

ҚАРШИ МАГИСТРАЛ КАНАЛИДА ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК ВА НАСОС РЕЖИМЛАРИ ЎЗГАРИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ

¹Қурбанов Азизали Илхомович, PhD, доцент
<https://orcid.org/0009-0004-8807-6444>

²Норқулов Бехзод Эшмирзаевич, т.ф.д., доцент
<https://orcid.org/0000-0001-7927-6381>

¹Умидуллаев Мақсуд Уйғун ўғли
<https://orcid.org/0009-0009-3119-4673>

¹Қарши давлат техника университети
²“ТИҚХММИ” Миллий тадқиқот университети

Аннотация. Мақолада Амударёдан Қарши магистрал каналига сув олиш қисмидан каналнинг узунлиги бўйича лойқа оқизиклари чўкиши жараёнларининг жадаллигини аниқланган. Шунингдек гидрометрик ўлчовлар асосида створлар оралиғида ўзани керакли ўлчамга ростлаш ва жойда мавжуд техникаларни (земснарядларни) тегишли нуқта (ПК)ларга жалб қилган ҳолда сув таъминотини яхшилашга имкон яратилган. Илмий тадқиқот натижаларига асосланиб ўзанда земснарядларни оптимал жойлаштириш схемалари ишлаб чиқилади. Оқимни ростлаш орқали лойқа чўкишини камайиши, қирғоқ ювилиши эҳтимоллиги юқори бўлган ҳудудлари ҳамда сув олиб келиш каналида содир бўладиган салбий жараёнлар аниқланиб, бартараф этиш бўйича тегишли тавсиялар ишлаб чиқилади. Бажарилган илмий тадқиқот натижалари асосида қирғоқ ювилишини олдини олиш имкониятларини яратиш тавсиялари ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: оқим, лойқалик, гидравлик параметр, оқим тезлиги, сув сарфи, фракцион таркиб, ўзан жараёнлари

Аннотация. В статье определена интенсивность процессов осаждения илистых наносов по длине Каршинского магистрального канала от места водозабора из Амударьи. Также на основе гидрометрических измерений создана возможность улучшения водоснабжения путем регулирования русла до необходимых размеров в промежутках между створами и привлечения имеющейся на местах техники (земснарядов) к соответствующим точкам (ПК). На основе результатов научных исследований разработаны схемы оптимального размещения земснарядов в русле. Путем регулирования потока определены участки с высокой вероятностью размыва берегов и снижения осаждения ила, а также выявлены негативные процессы, происходящие в подводящем канале, и разработаны соответствующие рекомендации по их устранению. На основе полученных результатов научных исследований подготовлены рекомендации по созданию возможностей для предотвращения размыва берегов.

Ключевые слова: расход, мутность, гидравлические параметры, скорость потока, водопотребление, фракционное содержание, водосборные процессы.

Abstract. The article determines the intensity of silt sedimentation processes along the length of the Karshi Main Canal, starting from the water intake point from the Amu Darya. Additionally, based on hydrometric measurements, opportunities have been created to improve water supply by adjusting the canal bed to the required dimensions between cross-sections and deploying available equipment (dredgers) to the relevant stations (PK). Based on the scientific research results, optimal placement schemes for dredgers in the canal bed are developed. By regulating the flow, areas with a high probability of bank erosion and reduced siltation were identified, along with negative processes occurring in the supply canal, and appropriate recommendations for their elimination were formulated. Based on the results of the conducted scientific research, recommendations were developed to provide solutions for preventing bank erosion.

