

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI**

**ME'MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI**
(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2023, №1 (2-qism)
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND

Реактив таъсирдан ташқари энергия сўндиргичларнинг оқимга диссипацион таъсири ҳам мавжуд бўлади. Бу таъсир оқим энергиясининг сўндиргич таъсирида тарқалиб кетиши жадаллиги билан баҳоланади. Энергия сўндиргичларни ўрнатилиши оқимда бурама айланма харакатни шакллантириб, тезлик градиенти катта бўлган соҳаларни пайдо қилади. Бу ҳолат оқимнинг турбулент аралашувчанлигини оширишига сабаб бўлади [8,9,10]. Бу ўз навбатида ўзан сирпанаётган суюқлик қатламлари ўртасидаги гидравлик ишқаланишни ошириб, оқим кинетик энергиясини уни енгиллаштириб, тарқалиб кетишига олиб келади. Сув ташлаш иншоотлари сув урилма қудуқларидаги оқимга энергия сўндиргични диссипацион таъсирини ошириш учун кўпроқ шашқасимон, перссимон энергия сўндиргичлари юқори самара беради. Улар оқимни катта оқимчаларга бўлиб, ажралиш юзаларини кенгайтиради ва энергияни кўпроқ сўндиради.

Сув ташлаш иншооти бьефлар туташishi соҳасида ўрнатиладиган энергия сўндиргичларни оқимга тақсимлаш таъсири оқим кинетик структураси қайта шаклланиши билан баҳоланади. Бу ҳолат энергия сўндиргичга тубга яқин тезлик билан келиб урилатган оқимчани юқори сатҳга йўналтириши билан баҳоланади. Бундай ҳолатда оқимчалар аралашishi оқимнинг сиртга яқин харакатланиш режимидан сатҳга яқин харакатланиш режимига ўтиб, ўзан тубини ювиш кобилиятини пасайтиради. Бу энергия сўндиргичлар ишини анча енгиллаштиради.

Умуман олганда, ҳар қандай конструкцияли энергия сўндиргични оқимга реактив, диссипацион ва тақсимловчанлик таъсирлари мавжуд бўлади, фақат бу таснифланган таъсирларнинг даражаси турлилиги билан бир-бирдан фарқ қилади.

Хулоса: Хулоса қилиб айтганда таҳлил натижалари сув ўтказиш сув ташлаш иншоотларини лойихалаштириш ва қуриш бўйича жуда катта ҳажмдаги илимий тадқиқот ишлари бажарилганлигига қарамадан, уларни эксплуатация ва қурилиш даврларидаги шаклланган вазиятлар ушбу соҳадаги муаммолар ўз мантиқий ечимини топмаганлигини кўрсатди.

Ҳозирги даврда сув ташлаш иншоотлари пастки бьефларидаги энергия сўндиргичларининг ҳисоблаш усуллари, жойлаштириш схемалари тақлиф қилинган бўлсада, уларнинг кўпчилиги оқимнинг барқарор текис харакати учун қаралган. Шу сабабли, ушбу йўналишда энергия сўндиргичларни самарали ишлайдиган кўринишларини ишлаб чиқиш, оқимнинг кинематик структураси ва гидравлик режимларини баҳолаш, унинг энергия сўндиргич, рисберма ва сув урилма

деворлари плиталарига гидродинамик реакцияларни баҳолаш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказиш масаласи ўз долзарблигини сақлаб қолмоқда.

АДАБИЁТЛАР

1. Образовский А.С. Расчёт сопряжённых глубин прыжка, возникающего у трапецеидальных гасителей // Гидротехническое строительство, – № 5. – 1954. – 222 с.
2. Образовский А.С. Усиление растекания струй за быками плотины при помощи ломаной водобойной стенки. // В сб.: Труды гидравлической лаборатории ВОДГЕО, – вып.5. –1957. – с. 50–57.
3. Крупнов Н.Б. Некоторые рациональные конструкции нижних бьефов низконапорных водосливных плотин. – Труды МГМИ, – М., 1987. – с. 32–38.
4. Крылов В.В. Гидравлический расчёт гасителей энергии. // Гидротехническое строительство, – № 5, – 1960. – с. 40–44.
5. Крылов В.В. Некоторые вопросы теории динамического воздействия потока на водосбросные сооружения // Дисс. на соискание уч. степени, канд. техн. наук. – М., – 1959 –121 с.
6. Юдицкий, Г. А., & Лятхер, В. М. (1966). Гидродинамические нагрузки на элементы крепления нижнего бьефа водосливных плотин. Сборник научных трудов Гидропроекта, (13), 14-26.
7. Bazarov, D., Shodiev, B., Norkulov, B., Kurbanov, U., & Ashirov, B. (2019). Aspects of the extension of forty exploitation of bulk reservoirs for irrigation and hydropower purposes. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 97, p. 05008). EDP Sciences.
8. Khidirov, S., Norkulov, B., Ishankulov, Z., Nurmatov, P., & Gayur, A. (2020, July). Linked pools culverts facilities. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.
9. Khidirov, S., Oymatov, R., Norkulov, B., Musulmanov, F., Rayimova, I., & Raimova, I. (2021). Exploration of the hydraulic structure of the water supply facilities operation mode and flow. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 03024). EDP Sciences.
10. Bazarov, D., Markova, I., Norkulov, B., & Vokhidov, O. (2021). Hydraulic aspects of the layout of head structures during water intake from lowland rivers. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1015, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
11. Musulmanovich, Norkulov Bahodir. "ANALYSIS OF CHANGE OF FLOW DYNAMICS IN LOW BENEFITS OF WATER SUPPLY FACILITIES." *Journal of Advanced Scientific Research* (ISSN: 0976-9595) 1.1 (2021).

УЎК: 631.624:627.841.631.671.1(043

НАСОС СТАНЦИЯЛАРИ СУВ КЕЛТИРИШ КАНАЛИДА СУВ ЛОЙҚАЛИГИНИНГ ТАҚСИМЛАНИШИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА СОНИЙ ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Базаров Д.Р “ТИҚХММИ” МТУ, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси мудири, т.ф.д.проф., **Норкулов Б.Э** “ТИҚХММИ” МТУ, Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш кафедраси доценти, **Курбонов И У** “ТИҚХММИ” МТУ Мустақил тадқиқотчи

Курбонов А И “ТИҚХММИ” МТУ Қарши ирригация ва агротехнология институти ирригация ва мелиорация кафедраси ассистент, **Курбонов А И** Ўзбекистон Республикаси Иқтисодий тараққиёт ва камбағалликни қисқартириш вазирлиги хузуридаги Бизнес ва тадбиркорлик олий мактаби

Аннотация. Мақолада Дарё ва каналлар ўзанларида сув оқими ҳаракатининг математик моделларини тахлили ифодаланган. Насос станциялари сув келтириш каналлари лойқа оқизиклар ҳаракати математик модели ва соний тадқиқотлар натижалари келтирилган. Тадқиқот натижалари кўра Карши магистрал канали бош тиндиргичида лойқа оқизиклар ҳаракатини узунлик бўйича тақсимланиши башорат қилиш имконияти яратилган. Шунингдек сув оқими бўйлаб сув лойқалигининг тақсимланишини моделлаштириш орқали оқим, жумладан, канал ёки тиндиргич ўзанининг шаклланишида асосий жараёнларни тавсифлаш ва танлаш мумкин. Моделнинг яқуний танлови ҳар бир жараённинг аҳамияти ва уни батафсил тавсифлаш қобилияти, натижаларнинг қутилаётган аниқлиги, жараёнларни тавсифлаш учун маълумотларнинг мавжудлиги, чегаравий шартларни белгилаш ва моделни текшириш, зарур ҳисоблар сони ўртасидаги мослашувчанликга боғлиқлиги асосланган.

