



CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES ISSN: 2660-5317

Special Issue, 2022 ||

"Challenges and Innovative Solutions of Life Safety in Ensuring
Sustainability in Economic Sectors"

Fundamentals of Hydraulic Pumping of Drip Irrigation Technology

Yangiev Asror

Professor, Doctor of Technical Sciences, Head of the Master's Department, NRU "TIAME", Kary-Niyaziy-39, e.mail: yangiev_asror_63@mail.ru

Azizov Shokhrux

Trainee researcher, NRU "TIAME", Kary-Niyaziy-39, e.mail: azizov_shohrux@mail.ru

Received 13th Feb 2022, Accepted 15th Mar 2022, Online 7th May 2022

Abstract. *This article presents the results of field studies on the study of the process of sediment settling in the settling tanks of the drip irrigation system, carried out on farms in the Bukhara, Kagan, Peshku and Ramitan districts of the Bukhara region, which are supplied with water from the Amudarya River. Calculation of the process of settling sediments in sedimentation tanks was carried out according to the method of A.G.Khachatryan and a graph of the relationship between the length of the sedimentation tank and the degree of sediment clarification was determined. As the length of the settling tank increases, the settling rate of the mud increases, i.e., the settling rate of the 41 m long settling tank is 30-40%, while that of the 300 m length is 55-65%. As a result, recommendations have been developed to substantiate the optimal parameters of sedimentation tanks for various natural conditions.*

Key words: *drip irrigation, sump, sedimentation, droppers, membrane, gate, bathometer, sump chamber.*

Introduction. Жаҳонда глобал иқлим ўзгариши, аҳоли сонининг ортиши, саноат тармоқларининг ривожланиши сув ресурсларига бўлган талабнинг кескин ортиши натижасида қишлоқ хўжалигида сувдан тежамли фойдаланиш бугунги куннинг долзарб масалаларидан биридир. Ҳозирги кунда, Республикамизда сув ресурсларини тежаш, улардан оқилона ва самарали фойдаланиш, шу жумладан қишлоқ хўжалигида томчилатиб суғориш технологияларни жорий этишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 25 октябрдаги ПҚ-4499-сон "Қишлоқ хўжалигида сув тежовчи технологияларни жорий этишни

рағбатлантириш механизмларини кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги қарорида қишлоқ хўжалигида томчилатиб суғориш технологияларидан янада самарали фойдаланиш йўналишида махсус илмий-тадқиқот ишларини олиб бориш зарурлиги кўрсатиб ўтилган [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Бундан ташқари, Амударё сув оқимининг лойқалиги сабабли томчилатиб суғориш тизимидаги иншоотлар лойқа босиши натижасида тез ишдан чиқиши кузатилмоқда. Шу сабабли, томчилатиб суғориш технологиясида сув тиндиргич иншоотлари конструкцияларини такомиллаштириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

The current state of the problem under consideration. Аму-Бухоро машина каналидан сув олувчи суғориш тармоқларида сувнинг лойқалиги ўртача $2-3 \text{ кг/м}^3$ ва ундаги лойқа заррачаларининг ўртача фракцияси $0,25-1,1 \text{ мм}$ бўлишини эътиборга олсак, насос агрегатининг тиндиргичдан сув олиш қобилияти $315 \text{ м}^3/\text{соат}$ бўлган ҳолатда, сувнинг тиниш масофаси камида 25 м ни ташкил қилади [7]. Тиндиргич ҳовузи камида икки камерадан иборат бўлиши керак. Ҳисоб-китобларга кўра тиндиргич ҳовузининг умумий узунлиги 41 м , кенглиги 13 м , шундан биринчи камеранинг узунлиги 25 м , чуқурлиги $2,0 \text{ м}$, иккинчи камеранинг узунлиги 16 м , чуқурлиги $1,7 \text{ м}$ бўлади. Юқоридаги тавсиялар бўйича бир марта тўлдирилган тиндиргичлардаги сув ҳажми $3-5$ гектарга етади, 20 гектар ерни суғориш учун суғориш такти 6 мартани ташкил қилади, яъни, бир марта тўлиқ суғоришга етмайди. Шу сабабли, томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншоотларнинг параметрларини асослаш бўйича махсус тадқиқотлар ўтказиш талаб этилади [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14].