Keywords: flow, turbidity, hydraulic parameters, flow rate, water consumption, fractional content, watershed processes

Кирриш. Ўзбекистонда фойдаланиладиган ер майдони 4.3 млн. гектарни ташкил этади. Бу ерлардан мамлакатнинг ялпи маҳсулотининг қарийб 60-70 %и олинади. Ушбу экинларнинг асосини пахта, шоли, полиз экинлари ташкил этади. Йирик насос станция каналлар тизимларини меъёрий шароитларда ишлатиш шуни кўрсатадики, каналларнинг ўлчамлари ва турларига боғлиқ ҳолда улар йил мобайнида қарийб 0.5-1.0 м гача чўкиндилар билан тўлиб қолади, бунинг натижасида каналларнинг кесим юзалари 4-5% гача камаяди. Ўзбекистонда гидромелиоратив ишларни механизациялаш муаммоси, шу жумладан, насос станцияларига сув олиб келиш каналлари тозалаш ишлари ҳам тўлиқ ҳал этилмаган. Мамлакатимиз қишлоқ ва сув хўжалигида шундай техника-технологияларни жорий қилмоқ керакки, бир бирлик бажарилган ишлар учун энг кам воситалар ва қўл меҳнатини, ҳамда солиштирма энергия ва металл сизимларини камайитириш билан бир қаторда мелиоратив талабларни ҳам қондириши зарур.

Суғориш тизимларини лойқа-чўкиндилар босишининг назарий асослари таҳлили каналларни тозалаш жараёнида юзага келувчи муаммоларга техник ечимлар олишга кенг йўл очади. НС ларига сув олиб келувчи каналларни лойқа-чўкиндилардан тозалашда қўлланувчи технологиялар ва уларнинг турли ҳил ишчи жиҳозларига учун сарфланаётган ресурсларни тежашга қаратилган тадқиқотлар бугунги куннинг талаби бўлиб қолмоқда. Суғориш тизимларининг лойқа босиши асосан уларда оқим тезлигини ҳаракатланиши оқибатида ҳосил бўлади. У яна канал ёнбағирларининг емирилиши ва канал тубида грунтнинг чўкиб қолиши таъсирида юз беради. Бунда грунтнинг физик-механик хусусияти катта аҳамиятга эга бўлади. Одатда, барча сув манбаларининг келиб чиқиши ва тўйиниши тоғлар ҳисобланади ва сув оқимлари тоғ ёнбағирларидан катта миқдорда чўкиндиларни оқизиб келади. Бундан ташқари, чўкиндилар канал қирғоқларининг ювилиши натижасида ҳам юз беради.

Насос станциялари сув олиб келиш каналларида лойқа-чўкиндилардан тозалаш техника ва технологияларига қўйиладиган асосий талаблар: ишлаш шароитига иложи борича фаол иш жиҳозли узлуксиз ишловчи бўлиши; кам ҳаражатли, юқори иш унумдорлигига эга бўлиши; ишлатиладиган жойларда ўтувчанликни таъминлаши; тозалашда иложи борича унинг лойиҳавий параметрларини сақлаш; қўл кучини ишлатмасдан турли ўлчамдаги тозалаш имкониятига эга бўлиши; тозалашда чиқарилган лойқа-чўкиндиларнинг қирғоққа тушишини бир текислигини ва жойини таъминлаш; тозалашда қўлланилган техника ва технологияларни бир иш жойидан бошқа иш жойига қўшимча воситаларсиз, ўзи юриб ўтиш талаблари қўйилади.

Материллар ва усуллар. Амударёнинг қуйи қисмида табиий ва сонли тадқиқотлар натижаларини ўрганиш, канал ўзанининг ҳолатини баҳолаш, очиқ оқимда ҳам барқарор, ҳам беқарор ҳаракатда қирғоқнинг маҳаллий ювилишининг пайдо бўлиши ушбу ишнинг тадқиқот усули ҳисобланади.

Тўғонсиз сув олиш иншоотларини лойиҳалашдан асосий мақсад шундан иборатки гидравлик ва эксплуатация шароитлари яратиш керакки, уларда конструктив ва эксплуатация усуллари ёрдамида тармоққа туб ва муаллақ оқиқизикларни, каналга киришини кескин камайтириш керак. Умуман олганда тўғонсиз сув олиш гидроузеллари паст босимли иншоотлар, қурилмалар ва мосламалар мажмуасини ташкил этиб, улар сув олишга қўйиладиган талабларни ҳисобга олган ҳолда сув олиш жараёнини амалга ошириш лозим [1-2].



1-расм. ҚМК тўғонсиз сув олиш ҳудуди.

