ЩИДРОТЕХНИКА ВЯ МЕЛИОРАСИЙА

МУСАЙЕВ З.С., ЗЯРАЯТЗЯРВЯР Я.Щ., МЦРСЯЛОВ А.Я., МЯММЯДОВА Т.Т.

ДЯМИР - БЕТОН КОНСТРУКСИЙАЛЫ ДЦЗБУЖАГЛЫ ЕН КЯСИКЛИ АКВЕДУКУН МЮЩКЯМЛИЙЯ ЩЕСАБЛАНМА

Акведуклар нов типли дцзбужаглы вя даиряви ен кясийя малик кюрпцйябянзяр щидротехники гурьу олуб, даща чох суютцрмя функсийасыны йериня йетирир. Беля ки, канал трассасы мцяййян дяринлийя малик манея иля растлашдыгда, ондан кечян ахын диэяр тяряфя акведук гурьусу васитяси иля ютцрцлцр. Бу гурьу дайагцстц йерляшдирилян вя мцяййян маиллийя малик олан нов бирляшмяляриндян ибарятдир. Новлар гейд едилян ен кясикли олмагла метал, дямир-бетон вя аьаж материаллардан щазырланыр. Акведукун дярин дярядян таьвари вя диэяр манеялярдян чярчивя формалы дайагларын цстцндя кечирилмяси мювжуддур [1].

Кцркянди бяндинин субурахан гурьусундан сонра суварма каналы цзяриндяки акведукун дцзбужаглы ен кясикли суютцрян нов щиссясини мющкямлийя щесабламаг цчцн яввялжя щидравлики щесабламалар апарараг новдакы суйун дяринлийини вя онун ясас юлчцлярини тапмаг лазымдыр. Новдан кечян ахынын сцрятини каналдакы сцрятдян чох олмаг шярти иля $\upsilon=1{,}0\div2{,}5$ *м/сан* эютцрмяк олар [2]. Нов, ахыны кечирмя функсийасыны йериня йетирся дя онун мющкямлийя щесабланмасында суйун новун щиссяляриня ян бюйцк тясири сцкунят вязиййятиндя олдуьу щал цчцн эютцрцлмялидир.

Дцзбужаглы ен кясикли новдан кечян ахынын *Г* сярфиня эюря новун *б* енини гябул едиб, ондакы ахынын дяринлийини ашаьыдакы кими тапмаг олар:

$$h=\frac{Q}{\upsilon\cdot b} \qquad (1)$$

Ахынын дяринлийи мялум олдугдан сонра дямир-бетон материалдан олан дцзбужаглы формалы чевик новун дивар вя диб елементляринин онлара олан тясирляри нязяря алынмагла бцтювлцкдя вя айрыайрылыгда щесабланма схемляри тяртиб олунмалыдыр (шякил 1). Диб елементинин щесаблама схеми акведукун дайаглары арасындакы ашырым цзря эютцрцлмялидир. Чцнки диб елементинин яйилмяси ашырымлар арасы мясафяляр цзря баш верир.

Акведукун новунда суйун дяринлийи *щ*, су сявиййяси иля новун гашы арасындакы ещтийат щцндцрлцйц $\Delta щ$ олдугда, диварын су сявиййясиндян йухарыда галан щиссяси сярт вя ашаьыда галан щиссяси ися чевик конструксийа кими ишляйир. Дивар вя диб елементляринин дахилдян бирляшмя нюгтяляриндя суйун тязйиги $\gamma_w щ$ олур. Дивара тясир едян йцкцн епцрц цчбужаг формасындадыр, дибя тясир едян йцк ися сабит галыр (шякил 1, а). Новун дивары иля дибинин сярт бяркидилмясини нязяря алсаг, щесаби ени $б_щ=1{,}0$ *м* олан дивар елементинин айрылыгда щесабланма схеминдя ону консол конструксийа кими мющкямлийя щесабламаг олар (шякил 1, б). Координат башланыьыны диварын мяркязи хятти цзря новдакы су сявиййясиндя гябул едяряк ихтийари *x* дяринлийиндяки кясик цчцн яйижи моментин истифадясини ашаьыдакы кими йазмаг олар:

$$M(x)=\frac{1}{2}\gamma_w x^2 b_h\frac{1}{3}x=\frac{1}{6}\gamma_w x^3 b_h=\gamma_w b_h\frac{x^3}{3!}, \qquad (2)$$

бурада: γ_w –суйун щяжми чякисидир: $\gamma_w=1{,}0т\times г/м^3=0{,}001\ кг\cdot г/см^3$.