Амударё сув оқимининг лойқалиги сабабли томчилатиб суғориш тизимидаги иншоотларнинг лойқа босиши натижасида тез ишдан чиқиши кузатилади. Шу сабабли, томчилатиб суғориш тизимидаги тиндиргич иншоотларида лойқа чўқиши жараёнларини ўрганиш орқали уларнинг оптимал параметрларини асослаш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Тадқиқотлар Бухоро вилояти Когон, Бухоро, Ромитан ва Пешку туманларидаги фермер хўжаликларида ўтказилди.

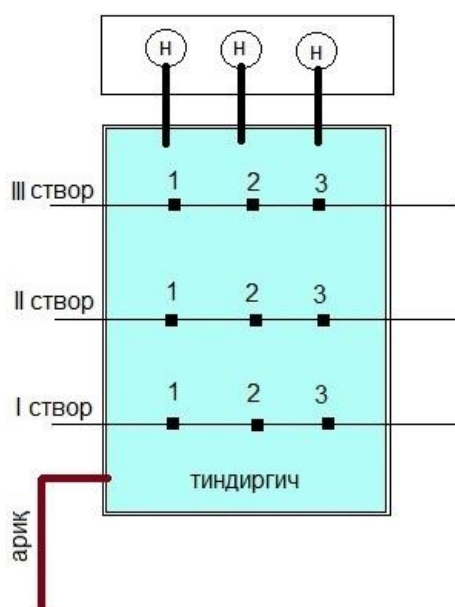
Solution (methods). Тадқиқот жараёнида дала-кузатув усуллари ҳамда гидравликада умумий қабул қилинган услублар, тажриба натижаларини гидравлик ҳисоблар билан таққослаш усулларидан фойдаланилган.

Outcome analysis and examples. Юқоридаги объектларда олиб борилган тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, суғориш жараёнида тизим филтрлари ва кувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди.

Қуйида Когон тумани “Ислом” фермер хўжалигидаги томчилатиб суғориш тизимида оқимнинг лойқалик даражасини аниқлаш бўйича олиб борилган дала тажрибалари схемалари келтирилган (1, 2-расмлар).



1-расм. “Ислом” фермер хўжалигидаги томчилатиб суғориш тизими.



2-расм. “Ислом” фермер хўжалиги томчилатиб суғориш тизими тиндиргичида лойқа намуналарини олиш схемаси.

Лойқалик намуналари тиндиргич узунлиги бўйича 3 та створдан, яъни тиндиргич боши, ўртаси ва охири створларидан батометр асбоби ёрдамида олинди. Бунда ҳар бир створ узунлиги бўйича 2 та вертикал створдан 0,2h; 0,8h чуқурликларда намуналар олинди. Олинган намуналар “ТИҚХММИ” МТУ Табiiй ресурсларни бошқариш институти грунтлар лабораториясида таҳлил қилинди.

Лабораториядаги намуналар таҳлили шуни кўрсатадики тиндиргич бошидан (1-створ – 0,66 г/л) охиригача (3-створ – 0,26 г/л) оқимнинг лойқалик даражаси 39% га камайиб борган.

Умуман олганда, тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси

20% дан 40% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлик чўкишга улгурмаган, натижада далаларни сўғориш жараёнида тизим филтрлари ва кувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,0041 г/л дан 0,0141 г/л ташкил қилади.

Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёни ҳисобини А.Г.Хачатрян усули бўйича олиб борилди. Бу усул бўйича ҳисоблаш тартиби қуйидагича амалга оширилади [15, 16, 17, 18, 19, 20].

Тиндиргичда лойқаларнинг чўкиш эгри чизиғи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{wo}^T = S_{wo}^o - \Delta S_{wo}^T \quad (1)$$

бу ерда: S_{wo} -турбулент оқимнинг таъсири йўқ ҳолат учун чўкиш эгри чизиғи ординатаси;

ΔS_{wo} - турбулентликга тузатма.