Калит сўзлар: Математик модел, канал, тиндиргич, лойқа оқизиклар, соний тадқиқотлар, гидравлик режим, насос станция, гидродинамик тенгламалар.

Кириш. Дарё ва каналлар ўзанларида сув оқими ҳаракатининг математик моделларини яратишда аксарият ҳолларда уч ўлчамли тенгламалар системасидан фарқли ўларок, чуқурлик бўйича ўрталаштирилган пландаги-икки ўлчамли ёки сув оқимининг ҳаракатдаги кесими бўйича ўрталаштирилган бир ўлчамли массанинг ва импульснинг сақланиш қонуни асосида олинган гидродинамик тенгламалар системасидан фойдаланилади. Кўпгина адабиётларда бу тенгламалар системаси чуқур бўлмаган сув оқимлари назарияси сифатида қаралиб, улардан ўзандаги жараёнларни башорат қилиш имкониятини берадиган моделларни яратишда ҳам кенг қўлланилади [24;35-40-б].

Насос станцияларининг сув келтириш каналларида вужудга келадиган сув оқимини беқарор ёки барқарор ҳаракати параметрларини аниқлашга амалиётда эҳтиёж бўлади.

Канал ўзанларидаги сув оқимини беқарор ҳаракатини белгилловчи параметрларни аниқлашда Сен-Венан (De Saint-Venant В.) дифференциал тенгламасини интеграллаш йўли билан боғлиқ мураккаб математик масалалар ечилади. Электрон ҳисоблаш машиналари ривожланган давргача беқарор ҳаракатнинг моделини белгилловчи Сен-Венан дифференциал тенгламасининг таркибий ва қўшимча шартларини қабул қилганда ечими топилган

Масса ва куч импульсининг сақланиш қонуни асосида ёзилган Сен-Венан тенгламалари ҳаракат миқдори коррективининг қиймати ($\alpha=1$) бўлган ҳолат Сен Венан тенгламалари системаси учун қуйидаги тўлиқ умумий кўринишга эга:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \quad (1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q^2 / \omega + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{z_{fs}=c} + \frac{\lambda}{2} v^2 \chi = r ;$$

$$r = \begin{cases} qv & q < 0 \\ qv_{in} & \text{при } q > 0 \end{cases} \quad (2)$$

бунда: t – вақт, x – канал ўзани бўйлаб бўйлама координата, ω – ҳаракатдаги кесими юзаси, $Q = \omega v$ –

оқим сарфи, v – оқимнинг ўртача тезлиги, $S = \omega h_c$ – сув оқимининг сатҳ эгрилигига нисбатан статик моменти бўлиб, оқим ҳаракатдаги кесими юзаси билан оқим оғирлик маркази чуқурлиги (h_c) кўпайтмаси билан аниқланади, χ - хўлланган периметр, Z_{fs} – сув сатҳининг баландлик белгиси, g – оғирлик кучи таъсирида пайдо бўладиган тезланиш, q – солиштирма сарф (ўзанининг бирлик узунлиги учун) ўзанга ҳисобий соҳада қўшимча сарф кирса $q > 0$ ёки сув олинса $q < 0$, v_{in} – ўзанининг ҳисобий соҳасига ташқаридан қираётган оқим тезлиги. Сув оқими ҳисобий соҳадан чиққанда бир ўлчамли схема куч импульси фақат оқимнинг ўртача тезлигига боғлиқ деб қаралади,

$$\lambda = \frac{2g}{C^2} \quad - \text{Дарси ёки гидравлик қаршилик}$$

коэффициенти, (3.15) тенглама ўзандаги сув оқими массасининг сақланишини ифодалаб, узлуксизлик тенгламасининг суюқлик зичлиги (ρ) кўпайтмасини ифодалайди; Иккинчи (3.16) тенглама ҳаракат тенгламасини сув оқими зичлигига кўпайтмаси бўлиб, импульснинг сақланишини ифодалайди Шу ўринда эътироф этиш керакки, суюқлик учун зичлик $\rho = const$ ўзгармас бўлиб, газларда ўзгарувчан характерга эга. Ушбу тенгламалар системаси дастлаб, газлар учун фойдаланилганлиги сабабли, зичликни ўзгарувчанлиги ҳолати ҳам инобатга олинган.

Иккинчи тенглама импульсни сақланиш қонунини ифодалайди. Бу ҳаракат тенгламаси таркибига кирувчи тенгламага кирувчи параметрларнинг айримлари моҳиятини қараймиз: Q^2 / ω - створдаги оқимнинг ҳаракат миқдорини ρ зичликка нисбати, gS -

створдаги гидростатик босим $\frac{\partial gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{z_{fs}=c}$ сув

босими ўлчов бирлигигада ρ), $\frac{\partial gS}{\partial x}$ - ўзан бўйлаб

босим ўзгариши, - бу, $g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{z_{fs}=c}$ юқоридаги параметр

билан инобатга олинмаган босим, $\frac{\lambda}{2} v^2 \chi$ - ўзанинг

гидравлик қаршилиги; $g \frac{\partial S}{\partial x} \Big|_{z_{fs}=c}$ параметр ниҳоятда

кенг ўзанлар яъни тўртбурчак шакл учун содда кўринишда бўлади: $g \frac{\partial S}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} = g \omega I$.

Ушбу ўзгаришлардан сўнг тенгламани кўринишини куйидагича ёзиш мумкин:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q \tag{3}$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial Q^2 / \omega + gS}{\partial x} - g \omega I + \frac{\lambda}{2} v^2 \chi = r,$$

$$r = \begin{cases} qv & \text{бўлганда} & q < 0 \\ qv_{in} & \text{бўлганда} & q > 0 \end{cases} \tag{4}$$

Кенг тўғри тўртбурчак шаклдаги кўриниш учун:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial \bar{q}}{\partial x} = \hat{q} \tag{5}$$

$$\frac{\partial \bar{q}}{\partial t} + \frac{\partial \bar{q}^2 / h + gh^2 / 2}{\partial x} - ghI + \frac{\lambda}{2} v^2 = \hat{r},$$

$$\hat{r} = \begin{cases} \hat{q}v & \text{бўлганда} & \hat{q} < 0 \\ \hat{q}v_{in} & \text{бўлганда} & \hat{q} > 0 \end{cases} \tag{6}$$

Бунда, \bar{q} - солиштирма сарф.

