқимнинг чегарасида массаларнинг интенсив алмашинуви рўй беради. Ўзанда оқим сустлашиб қолади, поймадаги оқим эса қўшимча импульс олади, ҳамда маълум бир кенгликда поймадаги оқимнинг тезлиги ошади. Ўзаро таъсирнинг ягона зонаси мавжудлиги ва унда тезликни тақсимланиши Шлихтинг – Абрамович катталигига бўсуниш аниқланди.

$$\frac{U - U_n}{U_p - U_n} = (1 - \eta_e^{1,5})^2 \quad (1)$$

буерда U_p, U_n, U – ўзан, пойма ва ўзаро таъсир зонасидаги сувнинг тезлиги;

$\eta_e = \frac{y}{e_e}$ – нисбий координата нуқтаси; e_e – ўзан ва поймада сув оқимлари

ўзаро таъсир этиш зонаси қуйидаги тенглама билан аниқланади:

$$e_e / h_n = 2,4 h_p / h_n - 2,4 \quad (2)$$

бу ерда h_p, h_n – ўзан ва поймадаги сувнинг чуқурлиги.

Диссертациянинг “Дамбалар оралиғдаги поймали кенгликни ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда димланиш ва сиқилиш зоналарида сиқилган оқимнинг экспериментал тадқиқот натижалари” деб номланган учинчи бобида дамбалар оралиғининг қисман ўзлаштиришни поймада ва

сиқилиш зонасидаги таъсирини ўрганиш бўйича изланишлар натижалари келтирилган.

Экспериментал тадқиқотлар асосида олинган оқимни ҳисоблаш схемаси, 3-расмда кўрсатилган а) сиқилиш худудида, б) таралиш худудида. Бу ерда қуйидаги белгилашлар ишлатилган:

M-M– оқимнинг максимал димланиш створи; *O-O*– створ; *C-C*– сиқилиш створи; *K-K*– уюрманинг тугаш створи; *B-B*– тезликни тиклаш створи; *O-1*– турбулент аралашув зонасининг ташқи чегараси; *O-2*– турбулент аралашув зонасининг ички чегараси; *O-3*– оқимнинг транзит чегараси; *O-4*– уюрма зона чегараси.

Нисбий ўлчовсиз координаталарда сув режимини баҳолаш учун сув юзасининг бўйлама профиллари ишлаб чиқилган:

$$\Delta h_i / h_U = f(s / \theta_o, \theta_q, \alpha, K_o, \xi)$$

(бу ерда, $\Delta h_i = h_i - h_c$ – кўрилатган створ ва сатҳи сиқилган створ ўртасидаги сатҳ; $h_U = U_{яс}^2 / 2g$ – сиқилган створдаги тезлик босими; s / θ_o – нисбий масофа). Профиллар диссертацияда келтирилган.

Дамба тизимини ўрнатиш сув чуқурлигини жадал ўсишига олиб келади, $\xi \leq 0,5$ кўрсаткичида пастки дамба уюрма зонаси доирасида бўлади. Ўрнатиш бурчагининг ортиши димланиш створининг оқимга қарши томонга сурилишига олиб келади.

Дамбалар оралиғини ўзлаштириш сатҳ режимига сезиларли таъсир кўрсатади. Ўзлаштириш кенлиги ошиб борар экан, иккинчи дамба якка ҳолда ишлай бошлайди. Ўзлаштириш коэффициенти $K_o = 1$ бўлганда сиқилган створда сув сатҳининг кўтарилиши юз беради.

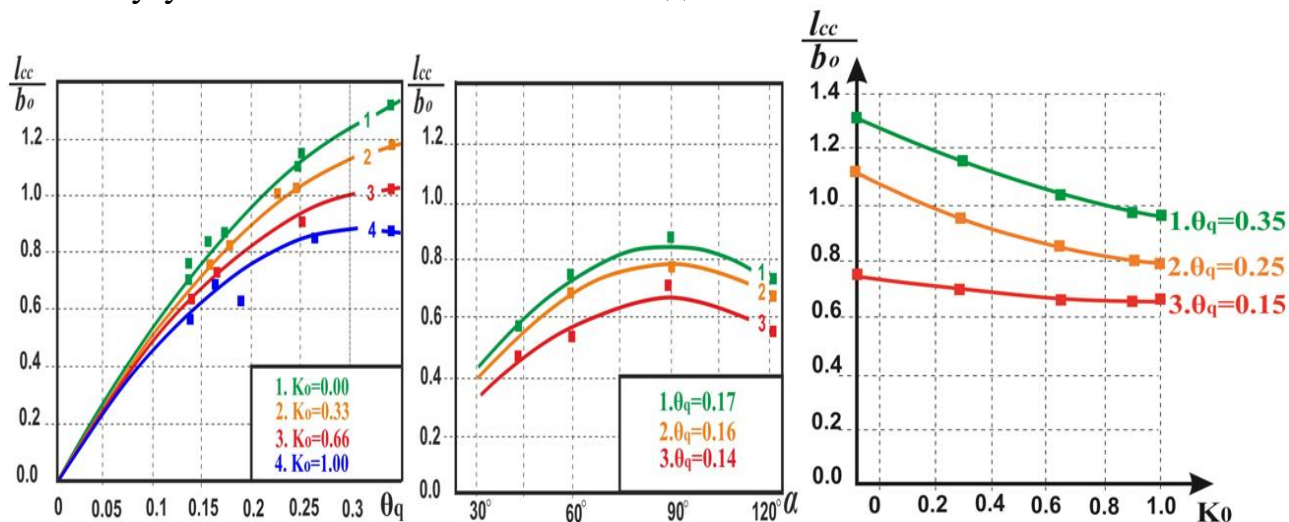
Юқори уюрма зонаси узунлиги ва димланиш узунлиги бир-бирларига мос тушади. Дамбанинг бошидан энг юқори димланиш створигача бўлган нисбий масофа сиқилиш даражасини θ_q ва дамбанинг ўрнатиш бурчагини α ошиши билан камаяди. Поймадаги Фруда сонининг ошиши ушбу узунликнинг бирмунча ўсишига олиб келади. Бу тегишли графиклар кўринишида диссертацияда келтирилган бўлиб ва у аппроксимацияланиб қуйидаги кўринишга эгадир: ($r = 0.91$)

$$\frac{l_n^2}{\omega_{нпр}} = 95.7 Fr_{II}^{0.1} \theta_q^{-0.126} (\alpha / 180^0) \quad (3)$$

Максимал димланиш ва сиқилиш кесимидаги сув чуқурлиги қиймати А.М. Латышенковнинг тавсиялари билан аниқланади. Ҳисоблаш формулалари таркибига кирувчи сиқилиш коэффициенти $\varepsilon_{нпр} = f(\theta_q, \alpha, K_o)$ тарзида ифодаланган ва график шаклда диссертацияда келтирилган. Улардан K_o ни 0 дан 1 гача ошиши, $\varepsilon_{нпр}$ ни 0.87 дан 0.915 гача ўсишига олиб келган.

Тажриба маълумотлари шуни кўрсатадики, сиқилган кесимнинг жойлашишига қуйидагилар асосий таъсир кўрсатадилар: θ_q сув сарфи бўйича оқимни сиқилиш даражаси, α дамбани ўрнатиш бурчаги ва K_o дамбалар оралиғидаги ерларни ўзлаштириш коэффициенти. Графикларнинг тахлили,

θ_q ошиши билан нисбий узунлик l_{cc}/b_o ўсганлигини кўрсатади. Ўсишнинг интенсивлиги турличадир. $\theta_q \geq 0.24$ қийматида ўсишнинг камайиши кузатилади, $K_o = 1.0$ учун эса $\theta_q > 0.3$ қийматда нисбий узунлик қийматининг бирмунча пасайиши кузатилади. K_o коэффициентини ошиши сиқилиш жойидаги l_{cc}/b_o нисбий узунликни камайишига олиб келади.



2-расм. $l_{cc}/b_o = f(\theta_q, K_o, \alpha)$ боғлиқлик графиклари

Олинган графиклар аналитик равишда қуйидаги кўринишда тасвирланган ($r = 0.915$)

$$l_{cc}/b_o = \left[(1,92K_o + 6,95)\theta_q^2 + (0,6K_o - 6,2)\theta_q \right] \sin(\pi + \alpha) \quad (4)$$

Сиқиш зонасидаги гидравлик бир хил зоналар чегаралари y_1, y_2, y_3 ва турбулент аралашув зонасининг кенглиги Абдулкарим С. Шихабнинг тавсиялари бўйича аниқланади.

Улар таркибидаги планда сиқиш коэффициенти E ва сиқилган створда ўзакнинг нисбий кенглиги K билан оқимдаги иншоот параметрлари орасидаги боғлиқлик, $\theta_q, \alpha, K_o, \xi$ диссертацияда тегишли графиклар шаклида келтирилган. K_o ўзлаштириш коэффициенти ва дамбалар оралиғидаги ξ нисбий масофа ошиши, E ва K нинг ўсишига олиб келади.

E ва K ўзгаришларини тавсифлаш учун қуйидаги аналитик боғлиқликлар таклиф этилади ($r = 0.88, r = 0.89$)

$$E = 1 - 0,35\theta_q^{0,85} \left(\frac{1 - 1,31\theta_q K_o}{\xi} \right)^{0,5} \left(1 + \frac{\alpha}{180^\circ} \right)^{0,5} \quad (5)$$

$$K = 1 - 0,4\theta_q^{0,85} \left(\frac{1 - 1,31\theta_q K_o}{\xi} \right)^{0,5} \left(1 + \frac{\alpha}{180^\circ} \right)^{0,5} \quad (6)$$

Сиқиш зонасида тезлик майдонини ҳисоблаш, Абдулкарим С. Шихаб усулида олиб борилди. Уни, диссертацияда келтирилган графиклардан $U_{\min}/U_{\min_c}, U_{\max}/U_{\max_c} = (l_{cc}/l_o)$ ифодаланилди ҳамда дамбалараро ерларни ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Сиқилиш створдаги тескари оқим тезлиги, сарфларни сақланиш тенгламасидан фойдаланган ҳолда аниқланди ва қуйидаги боғланиш таклиф этилди:

$$m_{nc} = \frac{U_{nc}}{U_{яc}} = \frac{\frac{\theta}{b_o h_{nc} U_{яc}} - \frac{U_{pc}}{U_{яc}} [\bar{b}_{яc} \bar{h}_{pc} + \bar{b}_e \bar{h}_{pc} K_1 + \bar{b}_c K_2] - \bar{b}_{яc} - 0,55 \bar{b}_c}{\bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_{яc} - 0,55 \bar{b}_c - K_o \bar{l}_{III} \text{Sin} \alpha}; \quad (7)$$

бу ерда $K_1 = \varphi_1 + m_{pc} \varphi_2$;

$$\begin{aligned} K_2 &= \varphi_3 + m_{pc} \varphi_4; & b_e &= b_p + b_n; & \bar{b}_p &= b_p / b_o; \\ \varphi_1 &= \bar{b}_p - 0,8(\bar{b}_p)^{2,5} + 0,25\bar{b}_p^4; & m_{pc} &= U_{яc} / U_{pc}; & m_{nc} &= U_{nc} / U_{яc}; \\ \varphi_2 &= 0,8\bar{b}_p^{2,5} - 0,25\bar{b}_p^4; & \bar{l}_{III} &= l_{III} / b_o; & \bar{b}_{яc} &= b_{яc} / b_o; \\ \varphi_3 &= (1 - \bar{b}_p) - 0,8(1 - \bar{b}_p)^{2,5} + 0,25(1 - \bar{b}_p)^4; & \bar{b}_c &= b_c / b_o; & \bar{b}_n &= b_n / b_o; \\ \varphi_4 &= 0,8(1 - \bar{b}_p)^{2,5} - 0,25(1 - \bar{b}_p)^4; & \bar{B}_n &= B_n / b_o; & \bar{h}_{pc} &= h_{pc} / h_{nc}. \end{aligned}$$

Тескари тезликлар сиқилиш створига яқинлашиши билан тезда камаяди. Сиқилиш зонасида уларнинг қийматларини қуйидагича аниқланиш мумкин:

$$U_{Hi} = U_{nc} (x / l_{cc})^2 \quad (8)$$

бу ерда U_{Hi} – i створнинг x абциссадаги тескари тезлик миқдори.