Қарши Магистрал канали (ҚМК) тўғонсиз сув олиш ҳудудидаги Амударёнинг оқим параметрлари Керки ва Пулизиндан шаҳарлари кесимида ўтказилган сув оқимини ўлчаш маълумотлари асосида ўрганилди (1-расм). Бундан ташқари, ҚМК канали ва Ўзгидромет маркази хизмати томонидан ўтказилган кузатув материалларидан фойдаланилди.

Натижалар ва мунозара. Кейинги йилларда Керки сув ўлчаш постида сувнинг ўртача йиллик оқими қуйидагича кузатилди: 2005 йилда - 1722 м³/с; 2010 йилда - 1822 м³/с; 2012 йилда - 1691 м³/с. 2020 йилда 1280 м³/с, 2021 йилда 1480 м³, 1980 йилдан 2003 йилгача бўлган даврда энг кам ўртача йиллик сув оқими кузатилди: 2008 йилда - 671 м³/с, 2011 йилда - 929 м³/с; 2016 йилда - 866 м³/с, 2019 йилда 900 м³/с (2-расм).

Амударё ўзининг лойқаланганлиги бўйича дунёда иккинчи дарё ҳисобланади. Шунинг билан олганда, ундан каналга жуда катта миқдорда ўзан туби бўйлаб судралиб унга гоҳ урилиб, гоҳ ундан узулиб ва сув оқими таркибида муаллақлашган нанос зарралари кириб келади. Бу наносларнинг маълум

қисми суғориш каналидан ўтиб экин майдонларигача етиб боради. Бундан ташқари бундай нанос режимлари насос станциялари иш режимини мураккаблаштиради.



2-расм. Амударёнинг Керки постидаги ўртача йиллик сув оқимининг ўзгариши.

ҚМК сув олиш канали орқали етказиб беришда, дастлабки биринчи км да катта нанослар чўқади, яна 10 кмда нисбатан майда фракцияли нанослар чўкиши кузатилади. Бу нанослардан ўзанни тозалаб, канални яхши ҳолатини сақлаб, ўтказувчанлик қобилиятини максимал даражада сақлаш учун земснарядлар паркни янгилаш зарур.

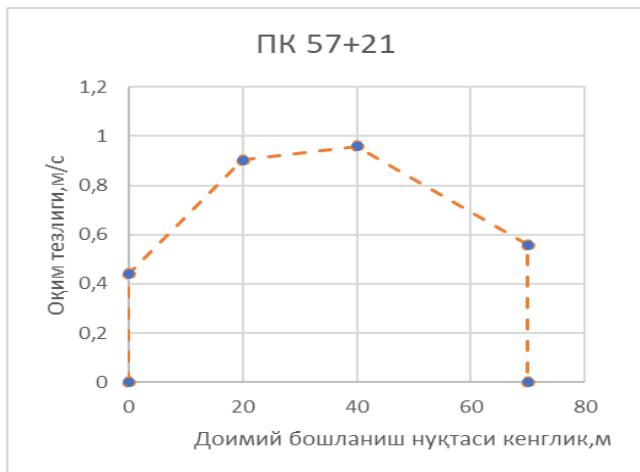
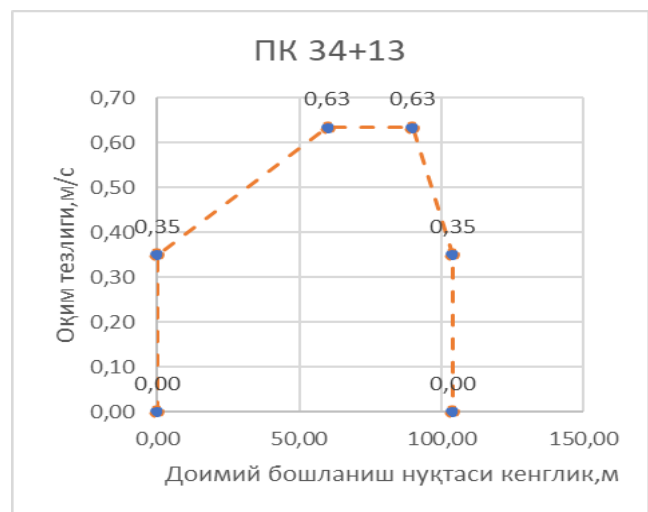
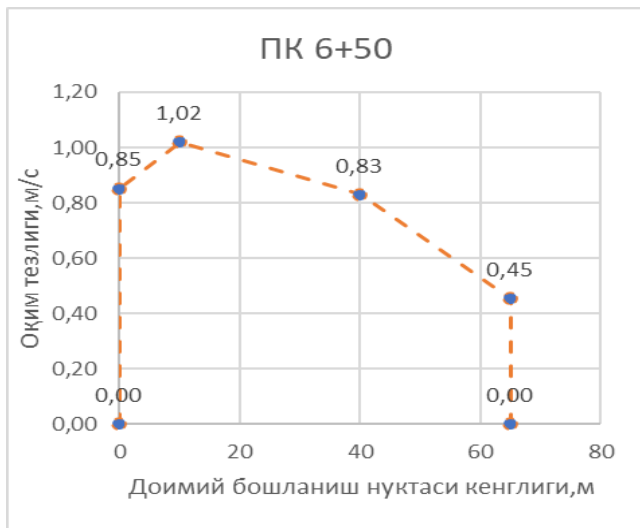
Насосларни ҚМК кириш каналига киришини камайтириш учун кириш соҳаси канал конструкциясини шундай қайта таъмирлаш керакки унда дарёдаги оқим циркуляциясини такомиллаштириб, наносларни асосий қисмига эга оқим дарёнинг сув олиш иншоотидан пастга қараб йўналиши ва нисбатан оқимнинг кам лойқа оқиқизиклар қисмини каналга киришини таъминлаш керак [2-4].