Тинч ҳолатдаги сувдаги чўкиш эгри чизиғи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{wo}^o = 1 - \frac{1}{w_o} \int_0^{w_o} \underline{P}_{(w)} \cdot dw \quad (2)$$

бу ерда: w_o -тиндиргичнинг қамраб олишдаги гидравлик йириклик;

$\underline{P}_{(w)}$ -лойқалар тарқалиши функцияси.

Тиндиргичнинг қамраб олиши қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$w_o = \frac{g \cdot H_{cp}}{L} \quad (3)$$

бу ерда: g, H_{cp} -мос равишда тиндиргичдаги ўртача тезлик ва чуқурлик;

L -танланган участкадаги тиндиргич узунлиги.

Тиндиргичдаги ўртача чуқурлик:

$$H_{cp} = \frac{\omega}{B} \quad (4)$$

бу ерда: ω - тиндиргич жонли кесим юзаси;

B -тиндиргич сув сатхи бўйича кенглиги.

Лойқа фракцияларининг йириклиги бўйича тақсимооти Хачатрян қонуниятига мос келади:

$$J = \frac{C}{w} \quad (5)$$

бу ерда: $J < W$ гидравлик йирикликдаги қиёсий лойқалик;

C -фракцияларнинг йириклиги бўйича тақсимланиши доимий функцияси.

Ҳисоб учун $P_{2,27}$ ва $P_{0,09}$ фракцион таркиб бўйича лойқа эгри чизиғи ординатаси фойдаланилган, яъни 0,05 ва 0,01 мм диаметрли фракцион таркиб учун гидравлик йириклик 2,27 ва 0,09 мм/с ҳолатда. У ҳолда,

$$C = \frac{P_{2,27} - P_{0,09}}{\ln \frac{2,27}{0,09}} = 0,31 \cdot (P_{2,27} - P_{0,09}) \quad (6)$$

Доимий C аниқлаган ҳолда лойқа фракцион таркиби жами ордината эгри чизиғи қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_w = P_{0,09} + C \cdot \ln \frac{w}{0,09} = P_{2,27} - C \cdot \ln \frac{2,27}{w} \quad (7)$$

У ҳолда, чўкиш эгри чизиғи ординаталари қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} S_{w_o}^o &= 1 - P_w + C = 1 - P_{2,27} + C \cdot \ln \left(\frac{2,27}{w} + 1 \right) = 1 - P_{0,09} - C \cdot \ln \left(\frac{w_o}{0,09} - 1 \right) = \\ &= S_{2,27}^o + C \cdot \ln \frac{2,27}{w_o} = S_{0,09}^o - C \cdot \ln \frac{w_o}{0,09} = 1 - P_{w_o} \end{aligned} \quad (8)$$

Лойқаликнинг ўзгариши эгри чизиғи ординаталари қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned} P_w^o &= P_w - C = P_{2,27} - C \cdot \left(\ln \frac{2,27}{w} + 1 \right) = 1 - P_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 \right) = \\ &= S_{2,27}^o + C \cdot \ln \frac{2,27}{w} = S_{0,09}^o - C \cdot \ln \frac{w}{0,09} \end{aligned} \quad (9)$$

Турбулентлик тузатмаси қуйидагича аниқланади:

$$\Delta S_w^T = P_{кр} \cdot S_w^o \quad (10)$$

бу ерда: $P_{кр}$ -қиёсий критик лойқалик.

$$P_{кр} = \frac{\rho_{кр}}{\rho_o} \quad (11)$$

бу ерда: $\rho_{кр}$ - критик лойқалик.

Критик лойқалик А.Г. Хачатрян формуласи бўйича аниқланади [15]:

$$\rho_{кр} = \frac{0,2 \cdot u_{\epsilon}}{C} \cdot P_{u,\epsilon} \quad (12)$$

бу ерда: $P_{u,\epsilon}$ -берилган лойқаликдаги фракциянинг қиёсий таркиби, бирлик улушида.

$$\underline{P}_{u, \varepsilon} = \underline{P}_{0,09} + C \cdot \ln \frac{u_{\varepsilon}}{0,09} \quad (13)$$

Турбулент пулсациясининг муаллақ ташкил қилувчиси қуйидагича аниқланади:

$$u_{\varepsilon} = 0,065 \cdot \frac{n^{0,5} \cdot \mathcal{G}^{0,5} \cdot (\mathcal{G} - 0,05)}{H_{cp}^{0,33}} \quad (14)$$

бу ерда: n - тиндиргич ўзанининг ғадир-будурлиги;

$\mathcal{G}$ - тиндиргичдаги ўртача тезлик.