Диссертациянинг “Дамбалар оралиғини ўзлаштиришни инобатга олган ҳолда, дамбалар тизими билан сиқилган оқимнинг, сиқилган створдан кейин таралиш тартибининг назарий тадқиқотлари” деб номланган тўртинчи бобида оқимнинг тарқалиш қонуниятлари бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар натижалари, дамбалар оралиғидаги ерларни ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда сиқилган створ орқасидаги дамбалар тизими билан сиқилган оқим таралиш қонуниятлари келтирилган.

Экспериментал эпюралар тахлили дамбалар орасидаги ерларни қисман ўзлаштириш таралиш жойида оқимни сифат кўринишини мослигини кўрсатади. Бу ҳолат сиқилган створ ортидаги оқимни қуйидаги гидравлик бир хил зоналардан иборат бўлади, деб қарашга имкон беради (3-расм, б): $v_{яx}, v_{яx}, U_{px}, U_{яx}$ – ўзак; v_x, U – интенсив турбулент аралашув зонаси; U_{nc} – тескари оқимлар.

Интенсив турбулент аралашув зонасидаги тезликларнинг тақсимланиши турбулент оқимларнинг бошланғич участкаси учун ёзилган Шлихтинг-Абрамовичнинг универсал боғлиқлигига бўйсунити экспериментал жихатдан аниқланган:

$$v_x \text{-зонаси учун} \quad \frac{U^2 - U_{\min}^2}{U_{\max}^2 - U_{\min}^2} = (1 - \eta^{3/2})^2 \quad (9)$$

бу ерда $\eta = (y_2 - y) / v_x$

ўзанли ва поймали оқимларнинг ўзаро таъсир зонаси учун (1) боғланишга бўйсунити.

Назарий тадқиқотлар мақсади ўзак зонасида дарё ўзани ва поймадаги тескари оқим тезлигининг ўзгариш қонунияти, ўзак кенлигини ўзгариш

қонуни, гидроб зонасининг узунлигини аниқлашди.

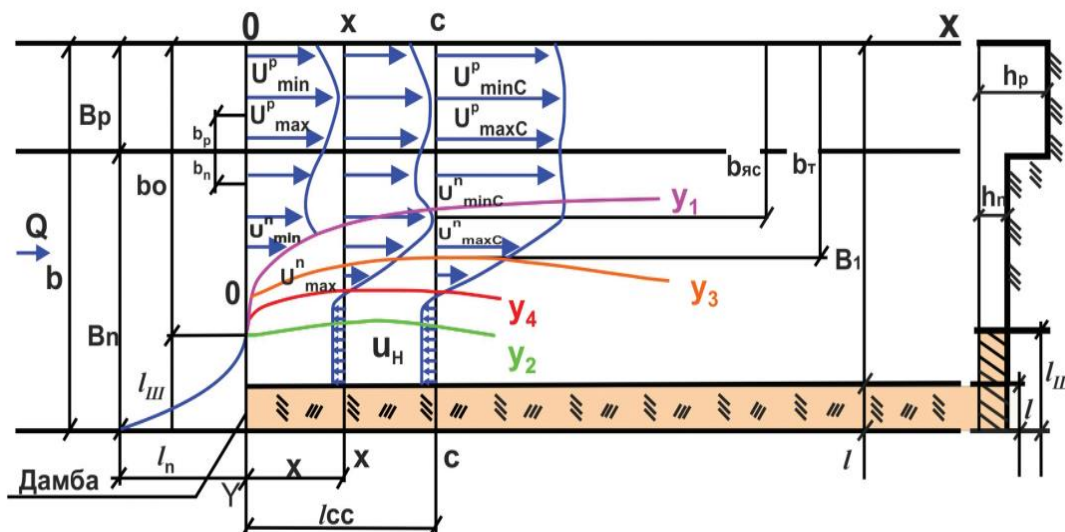
Вазифани ечишда масала: икки ўлчовли, барқарор оқим режими, чуқурлик бўйича босимнинг тақсимланиши гидростатика қонунларига бўйсунди, ёйилиши зонасида кўндаланг сатҳ ўзгаришларига аҳамият бермаслик каби тахминларга йўл қўйилади.

Дамбалар оралиғидаги ўзлаштиришни ҳисобга олган ҳолда ўзандаги ўзак зонасидаги тезликнинг миқдорини аниқлаш учун оқимда импульсни сақланиш қонуниятини характерлайдиган интеграл нисбатдан фойдаланилди. С-С ва Х-Х створлар учун ёзилган, оқимнинг туби ва ён чегаралари билан ажратилган (3-расм) ва қуйидаги кўринишга эга:

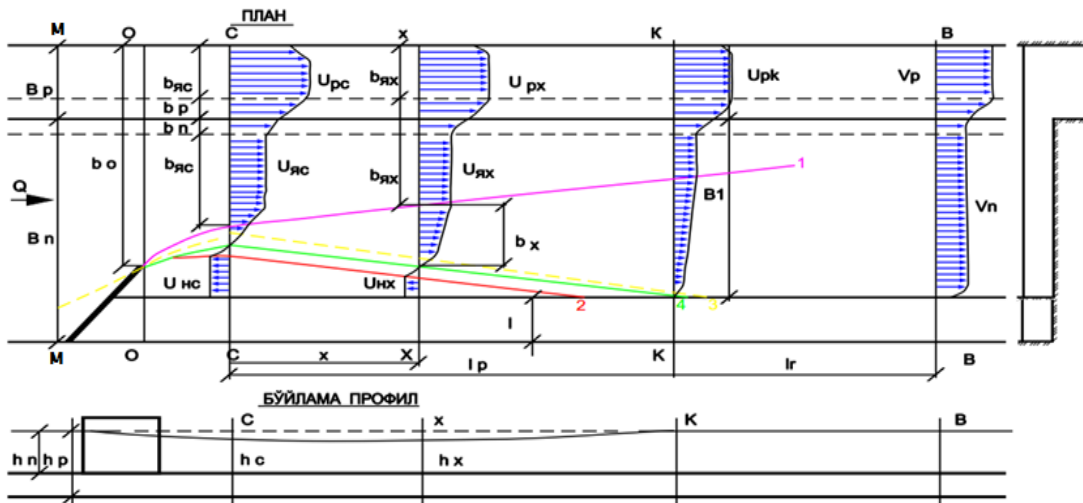
$$\frac{U_{px}}{U_{pc}} = \sqrt{\frac{\bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_4 + F_1 \bar{h}_n m_{pc}^2 - R}{\bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_5 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_6 + F_2 \bar{h}_n m_{px}^2}} \quad (10)$$

бу ерда $R = \frac{a_p \bar{v}_p^2}{2} \xi + a \frac{a_n \bar{v}_n^2}{2} \cdot \bar{h}_n$; $a_p = \frac{\lambda_p B_p}{h_p}$; $\bar{h}_n = h_n / h_p$; $\bar{B}_p = B_p / b_o$;

а)



б)



3-расм. Оқимнинг тарқалишини ҳисоблаш схемаси, дамба билан сиқилган ўзанда: а) сиқилиш зонасида, б) таралиш ҳудудида.

$$a_n = \frac{\lambda_n(B_n - K_o l_m \sin \alpha - \frac{b_{nc} + b_{nx}}{2})}{h_n}; \quad F_1 = \bar{b}_{yc} + 0,416\bar{b}_c; \quad F_2 = \bar{b}_{yx} + 0,416\bar{b}_x;$$

$$\bar{V}_{px} = \frac{V_{px}}{U_{pc}}; \quad V_{p^x} = \frac{V_{pc} + V_p}{2}; \quad V_{n^x} = \frac{U_{nc} + V_n}{2}; \quad \bar{V}_{n^x} = \frac{V_{n^x}}{U_{pc}}.$$

$$K_3 = \phi_5 + m_{pc} \phi_6 + m_{pc}^2 \phi_7; \quad K_4 = \phi_8 + m_{pc} \phi_9 + m_{pc}^2 \phi_{10}; \quad K_5 = \phi_5 + m_{px} \phi_6 + m_{px}^2 \phi_7.$$

$$m_{px} = U_{yx} / U_{px}; \quad m_{pc} = U_{yc} / U_{pc}.$$

$$\phi_5 = \bar{b}_p^* - 1,6\bar{b}_p^{*2,5} + 1,5\bar{b}_p^{*4} - 0,727\bar{b}_p^{*5,5} + 0,143\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_6 = 1,6\bar{b}_p^{*2,5} - 2,5\bar{b}_p^{*4} + 1,454\bar{b}_p^{*5,5} - 0,286\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_7 = \bar{b}_p^{*4} - 0,727\bar{b}_p^{*5,5} + 0,143\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_8 = (1 - \bar{b}_p^*) - 1,6(1 - \bar{b}_p^*)^{2,5} + 1,5(1 - \bar{b}_p^*)^4 - 0,727(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} + 0,143(1 - \bar{b}_p^*)^7;$$

$$\phi_9 = 1,6(1 - \bar{b}_p^*)^{2,5} - 2,5(1 - \bar{b}_p^*)^4 + 1,454(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} - 0,286(1 - \bar{b}_p^*)^7;$$

$$\phi_{10} = (1 - \bar{b}_p^*)^4 - 0,727(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} + 0,143(1 - \bar{b}_p^*)^7; \quad \bar{b}_p^* = b_p / b_e$$

$$\bar{b}_{nc} = \bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_{yc} - \bar{b}_c - K_o \bar{l}_u \sin \alpha;$$

$$\bar{b}_{nx} = \bar{B}_n - \bar{b}_n - b_{yx} - \bar{b}_x - K_o l_u \sin \alpha;$$

Кам таъсирланган поймадаги ўзакда нисбий тезликни ўзгартиш тартиботи m_{px} сув сарфини сақланиш тенгламаси ва (10) ифодани биргаликда ечиш орқали аниқланди. Олдинги ечимлардан фарқли равишда дамбалар оралиғи ўзлаштириши инобатга олинди ва қуйидаги таклиф қилинди:

$$A_1 m_{px}^2 + A_2 m_{px} + A_3 = 0 \quad (11)$$

$$A_1 = \phi_1^2 B_3 - D_1 P_1^2; \quad A_2 = \phi_1^2 B_2 - 2M_1 D_1 P_1; \quad A_3 = \phi_1^2 B_1 - D_1 M_1^2;$$

$$D_1 = \bar{B}_p - b_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_4 + F_1 \bar{h}_n m_{pc}^2 - R;$$

$$P_1 = \bar{b}_e \phi_2 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_4 + \bar{h}_n F_3;$$

$$\phi_1' = \bar{B}_p - b + \bar{b}_e K_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_2 + \bar{h}_n F_4 m_{pc};$$

$$F_3 = \bar{b}_{yx} + 0,55\bar{b}_x; \quad F_4 = \bar{b}_{yc} + 0,55\bar{b}_c;$$

$$M_1 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e \phi_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_3;$$

$$B_1 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e \phi_5 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_8; \quad B_2 = \bar{b}_e \phi_6 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_9; \quad B_3 = \bar{b}_e \phi_7 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_{10} + \bar{h}_n F_2;$$

Сиқилган кесим орқасида жойлашган ёйилиш зонасининг узунлигини аниқлаш учун И.В Лебедевнинг тавсияларидан фойдаланилди

Таралиш зонасидаги ўзлаштириш кенглигининг ошиши тезликлар майдонини текисланишига олиб келади, шу сабабли бир турдаги гидравлик зоналар чегараси ўзгаради. Турбулент оқимлар назариясига биноан, ўзак кенглигини ўзгариши чизиқли боғлиқлик билан ифодаланади:

$$b_{yx} = b_{yc} - Cx \quad (12)$$

Аммо ўзлаштириш коэффициентини (K_o) ни ошириш билан C коэффициент турбулент оқимлар назариясида қабул қилинган миқдорга нисбатан камаяди. Коэффициентнинг миқдорини аниқлаш учун Н.Рахматов формуласи тавсия этилади:

$$C = 0.11 - 0.048K_o \quad (13)$$

C - C ва X - X створлар учун ёзилган сарфни сақланиш тенгламаси ёрдамида тескари оқим нисбий тезлигини аниқлаш мумкин:

$$m_{hx} = \frac{\frac{U_{pc}}{U_{яx}} \cdot B_4 + \frac{U_{яc}}{U_{яx}} \cdot B_5 + \frac{U_{nc}}{U_{яc}} \cdot \bar{b}_{nc} \bar{h}_n - \frac{B_6}{m_{px}} - \bar{h}_n (\bar{b}_{яx} + 0,55\bar{b}_x)}{\bar{h}_n (\bar{b}_{hx} + 0,45\bar{b}_x)} \quad (14)$$

бу ерда, $B_4 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + b_e R_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_2$; $B_5 = \bar{b}_{яc} \bar{h}_n + \bar{b}_c (0,55 + 0,45m_{nc})$;

$$B_6 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + b_e K_7 + \bar{b}_e K_8; \quad K_7 = \phi_1 + m_{px} \phi_2; \quad K_8 = \phi_3 + m_{px} \phi_4.$$

Дамбалар орасидаги масофа $L = l_m \sin \alpha + l_{cc} + l_p + l_n$ бўлган ҳолда оптимал ҳисобланади, бундай ҳолатда дамбалар орасидаги оқимни тўла эркин ҳолда тарқалиши рўй беради.