Юқоридагиларни инобатга олиб Қарши магистрал канали 1 насос станциясига сув олиб келиш каналида дала тадқиқотлари олиб борилди. Дастлабки тадқиқотларда оқимнинг гидравлик параметрларини аниқлаш учун гидрометрик ўлчов ишлари олиб борилди.

Сув олиб келиш каналида гидрометрик ўлчовлар олиб бориш учун асосий гидроствордан бир хил масофада юқорида ва пастда қўшимча иккита створ белгиланади. Створлар орасидаги масофани ўлчаш учун пулат тасмадан фойдаланиб икки марта юқори аниқликда ўлчанди.

Дарёнинг бутун кенлиги бўйича белгиланган створларда оқимнинг юзадаги тезликлари ва сув сарфини ҳисоблаш ишлари олиб борилди (3-расм).

Шу билан бирга, таъкидлаш жоизки, тўғонсиз сув олиш дарёда сув сатҳининг кескин ўзгариши оқибатида 1-насос станциясининг барқарор ишлашини тўлиқ таъминлай олмайди. Бу, айниқса, вегетация даврида суғоришга салбий таъсир кўрсатади. Дарёдан сув келтириш каналига катта миқдордаги муаллақ оқиқизиклар (дарахт илдизлари, қамиш уюмлари, буталар ва бошқалар) келади, улар НС-1 оқиқизикларни ушлаб



3-расм. Белгиланган створларда оқимнинг юзасидаги тезликлари

турувчи иншоотлар (СУС) ва олд камералар панжараларида тўпланиб, уларнинг ўтказувчанлиги камайади, насос станциясининг иш режимини бузади ва бу бутун каскаднинг ўтказувчанлигида акс этади [5-7].

Ҳар бир насос станциясида ишлайдиган агрегатлар сонига қараб, сув ҳаракатининг ягона режими ҳолатидан келиб чиқиб ҳисоб-китоб йўли билан аниқланган каналдаги сув горизонтлари сақланмайди. Каскаднинг ишлаш режими ва оптимал горизонтларни танлаш унинг жиҳозлари билан аниқланди. Насос агрегатларни иш режимини кузатишда, олд камерада ва сифондаги сувнинг паст даражасида насоснинг ишлаши унинг босим характеристикасининг беқарор зонасига ўтиши

аниқланади.