(1,5) формула бўйича тиндиргичдаги w_o қамраш бўйича турбулент оқимдаги лойқаларнинг чўкиш эгри чизигини аниқлаш ҳисобий формуласи қуйидагича топилади.

$$S_{w_o}^T = (1 - \underline{P}_{kp}) \cdot S_{w_o}^o = (1 - \frac{\rho_{kp}}{\rho_o}) \cdot S_{w_o}^o \quad (15)$$

Тиндиргич узунлиги ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси бўйича ҳисобланади (3):

$$L = \frac{\mathcal{G}_{cp} \cdot H_{cp}}{w_o} \quad (16)$$

бу ерда: w_o - тиндиргичнинг берилган чўкиш даражасини таъминловчи қамрови.

Талаб қилинган тиндиргичнинг қамрови қуйидаги формуласи бўйича аниқланади:

$$w_o = e^{\left(\frac{1 - \underline{P}_{0,09} - 1,41 \cdot C}{C} - \frac{S_{w_o}^T}{C \cdot (1 - \rho_{kp})} \right)} \quad (17)$$

Юқорида келтирилган усул қум ва лой лойқалар учун самарали усул ҳисобланади.

Тиндиргичларда тезлик 0,2-0,4 м/с бўлганда ушбу усул қониқарли натижаларни беради.

Тиндиргичдаги лойқалар чўкиши коагуляцион ҳолат учун қуйидагича топилади:

$$S_w^{TK} = S_{w>0,09}^o + \alpha \cdot S_{w<0,09}^{OK} \quad (18)$$

бу ерда: $S_{w>0,09}^o$ - тиндиргичда лойқа фракцияси 0,01 мм дан катта бўлгандаги тиниш даражаси;

$S_{w<0,09}^{OK}$ - тиндиргичда лойқа фракцияси 0,01 мм дан кичик бўлгандаги ($w = 0,09 \text{ мм/с}$) тиниш даражаси;

α - оқимда коагуляция пайдо бўлишини инобатга олувчи коэффициент. Бунда тиндиргичдаги тезлиги $\mathcal{G}_{cp} \leq 0,1 \text{ м/с}$ бўлганда $\alpha = 0,85$ тенг.

$S_w > 0,09$ қиймат (2) шарт бўйича қуйидагича аниқланади:

$$\begin{aligned}
 S_{w>0,09}^{OK} &= \underline{P}_{w>0,09} - \frac{1}{w} \int_{0,09}^w \underline{P}_w \cdot dw = 1 - \underline{P}_{0,09} - \frac{1}{w} \int_{0,09}^w C \cdot \ln \frac{w}{0,09} \cdot dw = \\
 &= 1 - \underline{P}_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 \right) - \frac{C \cdot 0,09}{w}
 \end{aligned} \quad (19)$$

Коагуляциянинг биринчи оstonаси қуйидагича аниқланади:

$$\Pi_1 = \frac{t_1}{H_{cp}} = \frac{500}{H_{cp}}, \text{ c / мм} \quad (20)$$

бу ерда: H_{cp} -тиндиргичдаги ўртача тезлик, мм;

t_1 -чўкиш интенсивлигининг бошланиш вақти, с.

Коагуляциянинг иккинчи оstonаси қуйидагича аниқланади:

$$\Pi_2 = \Pi_1 + \frac{8}{(\rho_{0,09} \cdot H_{cp})^{0,78}}, \text{ c / мм} \quad (21)$$

бу ерда: $\rho_{0,09}$ -лойқа ҳосил қиладиган лойқалик $w < 0,09 \text{ мм/с}$, кг/м^3

$$\rho_{0,09} = \rho_o \cdot \underline{P}_{0,09} \quad (22)$$

бу ерда: ρ_o -тиндиргич бошидаги бошланғич лойқалик, кг/м^3 .