Ўзанда ҳаракатланаётган оқимнинг бир метр кенглиги учун сарф бўлиб, умумий сарфни ўзан кенглигига – B , бу ҳолатда оқиш сарфи ҳам B кенгликка бўлинади: $\hat{q} = q / B$, $\hat{r} = r / B$.

Бу (5), (6) тенгламалар ушбу ҳолатни инобатга олиб, куйидаги кўринишда ифодаланиши мумкин.

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} + \frac{\partial v \omega}{\partial x} = q \tag{7}$$

$$\frac{\partial \omega v}{\partial t} + \frac{\partial v^2 \omega + gS}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} + \frac{\lambda}{2} v^2 \chi = r, \tag{8}$$

Ушбу (3.22) тенгламани куйидаги дифференциаллаш формулалардан фойдаланиб ўзгартирамиз [14]:

$$(\varphi \psi)' = \varphi' \psi + \varphi \psi' \tag{9}$$

$$\omega \frac{\partial v}{\partial t} + \left[v \frac{\partial \omega}{\partial t} + v \frac{\partial v \omega}{\partial x} \right] + v \omega \frac{\partial v}{\partial x} + g \frac{\partial S}{\partial h} \frac{\partial h}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} = r \tag{10}$$

Статик моментни S чуқурлик h орқали ифодаласак ва уларни (h - створдаги максимал чуқурлик) ω , h ва S параметрлар – бир бирига боғлиқ функциялар эканлигини эътироф этиб, куйидагига эга бўламиз

$$\omega \frac{\partial v}{\partial t} + \left[v \frac{\partial \omega}{\partial t} + v \frac{\partial v \omega}{\partial x} \right] + v \omega \frac{\partial v}{\partial x} + g \frac{\partial S}{\partial h} \frac{\partial h}{\partial x} - g \frac{\partial S}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} + \frac{\lambda}{2} v^2 \chi = r \tag{11}$$

Статик моментни аниқлашдан:

$$\frac{\partial S}{\partial h} = \omega \tag{12}$$

$$\omega \frac{\partial v}{\partial t} + \left[v \frac{\partial \omega}{\partial t} + v \frac{\partial v \omega}{\partial x} \right] + v \omega \frac{\partial v}{\partial x} + g \omega \frac{\partial h}{\partial x} - g \omega \frac{\partial h}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} + \frac{\lambda}{2} v^2 \chi = r \tag{13}$$

$$\frac{\partial h}{\partial x} |_{Z_{fs}=c} = \frac{dZ_{fs}}{dx} = -I \tag{14}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v \frac{\partial v}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} - gI + \frac{\lambda}{2} \frac{v^2}{R_h} = \frac{r}{\omega} \tag{15}$$

Агар бу системаларда ён томондан оқимга кўшимча микдор кириш ва чиқиши эҳтимолини йўқ деб ҳисобласак, юқоридан олинган тенгламалар системасига эга бўламиз ($\frac{r}{\omega} = 0$).

Таъкидлаш лозимки, Сен - Венан тенгламалари системаси юқорида келтирилган ечиш учун кулай шаклдан ташқари жуда кўп мураккаб шаклларга ҳам эга. Уларнинг ечимлари ҳам турлича бўлиши мумкин.

Шулардан Гидротехника амалиёти учун асосан иккита дивергент шаклидаги кўриниши кенг қўлланилади:

1. Биринчи дивергент шаклни ёзиш учун (3.27) ҳаракат тенгламасидан куйидаги кўринишни олишимиз мумкин:

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v^2 / 2 + gZ_{fs}}{\partial x} + \frac{\lambda}{2} \frac{v^2}{R_h} = \frac{r}{\omega}$$

Тенгламани бу кўриниши муайян ечимга эга – дивергент шакл ҳисоблансада, гидравлик сакраш ва тўлқинсимон ҳолатдаги оқим ҳаракати мавжуд бўлганда аниқ натижалли ечимга эга бўлмайди ва мантиқан нотўғри ечим беради. Лекин бу тенгламани каналдаги оқим ҳаракати сокинлиги ва гидравлик сакраш жараёни ўзан бўйлаб юз бермаслиги олдиндан маълум бўлган ҳолат учун гидротехника амалиётида қўлланилади. Бу тенглама сув оқимининг барқарор ҳаракатида сатҳ эгрилиги тенгламаси кўринишини олиши унинг кулай томони ҳисобланади.

Қарши магстрал каналининг қурилиши воҳанинг суғориладиган майдонларига сув тамилотини кескин оширди. Канал бошқарувида ҳам кескин ўзгаришлар

амалга оширилди. Бу албаттда каналнинг турли участкаларида, айниқса насос станциялари соҳасида мураккаб вазиятларни келтириб чиқариши табиий. Эксплуатация хизматлар ушбу ҳолатларни тўғри бошқариши учун сув оқимини канал ўзанида ҳаракатланиши унинг гидравлик параметрлари динамикаси ва ўзан морфометрик элементлари динамикасини олдиндан билишини тақозо қилади [2;279-281-б].

Бу маълумотларни олиш учун насос станцияли каналларда сув оқимининг ҳаракатини ифодаловчи масса ва куч импульсини сақланиш қонунига асосланган гидродинамика тенгламалари ёрдамида математик модел ишлаб чиқилди.

Амударё дарёсининг ўзига хос хусусияти бу унинг жуда осон ювиладиган грунтларда оқишидир. Қирғоқларининг ювилиши ва лойиқа босиши натижасида Амударё ўзанининг беқарор бўлиши туфайли, сув олиш иншоотларининг стабил ишлаши учун кўплаб қийинчиликлар пайдо бўлади, бунинг натижасида сув сарфида, жумладан, узатувчи каналларида сезиларли даражада тебранишлар юзага келади.

Амударё сув оқими билан ташиладиган чўкинди микдори бўйича дунёда биринчи ўринда туради. Демак, [30, 31] маълумотларига кўра Амударёнинг ўрта оқимида сувнинг ўртача йиллик лойқалиги 3 дан 3,7 кг/м³ гача ўзгариб туради, максимал микдори эса 20 кг/м³ га етиши мумкин.