Бундан ташқари, дала тадқиқотлари шуни кўрсатдики, кўп сабабларга кўра каналнинг бутун узунлиги бўйлаб сув ҳаракатининг барқарор режимини таъминлаш қийин кечади. Шунингдек сув келтириш каналларидаги горизонтларнинг катта тебранишлари, оқимни лойқа оқизиклар билан тўйинганлиги, лойиҳага мувофиқ ўрнатилган муаллақ оқизикларни ушлаб қолувчи тиндиргичлар тўлиқ ишламаслиги, насос сув етказиб беришнинг 26% гача пасайишига олиб келиши мумкин.

Шу сабабли, НС-1 иш режимини яхшилаш, илмий тадқиқотларни ривожлантириш ва эксплуатация қилишнинг

1-НС и аванкамерасида минимал сув сатхлари кўрсаткичлари

Насос агрегатлари сони		1	2	3	4	5	6
Сув сарфлари, м ³ /с		38	76	108	145	178	210
1	Насос агрегатларини барқарор ишлаши учун тавсия этилаётган горизонт, м	4,5	5	5,5	5,7	6	7
2	Насос агрегатларини барқарор ишлаши учун тавсия этилаётган горизонт, м	4,7	5	5,5	5,7	6,3	7,2
3	Насос агрегатларини ишга туширишда тавсия этилаётган горизонт	4	4,2	4,4	4,9	5,5	6,2
4	Амударё кам сув даврларда 1-Насос станцияси аванкамерасидаги минимал сув сатхлари, м	4,3	4,5	5,3	5,8	6	7
5	Эксплуатация хизмати томонидан тавсия этилаётган 1-НС да сув сатхлари, м	4,3	4,5	5,3	5,8	6	7
6	Амударё сув сатхлари, абс.баладлик, м	242,75	243,12	244,1	244,7	245	245,7
7	Амударё ва 1-НС сув сатхлари орасидаги горизонт фарқи	0,3	0,5	0,6	0,8	0,95	1,1

бевосита амалий тажрибаси бўйича тавсиялар асосида, аванкамераларда юқори сув сатҳини ушлаб туриш билан канал конструкцияларининг янги иш режимлари ишлаб чиқиш керак. Биринчи насос станциясининг аванкамерасидаги сув горизонтлари дарёдаги сув даражасига тўлиқ боғлиқ. Амударё, каскаднинг кейинги насос станцияларида эса улар фақат каскад ишининг тўғри жадвалига ва диспетчерлик хизмати томонидан моҳирона амалга оширилишига эътибор бериш керак.

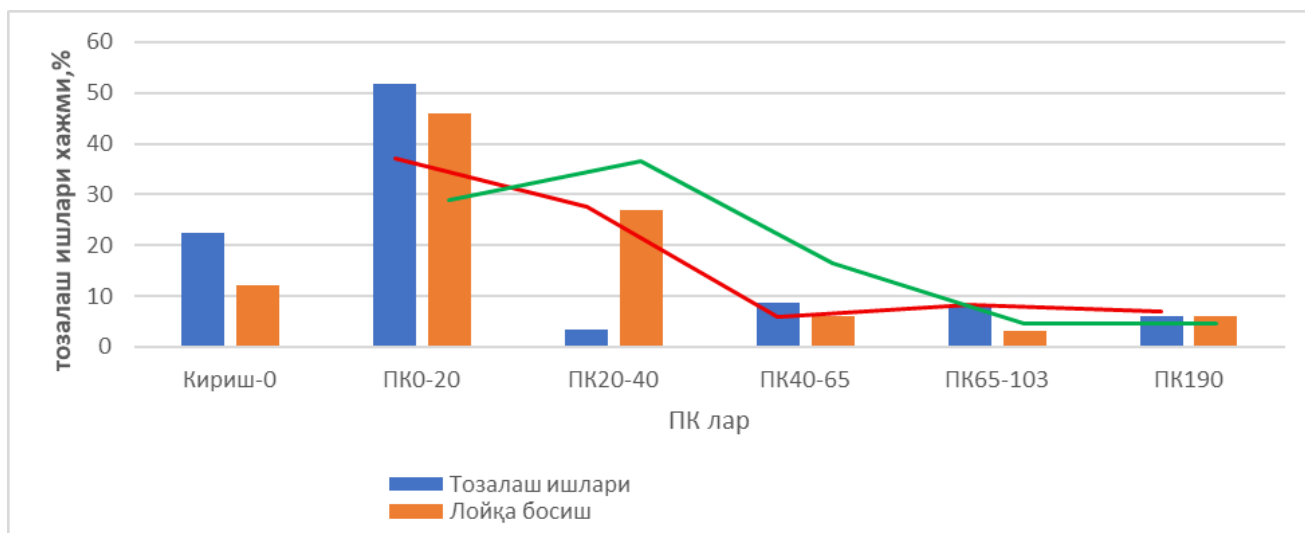
1-насос станцияси олдидаги каналларда сув сатҳининг тебранишини 6-7 метр оралиғида сақлаш тавсия этилади. Бу кўрсаткич насос станциясининг жойидаги рельеф жойлашувига, земснарядлар жойлашувига (оралиқ узунлигига) қараб ўзгаради. 1- Насос станциядаги ишчи ғилдираклар ўқи горизонтлари минимум 5 та насос ишлаганда 4,80 м, максимум 7 м га тенг бўлади. Насос станциясида ишлаётган агрегатлар сонининг кўпайиши, мос равишда, станциянинг юқори бефидаги сув горизонтининг кўтарилишини талаб қилади, бу эса ишлаётган агрегатларнинг узатилишини камайтиради, аммо каналнинг иш режимини яхшилайдди (1-жадвал).