Ўзлаштириш коэффициентининг ошиши l_{cc} сиқилиш ва l_p таралиш зоналар узунлиги ҳамда пастки дамбанинг юқори гирдоб зонаси узунлигининг қисқаришига олиб келади. Тезлик майдонида тикланиш зонаси l_r ҳосил бўлади. Ушбу қисмда ўзлаштириш зонаси бўйлама дамба сифатида ишлай бошлайди. Шунинг учун, бўйлама чегарада ҳосил бўлган тезликни ва тикланиш зона узунлигини билиш керак.

K - K ва B - B створлари учун оқимдаги импульсни сақланиш қонуниятини характерловчи интеграл нисбатлардан аниқланган участканинг узунлиги l_r қуйидаги кўринишга эга:

$$\frac{l_r}{b_o} = \frac{D_2 - \frac{V_p^2}{U_{pk}^2} [B_7 + (\bar{b}_{як} + \bar{b}_к) \bar{h}_{n\sigma} m_{p\sigma}^2]}{\frac{a_p \bar{V}_p^2}{2} + \frac{a_n \bar{V}_n^2}{2} \bar{h}_{n\sigma}^2} \quad (15)$$

бу ерда $D_2 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_{n\sigma} K_4 + (\bar{b}_{як} + 0,584\bar{b}_к) \bar{h}_{n\sigma} m_{p\sigma}^2$

$$B_7 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_5 + \bar{b}_e \bar{h}_{n\sigma} K_6; \quad m_{pk} = U_{нк} / U_{pk}$$

$$K_3 = \phi_5 + m_{pk} \phi_6 + m_{pk}^2 \phi_7; \quad m_{p\sigma} = V_n / V_p$$

$$K_4 = \phi_8 + m_{pk} \phi_9 + m_{pk}^2 \phi_{10}; \quad \bar{h}_{p\sigma} = h_{n\sigma} / h_{p\sigma}$$

$$K_5 = \phi_5 + m_{p\sigma} \phi_6 + m_{p\sigma}^2 \phi_7; \quad a_p = \frac{\lambda_p B_p}{h_p}$$

$$K_6 = \phi_8 + m_{p\sigma} \phi_9 + m_{p\sigma}^2 \phi_{10}; \quad a_n = \frac{\lambda_n (B_n - K_o l_u \sin \alpha)}{h_{n\sigma}}$$

Тикланиш зонасидаги ўзандаги тезликлар ўзгариши (10) ва оқимининг нисбий тезлиги (11) бўйича ҳисобланади.

Бунда қуйидагилар қабул қилинади:

$$\begin{aligned}
\bar{h}_n &= \bar{h}_{n\bar{o}} = h_{n\bar{o}} / h_{p\bar{o}}; & m_{pc} &= m_{pk} = U_{як} / U_{pk}; & U_{pc} &= U_{pk}; \\
F_1 &= \bar{b}_{як} + 0,416\bar{b}_к; & F_2 &= \bar{b}_{як} + (0,416 + 0,268m_r + 0,316m_r^2)\bar{b}_x; \\
a_n &= \frac{\lambda_n (B_n - K_o I_{ш} \text{Sin}\alpha)}{h_{n\bar{o}}}; & V_{p^x} &= \frac{U_{pk} + V_p}{2}; & V_{n^x} &= \frac{U_{нк} + V_n}{2}; \\
\bar{V}_{p^x} &= V_{p^x} / U_{pk}; & \bar{V}_{n^x} &= V_{n^x} / U_{нк}; & m_r &= U_r / U_{як}
\end{aligned} \quad (16)$$

Ўзлаштириш зонасининг бўйлама қирғоғи бўйлаб нисбий тезликлар m_r X-X кесим створи ва оқимни табиий ҳолати сақланадиган створ учун ёзилган сарфни сақлаш тенгласида аниқланади:

$$m_r = \frac{\frac{Q}{b_o h_{n\bar{o}} U_{як}} - \frac{1}{m_{px}} [(b_p - \bar{b}_p) \bar{h}_{\bar{o}} + \bar{b}_e K_7 + \bar{b}_e \bar{h}_{n\bar{o}} K_8] - (\bar{b}_{як} + 0,55\bar{b}_x) \bar{h}_{n\bar{o}}}{0,45\bar{b}_x \bar{h}_{n\bar{o}}}; \quad (17)$$

Ишлаб чиқилган усул билан бажарилган ҳисоб-китоблар, ўзлаштиришнинг коэффициентининг K_o 0 дан 0,66 гача ошиши, сиқилиш кесимдаги тескари оқим тезлигини 2,3 баравар ошишига олиб келади, бу тезлик ювилмайдиган тезликдан анча юқоридир. Шу жумладан K_o 0 дан 0,5 гача ошиши сиқилган кесимдан кейинги уярма зонаси узунлигини L_b 42 % га камайтиришга олиб келади. Тезликлар ва оқимнинг пландаги ўлчамларининг ҳисобий ва тажриба қийматлари мос эканлиги аниқланди.

Диссертациянинг 1-иловасида Амударё участкаси учун бажарилган сонли ечим ва ҳисоблаш алгоритми келтирилган. 2-иловада эса “Дамбалар оралиғини ўзлаштиришни инобатга олган ҳолда поймадаги дамба билан сиқилган оқим ўлчамларини ҳисоблаш” номли ЭҲМ учун дастур келтирилган.

ХУЛОСАЛАР

“Бир томонлама поймали дарёларда кўндаланг дамбаларни ҳисобий асослаш усулларини такомиллаштириш” мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган назарий ва тажриба тадқиқотлари натижаларига кўра қуйидагича хулоса қилиш мумкин:

1. Поймадаги ва ўзандаги оқимлар ўзаро таъсир зоналаридаги тезликнинг тақсимланиши универсаллиги, зона ўлчамлари тартиботи дамбалар оралиғи қисман ўзлаштирилганлигини таъсири тажрибалар орқали асосланади. Натижада, турбулент струялар назариясининг асосий тамойиллари ва экспериментал тадқиқотларнинг ўзаро мослиги асосланди.

2. Дамбалар оралиғининг қисман ўзлаштирилиши кўндаланг дамбалар билан бир томонлама сиқиб ростланган оқим гидравлик тартиботини кескин ўзгаришига олиб келиб, юқори уярма, димланиш зоналари, пастки беъфда сиқилиш, ёйилиш ва тикланиш, тезлик зоналари шаклланиши асосланди. Натижада бир томонлама поймали дарёларда янги шаклланган қирғоқ чизигини башоратлаш имкони яратилди.

3. Экспериментларда сарф бўйича сиқилиш даражаси θq , дамбанинг ўрнатиши бурчаги α , Фруда сонининг Fr , ўзлаштириш коэффициентининг K_o юқори уярма зонаси ва сиқилиш зоналари узунликларига таъсири исботланган. Ишлаб чиқилган график ва аналитик ифодалар дамбалар тизими оралиғидаги масофани белгилашга имкон беради.

4. Экспериментлар асосида димланишни ҳисоблашда А.М.Латышенков услубини қўллаш мумкинлиги исботланган, юза бўйича сиқилиш даражасини ε_{np} аниқлаш учун график ифодалар ишлаб чиқилган. Дамбалар оралиғини ўзлаштириш коэффициентининг K_o ортиши ε_{np} ортишига олиб келиши аниқланган. Ўзлаштириш коэффициенти $K_o=0$ да $\varepsilon_{np}=0.86$ бўлса $K_o=1$ $\varepsilon_{np}=0.92$ эканлиги аниқланди. Натижада дамба тепаси қайд қилиш чизиғининг дамбалар оралиғини ўзлаштиришни инобатга олиб белгилаш имкони яратилиб дамбалар устидан сув оқиб ўтишининг олди олинган.

5. Сиқилиш зонасида гидравлик бир жинсли зоналар чегараларини аниқлашда график ва аналитик ифодаларда, пландаги сиқилиш коэффициенти E , поймадаги ўзакнинг нисбий кенглиги K , дамбалар оралиғини ўзлаштириш коэффициенти K_o , ҳамда сиқилиш кесимидан бошланадиган нисбий масофа x/l_{cc} боғлиқлиги эътиборга олинган. Шу жумладан қолган омиллар бир хиллиги шароитида K_o ни 0 дан 1,0 гача ўсиши, E ни 0.77 дан 0.86 гача ўсишига олиб келишига имкон беради.

6. Экспериментлар асосида сиқилиш зонасидаги тезлик майдонини ҳисоблашда М.Р. Бакиев томонидан таклиф қилинган параболик ифодалардан фойдаланиш мумкинлиги исботланган. Формула таркибига кирувчи параметрларни аниқлаш учун $U_{min}/U_{minc} = f(\theta q, \alpha, K_o)$ график ифодалар ишлаб чиқилган. Улардан ўзлаштириш коэффициентининг ошиши нисбий тезликларни камайишига олиб келиши исботланган. Натижада дамба бош қисмидаги ювилиш зонаси чегараларини ва пировардида дарё тубини мустаҳкамлаш чегарасини башоратлаш имкони яратилган.

7. Сиқилган кесимдаги тескари оқим тезлигини аниқлаш услуби ишлаб чиқилган. Бунда ўзлаштириш коэффициентини 0,66 гача ўсиши тескари оқим тезлигини 2,3 баробар ошишига олиб келиши аниқланган ва бу тезлик меъёрий ювилиш тезлигидан юқорилиги исботланган. K_o ни 0 дан 0,5 гача ошиши сиқилган кесимдан кейинги уярма зонаси узунлигини L_b 42 % га камайишга олиб келиши исботланган. Ишлаб чиқилган ҳисоблаш усули янги шаклланган қирғоқни ҳимоя қилишни ёки дамбалар оралиғига қўшимча шпора ўрнатиш лозимлигини башорат қилиш имконини яратади.

8. Турбулент оқимлар назариясининг асосий тамойилларидан фойдаланиб, ўзандаги тезликларни U_p , поймадаги тезликни U_n , тескари оқим тезлигини U_H ёйилиш ва тикланиш зоналари учун ҳисоблашнинг назарий усуллари ишлаб чиқилган. Бунада дарёларнинг ростланган ўзанлари учун қайта ростлаш план схемасини ишлаб чиқиш имконини беради.