ҚМКдаги сув олиш иншооти муҳандислик иншоотлари билан жиҳозланмаганлиги ва аслида моҳиятан дарёни биринчи насос станцияси билан боғловчи қазилма туннел бўлгани учун дарёдан келадиган барча чўкиндилар тўғридан-тўғри каналга тушади. Бу ҳолат салбий оқибатларга олиб келади, жумладан, каналнинг нафақат узатувчи қисмини, балки Талимаржон сув омборигача бўлган бошқа қисмларини ҳам лойиқа босишига олиб келади.

Ҳозирги вақтда 1-насос станциясининг аванкамерасига керакли сув сарфини келиб тушишини таъминлаш мақсадида каналнинг узатувчи қисмидан кириб келган чўкиндилар гидромеханик усул ёрдамида тозаланади, бу эса ҚМКни эксплуатация қилиш талабларига жавоб берамайди. Каскаднинг кейинги босқичларига чўкиндилар киришига йўл қўймаслик мақсадида, диаметри 0,0015 мм дан катта бўлган барча чўкиндиларни ушлаб туришга мўлжалланган тиндиргични жойлаштириш таклиф этилди, бунда суғориладиган ерларга етказиладиган кичик фойдали чўкиндиларнинг чўкишига йўл қўймаслик керак.

Шуни таъкидлаш керакки, ирригацион амалиётда каналларнинг бош қисмида жойлашган тиндиргичлар ва ички тизим тиндиргичлар қўлланилади. Биринчи турдаги тиндиргичлар магистрал каналнинг узатувчи қисмида тизимнинг бошида жойлаштиради ва магистрал каналлар орқали пастга ҳаракатлана олмайдиган чўкиндиларининг нисбатан йирик фракцияларнинг бир қисмини чўктирилишини

таъминлайди. пастда жойлаштирилган каналларининг турли участкаларида жойлаштириладиган ички тизим тиндиргичларда, қолган чўкиндиларни суғориш каналларининг сув оқимлари орқали суғориладиган далаларга ташилиши учун оқим иккиламчи тиндирилади. Ушбу турдаги тиндиргичларда керакли тўлдириш чуқурликлар, димланиш ва тезликни юқорида ва тиндиргичларнинг охирида жойлашган назорат ускуналари ёрдамида керакли меъёрда сақлаб туриш мумкин.

Дарёнинг ўрта оқимида жойлашган Амударё суғориш тизимларининг ташиш қобилиятларини ўрганиш [32] шуни кўрсатдики, йирик суғориш тизимларидаги бош тиндиргичлар, бир хил тартибдаги каналларгача ички хўжалик тармоқларини лойиқа босмаслигини таъминлай олмайди. Бу ерда ички тизим тиндиргичларини жойлаштириш керак. Суғориш даври давомида ички хўжалик тармоғига умумий куйка чўкиндилар оқимининг 30 фоизи ташилади, улардан 20 фоизи далаларга чиқиб кетади, 10 фоизи эса ички хўжалик тармоғида қолиб тўпланади. Шу билан бирга, тиндиргичда чўкиндиларнинг тахминан 70% ушланиб қолиши керак. Амударёнинг куйи оқимидаги суғориш тизимларида жойлашган тиндиргичлар [32] асосан каналларнинг кенгайтирилган ва чуқурлаштирилган бош участкаларидан иборат бўлиб, уларда йиғилиб бораётган чўкиндиларни узлуксиз равишда гидромеханик усулда олиб ташлаш амалга оширилади. Бош тиндиргичларнинг узунлиги 1000 - 2500 м, ички тизим тиндиргичларники эса 400-1500 м.

Сув оқими бўйлаб сув лойқалигининг тақсимланишини моделлаштириш орқали оқим, жумладан, канал ёки тиндиргич ўзанининг шаклланишида асосий жараёнларнинг ҳиссасини кўрсатиш мумкин. Бундай ёндашув табиий (гидрологик) ҳодисаларни математик қоидалар ва нисбатлардан фойдаланган ҳолда, масалан, гидрометрик маълумотлардан фойдаланган ҳолда турли хил аниқлик билан тавсифлаш имконини беради. Лойқалик тақсимланишини математик моделлаштириш эмпирик ва назарий нисбатларга асосланиши мумкин [33, 36].

Математик моделларни қўллаш бўйича тўпланган катта ҳажмдаги эмпирик материаллар аниқлик ва тежамкорлик талабларига жавоб берадиган моделни танлаш имконини беради [48].

Ҳозиргача уч ўлчовли моделлаштиришнинг тўлиқ ечимини ҳал қилиш учун самарали алгоритмлар деярли мавжуд эмас. Бироқ [6] да масштабни киритишда қуйидагилар келтириш мумкин:

$$M_L = L_n^2 T, \quad (17)$$

Бу ерда L_n – чизиқли масштабнинг планда кўриниши ($L_n \ll h$, бу ерда h – оқим чуқурлиги); $T = L_n/U$, U – қуйидаги шарт бажарилганда оқим тезлигини характерли кўриниши

$$\frac{\rho_{\max} - \rho_{\min}}{\rho_{\max} + \rho_{\min}} \ll 1 \quad (18)$$

Гидродинамиканинг умумий тенгламалари

$$\frac{\partial u_i \rho}{\partial t} + \frac{\partial u_i u_j \rho}{\partial x_j} + \frac{\partial \rho}{\partial x_i} = \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + g_i \rho$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial u_i \rho}{\partial x_i} = 0; \quad \frac{\partial S_r}{\partial t} + \frac{\partial S_r u_j}{\partial x_j} = q_{Sr} \quad (19)$$

$$\rho = f(S_r); \quad i = 1, 2, 3,$$

Бу ерда $u_i - x_i$ бўйича ҳақиқий тезлик векторининг проекцияси, p – гидродинамик босим, \square_i - жисмоний силжиш кучланишлари тензорининг компоненти, \square - зичлик, g_i - тортишиш кучи тезланиши векторининг компоненти q_{Sr} - Ньютон суюқлиги учун моддаларнинг ички манбалари \square - суюқликнинг кинематик ёпишқоқлиги, S_r - зичликни (харорат, шўрланиш) аниқлайдиган баъзи кўрсаткичлар ва

$$\tau_{ij} = \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \nu \rho, \quad (20)$$

Бундан қуйидаги тенгламалар системасига ўтиш мумкин:

$$\begin{cases} \frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial u_i u_j}{\partial x_j} + \frac{\partial u_i w}{\partial z} + g \left(\frac{\partial z_r}{\partial x_i} + \frac{1}{\rho} \int_z^z \frac{\partial \rho}{\partial x_i} dz \right) = \frac{\partial}{\partial z} \nu_r \frac{\partial u_i}{\partial z} + \frac{\partial}{\partial z} \mu \frac{\partial u_i}{\partial z} \frac{1}{\rho} \\ \frac{\partial u_i}{\partial x_i} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \\ \frac{\partial S_r}{\partial t} + \frac{\partial S_r u_j}{\partial x_j} + \frac{\partial S_r w}{\partial z} = \frac{\partial}{\partial z} D \frac{\partial S_r}{\partial z} + q_{Sr} \\ \rho = \rho(S_r) \end{cases} \quad (21)$$

Бу ерда D – вертикал диффузия коэффициентини (аналог \square_{\square} - турбулент ёпишқоқлик коэффициентини), одатда қуйидагича ифодаланади., D $\square \square \square \square \square$, S_r – масштабдаги кўрсаткичларнинг концентрацияси (1).