Коагуляциялашган массанинг Π_2 гача интервалдаги чўкиш эгри чизиги қуйидагича аниқланади:

$$S_{w<0,09}^{OK} = \underline{P}_{0,09} \cdot \left[1 - e^{-\kappa \left(\frac{1}{w} - \Pi_1 \right)} \right] \quad (23)$$

бу ерда: K -эмпирик коэффициент:

$$K = 0,15 \cdot (\rho_{0,09} \cdot H_{cp})^{1,3} \quad (24)$$

Коагуляция иккинчи оstonасига лойқаларнинг чўкиш эгри чизиги жами ординатаси ($w \geq \frac{1}{\Pi_2}$),

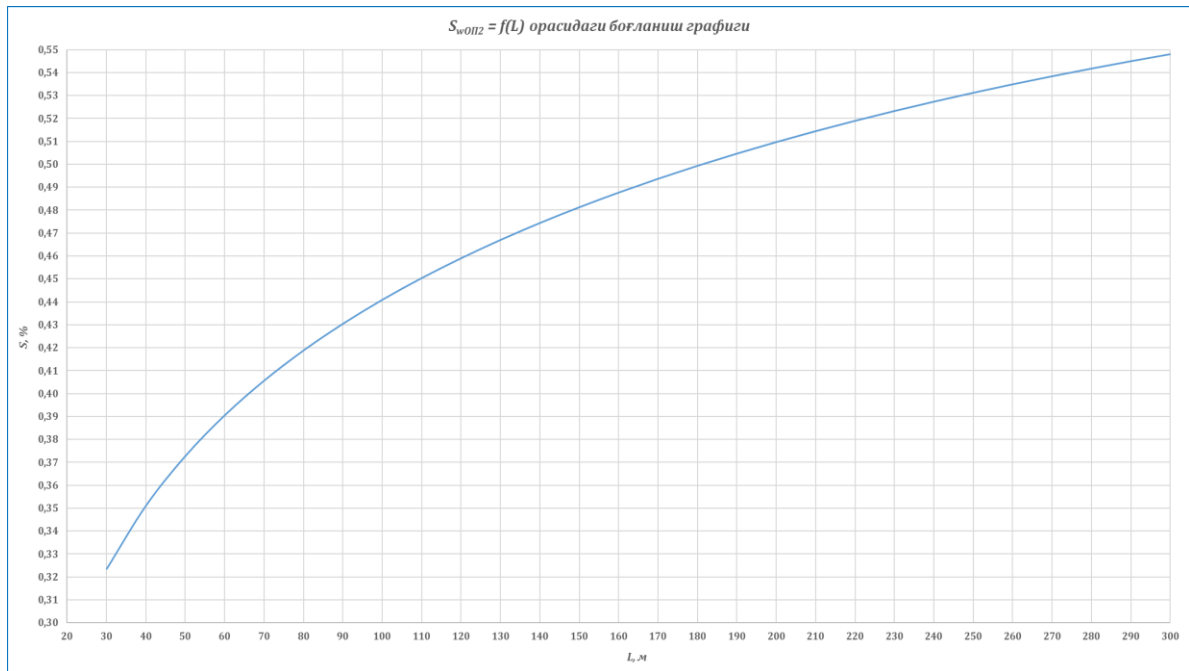
(19, 20, 24) бўйича қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\begin{aligned}
 S_W^{TK} &= 1 - \underline{P}_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 + \frac{0,09}{w} \right) + \alpha \cdot \underline{P}_{0,09} [1 - e] \\
 &= 1 - 0,15 \cdot \underline{P}_{0,09} - C \cdot \left(\ln \frac{w}{0,09} - 1 + \frac{0,09}{W} \right) - \frac{0,85 \cdot \underline{P}_{0,09}}{e^{\kappa \left(\frac{1}{w} - \Pi_1 \right)}}
 \end{aligned} \quad (25)$$

Тиндиргич самарали узунлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

$$L_p = L_{\phi} = 1000 \cdot g_{cp} \cdot H_{cp} \cdot \Pi_2 \quad (26)$$

Куйида юқорида келтирилган формулалардан фойдаланган ҳолда, тиндиргичга ариқдан келадиган сув сарфи $Q=0,3 \text{ м}^3/\text{с}$, ариқдаги сувнинг лойқалиги: $\rho=1,5-2,0 \text{ г/л}$, тиндиргич ўлчамлари: $b=13 \text{ м}$; $H=2,5 \text{ м}$; $L=30-300 \text{ м}$ бўлган ҳол учун тиндиргичнинг узунлиги ва лойқа тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги келтирилган. Худди шу тартибда, ҳар қандай сув сарфлари учун махсус Excel дастурида ҳисобларни амалга ошириш мумкин (3-расм).