Маълумки, гидравлика қонунларига кўра, канал орқали катта миқдордаги сувни ўтказишни таъминлаш учун кўпроқ горизонтлар фарқи яратиш, яъни ЮБ сатҳини кўтариш талаб этилади. Насос станциялари каскадларида эксплуатацион шароитининг тажрибаси шуни кўрсатдики, насос агрегатларининг нормал, турғун ишлашини таъминлаш учун аванкамералардаги сувнинг оптимал горизонтларини сақлаб туриш, уларнинг маълум вақт давомида тебранишига йўл қўймаслик

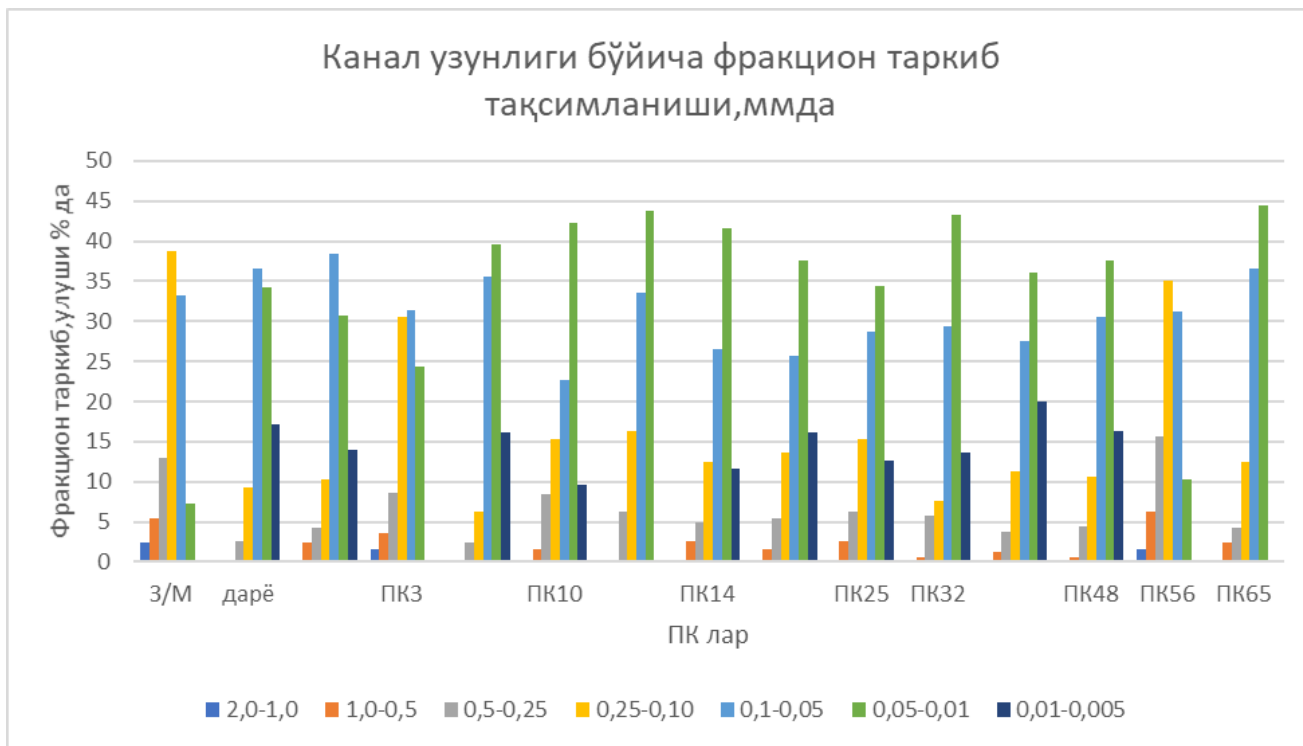
лозим бўлади. Қаттиқ муаллақ заррачалар концентрациясини дала шароитида ўрганиш бўйича ўтказилган натижалар шуни кўрсатдики, оқиқиқларнинг энг катта ўртача ойлик концентрацияси 2,5-3,8 кг/м³ ни ташкил қилади[8], баъзан максимал лойқалиги 7 кг/м³ га етади. Қаттиқ механик аралашмалар таркибида дондорлиги 0,1-0,05 мм бўлган заррачалар катта миқдорда учрайди. Кузатишлардан маълум бўлдики, аванкамера ва сув қабул қилиш камерасида оқимнинг кичик тезлигида ўлчами 0,01 мм дан катта бўлган заррачалар уларга осонгина чўкади (4-расм).

Тадқиқотларимизда лойқа чўкиндилар таркибининг ўрганиб олдик. Унга кўра ўзан туби оқиқиқлари, йирик фракциялар таркиби бўйича тиндиргичнинг узунлиги, кенлиги ва чуқурлиги (тозалаш юзалари) чўкиндиларнинг кириб бориши ва чўкиши режимларига ҳамда земснарядларнинг техник параметрларига қараб белгиланди ва ҳар бир босқич учун куйидаги кетма-кетликда ўрнатилди (5-расм).