Худди шу тенгламаларни Рейнолдс тенгламаларидан пландаги суюқлик оқимлари орасидаги турбулент ўзаро таъсирларни қўшимча тахмин билан олиш мумкин. Яъни, икки хил ёндашув бир хил тенгламаларга олиб келади. Бирок, қутилган натижалар нуқтаи назаридан, бу ёндашувлар эквивалент эмас. Дарҳақиқат, барча қарам ўзгарувчиларга эътибор беринг u_i, q_i и h

(5) да бу тенгламалар Рейнолдс тенгламаларидан ёки тўғридан-тўғри сақланиш қонунларидан олинганлигига қараб бошқа маънога эга.

Биринчи ҳолда, бу қийматлар аввал эҳтимоллик бўйича, кейин эса кенг миқёсда ўртача олинади; иккинчи ҳолда, бу бир хил шкала бўйича ўртача олинган ҳақиқий қийматлардир.

(5) тенгламалар системаси суюқликнинг реологияси ҳақида ҳеч қандай махсус тахминларсиз импулс ва

массанинг сақланиш қонунларидан келиб чиқади. Тенгламалар системасини ёпиш учун пастдаги силжиш кучланишлари (τ_i) ва оқим характеристикаларининг қолган қисми ўртасидаги муносабатни ўрнатиш кифоя. Одатда бу муносабатни муносабат билан ифодалаш мумкин.

$$\tau_i = \lambda u_i |u| / 2, \quad (22)$$

\square - гидравлик қаршиликнинг скаляр коэффициентини Манинга формуласи бўйича ҳисобланади:

$$\lambda = \frac{2g}{C^2} = \frac{2gn^2}{h^{1/3}}, \quad (23)$$

C – Шези коэффициентини, n – ғадир-будирлик коэффициентини.

Юқорида айtilганларнинг барчаси оқим жихатидан чегаралардан холи оқим учун ҳам амал қилади. Агар оқим ғадир-будир вертикал девор яқинида ҳисобланса, \square_c и \square_{ϵ} мос равишда деворлар ва пастки қисмининг ғадир-будирлиги билан белгиланади ва горизонтал координата бўйлаб барча хусусиятларнинг ўзгариши вертикал бўйлаб ўзгаришга нисбатан кичик бўлганлиги ҳақидаги тахмин, биринчи яқинлашишда, кичик параметрда жойлаштиришда $\alpha = L/h$, бу масштабда гидростатик босим қуйидагича

$$\frac{\partial P}{\partial z} = g \bar{\rho} \quad (24)$$

Ғадир будирлик коэффициентини (7) ўтишда қуйидагича келтириш мумкин

$$\frac{L_n}{h} \gg \left(\frac{n_c}{n_b} \right)^2 \quad (25)$$

(8) ифода Сен-Венан тенгламаларини қўллаш соҳасига қўйилган асосий чекловлардан биридир.

(5) тенгламаларни қўллаш шартлари, жумладан чегара шартларини ўрнатиш [8 - 11] да яхши тасвирланган.

Ҳосил бўлган икки ўлчовли Сен-Венан тенгламалари А.Н.Милитеев [8]нинг аниқ чегарвий фарқли схемаси ёрдамида сонли амалга оширилди. Сув келтириш каналидаги оқим режими гидравлик соний тажрибалар ўрнатиш усули билан амалга оширилди.

Ҳисоблашларда бир нечта бошланғич сув сатҳи ҳисоблашга киритиладиган сув оқим тезлиги, каналга олинган сув сарфи ва оқим тезлиги ва ҳисоблашлардан чиқишдаги сув сатҳи ўртасидаги боғлиқлик эгри чизиғи ўрнатилди. Шундан сўнг, ҳисоб-китоблар режим ўрнатилгунга қадар амалга оширилди ва

каналга олинган сув сарфи ва чиқишдаги оқим хажми киришдаги сув хажмига тенг бўлади.

Чўкиндилар ташилишини тавсифловчи кўплаб моделлар мавжуд. Улар фазовий ва вақт ўлчовлари, дарё чўкиндилярининг режимига таъсир қилувчи асосий жараёнларни тавсифлаш ва танлаш билан фарқланади. Моделнинг яқуний танлови ҳар бир жараённинг аҳамияти ва уни батафсил тавсифлаш қобилияти, натижаларнинг кутилаётган аниқлиги, жараёнларни тавсифлаш учун маълумотларнинг мавжудлиги, чегаравий шартларни белгилаш ва моделни текшириш, зарур ҳисоблар сони ўртасидаги мослашувчанликга боғлиқ [37].

Шуни таъкидлаш керакки, уч ўлчамли моделлаштириш, агар чўкинди заррачаларининг тинмай келиб тушиши юз берганда ва қисқа муддатли ва ўрта муддатли башоратларни олиш учун оқимнинг нафақат узунлигини, балки чуқурлиги ва кенглигини ҳисобга олиш зарур бўлган ҳолларда мақсадга мувофиқдир [38]. Нисбатан машҳур уч ўлчовли математик моделлар қаторига *MIKE*, *TELEMAC3D*, *DELFT 3D* ва бошқаларни киритиш мумкин. Бундай моделлардан фойдаланиш учун дастлабки маълумотларнинг сезиларли хажми талаб қилинади, агар жараёнга таъсир қилувчи барча омилар ҳисобга олинмаса, акс ҳолда уларнинг натижалари номақбул бўлиши мумкин. Бундай моделлар керакли маълумотлар қаторини олишдаги қийинчиликлар ва ҳисоблаш имкониятларининг чекланиши [39] туфайли кенгайтирилган участкалар учун қўлланилмайди, шунинг учун узоқ муддатли жараёнларни йирик масштабни моделлаштириш фақат икки ўлчовли ёки бир ўлчовли моделлардан фойдаланилган ҳолда мумкин.

Икки ўлчамли моделлар орасида *STREAM_2D*, *MIKE 11*, *DELFT-2D*, *TELEMAC2D*, *ISIS-2D*, *SUBIEF-2D*, *SEDZLJ* лар, *HEC* ва *HY* сериясига алоқадор бўлган айрим дастурий мажмуалар ва бошқалар нисбатан кенг тарқалгандир.