9. Олинган натижалар асосида тавсиялар ишлаб чиқилган ва улар Амударёнинг Қарши магистрал канали участкасида ишлаб чиқаришга жорий қилинган. Йиллик иқтисодий самарадорлик 12780 минг сўмни ташкил этади. Ҳисоблаш алгоритими яратилиб, ЭҲМ учун дастур ишлаб чиқилган бўлиб, натижада дамбалар орасидаги масофаларни тезкор аниқлаш имкони яратилган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.Т.10.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ИНСТИТУТЕ
ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

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

ҲАЙИТОВ ХОЛМУРОД ЖАМАРДОВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТНОГО
ОБОСНОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ДАМБ НА РЕКАХ С
ОДНОСТОРОННЕЙ ПОЙМОЙ**

05.09.06 – Гидротехническое и мелиоративное строительство

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

Ташкент-2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2018.2.PhD/Т.618.

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

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице по адресу (www.tiiame.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziyo.net).

Научный руководитель:

Бакиев Машариф Рузметович
заслуженный деятель науки Республики
Каракалпакстан, доктор технических наук,
профессор

Официальные оппоненты:

Гловацкий Олег Яковлевич
доктор технических наук, профессор

Эшев Собир Саматович
кандидат технических наук, доцент

Ведущая организация:

**Ташкентский архитектурно
строительный институт**

Защита диссертации состоится «_____» _____ 2018 года в _____ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.Т.10.02 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 100000, г.Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.: (+99871)- 237-19-61, 237-22-09, факс: (+99871) 237-54-79, e-mail: admin@tiiame.uz

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. (регистрационный номер № ____). Адрес 100000, г. Ташкент, ул. Кары Ниязий 39, тел.: (+99871) 237-19-45.

Автореферат диссертации разослан «_____» _____ 2018 года.
(реестр протокола рассылки № _____ от «_____» _____ 2018 года.)

Т.З.Султанов

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

А.А.Янгиев

Ученый секретарь научного совета
по присуждению ученых степеней, д.т.н., доцент.

Б.Б.Хасанов

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

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире особое значение приобретает создание методов и технологий расчета и проектирования поперечных дамб с учетом освоения междамбного пространства. В связи с этим, совершенствование методов расчета и проектирования поперечных дамб на реках с односторонней поймой с учетом влияния освоения междамбного пойменного пространства и наличие системы дамб, на существующий режим зарегулированного потока является одной из важнейших задач. В этом направлении, во многих развитых странах, таких как США, Англия, Франция, Россия и др. особое внимание уделяется защите берегов рек от размыва, односторонне стесненного пойменными дамбами, взаимодействия руслового и пойменного потока, с учетом заиления и частичного освоения междамбного пространства сложной, морфологии поймы и русла и их влияние на режим зарегулированного потока.

В мире приобрело особое значение проведение целенаправленных научно-исследовательских работ, посвященных совершенствованию методов расчетного обоснования поперечных пойменных дамб односторонне стесняющих поток с учетом освоения междамбного пойменного пространства. В этой связи одной из важнейших задач являются разработка технологий по вскрытию закономерностей зарегулированного потока односторонне стесненного поперечными пойменными дамбами, определения длины областей подпора, сжатия и растекания, разработка методов расчета плановых размеров потока, установление коэффициентов сжатия в плане и по площади.

На сегодняшний день на крупных реках республики на участках большой протяженности проводятся мероприятия по защите берегов от размывов и регулированию русел с целью создания гарантированного водозабора в ирригационные каналы. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 гг. ставятся задачи о «... развитие сети мелиоративных и ирригационных объектов, широкое внедрение в сельскохозяйственное производство интенсивных методов, прежде всего современных водо и ресурсосберегающих агротехнологий, использование высокопроизводительной сельскохозяйственной техники»¹. Важное значение приобретает выполнение данной задачи, направленной на проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию методов проектирования и расчёта параметров односторонне стесненного зарегулированного потока рек с широкой поймой для перерегулирования русел рек, защиты нового берега рек от размыва и для эффективного использования пойменных земель.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Законе Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений» (1999), Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Узбекистана в утвержденной

¹Постановление Президента Республики Узбекистан ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «Стратегия дальнейшего развития Республики Узбекистан»

Указом Президента Республики Узбекистан УП-4947 от 7 февраля 2017 года, Постановлении Президента Республики Узбекистан ПП-3286 от 25 сентября 2017 года «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы охраны водных объектов», Постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан №13 от 21 января 2014 года «Об утверждении Программы по стабилизированному и безопасному пропуску вод по водотокам Республики Узбекистан на 2014-2015 годы и на перспективу до 2020 года», а также в других нормативно-правовых документах принятых в этом направлении.

Связь диссертации с ведущими направлениями развития науки и технологий. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики VII «Рациональное природопользование и экология».

Степень изученности проблемы. Научно-технические основы расчёта пропускной способности пойменных русел с учётом взаимодействия руслового и пойменного потоков по данным натурных и лабораторных исследований вели Железняков Г.В., Барышников Н.Б., Саликов В.Г., Rajaratnam N., Ahmadi R., Myers W.R., Brennan E.K. (Ирландия), Wormleaten P.R., Merrett D.J., Knight D.W., Shiono K., Elliot S.C.A., Sellin R.H. (Англия) и др. и достигли, в известной степени определённых результатов.

Широкомасштабные исследования по созданию общеметодологических основ проектирования и строительства поперечных преград (дамб, шпор, мостовых переходов) на реках с поймами проводились Латышенковым А.М., Алтуниным С.Т. и Бузуновым И.А., Лебедевым И.В., Леви И.И., Ротенбург И.С., Данелия Н.Ф., Селезневым В.М., Рахмановым А.Н., Рупуа Г.Б., Masjedi A., Dehkordi V., Alinejadi M., Taaedi A. (Иран), Roger A. Kuhnle, Carlos V. Alonso, F. Douglas Shields (США), Sharma K., Mohapatra K. (США), Tracy H.Y. Carter R.W. (США), Mayerle R. (Германия) Торо Ф.М. (Испания) Михалевым М.А., Мухамедовым А.М., Ирмухамедовым Х.А., Ишаевым Ф.Ш., Базаровым Д.Р., Бакиевым М.Р. и др.

Вопросы расчета и определение параметров потока односторонне стесненного поперечными пойменными дамбами решены не полностью.

На реках с односторонней поймой влияние освоения междамбного пойменного пространства на режим зарегулированного потока, характер взаимодействия руслового и пойменного потоков, плановые размеры потока, от которых зависит компоновка сооружений в плане, работа системы дамб, защита новой линии берега от размыва, методики расчета поле скоростей в областях сжатия и растекания, односторонне стесненного пойменными дамбами в водосточной степени еще не изучены.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Работа выполнялась в соответствии с планом научно-исследовательских работ в Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по проблеме №2.8. «Совершенствование конструкций, методов расчетного обоснования и проектирования, разработка критериев надежности и безопасности гидротехнических сооружений» (2012-2015, 2016-2020).

Цель исследования состоит в разработке методов расчета зарегулированного потока, односторонне стесненного пойменными поперечными дамбами с учетом освоения междамбного пойменного пространства.

Задача исследования:

Разработать методы влияния частичного освоения междамбного пространства на характер взаимодействия руслового и пойменного потока при одностороннем стеснении;

разработать методы расчета определения длины верховой водоворотной зоны, местоположение створа с максимальным подпором с учетом частичного освоения междамбного пространства;

разработать методы расчета плановых размеров потока, величину коэффициента планового сжатия и по площади, длины области сжатия;

разработать метод расчета поле скоростей в области сжатия с учетом частичного освоения междамбного пойменного пространства и междамбного расстояния;

разработать теоретически обоснованный метод расчета потока в области растекания с учетом частичного освоения междамбного пойменного пространства.

Объектами исследования являются поперечные дамбы в условиях зарегулирования русел рек Амударьи и Сырдарьи и их притоках.

Предметом исследования: влияние частичного освоения междамбного пойменного пространства на режим зарегулированного потока на реках с односторонними поймами, а также разработка методики расчетного обоснования поперечных пойменных дамб, коэффициент освоения, междамбное расстояние, переформирование потока.

Методы исследования. В процессе теоретических исследований использовались основные положения теории турбулентных струй, растекающихся в ограниченном пространстве, экспериментальные графические и аналитические методы, а также методы гидравлического моделирования.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

усовершенствован метод расчета длины верховой водоворотной зоны и длины области сжатия с учетом коэффициента освоения междамбного пойменного пространства;

усовершенствован метод расчета поля скоростей в области сжатия в условиях одностороннего стеснения пойменного потока учитывающий различный характер распределения максимальных и минимальных скоростей по длине и ширине в области сжатия, взаимодействие пойменного и руслового потоков, частичное освоение междамбного пойменного пространства;

усовершенствован метод расчета скоростей в сжатом сечении с учетом частичного освоения междамбного пойменного пространства;

разработан метод расчета поля скоростей и плановых размеров потока в областях растекания и восстановления с учетом частичного освоения междамбного пространства, морфологии русла и поймы.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны рекомендации и компьютерная программа расчета плановых размеров потока с учетом освоения междамбного пространства;

разработаны зависимости для определения длины верховой водоворотной зоны и длины области сжатия с учетом частичного освоения междамбного пойменного пространства, числа Фруда, степени стеснения по расходу;

усовершенствован метод расчета поля скоростей в области сжатия, в сжатом сечении одностороннего зарегулированного потока системой поперечных дамб с учетом взаимодействия руслового и пойменного потоков, частичного освоения междамбного пойменного пространства;

получена возможность защиты новой береговой линии от размыва, с помощью правильного назначения расстояний, установки дополнительных шпор между дамбами, исходя из параметров переформирования зон подпора, сжатия, растекания и восстановления.

Достоверность полученных результатов. Достоверность результатов исследований обоснована общепринятой методикой исследований и обработкой полученных данных методом математической статистики, сравнения их с расчётными и теоретическими данными, а также сравнения с результатами других авторов и внедрением результатов исследований в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость заключается в разработке теоретических основ расчета пойменных поперечных дамб на зарегулированных участках рек в условиях частичного освоения междамбного пространства, вносящих вклад в развитие теории обтекания берегозащитных и регулировочных сооружений, а также в теории движения воды в составных сечениях.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанных методов расчёта поперечных дамб на односторонне зарегулированных участках рек при их проектировании для установления границы размыва и соответственно границ крепления, расстояния между сооружениями в системе, границ защиты новой линии берега или установки дополнительной шпоры между дамбами.

Внедрение результатов исследования. На основе совершенствования методов расчета поперечных дамб на реках с односторонними поймами:

методы расчета длины верховой водоворотной зоны, длины областей сжатия, растекания и восстановления внедрены в проект регулирования русла реки Амударья в районе водозабора в Каршинский Магистральный канал, выполненный - ООО “Узгосмелиоводпроект” (UZGIP), входящий в Министерство сельского и водного хозяйства (справка МСВХ Республики Узбекистан за номером 02/30-161 от 17 марта 2018 г.). В результате появилась возможность освоения 400 га земель, на длине 4600 м;

метод расчета обратных скоростей в сжатом сечении внедрен в проект выполненный - ООО “Узгосмелиоводпроект” (UZGIP), входящий в Министерство сельского и водного хозяйства (справка МСВХ Республики Узбекистан за номером 02/30-161 от 17 марта 2018 г.). В результате создана

возможность оперативного установления, что увеличение коэффициента освоения до 0,66, приводит к увеличению обратных скоростей в 2,3 раза и сравнение их с допустимыми скоростями на размыв;

методы расчета скоростей в русле, на пойме и в зоне восстановления внедрены в - ООО “Узгосмелиоводпроект” (UZGIP), входящий в Министерство сельского и водного хозяйства (справка МСВХ Республики Узбекистан за номером 02/30-161 от 17 марта 2018 г.). В результате появилась возможность повышения точности определения границы размыва и соответственно границы крепления на 10÷15%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований обсуждены на 3 международных и 4 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 18 научных работ, из них в научных издательствах, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан по защите диссертации доктора философии (PhD) 4 статей, из них 1 в зарубежном журнале, 3 в республиканских журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, четырех глав, выводов, рекомендаций и приложений. Работа изложена на 115 страницах компьютерного текста и содержит: 36 рисунков, список литературы (89 наименований).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении диссертации обоснована актуальность и востребованность проведенных исследований в Узбекистане и мире, характеризуются цель и задачи исследования, а также объекты и предметы исследования, показаны соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, приведена научная новизна исследований, раскрыты теоретические и практические значения и внедрения полученных результатов, приведены сведения об опубликованных работах и о структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Существующие исследования по изучению взаимодействия руслового и пойменного потоков и регулировочных сооружений»** приведен обзор литературы по изучению взаимодействия руслового и пойменных потоков, а также с регуляционными сооружениями.