Сув олиб келиш каналининг сув ўтказувчанлик қобилияти пасайиши натижасида оқим тезлиги ошади, каналнинг тиндиргич жойлашган қисмида чўкинди ташиш ортиши оқибатида катта миқдордаги чўкма тозалаш ишларига ва салбий таъсир кўрсатади. Сув олиб келиш канали эксплуатацияси жараёнида каналда сув оқимининг текис барқарор ҳаракати ва сув сарфи барқарорлигининг таъминланиши иншоотлар жойлашаган оралиғида ҳам лойқа босиши жараёнининг бартараф этилишини кўрсатмоқда. Лекин, ушбу каналда сув оқимлари гидравлик режимининг қўйилган талабларни бажариш қийинлиги ва динамикаси юқорида зикр этилган каналлар ўзанларидаги



4-расм. Канал узунлиги бўйича лойқа босиш ва тозалаш ишлари хажми, %



5-расм. Сув олиб келиш канали узунлиги бўйича лойқа оқизикларни фракцион таркибини ўзгариши.

жараёнлари рўй беришига сабаб бўлмоқда (3-расм).

Сув олиб келиш каналида жойлашган тиндиргичда доимий равишда ўзан земснарядлар ёрдамида тозаланиб туриши, каналга сув миқдори керакли миқдорда йўналтирилиб туради ва бу жуда катта эксплуатацион сарф харажатни талаб қилади. Шунингдек лойқа оқизиклар режимнинг мураккаблиги, каналга кўпта миқдордаги лойқа оқизиклар кириб, унинг узунлиги бўйича оқим гидравлик режимини ўзгариши натижасида чўқади ва канал сув ўтказувчанлигини камайтиради. Бу вазиятни ўнглаш учун эса каналнинг тиндиргич жойлашган қисмида ўзани ростлаш ишларини олиб борилади ва земснаряд қўйқаси каналнинг оқим йўналиши бўйича ўнг томонига пастки соҳасига ташланиб турилади.