Сув объектида қуйқа заррачаларни аралаштириш тўлиқ бажарилган деб ҳисобласак, бундай заррачаларни дарёлар бўйлаб ҳаракатланишининг бир ўлчамли моделларидан, узоқ масофали участкаларда кўндаланг кесими бўйича ўртача лойқаликнинг тақсимланишини башорат қилиш учун фойдаланиш мумкин [39]. Муайян моделнинг қўлланилиши тўғрисида қарор қабул қилиш учун Хьюлстром диаграммасидан фойдаланиш мумкин [43].

Бир ўлчамли моделлар орасида *GSTARS*, *ISIS-1D*, *COSMOS*, *HEC-RAS* лар, *HEC* ва *HY* ларнинг бошқа махсулотлари ва бошқалар нисбатан кенг тарқалгандир. Қоида тариқасида, бу моделлар асосида чўкиндилар ташилишининг эмпирик ва ярим эмпирик тенгламалар ётади [40-42, 44, 45]. Бироқ, кўпчилик бир ўлчамли моделларда қуйқа ва чўкма чўкиндилярнинг оқими биргаликда умумий тарзда ҳисобланади [46, 47, 49].

Бундай шароитларда:

1) ўрганилаётган ҳудуддаги дарёнинг чуқурлиги, кенглиги ва оқимининг тезлиги ўзгармас бўлади;

2) кўриб чиқилаётган ҳудудда чўкинди оқимининг бошқа манбалари бўлмаслиги керак;

3) лойқалик режими барқарор бўлиши керак ($\partial S / \partial t = 0$);

4) тезликнинг кўндаланг ва вертикал компонентлари $w = y = 0$.

Бундай ҳолатда кўндаланг кесимидаги ўртача чўкиндилярни бўйлама тақсимланишининг тенгламаси қуйидаги кўринишга эга бўлади [35]:

$$S(x) = S_0 \cdot e^k, \quad (26)$$

$$\text{Бу ерда: } k = -c/h_* (\omega/v_{cp})^2 \cdot x \quad (27)$$

$c \approx 4,88n$.

Қайси моделни қўллаш масаласини ҳал қилишда эътиборга олиниши керак бўлган муҳим омил - бу чўкиндилярни чўктириш режимидир. Шундай қилиб, ламинар режим диаметри $d < 0,15$ мм бўлган зарралар учун ҳосдир. Ушбу режим оғирлик кучи ва гидродинамик қаршилик ўртасидаги мувозанат шароитида заррачаларнинг чўкишига мос келади:

$$\omega = 0,406ad^2/\mu, \quad (28)$$

бу ерда: $a = \delta/(\rho-1)$ заррачаларнинг нисбий зичлиги,

δ, ρ - заррача ва сувнинг зичлиги,

μ - сувнинг динамик ёпишқоқлик коэффициенти

Диаметри 0,15 - 1,5 мм бўлган зарралар учун чўктиришнинг ўтувчи режими тавсифлидир. Ушбу режим учун заррачаларни чўктириш тезлигига нисбатан гидродинамик қаршиликнинг роли ортади [34]:

$$\omega = 0,01a [67,7d + 0,52(\theta/26-1)], \quad (29)$$

бу ерда: θ - сувнинг ҳарорати.

Шарсимон шаклларга эга зарралар учун гидравлик йириклик: $\omega = 0,331(ad)0,5$.

[54] адабиётда транзит мезони (ω_r/v) таклиф қилинган, бунда ω_r - чегаравий гидравлик йириклик, v - Марказий Осиё каналлари учун ўртача оқим тезлиги.

В.Н. Гончаров [34] d_r чегаравий диаметрни аниқлаш учун назарий боғлиқликни асослаб берди. Бундай диаметрнинг қиймати $d_{вл}$ чўкиндилярнинг ўртача диаметрига тўғри пропорционалдир ва уларнинг гранулометриқ таркибини 5% ини шакллантирувчи заррачалар диаметрига d_5 боғлиқ ва оқим чуқурлиги h га тескари пропорционалдир:

$$d_r = d_{вл}/3,12 \cdot (d_5/h)^{(1/6)}. \quad (30)$$

ҚМҚнинг бош қисмига туташ ҳудуднинг топографик ва гидрологик шароитлари бўйича мавжуд

маълумотларни таҳлил қилиш, шунингдек, Амударё оқимларининг гидравлик хусусиятларини ва каналнинг сув олиш жойидан 1-насос станциясининг аванкамерасигача бўлган қисмларини мустақил равишда ўрганиш, каналнинг исталган участкаси ва каналга туташган Амударё ўзани участкасидаги сув сатҳи ўртасидаги фарқ сув тошқини даврида ҳам, кам сувли даврда ҳам 0,8 м дан ошмайди деган хулосага келиш имконини берди. Масалан, сув сарфи 6800 м³/с бўлса, каналнинг кириш қисмида Амударёдаги сув сатҳининг белгиси 245,89 м ни, икки километр узокликда эса 245,45 м ни ташкил этади. Шу билан бирга, таққосланадиган масофадаги канал ва дарёдаги сув сатҳи белгиларининг фарқи 0,15 м дан ошмайди.

Гидравлик ювишга эга тиндиргич ўрнатилганда, тиндиргич камерасида йиғилиб қолган чўкмани олиб кетишга имкон яратувчи сув тезлигини олиш учун ювиш галереясининг бошланиши ва дарёдаги сув сатҳи ўртасидаги талаб қилинадиган фарқ камида қуйидагича бўлиши керак:

$$D_h = \Sigma \xi \frac{v_{np}^2}{2g}, \quad (31)$$

Бу ерда: $\Sigma \xi$ – галереяда гидравлик йўқолишлар коэффициентларининг йиғиндиси;

v_{np} – ювиш галереясидаги сув оқимининг тезлиги,

g – эркин тушиш тезланиши.

Ювиш оқимининг талаб этиладиган тезлигини ҳосил қилиш учун сув сатҳларининг фарқи камида 1,83 м бўлиши керак, ушбу тезлик эса камида қуйидагича бўлиши керак:

$$v_{np} \geq \omega \frac{h_{np}}{d} P^{1,85} = 2,6 \text{ м/сек}, \quad (32)$$

Бу ерда: d – ювиш талаб этиладиган чўқинди заррачаларининг диаметри, бундан кичик диаметрли заррачалар чўқинди таркибида 75% ни ташкил этади;

ω – ушбу заррачаларнинг гидравлик йириклиги,

h_{np} – ювиш пайтидаги чуқурлик,

P – ювиш оқимидаги чўқиндиларнинг оғирлиги бўйича фоиз микдори.

Ҳар қандай гидрологик шароитларда (сув тошқини, кам сувлилик) сув сатҳларининг керакли фарқи йўқлигини ҳисобга олсак, гидравлик ювишга эга бўлган тиндиргичларни ўрнатишнинг имконини топиши лозим. Шундай қилиб, мавжуд бўлган гидрологик, гидравлик ва топографик шароитларда, даврий иш тартибига эга тиндиргичларни ўрнатиш техник жиҳатдан мақбул ечимдир.