Анализ литературных источников показал наиболее эффективным и экономичным способом регулирования русел и защиты берегов являются поперечные дамбы из местных грунтов с креплением их оголовков.

Вопросы расчета и проектирования по теме подробно рассмотрены для схематизированных прямоугольных русел и доведены до практического применения.

Однако не все задачи рассматриваемых проблем решены полностью. В

частности, взаимодействия системы поперечных дамб с водным потоком, влияние заиления или освоения междамбного пойменного пространства на проектный режим зарегулированного русла и др.

Исходя из этого, сформировались задачи наших исследований.

Во второй главе «Цель и задачи исследования, модель, аппаратура и методика проведения опытов, взаимодействие руслового и пойменного потоков» описывается модельная установка, измерительная аппаратура, методика проведения исследований, а также результаты изучения взаимодействия пойменного и руслового потоков при частичном освоении междамбного пойменного пространства.

Модельная установка представляет собой бетонный гидравлический лоток со схематизированным прямоугольным сечением русла и поймы. Размеры лотка 1500x200x50 см. длина рабочей части лотка составляет 1250 см.

Моделирование рассматриваемых процессов выполнялись по Фруду. Во всех опытах поддерживался квадратичный режим. Соблюдались условия плановой задачи по рекомендациям И.И.Леви. Расходы воды замерялись водосливом треугольной формы, установленной в конце установки. Свободная поверхность фиксировалась мерной иглой, установленной на передвижной тележке, на горизонтальной основе и нивелировкой.

Скорости замерялись микро вертушкой системы САНИИРИ ЦИСПВ-6М. Эксперименты проводились при следующих характеристиках потока и сооружений: число Фруда на пойме $Fr_{II} < 0.2$; число Рейнольдса на пойме $R_{II} \geq 4000$ в русле $R_{I_p} \geq 10000$; степень стеснения потока по расходу $\theta_q = Q_{nep}/Q \leq 0.5$ (здесь Q_{nep} – расход на перекрытой части поймы в бытовом экспериментально определялись продольные и поперечные режиме; Q – общий расход);

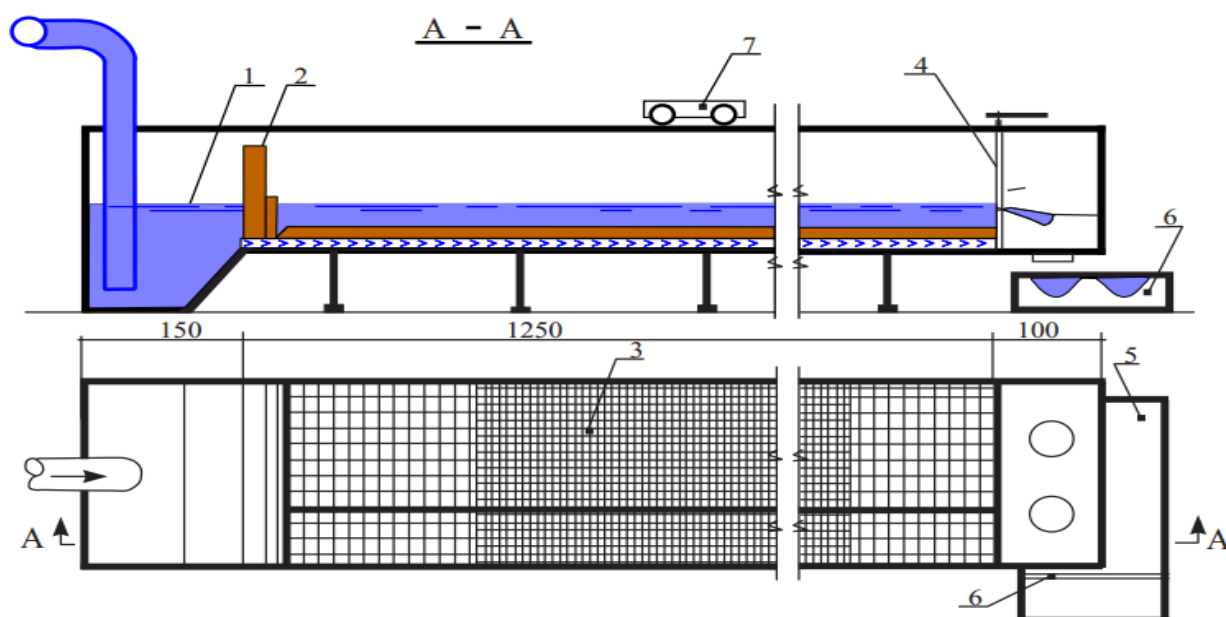


Рис. 1. Схема экспериментального лотка

1. Резервуар
2. Гасители энергии
3. Рабочая часть
4. Жалюзи
5. Водобойный колодец
6. Мерный водослив
7. Тележка

коэффициент освоения междамбного пойменного пространства $K_0 = l/l_u \sin \alpha = 0 \dots 1,0$ (здесь l – ширина освоения, l_u, α – длина и перепады уровней водной поверхности, скорости, направления течения и плановые размеры потока).

Экспериментально установлено, что физическая картина взаимодействия руслового и пойменного потоков при частичном освоении междамбного пойменного пространства остается прежним. На границе двух потоков с различной скоростью происходит интенсивный обмен массами. Русловой поток затормаживается, а пойменный получает дополнительный импульс и на определенной ширине увеличиваются скорости пойменного потока, тем самым, подтверждается универсальность поля скоростей в зоне взаимодействия и описывается зависимостью Шлихтинга – Абрамовича и при наличии освоения

$$\frac{U - U_n}{U_p - U_n} = (1 - \eta_e^{1,5})^2 \quad (1)$$

где U_p, U_n, U – скорости в русле на пойме и в зоне взаимодействия;

$\eta_e = \frac{y}{e_e}$ – относительная ордината точки, где определяется U ; e_e – ширина

зоны, взаимодействие описывается уравнением

$$e_e / h_n = 2,4 h_p / h_n - 2,4 \quad (2)$$

где h_p, h_n – глубина воды в русле и на пойме.

В третьей главе «**Результаты экспериментальных исследований стесненного потока в области подпора и сжатия с учетом освоения междамбного пойменного пространства**» излагаются результаты экспериментальных исследований стесненного потока в области подпора и сжатия с учетом освоения междамбного пойменного пространства.

Расчетная схема потока, полученная на основе экспериментальных исследований, показана на рис.3, а) в области сжатия, б) в области растекания, где приняты следующие обозначения:

$O-O$ – створ стеснения; $M-M_1$ – створ максимального подпора; $C-C$ – створ сжатия; $K-K$ – конец водоворотной зоны; $B-B$ – створ восстановления бытовых скоростей; $0-1$ – внешняя граница зоны интенсивного турбулентного перемешивания; $0-2$ – внутренняя граница зоны интенсивного турбулентного перемешивания; $0-3$ – граница транзитного потока; $0-4$ – линия нулевых скоростей.

Для оценки уровенного режима были построены продольные профили водной поверхности в относительных безразмерных координатах

$$\Delta h_i / h_U = f(s / e_o; \theta_q, \alpha, K_o, \xi)$$

(здесь, $\Delta h_i = h_i - h_c$ – перепад уровней между рассматриваемым створом и сжатым сечением; $h_U = U_{яc}^2 / 2g$ – скоростной напор в сжатом сечении; s / e_o – относительное расстояние), которые приведены в диссертации.

Из них следует, установка системы дамб ведет к интенсивному увеличению глубин, при $\xi \leq 0,5$ нижележащая дамба попадает в область

водоворота. Увеличение угла установки ведет к перемещению створа подпора вверх по течению.

Существенное влияние на уровенный режим оказывает освоение междамбного пространства. С увеличением ширины освоения нижележащая дамба вступает в действие как одиночная. При $K_0 = 1$ (перемычка) наблюдается скачкообразный подъем уровня за сжатым сечением.

Длина верховой водоворотной зоны и длина подпора совпадают. Её относительная длина уменьшается с увеличением степени стеснения по расходу θ_q угла установки дамбы α . Увеличение числа Фруда на пойме ведет к возрастанию этой длины, которая приводится в диссертации в виде соответствующих графиков и аппроксимируется в следующем виде: ($r = 0.91$)

$$\frac{l_n^2}{\omega_{нпр}} = 95.7 Fr_{II}^{0.1} \theta_q^{-0.126} (\alpha / 180^\circ) \quad (3)$$

Величина наибольшего подпора и глубина воды в сжатом сечении определяется по рекомендациям А.М. Латышенкова. Значения коэффициента сжатия по $\varepsilon_{нпр}$ входящий в расчетные формулы приведены в диссертации в виде соответствующих графиков $\varepsilon_{нпр} = f(\theta_q, \alpha, K_0)$. Из которых увеличение K_0 от 0 до 1 приводит к возрастанию $\varepsilon_{нпр}$ от 0,87 до 0,95.

Опытные данные показывают, что на местоположение сжатого сечения основное влияние оказывают: степень стеснения по расходу θ_q , угол при установке дамбы α и коэффициент освоения междамбного пойменного пространства K_0 . Анализ графиков, приведенных в диссертации, показывает, что с увеличением θ_q относительная длина l_{cc} / b_0 возрастает. Интенсивность возрастания неравномерна. При значениях $\theta_q \geq 0.24$ наблюдается уменьшение приращения, а для $K_0 = 1.0$ при значениях $\theta_q > 0.3$ наблюдается некоторый спад значения относительной длины. Увеличение коэффициента K_0 приводит к уменьшению относительной длины области сжатия l_{cc} / b_0 .

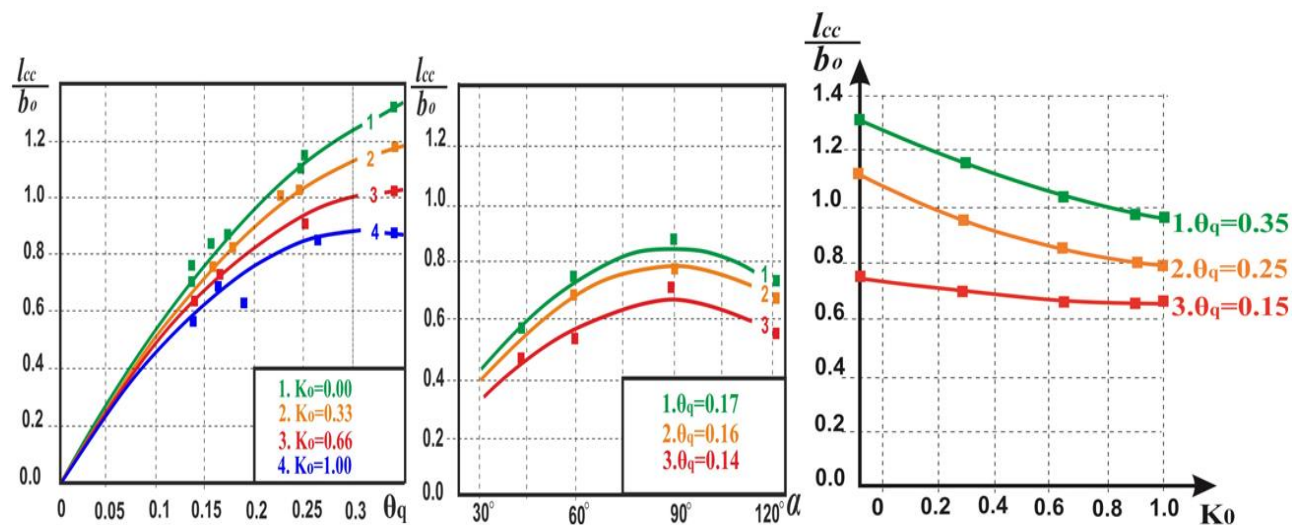


Рис. 2. Графики зависимости $l_{cc} / b_0 = f(\theta_q, K_0, \alpha)$

Полученные графики аналитически описываются зависимостью ($r = 0.915$)

$$l_{cc} / b_o = \left[(1,92K_o + 6,95)\theta_q^2 + (0,6K_o - 6,2)\theta_q \right] \sin(\pi + \alpha) \quad (4)$$

Границы гидравлически однородных зон в области сжатия y_1, y_2, y_3 и ширина зоны турбулентного перемешивания определяются по рекомендациям Абдулкарима С. Шихаба.