3-расм. $S_{won2} = f(L)$ орасидаги боғланиш графиги.

Юқоридаги боғланиш графигидан кўриниб турибдики, тиндиргич узунлигининг ошиши билан лойқаликнинг тиниш даражаси ошиб боради, яъни, 41 м узунликдаги тиндиргичда тиниш даражаси 30-40 % бўлса, 300 м узунликда 55-65 % ни ташкил қилади.

Conclusions and recommendations.

1. Тажрибалар таҳлиллари шуни кўрсатадики, ўтказилган тажриба майдонларидаги тиндиргичларда унинг бошидан охиригача лойқа чўкиндиларнинг чўкиш даражаси 20% дан 40% гача ташкил этмоқда. Агарда, участка каналларидан сувнинг тиндиргичларга доимий келиб туришини кўзда тутилса, у ҳолда қурилган тиндиргичлар узунлиги бўйича лойқалар тўлиқ чўкишга улгурмаган, натижада далаларни сўғориш жараёнида тизим филтрлари ва кувурлар томизгичларидан ҳам лойқа сувларнинг чиқиши кузатилди, яъни томизгичлардаги лойқалик 0,0041 г/л дан 0,0141 г/л ташкил қилади.

2. Тиндиргичлардаги лойқа чўкиш жараёнининг гидравлик ҳисоби А.Г.Хачатрян усули бўйича бажарилди. Натижада, тиндиргич узунлиги ва ундаги лойқаларнинг тиниш даражаси орасидаги боғланиш графиги ҳар хил сув сарфлари учун ишлаб чиқилди. Тиндиргич узунлигининг ошиши билан лойқаларнинг тиниш даражаси ошиб боради, яъни 41 м узунликдаги тиндиргичда тиниш даражаси 30-40 % бўлса, 300 м узунликда 55-65 % ни ташкил қилади.

3. Агарда 20 га ер 6 тактга бўлиб суғориладиган бўлса, ҳар бир тактда 3,33 га ерни суғоришга тўғри келади. 3,33 га ерга ғўзани 1 марта суғориш учун талаб этиладиган сув меъёри ўртача 250-300 м³/га бўлса, 900-950 м³ ташкил этади. Агарда, ҳар бир камера узунлиги 10 x 40 м ўлчамда бўлган (чуқурлиги 2-2,5 м) 2 та камера қабул қилинса, у ҳолда биринчи камерада 35-40% тиниган сув иккинчи камерага ўтиб, унинг узунлиги бўйича 8 соатда яна 35-45% га тинади ва насос агрегатлари орқали тиниқ сувни суғориш тизимида юбориш мумкин. Бундай ҳолларда, 20 га ни 1 марта суғориш тугагунга қадар, ариқдан биринчи камерага сув доимий келиб туриши керак. Кейинги 2, 3.....n – суғоришлар ҳам биринчи суғоришдаги тартиб бўйича амалга оширилади.

4. Юқорида келтирилган тавсиялардан фермер хўжаликлари ер майдонлари географик жойлашуви, ердан фойдаланиш коэффицентлари, вегетация даврида участка каналларининг сув билан таъминланиш даврларидан келиб чиққан ҳолда фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

5. Ушбу тадқиқотлар Бухоро вилояти фермер хўжаликларида олиб борилган дастлабки тадқиқотлар натижалари бўлиб, келгусида тадқиқотларни бошқа дарё хавзалари учун ҳам бажариш ҳамда тиндиргичларнинг оптимал параметрларини ҳар хил шароитлар учун янада такомиллаштириш лозим ҳисобланади.

References.