Шуни таъкидлаш керакки, даврий ёки доимий ювишга эга тиндиргичларни қуриш вариантлари кўриб чиқилганда, каналнинг бош қисмида затворлар билан жиҳозланган бошқарув иншоотини жойлаштириш, тегишли гидравлик режимни таъминлаш учун тиндиргичнинг камералари бетонлаштирилиши, тиндиргичнинг охирида ҳам ювиш галереялари билан

жиҳозланган бошқарув иншооти жойлаштирилиши зарурдир. Шу билан бирга, тегишли иншоотларни ўрнатиш бутун канал бўйлаб сув сатҳининг пасайишига олиб келиши мумкин, бу эса насос агрегатларининг ишлашига салбий таъсир қилади.

1. Абидов, М. М. Регулирование наносного режима при водозаборе на горно-предгорных участках рек: дис. канд. техн. наук: 05.23.07 / Абидов Мурат Мухамедович. – М., 2006. – 199 с.
2. Базаров Д. Р. Научное обоснование новых численных методов расчета русловых деформаций рек, русло которых сложены легкоразмываемыми грунтами, Дис. на соискание уч. степени д. т.н., М., 2000, 249с.
3. Базаров Д.Р., Норкулов Б.Э., Жумабаева Г.У., Артикбаева Ф.К., Пулатов С.М., Особенности гидрологических характеристик среднего течения реки Амударья. “Аграрная Наука” научно-теоретический и производственный журнал. ISSN 0869 – 8155 №6-2019.г. Москва.
4. Базаров Д.Р., Норкулов Б., Рузимухамметова Д.М., “Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе”, Архитектура, Строительство, Дизайн. № 4, 2011 г. С-39-41.
5. В.С.Алтунин, С.А.Аннаев, С.А.Аширов, Натурные исследования разрушения берегов(дейгиш) на среднем участке р.Амударья.Труды IV всесоюзного гидрологического съезда.Том 10. 44-49 стр.
6. Д.Э. Махмудова, Х.М. Дурдиев Р.А. Эрманов. К выбору нового устойчивого бесплотинного водозабора из р. Амударья для обеспечения надежного водообеспечения южных регионов Узбекистана. Режим доступа <http://mail.icwc-ara.littell.uz/library/rus/hist/sb-tr-saniiri-1984/pages/056.htm>
7. Крутов А.Н. Перспективы применения численного моделирования русловых процессов// Актуальные проблемы водного хозяйства и мелиорации орошаемых земель, Материалы Республиканской научно-практической конференции, Ташкент, Узбекистан, 2011, стр. 124-129.
8. Мухамедов Я.С. Регулирование русла и режима наносов Амударья у бесплотинных водозаборов руслорегулировочными сооружениями. Режим доступа <http://mail.icwc-ara.littell.uz/library/rus/hist/sb-tr-saniiri-1984/pages/056.htm>
9. Мухаммедов Я. С. Эксплуатация Каршинского магистрального канала при водозаборе из р. Амударья и пути его улучшения. Режим доступа: <http://www.cawater-info.net/library/rus/mukhamedov1.pdf>
10. Шульц В.Л. Реки Средней Азии [Текст]: [В 2 ч.] / Глав. упр. гидрометеорол. службы при Совете Министров СССР. Среднеаз. науч.-исслед. гидрометеорол. ин-т. - [2-е изд., перераб.]. - Ленинград: Гидрометеоздат, 1963.
11. Bazarov, D., Markova, I., Norkulov B. Isabaev, K., Sapaeva, M. “Operational efficiency of water damless intake”
12. Bazarov, D., Norkulov, B., Vokhidov, O., Uljaev, F., Ishankulov, Z., Two-dimensional flow movement in the area of protective regulatory structures. STCCE-2020.

MaterialsScience and Engineering. doi:10.1088/1757-899X/890/1/012162

Conferences. EDP. doi:10.1051/e3sconf/20199705030

Sciences. doi:

13. Krutov A, Bazarov D, Norkulov B, Obidov B, Nazarov B 2019 Experience of employment of computational models for water quality modelling. E3S Web of

УДК628.179.(387)

СОЛЕВОЙ БАЛАНС, МЕТОД КОНЦЕНТРАЦИЙ И КОЭФФИЦИЕНТОВ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ СОЛЕЙ, НЕ ВЫПАДАЮЩИХ В ОСАДОК ПРИ ОЧИСТКИ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОД ОТ ФРУКТОВЫХ И ОВОЩНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Саидов С.С. – к.т.н., доцент; научный руководитель, Мирзаев А. – к.т.н., доцент.
Ибрагимова А. – ўқитувчи Тогаев О.С.-магистрант.

Аннотация

В статье приведен солевой баланс систем оборотного технического водоснабжения имеющих большое значение в практике эксплуатации систем при производстве фруктовых и овощных предприятий, кроме этого приведена метод расчета концентраций и коэффициентов концентрирования солей, не выпадающих в осадок, при непрерывном добавлении воды.

Аннотация

Мақолада мева-сабзавотларни консерваларини ишлаб чиқариш корхонасининг техник оқова сувларини тузсизлантиришни баланси ҳамда чўкмага тушмаган тузларни концентрациясини ва коэффициентларини узлуксиз техник сув кўшилиб турган вақтидаги ҳисоблаш услуги киритилган

Annotation

The article presents the salt balance of circulating technical water supply systems that are of great importance in the practice of operating systems in the production of fruit and vegetable enterprises, in addition, a method is given for calculating the concentrations and concentration factors of salts that do not precipitate, with continuous addition of water.

Ключевые слова: солевой баланс, системы, оборотного водоснабжения, осадок, баланс, объем воды, расход, соли, величина, коэффициент, количество, разность, закономерность

Введение. Солевой баланс систем оборотного водоснабжения имеет большое значение в практике эксплуатации этих систем. Концентрации тех или иных солей, поступающих в системы оборотного водоснабжения с добавочной водой, подвергаются изменениям, и зачастую очень большим. Характер и величина изменений концентраций той или иной соли в оборотной воде зависят от растворимости данной соли, физико-химических процессов, происходящих с ней, водного режима системы. При этом концентрации солей в оборотной воде зависят не только от типа принятого водного режима, но и от его параметров и времени, прошедшего с момента пуска системы.

Соли, поступающие в системы оборотного технического водоснабжения с добавочной водой, следует разделять на две основные группы:

1) соли хорошо растворимые, не выпадающие в осадок в системах ни при каких условиях их работы (например, хлориды калия, натрия, кальция, магния);

2) соли, которые вследствие недостаточной растворимости или физико-химических превращений, претерпеваемых ими в системах оборотного водоснабжения, при определенных

условиях работы последних могут выпадать в осадок (например, сульфат и бикарбонат кальция).