Входящие в зависимости коэффициенты планового сжатия E и относительная ширина ядра в сжатом сечении K , зависящие от $\theta_q, \alpha, K_o, \xi$ приведены в диссертации в виде соответствующих графиков. Увеличение коэффициента освоения K_o и относительного междамбного расстояния ξ приводит к увеличению E и K .

Для описания изменения E и K предложены следующие аналитические зависимости ($r = 0.88, r = 0.89$)

$$E = 1 - 0,35\theta_q^{0,85} \left(\frac{1 - 1,31\theta_q K_o}{\xi} \right)^{0,5} \left(1 + \frac{\alpha}{180^\circ} \right)^{0,5} \quad (5)$$

$$K = 1 - 0,4\theta_q^{0,85} \left(\frac{1 - 1,31\theta_q K_o}{\xi} \right)^{0,5} \left(1 + \frac{\alpha}{180^\circ} \right)^{0,5} \quad (6)$$

Расчет скоростного поля в области сжатия выполняется по методике, предложенной Абдулкаримом С. Шихаба с учетом освоения междамбного пойменного пространства, используя приведенные в диссертации графические зависимости $U_{\min} / U_{\min_c}, U_{\max} / U_{\max_c} = (l_{cc} / l_o)$.

Для определения скорости обратного тока в створе сжатия с использованием уравнения сохранения расхода, предложена зависимость, которая в окончательном варианте имеет вид:

$$m_{nc} = \frac{U_{nc}}{U_{яc}} = \frac{\frac{\theta}{b_o h_{nc} U_{яc}} - \frac{U_{pc}}{U_{яc}} [\bar{b}_{яc} \bar{h}_{pc} + \bar{b}_e \bar{h}_{pc} K_1 + \bar{b}_c K_2] - \bar{b}_{яc} - 0,55\bar{b}_c}{\bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_{яc} - 0,55\bar{b}_c - K_o \bar{l}_{ш} \text{Sin} \alpha}; \quad (7)$$

где $K_1 = \phi_1 + m_{pc} \phi_2$;

$$K_2 = \phi_3 + m_{pc} \phi_4;$$

$$\phi_1 = \bar{b}_p - 0,8(\bar{b}_p)^{2,5} + 0,25\bar{b}_p^4;$$

$$\phi_2 = 0,8\bar{b}_p^{2,5} - 0,25\bar{b}_p^4;$$

$$\phi_3 = (1 - \bar{b}_p) - 0,8(1 - \bar{b}_p)^{2,5} + 0,25(1 - \bar{b}_p)^4;$$

$$\phi_4 = 0,8(1 - \bar{b}_p)^{2,5} - 0,25(1 - \bar{b}_p)^4;$$

$$b_e = b_p + b_n; \quad \bar{b}_p = b_p / b_o;$$

$$m_{pc} = U_{яc} / U_{pc}; \quad m_{nc} = U_{nc} / U_{яc};$$

$$\bar{l}_{ш} = l_{ш} / b_o; \quad \bar{b}_{яc} = b_{яc} / b_o;$$

$$\bar{b}_c = b_c / b_o; \quad \bar{b}_n = b_n / b_o;$$

$$\bar{B}_n = B_n / b_o; \quad \bar{h}_{pc} = h_{pc} / h_{nc}.$$

Обратные скорости с приближением к створу стеснения быстро уменьшаются. Их значения вдоль области сжатия можно определить по зависимости

$$U_{Hi} = U_{nc} (x / l_{cc})^2 \quad (8)$$

где U_{Hi} – величина обратной скорости в створе i с абсциссой x .

В четвертой главе «Теоретические исследования закономерностей растекания потока, стесненного системой дамб за сжатым сечением с учетом освоения междамбного пойменного пространства» приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований по изучению закономерностей растекания потока, стесненного системой дамб за сжатым сечением с учетом освоения междамбного пойменного пространства.

Анализ экспериментальных эпюр показал, что частичное освоение междамбного пойменного пространства не меняет качественную картину потока в области растекания. Это дало возможность рассматривать поток за сжатым сечением, состоящим из следующих гидравлических однородных зон (рис 3, б): слабозмущенного ядра $v'_{яx}, v_{яx}, U_{px}, U_{яx}$; интенсивного турбулентного перемешивания v_x, U ; обратных токов U_{nx} .

Экспериментально установлено, что в зоне интенсивного турбулентного перемешивания распределение скоростей подчиняется универсальной зависимости Шлихтинга - Абрамовича, написанного для начального участка свободных турбулентных струй:

для зоны v_x

$$\frac{U^2 - U_{\min}^2}{U_{\max}^2 - U_{\min}^2} = (1 - \eta^{3/2})^2 \quad (9)$$

где $\eta = (y_2 - y) / v_x$

для зоны взаимодействия руслового и пойменных потоков по зависимости (1)

Целью теоретических исследований являлось определение закона изменения скорости в зоне слабозмущенного ядра в русле и на пойме скорости обратных токов; закона изменения ширины ядра; длины водоворотной зоны.

При решении задач приняты следующие допущения: задача двумерная (плоская), режим течения потока установившийся, распределение давлений по глубине подчиняется гидростатическому закону, а поперечный перепад давлений в зоне растекания незначительный.

Для определения величины скорости в зоне слабозмущенного ядра в русле с учетом освоения междамбного пойменного пространства, использовано интегральное соотношение, характеризующее закон сохранения импульса в потоке, записанное для отсека жидкости, ограниченного сечениями С-С и Х-Х, дном и боковыми границами потока (рис. 3) и имеет вид

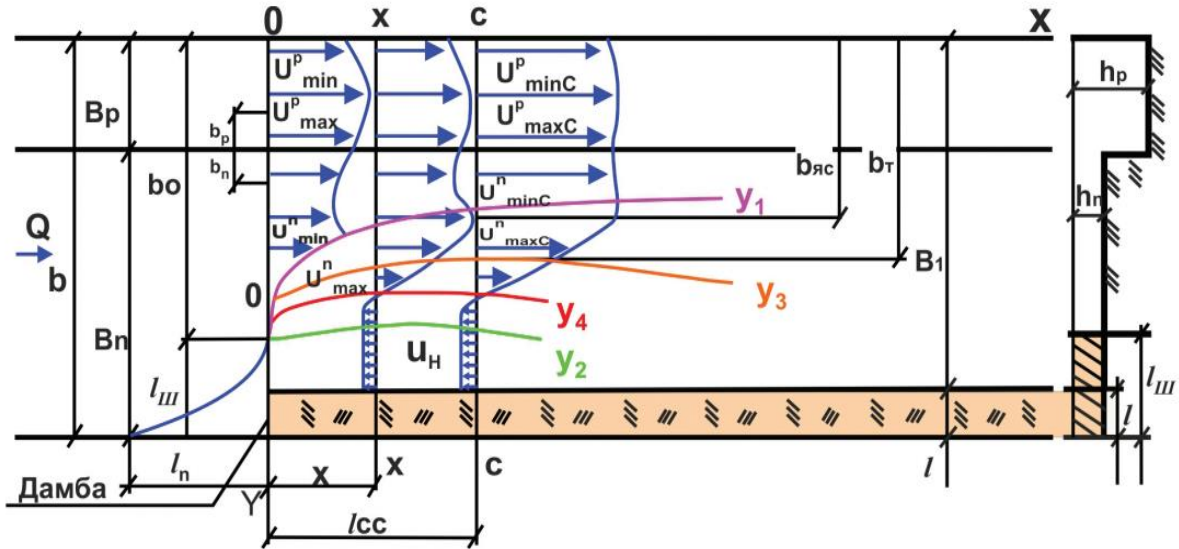
$$\frac{U_{px}}{U_{pc}} = \sqrt{\frac{\bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_4 + F_1 \bar{h}_n m_{pc}^2 - R}{\bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_5 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_6 + F_2 \bar{h}_n m_{px}^2}} \quad (10)$$

где $R = \frac{a_p \bar{v}_p^2}{2} \xi + a_n \frac{\bar{v}_n^2}{2} \cdot \bar{h}_n$; $a_p = \frac{\lambda_p B_p}{h_p}$; $\bar{h}_n = h_n / h_p$; $\bar{B}_p = B_p / b_o$;

$$a_n = \frac{\lambda_n (B_n - K_o l_m \sin \alpha - \frac{b_{nc} + b_{nx}}{2})}{h_n};$$

$$F_1 = \bar{b}_{yc} + 0,416 \bar{b}_c; \quad F_2 = \bar{b}_{яx} + 0,416 \bar{b}_x;$$

а)



б)

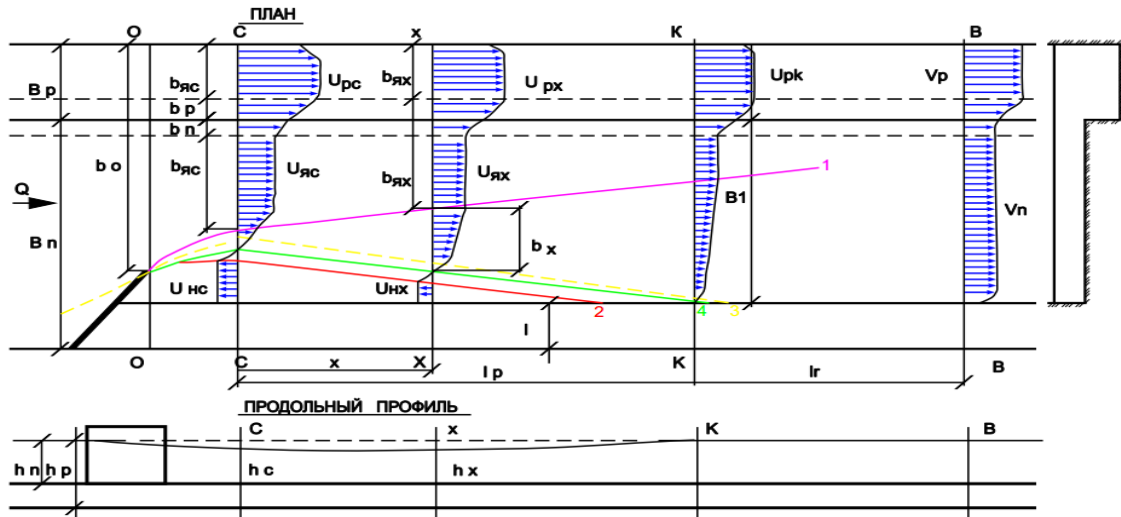


Рис. 3. Расчётная схема растекания потока, стесненного пойменной дамбой: а) в области сжатия, б) в области растекания

$$\bar{V}_{px} = \frac{V_{px}}{U_{pc}}; V_{px} = \frac{V_{pc} + V_p}{2}; V_{nx} = \frac{U_{nc} + V_n}{2}; \bar{V}_{nx} = \frac{V_{nx}}{U_{pc}}$$