1. Закон Республики Узбекистан «О безопасности гидротехнических сооружений» Ташкент 1999.
2. Ўзбекистон Республикаси Президенти-нинг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “Ўзбекистон Республикаси-ни янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармони. Тошкент 2017.
3. Ўзбекистон Республикаси Президенти-нинг 2020 йил 10 июльдаги ПФ-6024-сон “Ўзбекистон Республикаси сув хўжалигини ривожлантиришнинг 2020-2030 йилларга мўлжалланган концепцияси-ни тасдиқлаш тўғрисида” Фармони. Тошкент 2020.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 27 декабрдаги ПҚ-4087-сон “Пахта хом ашёсини етиштиришда томчилатиб суғориш технологияларидан кенг фойдаланиш учун қулай

шарт-шароитлар яратишга оид кечиктириб бўлмайдиган чора-тадбирлар тўғрисида”ги Қарори. Тошкент 2018.

5. Хамидов М.Х., Шукурлаев Х.И., Маматалиев А.Б Қишлоқ хўжалиги гидротехник мелиорацияси Тошкент 2008. 120 б.

6. Гаппаров С.М. // Плёнка остига қўш қаторлаб экилган ғўзани томчилатиб суғориш технологиясини такомил-лаштириш техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси. 2021. Тошкент 120 б.

7. Қаршиев Р.Ж., Абдурахимов М.Т., Қурбонов Ш.М., Дурдиев Ҳ.М. // Сув хўжалигида тежамкор суғориш технологияларини жорий қилиш. Тошкент 2021. 181 б.

8. Бараев Ф.А., Серикбаев Б.С., Гуломов С.Б. “Надёжность систем капельного орошения» Irrigasiya va Meliorasiya журнали. Тошкент-2017 №4(10). Б 10-12.

9. Безбородов Г., Камиллов Б., Эсонбеков М.// Томчилатиб суғориш қулай арзон, самарали/ Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги, Тошкент 2008 йил. №3, Б 7-10.

10. Тошматов М. Поливы хлопчатника по искусственным кротовинам // Научные и практические основы повышения плодородия почвы: Тез. докл. межд. науч. прак. конф. Ташкент 2007. С 77-79.

11. А.А.Янгиев, Ш.Панжиев, Д.С.Аджимуратов// Сел-сув омборларида лойка-чўкиндиларнинг шаклланиши таҳлили ҳамда хавфсизлигини баҳолаш бўйича тавсиялар/ IRRIGASIYA va MELIORASIYA журнали. Тошкент 2021 №1(23) Б 29-33.

12. Yangiev A., Adjimuradov D., Panjiev Sh., Karshiev R. // Results and analysis of field research in flood reservoirs in Kashkadarya region/ E3S Web of Conferences 264, 03033 (2021)

13. Маматов С.А. // Томчилатиб суғориш тизимларини жорий қилиш бўйича қўлланма (тавсифи, афзалликлари, элементлари, лойиҳалашнинг соддалаш-тирилган услуги, монтажқилиш ва ишлатиш). Тошкент. 2009.30 б.

14. Новикова А.В., Цой З.И. // Капельное орошение хлопчатника./ Сборник научных трудов САНИИРИ, Ташкент. 2006. Ст. 356-359.

15. Мухамеджанов Ф.Ш.// Гидравлический расчет ирригационных отстойников. Ташкент, 1966. 231 с.

16. Филиппов Ю.Г., Халимбеков Д.Ш.// Методика гидравлического расчета ирригационных отстойников с использованием показателей осаждаемости наносов в спокойной воде. Новочеркасов 1986. 150 с.

17. Гаппаров Ф.А., Нарзиев Ж. Тоғ ва тоғолди хуудларида сел оқимини шаклланиш мониторинги // «Agro ilm» журнали. – Тошкент, 2020. – №3 (65) – Б.54-55.
18. Влаций В.В. Моделирование речного стока с использованием ГИС технологий. Вестник ОГУ №9 (115), 2010. – С. 104-109.
19. Мухаммедов А.М. Эксплуатация низконапорных гидроузлов на реках, транспортирующих наносы (на примере Средней Азии). Ташкент, 1976, 237 с.
20. Хамраев Ш.Р., Аҳмеджанов В.М., Фозилов И.И. Томчилатиб суғориш тизимининг афзалликлари. // Тошкент 2019. 64 б.