Особый интерес представляют соли второй группы, поскольку, выпадая в осадок в теплообменных аппаратах, трубопроводах и градирнях, они создают большие затруднения при эксплуатации систем оборотного водоснабжения и причиняют зачастую огромный материальный ущерб промышленным предприятиям, как это подробно описано в последующих главах [1].

В связи с этим очевидно, что в процессе эксплуатации систем оборотного технического водоснабжения нужно рассчитывать, какой должна быть концентрация той или иной соли в данный момент времени при тех или иных условиях работы системы, чтобы, сравнивая ее с фактической концентрацией определить интенсивность выпадения соли в осадок и своевременно принять необходимые меры для предотвращения осадкообразования.

Количество воды, добавляемой в систему, равно общей сумме потерь воды из системы и составляет:

$$q=q_1+q_2+q_3=\frac{Q}{100}(P_1+P_2+P_3) \quad (1)$$

Б.М.Норкулов, Ибрагимова А.Х., А.Махмудов, А.Абдухаликов Сув чиқариш ва сув ташлаш иншоотларининг пастки бьефларидаги энергия сўндиргичларининг гидравлик ҳисоблаш асослари.....	81
Базаров Д.Р., Норкулов Б., Курбонов И.У., Курбонов А.И., Курбонов А.И. Насос станциялари сув келтириш каналида сув лойқалигининг тақсимланишини математик моделлаштириш ва соний тадқиқот натижалари.	85
Саидов С.С., Мирзаев А., Ибрагимова А., О.С. Солевой баланс, метод концентраций и коэффициентов концентрирования солей, не выпадающих в осадок при очистки технических вод от фруктовых и овощных предприятий.....	88
Янгиев А.А., Аджимуратов Д.С., Азизов Ш.Н. Томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлар гидравлик ҳисоблари асослари (Зарафшон дарёси мисолида)	91
Suyunov J.Sh., Bobomurodova M.A., Ibragimova A.X. Suv oqimining beqaror notekis harakatida ikki o'lchamli gidrodinamika tenglamalarining qo'llanilishi	95
Qutlimurodov U.M., Musayev Sh.M. Factors in the development of sewerage networks in the city of Jizzakh	98
Sattarov A.B. Tuxum yetishtiruvchi parrandachilik fabrikasida talab qilingan mikroiklim va havo parametrlarining tahlili.	100
Tursunov M.K., Sattarov A.B. Parrandachilik binolarida parrandalardan ajraladigan issiqlik sarfini baholash	103
Абдиганиева Г.К. Определение надежности воды сети города Нукус	105
Исмоилов Ҳ.И. Цемент заводларидан атмосферага ташланадиган ифлослантувчи моддаларни камайтириш чора-тадбирлари.....	107
Исмоилов Ҳ.И. Цемент заводларидан атмосферага ташланадиган чанг-газ ташламалари ва чанг-газ туггич ускуналарнинг самарадорлигини ошириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар.....	109
Рахимов Шерзод А., Байматов Ш.Х., Қамбаров М.М. Илим конида мавжуд бўлган геотермал сувнинг совинини ҳисоблаш	112
Шарипов Ҳ.М., Турдиев С.Ў, Бекбаев С.У. Замоновий ёнғин ўчириш техник воситаларининг янги турларини ишлаб чиқишни такомиллаштиришни тадқиқ қилиш	115
Ташматов Н.У. Системы автоматического пожаротушения высокостеллажных складов	118
Alibekova N.N., Aripov N.Y. O'zbekistonda suvni tuzsizlantirish (tuzsizlantirish) qurilmalari va tizimlariga ehtiyoj.....	120
Ризаев А.Н., Адилов К.А., Эргашев К.Х., Хушвактов Д.К. Повышение эффективности удаления взвешенных твердых частиц в отстойнике за счёт увеличения площади отстаивания с использованием вычислительной гидродинамики.....	123
Мирзаев А., Ибрагимова А., Арзиев Ж.М. Требования качеству и свойством воды подаваемой для производства металла на металлургических предприятий.....	128
Мансурова Ш.П. Энергоэффективные решения в системах охлаждения производственных помещений	130
Тошматов Н., Абдуллаев Қ., Абдулаев А. Изучения особенности теплообмена между влажным воздухом и твердыми сорбентами.....	132
Эргашев Р.Р., Холбутаев Б.Т. Иригация насос станциялари аванкамерасида сув уюмаларини барта-раф этиш қурилмаси тахлили	133
Saydullayev S.R. Kombinatsiyalashgan isitish tizimlarining samaradorligi.	135
Махмудов И.Э; Нарзиев Ж.Ж., Улугбеков Б.Б., Устемиров Ш., Ньматов Д., Омондуллохонов Ф., Ражабов А.Х. Исследования надежности водохранилищных сооружений	137
Даулетмуратова Н.А. Обеспечение надежности систем водоснабжения.....	139
Базаров Д.Р., Норкулов Б., Жуманов О., Исламов К., Назарова Ш. Дарёдан тўғонсиз сув олишда оқимнинг гидравлик ва лойқа чўқиндилар режимини баҳолаш	140
Хужанов Ч.Р., Бердиев К.Р. Ёнғин-қутқарувчилар томонидан нафас олиш ниқобларидан фойдаланилган холда бажариладиган ёнғин-қутқарув саф меъёрлари бўйича вақт кўрсаткичларини ишлаб чиқиш	144

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

Juraeva H.D. Observation subsidency and horizontal displacement of hydraulic structures	148
Xusanova M.I., Omonov I.X., Isakov M.K. Aerosuratlarining geometrik o'lchamlarini hisoblash.....	151
Bobokalonov M., Obidova D.D., Hamdamova D.O. Avtomobil yo'llarini rekonstruksiya etishda muhandanslik-geodezik tuzishlar uchun yer ustini lazer skanerini qo'llanishi.....	152
Ибрагимов Л.Т., Рахимов У.А. Маданий мерос объектлари давлат кадастрини геоахборот базасини яратиш	154
Tuxtamishev S., Mavlyanova L.X. Tramvay yo'lidagi geodezik ishlarni tadqiq qilish va aniqligini baholash	156
Suyunov Sh.A., Xusanova M.I. Isakov M.K. Bino va inshootlar kadastrini geomodellashtirishda gis dasturi-axborotlarni tanlash va tahlil qilish	159
Inamov A.N. Ibragimov L.T. Baxriddinova N.X. Differensial sun'iy yo'ldosh geodezik tarmoqlarini maqbul joylashtirish uslubi	161
Xusanova M. I., Ismoil O. X., Isakov M. K. Aerosuratlar geometrik o'lchamlari aniqligini baholash.....	164
Xusanova M. I., Ismoil O. X., Isakov M. K. Fototaxlarni dalada deshifrovka (korrektirovkalash). Deshifrovka qilish ob'yektlari. Deshifrovkalash bo'yicha ishlarni nazorat qilish va qabul qilish.....	168