$$K_3 = \phi_5 + m_{pc} \phi_6 + m_{pc}^2 \phi_7;$$

$$K_4 = \phi_8 + m_{pc} \phi_9 + m_{pc}^2 \phi_{10};$$

$$K_5 = \phi_5 + m_{px} \phi_6 + m_{px}^2 \phi_7.$$

$$m_{px} = U_{yx} / U_{px}; m_{pc} = U_{yc} / U_{pc}.$$

$$\phi_5 = \bar{b}_p^* - 1.6\bar{b}_p^{*2.5} + 1.5\bar{b}_p^{*4} - 0.727\bar{b}_p^{*5.5} + 0.143\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_6 = 1.6\bar{b}_p^{*2.5} - 2.5\bar{b}_p^{*4} + 1.454\bar{b}_p^{*5.5} - 0.286\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_7 = \bar{b}_p^{*4} - 0.727\bar{b}_p^{*5.5} + 0.143\bar{b}_p^{*7};$$

$$\phi_8 = (1 - \bar{b}_p^*) - 1,6(1 - \bar{b}_p^*)^{2,5} + 1,5(1 - \bar{b}_p^*)^4 - 0,727(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} + 0,143(1 - \bar{b}_p^*)^7;$$

$$\phi_9 = 1,6(1 - \bar{b}_p^*)^{2,5} - 2,5(1 - \bar{b}_p^*)^4 + 1,454(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} - 0,286(1 - \bar{b}_p^*)^7;$$

$$\phi_{10} = (1 - \bar{b}_p^*)^4 - 0,727(1 - \bar{b}_p^*)^{5,5} + 0,143(1 - \bar{b}_p^*)^7;$$

$$\bar{b}_p^* = b_p / b_e;$$

$$\bar{b}_{nc} = \bar{B}_n - \bar{b}_n - \bar{b}_{яc} - \bar{b}_c - K_o \bar{l}_{uu} \sin \alpha;$$

$$\bar{b}_{nx} = \bar{B}_n - \bar{b}_n - b_{яx} - \bar{b}_x - K_o l_{uu} \sin \alpha;$$

Закон изменения относительной скорости в зоне слабовозмущенного ядра m_{px} вдоль области растекания на пойме с учетом частичного освоения междумбного пойменного пространства определен из совместного решения (10) и уравнения сохранения расхода и имеет вид:

$$A_1 m_{px}^2 + A_2 m_{px} + A_3 = 0 \quad (11)$$

$$A_1 = \phi_1^2 B_3 - D_1 P_1^2;$$

$$A_2 = \phi_1^2 B_2 - 2M_1 D_1 P_1;$$

$$A_3 = \phi_1^2 B_1 - D_1 M_1^2;$$

$$D_1 = \bar{B}_p - b_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_4 + F_1 \bar{h}_n m_{pc}^2 - R;$$

$$P_1 = \bar{b}_e \phi_2 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_4 + \bar{h}_n F_3;$$

$$\phi_1 = \bar{B}_p - b_p + \bar{b}_e K_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_2 + \bar{h}_n F_4 m_{pc};$$

$$F_3 = \bar{b}_{яx} + 0,55 \bar{b}_x; F_4 = \bar{b}_{яc} + 0,55 \bar{b}_c;$$

$$M_1 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e \phi_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_3;$$

$$B_1 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e \phi_5 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_8;$$

$$B_2 = \bar{b}_e \phi_6 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_9;$$

$$B_3 = \bar{b}_e \phi_7 + \bar{b}_e \bar{h}_n \phi_{10} + \bar{h}_n F_2;$$

Для определения длины водоворотной зоны за сжатым сечением воспользуемся рекомендациями И. В. Лебедева.

В области растекания увеличение ширины освоения приводит к выравниванию поля скоростей, поэтому изменяются границы гидравлических однородных зон. Согласно теории турбулентных струй изменение ширины слабовозмущенного ядра описывается линейной зависимостью:

$$b_{яx} = b_{яc} - Cx \quad (12)$$

Но с увеличением коэффициента освоения (K_o) угловой коэффициент C уменьшается по отношению к величине, принятой в теории турбулентных струй. Предлагается определять значение углового коэффициента по формуле Н.Рахматова:

$$C = 0,11 - 0,048 K_o \quad (13)$$

С помощью уравнения сохранения расхода, записанного для створов $C-C$ и $X-X$, можно определить относительные скорости в обратных токах по

ЗАВИСИМОСТИ:

$$m_{нх} = \frac{\frac{U_{pc}}{U_{яx}} \cdot B_4 + \frac{U_{яc}}{U_{яx}} \cdot B_5 + \frac{U_{нc}}{U_{яc}} \cdot \bar{b}_{нc} \bar{h}_n - \frac{B_6}{m_{px}} - \bar{h}_n (\bar{b}_{яx} + 0,55\bar{b}_x)}{\bar{h}_n (\bar{b}_{нх} + 0,45\bar{b}_x)} \quad (14)$$

где $B_4 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + b_e R_1 + \bar{b}_e \bar{h}_n K_2$;

$B_5 = \bar{b}_{яc} \bar{h}_n + \bar{b}_c (0,55 + 0,45 m_{нc})$;

$B_6 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + b_e K_7 + \bar{b}_e K_8$;

$K_7 = \phi_1 + m_{px} \phi_2$;

$K_8 = \phi_3 + m_{px} \phi_4$.

Оптимальным считается, когда расстояние между дамбами назначается $L = l_m \sin \alpha + l_{cc} + l_p + l_n$, при этом условии происходит свободное полное растекание потока между дамбами.

Увеличение коэффициента освоения приводит к сокращению как длины областей сжатия l_{cc} и растекания l_p , так и длины верховой водоворотной зоны у нижележащей дамбы. Появляется так называемая зона выравнивания поля скоростей l_r . В этой части зона освоения начинает работать как продольная дамба. Поэтому необходимо знать величину скоростей формирующихся у продольной границы зоны освоения и длину этого участка.

Длина участка l_r определена из интегрального соотношения характеризующего закон сохранения импульса в потоке, записанного для створов $K-K$ и $B-B$ и имеет вид:

$$\frac{l_r}{b_o} = \frac{D_2 - \frac{V_p^2}{U_{pk}^2} [B_7 + (\bar{b}_{як} + \bar{b}_к) \bar{h}_{нб} m_{pб}^2]}{\frac{a_p \bar{V}_p^2}{2} + \frac{a_n \bar{V}_n^2}{2} \bar{h}_{нб}^2} \quad (15)$$

где $D_2 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_3 + \bar{b}_e \bar{h}_{нб} K_4 + (\bar{b}_{як} + 0,584 \bar{b}_к) \bar{h}_{нб} m_{pk}^2$

$B_7 = \bar{B}_p - \bar{b}_p + \bar{b}_e K_5 + \bar{b}_e \bar{h}_{нб} K_6$; $m_{pk} = U_{нк} / U_{pk}$

$K_3 = \phi_5 + m_{pk} \phi_6 + m_{pk}^2 \phi_7$; $m_{pб} = V_n / V_p$

$K_4 = \phi_8 + m_{pk} \phi_9 + m_{pk}^2 \phi_{10}$; $\bar{h}_{pб} = h_{нб} / h_{pб}$

$K_5 = \phi_5 + m_{pб} \phi_6 + m_{pб}^2 \phi_7$; $a_p = \frac{\lambda_p B_p}{h_p}$;

$K_6 = \phi_8 + m_{pб} \phi_9 + m_{pб}^2 \phi_{10}$; $a_n = \frac{\lambda_n (B_n - K_o l_{uu} \sin \alpha)}{h_{нб}}$

Изменение скоростей в русле в пределах зоны восстановления рассчитывается по зависимости (10), а относительные скорости потока по (11).

При этом принимается:

$\bar{h}_n = \bar{h}_{нб} = h_{нб} / h_{pб}$; $m_{pc} = m_{pk} = U_{як} / U_{pk}$; $U_{pc} = U_{pk}$;

$F_1 = \bar{b}_{як} + 0,416 \bar{b}_к$; $F_2 = \bar{b}_{яx} + (0,416 + 0,268 m_r + 0,316 m_r^2) \bar{b}_x$;

$$a_n = \frac{\lambda_n (B_n - K_o l_u \text{Sin} \alpha)}{h_{n\bar{o}}}; \quad V_{p^x} = \frac{U_{pk} + V_p}{2}; \quad V_{n^x} = \frac{U_{nk} + V_n}{2}; \quad (16)$$

$$\bar{V}_{p^x} = V_{p^x} / U_{pk}; \quad \bar{V}_{n^x} = V_{n^x} / U_{nk}; \quad m_r = U_r / U_{яx}$$

Относительные скорости вдоль продольной грани зоны освоения m_r определены из уравнения сохранения расхода, записанного для створа X-X и створа, где сохраняется бытовое состояние потока

$$m_r = \frac{\frac{Q}{b_o h_{n\bar{o}} U_{яx}} - \frac{1}{m_{px}} [(b_p - \bar{b}_p) \bar{h}_o + \bar{b}_e K_7 + \bar{b}_e \bar{h}_{n\bar{o}} K_8] - (\bar{b}_{як} + 0,55 \bar{b}_x) \bar{h}_{n\bar{o}}}{0,45 \bar{b}_x \bar{h}_{n\bar{o}}}; \quad (17)$$

Сравнение расчетных и опытных величин поля скоростей и плановых размеров потока дают удовлетворительные результаты.

Непосредственные расчеты показывают, что увеличение коэффициента освоения от 0 до 0,66 приводит к увеличению обратных скоростей в сжатом сечении в 2,3 раза, которые намного превышают неразмывающие скорости. Увеличение K_o от 0 до 0,5 приводит к сокращению длины водоворотной зоны за сжатым сечением L_b на 42%. Поэтому рекомендуется при коэффициенте освоения 0,5 выполнить крепления новой линии берега или строить новую шпору между дамбами.

В диссертации, в приложении 1 приведены алгоритмы расчета с численным примером для участка реки Амударья, а в приложении 2 приведены программы для ЭВМ “Расчет плановых размеров потока стесненного пойменной дамбой с учетом освоения междамбного пространства”.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Совершенствование методов расчетного обоснования поперечных дамб на реках с односторонней поймой» сделаны следующие заключения.

1. Экспериментально обоснована афинность распределения скоростей в зоне взаимодействия пойменного и руслового потоков, установлены закономерности изменения ширины зоны на реках с односторонней поймой при наличии частичного освоения междамбного пойменного пространства. В результате обосновано соответствие основных положений теории турбулентных струй и экспериментальных исследований.

2. Частичное освоение междамбного пространства при одностороннем стеснении потока системой пойменных дамб приводит к резкому изменению гидравлического режима зарегулированного русла, формируется зона подпора в верхнем бьефе, областей сжатия и растекания области восстановления поле скоростей в нижнем бьефе. В результате появилась возможность прогноза новой линии защищаемого берега на реках с односторонней поймой.

3. Экспериментально установлено влияние степени стеснения по расходу θq , угла установки дамбы α , числа Фруда Fr и коэффициента освоения K_o на длину верховой водоворотной зоны и области сжатия. Разработаны графические и аналитические зависимости позволяющие определить расстояние между дамбами в системе.

4. Экспериментально обоснована правомерность использования методики А.М.Латышенкова для расчета подпора. При этом для определения коэффициента сжатия по площади ε_{np} предложены графические зависимости. Установлено увеличение ε_{np} с увеличением коэффициента освоения междамбного пойменного пространства K_o , от $\varepsilon_{np}=0.86$ при отсутствии освоения $K_o=0$, до $\varepsilon_{np}=0.92$ при полном освоении $K_o=1$. В результате обосновано назначение отметок верха дамбы с учетом освоения междамбного пространства, чтобы не допустить перелива воды через гребень.