Хулоса. Дала тадқиқотларида давомида канал узунлиги бўйлаб сув оқимни ўлчаш ишлари олиб борилди. Унга кўра кириш каналга лойқа оқизикларни кириб келиши июл ойида

ўртача 7-10 кг/м³ ташкил қилмоқда. Кириб келаётган лойқа чўқиндиларнинг асосий қисми кириш каналнинг ПК 7+64, ПК 13 ва ПК 36 тўпланиб қолиши, ўзан тубининг кўтарилиши натижасида оқим тезлиги ўртача 0.6 м/с дан 1.1 м/с ташкил қилмоқда, оқим сарфи 172 м³/с дан 178 м³/с оралиғида ўзгармоқда. Шунингдек насос агрегатларини иш режимини ўзгариш канал узунлиги бўйича лойқа оқизиклар харкатига таъсир кўрсатади.

Дала тадқиқотлари шуни кўрсатдики, кўп сабабларга кўра каналнинг бутун узунлиги бўйлаб сув ҳаракатининг барқарор режимини таъминлаш қийин кечади. Шунингдек сув келтириш каналларидаги горизонтларнинг катта тебранишлари, оқимни лойқа оқизиклар билан тўйинганлиги, лойиҳага мувофиқ ўрнатилган муаллақ оқизикларни ушлаб қолувчи тиндиргичлар тўлиқ ишламаслиги, насос сув етказиб беришнинг 26% гача пасайишига олиб келиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. Базаров Д. Р. Научное обоснование новых численных методов расчета русловых деформаций рек, русло которых сложено легко размываемыми грунтами, Дис. на соискание уч. степени д. т.н., М., 2000, 249с.
2. Базаров Д.Р., Курбонов И.У., Норкулов Б., Курбонов А И., Курбонов А И. Насос станциялари сув келтириш каналида сув лойқалигининг тақсимланишини математик моделлаштириш ва сонли тадқиқот натижалари. Меморчилик ва қурилиш муаммолари. (илмий-техник журнал), 2023 г. №1, (2-қисм) Б.87-93.
3. Базаров Д.Р., Норкулов Б., Суюнов Ж.Ш., Курбонов А., Жамолов Ф. Гидравлические режимы бесплотинного водозабора. Проблемы архитектуры и строительства научно-технический журнал. 2021 г. №2 С.56-61.
4. Базаров, Д.Р, Норкулов Б., Курбонов А., Жамолов Ф.. Совершенствование методов повышения надёжности бесплотинного водозабора. Узбекгидроэнергетика журналы, №4/2021, Б. 50-54.
5. Мухамедов Я.С. Регулирование русла и режима наносов Амудары у бесплотинных водозаборов руслоурегулирующими сооружениями. <http://mail.icwc-aral.littel.uz/library/rus/hist/sb-tr-saniiri-1984/pages/056.htm>
6. Муҳаммедов Я. С. Амударёдан сув олишда Қарши магистраль каналдан фойдаланиш ва уни яхшилаш йўллари. Кириш режими: <http://www.cawater-info.net/library/rus/mukhamedov1.pdf>
7. Норкулов Б.Э., Б.Назаров, Г.Жумабаева, А.Курбонов, И.Исломов, А.Курбонов. Установление объема заиления каналов и организация очистных работ в условиях реки Амударья. Агро илм журналы 2022 йил № 5, ISSN 2091-5616. С.62-64.
8. Шульц В.Л. Реки Средней Азии [Текст]: [В 2 ч.] / СССР Министрлар Совети ҳузуридаги гидрометеорология хизмати бош бошқармаси. Среднеазиатский науч.-исслед. гидрометеорол.4 инт. - [2-е изд., перераб.]. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1963.