5. Установлены границы гидравлически однородных зон в области сжатия, для определения которых предложены графические и аналитические зависимости от коэффициентов планового сжатия E , относительной ширины ядра на пойме K , коэффициента освоения междамбного пространства K_o , а также относительного расстояния от створа стеснения x/l_{cc} . При прочих равных условиях увеличение K_o от 0 до 1.0, E увеличивается от 0.77 до 0.86.

6. Экспериментально обоснована правомерность использования параболической зависимости М.Р.Бакиева для расчета скоростей в области сжатия. Для определения параметров формулы предложены графические зависимости $U_{min}/U_{minc} = f(\theta q, \alpha, K_o)$, из которых следует, что увеличение коэффициента освоения приводит к уменьшению относительных скоростей. В результате появилась возможность прогнозировать границы размыва у оголовка дамбы и соответственно границу крепления дна.

7. Разработана методика расчета обратных скоростей в сжатом сечении. При этом установлено, что увеличение коэффициента освоения до 0.66 приводит к увеличению обратных скоростей в 2,3 раза, которые могут превышать допустимые на размыв скорости. Увеличение K_o от 0 до 0.5 приводит к сокращению длины водоворотной зоны за сжатым сечением L_b на 42%. Разработанный метод расчета позволяет прогнозировать необходимость крепления новой линии берега или установить дополнительные шпоры между существующими дамбами.

8. Теоретическим путем, с использованием основных положений теории турбулентных струй, разработана методика расчета скоростей в русле U_p , на пойме U_n , в обратных токах U_H в зоне растекания и восстановления. В результате для зарегулированных участков рек появилась возможность разработки нового плана схемы перерегулирования русел.

9. Основные результаты легли в основу рекомендаций, которые дали возможность внедрения в производство при защитно-регулирующих работах на реке Амударья в районе водозабора в Каршинский магистральный канал с

годовым экономическим эффектом 12780 тыс.сум. в год. Разработан алгоритм расчета и программа для ЭВМ в результате чего оявилась возможность определения расстояний между дамбами.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.T.10.02 AT TASHKENT INSTITUTE
OF IRRIGATION AND AGRICULTURAL MECHANIZATION
ENGINEERS**

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

KHAYITOV KHOLMUROD JAMARDOVICH

**IMPROVING DESIGN JUSTIFICATION METHODS FOR TRANSVERSE DAMS
IN RIVERS WITH UNILATERAL FLOODPLAIN**

05.09.06- Hydrotechnical and meliorative construction

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

Tashkent-2018

The subject of doctor of philosophy dissertation is registered by the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan № B2018.2. PhD/T.618

The dissertation is carried out 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 web-page of Scientific Council at the address (www.tiiame.uz) and information-education portal «ZiyoNet» at the address (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Bakiev Masharif Ruzmetovich

Honoured man of science of the Republic of Karakalpakstan, Doctor of technical sciences, Professor

Official opponents:

Glovatskiy Oleg Yakovlevich

Doctor of technical sciences, Professor

Eshov Sobir Sanatovich

Candidate of technical sciences, Docent

Leading organization:

Tashkent architecture and construction institute

Defence of the thesis will be held «_____» _____ 2018 at _____ hours meeting of Scientific Council DSc.27.06.2017.T.10.02 at Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone: (+99871) 237-19-61, 237-22-09, fax: (99871) 237-54-79 e-mail: admin@tiiame.uz).

The dissertation is registreted in Information-resource center (IRC) of Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers (registration number №____) Address: 100000, Tashkent, Kari-Niyoziy srteet, 39. Phone.: (+99871) 237-19-45

Abstract of dissertstion was sent out on «_____» _____ 2018 year.
(mailing report № _____ on «_____» _____ 2018 year.)

T.Z. Sultanov

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

A.A. Yangiev

Scientific secretary of scientific council
for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences

B.B.Khasanov

Chairman of the academic seminar under the
scientific council for awarding scientific degrees,
doctor of technical sciences, Professor

Introduction (abstract to PhD dissertation)

The research goal is development of design methods for trained flow, unilaterally constrained by floodplain transverse dams with the account of interdam floodplain area reclamation.

The research objects are the transverse dams in trained channels of Amudarya and Syrdarya rivers and their tributaries.

The scientific novelty of the research consists of the following:

recommendations and computer program have been developed for the designing flow dimensions with the account of interdam area reclamation;

the relations have been developed to determine the length of upper vortex zone and contraction area length with the account of partial reclamation of interdam floodplain area, Froude's number, contraction degree by discharge;

design method has been improved for velocity field in contraction area, in contracted section of unilaterally trained flow via system of transverse dams with the account of channel and floodplain flow interaction, partial reclamation of interdam floodplain area;

method of field speed calculation and planed size of the stream in the sphere flood and recovery was elaborated by setting correct distances, installation of additional spurs between dams, on the basis of reformation of parameters for up thrust zone design sizes, spreading and recovery.

Implementation of the research results. The following was achieved by the improvement of the design methods for transverse dams in rivers with unilateral floodplains:

methods for calculating the length of the upper vortex zone, the lengths of the compression, spreading and restoration areas were introduced into the Amudarya river bed regulation project in the water intake area of the Karshi Trunk Chanel, performed by "Uzstatemeliiorativewaterproject" (UMPW) reference of MAWMPUZ certificate No. 02/30 – 161 dated March 17, 2018). As a result, it became possible to develop 400 hectares of land, at a length of 4,600 meters;

upper vortex zone length design methods, contraction and spreading area length, recovery area length, up thrust size and design methods for velocity field in zones of contraction, spreading and recovery were all implemented in the project of training Amudarya river channel in the point of water intake into Karshi Main canal "Uzstatemeliiorativewaterproject" (UMPW) reference of MAWMPUZ certificate No. 02/30 – 161 dated March 17, 2018). In the result opportunities of intensive settling where increasing coefficient of reclamation to 0.66 leads to increasing back velocities in 2.3 times and comparing them with possible speed in scorn was created;

methods of calculation of speed in the river bed, flood plain and in the zone of reclamation was implemented into Ltd. "Uzstatemeliiorativewaterproject" (UMPW) reference of MAWMPUZ certificate No. 02/30 – 161 dated March 17, 2018). In the result opportunity of increasing exact determining of sour borders and strengthening borders for 10÷15% relatively was appeared.

Dissertation composition and volume. The dissertation consists of the introduction, four chapters, conclusions, recommendations and appendixes. The work has been expounded on 115 pages of computer text and includes 36 pictures, references (89 titles).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
LIST OF PUBLISHED WORKS

1. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж. О растекании патока за глухой пойменной дамбой с учетом частичного освоения междамбного пространства // Вестник ТашИИТ. – Ташкент, 2007. – № ¾, – С.34-39. (05.00.00; №11)
2. Хайитов Х.Ж. Прогноз уровня режима потока, деформированного системой пойменных односторонних дамб // Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2009. – № 1-2, –С.70-74. (05.00.00; №16)
3. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж., Қаххоров У.А. Влияние частичного освоения междамбного пойменного пространства на плановые размеры потока в области сжатия // Журнал «Ирригация и мелиорация» – Ташкент, 2017. – №1(7), –С. 25-27. (05.00.00; №22)
4. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж. Оценка влияния освоения междамбного пойменного пространства на длину области сжатия // “Бюллетень науки и практики–Bulletin of Science and Practice” научный журнал (scientific journal). Нижневартовск, Россия, 2018. Т. 4. –№2, -С. 217–223. 2 ISSN 2414 –2948.№17 Open Academic Journals Index, IF: 0.350.
5. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж. Уровненный режим потока, стесненного системой дамб, расположенных на односторонней пойме // Фарғона Давлат Университети хабарлар илмий журнал. – Фарғона, 2006. -№2, 6-9 -б.
6. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж. Закономерности растекания потока за глухой пойменной дамбой // Повышение эффективности водопользования и улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель. Материалы международной научно-практической конференции. Шымкент, 2011. -С. 26-34.
7. Хайитов Х.Ж. Ёлғиз нивелир йўлини тенглаштириш // Ер, сув ва табиий ресурсларни геофазовий бошқариш муаммолари. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент. 14-16 май 2015 й. Т.,ТИММ, 2016. 236-238 -б.
8. Хайитов Х.Ж. Ўзан ва пойма оқимларининг ўзаро таъсир зонасида тезликни тақсимланиши // Ер, сув ва табиий ресурсларни геофазовий бошқариш муаммолари. Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент. 14-16 май 2015 й. Т.,ТИММ, 2016. 239-243 -б.
9. Хайитов Х.Ж., Қаххоров У.А. Чориев Ж. Распределение скоростей в зоне слабозмущенного ядра потока, стесненного односторонней пойменной дамбой // Республиканская научно-практическая конференция «Проблемы надёжности и безопасности гидротехнических сооружений» -ТИИМ. Тошкент 22-23 ноябрь 2006 год. -С. 246-249
10. Хайитов Х.Ж. О некоторых результатах экспериментальных исследований работы перемычек на реках с односторонней поймой // Республика илмий-амалий конференциясининг материаллари тўплами. – ТИИМСХ, Тошкент, 2003. -С. 42-44

11. Хайитов Х.Ж. Определение подпора и глубины воды в сжатом сечении//“Ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг долзарб муаммолари” мавзусидаги Республика илмий-амалий анжумани мақолалари тўплами. –ТИМИ. Тошкент. 2011 йил 20-21май. 319-321-б.

12. Қаххоров У.А., Хайитов Х.Ж. Установление основных плановых размеров потока в области подпора и сжатия стесненного пойменными дамбами//Республика илмий-техник анжумани материаллари.-ТИМИ. Тошкент. 2015 йил 1-2 май. 376-378 -б.

13. Хайитов Х.Ж., Қаххоров У. Распределение скоростей в зонах интенсивного турбулентного перемешивания и обратных токов за поперечной пойменной дамбой // «Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари» мавзусидан илмий амалий анжуман бўйича мақолалар тўплами II қисм. – ТИМИ, Тошкент, 28-29 апрель 2006. 331-333 -б.

14. Хайитов Х.Ж. Влияние частичного освоения междамбного пойменного пространства на скоростной режим потока в сжатом сечении// Geodeziya və kartoqrafiya kafedrasının yaranmasının 40 illik yubileyinə həsr edilmiş “XXV əsr: Geodeziya və Kartoqrafiya elmində innovasiyalar” mövzusunda IV elmi- hraktik konfransın materialları Bakı. 2012. –С.413-419.

15. Hayitov X.J., Bakiyev M.R. The assessment of development impact between the dams of floodpain area on the length of the compression region // International Journal of Engineering, Science and Mathematica, –Indey. Janury 2018, Vol. 7 Issue 1. P. 411-417. ISSN: 2320-0294.

16. Хайитов Х.Ж. Дарёларда ўзан ва қайир оқимларининг ўзаро таъсири//Ўзбекистон географик жамияти IX-съезди материаллари тўплми. Тошкент. 2014 йил 12-13 декабрь. 292-294 -б.

17. Хайитов Х.Ж., Қаххоров У.А., Шукурова С.Э. Амударё шароитида қўлланилган ўзан ростлаш ва қирғоқни ҳимояловчи иншоотлар//«Қишлоқ ва сув хўжалигининг замонавий муаммолари” мавзусидаги XV анъанавий илмий-амалий анжуман мақолалари тўплами. -Тошкент, 15-16 апрель, 2016. -1-қисм. 465-468 -б.

18. Бакиев М.Р., Хайитов Х.Ж. Рекомендации по проектированию поперечных дамб на реках с односторонней поймой при частичном освоении междамбного пойменного пространства // Ташкентский институт ирригации и мелиорации. Ташкент 2011, -С. 20.

Автореферат «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали таҳририятида
таҳрир қилинди ва ўзбек, рус инглиз(тезис) тилларидаги матнларини мослиги
текширилди (22.05.2018 й.)

Босишга рухсат этилди: 01.05.2018 йил
Бичими 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табоғи 3. Адади: 100. Буюртма: №137

ТТЕСИ босмаҳонасида чоп этилди.
Тошкент шаҳри, Шохжаҳон кўч., 5-уй.