Щямин кясикдя кясижи гцввянин ифадясини алмаг цчцн яйижи моментин (2) дцстуруну диференсиалламаг лазымдыр:

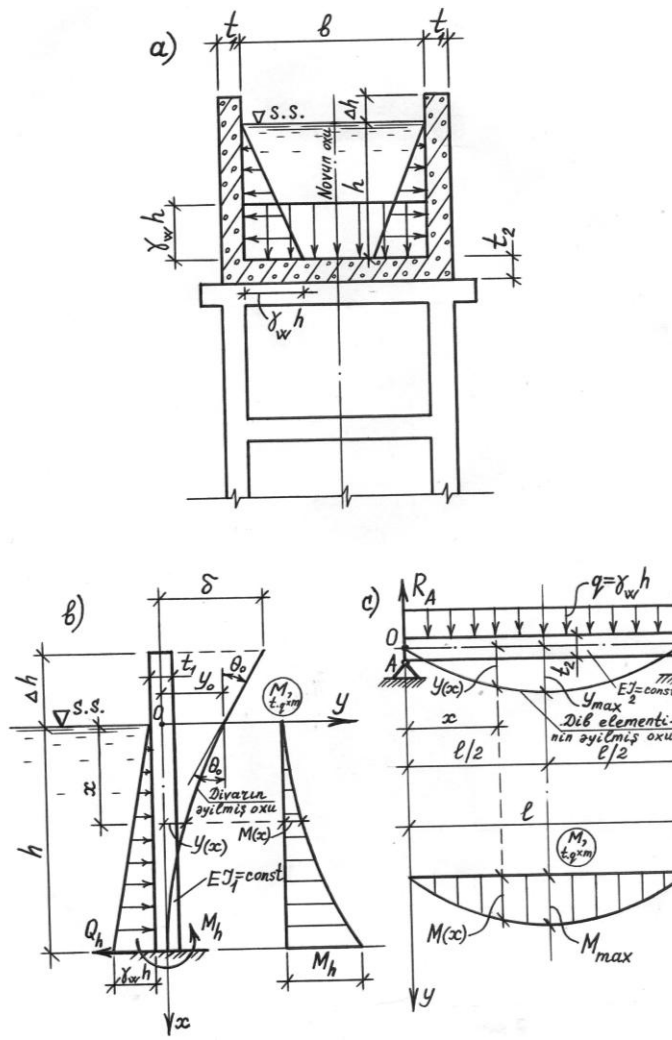
$$Q(x)=\frac{dM(x)}{dx}=\gamma_w b_h\frac{x^2}{2!}, \qquad (3)$$

Дюнмя бужаьы вя яйинтинин ифадяляриня алмаг цчцн ися (2) ифадясинин ардыжыл олараг ики дяфя гейри-мцяййян ин-

тегралындан истифадя олунур. Башга сюзля яйижи моментин истифадясини бир дяфя интегралламагла дюнмя бужаьынын, ики дяфя интегралламагла яйинтинин ифадялярини алмаг олар:

$$\theta(x)=\frac{1}{EJ_1}\int M(x)dx=\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\times$$
$$\times\int\frac{x^2}{3!}dx=\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^4}{4!}+\theta_0, \qquad (4)$$

$$Y(x)=\int\theta(x)dx=\int\left(\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^4}{4!}+\theta_0\right)dx=$$
$$=\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^5}{5!}+\theta_0 x+Y_0, \qquad (5)$$



Шякил 1. Акведукун новунун дивар вя диб елементляринин деформасийайа щесабланма схемляри.

Диварын ашаьы сонлуьу сярт бяркидилдийиндян, щямин кясикдя яйинти вя дюнмя бужаьы сыфыра бярабяр олур:

$$Й(щ)=0; \qquad \theta(щ)=0. \qquad (6)$$

(4) вя (5) ифадялярини (6) шяртиндя йериня йазсаг, аларыг:

$$\left.\begin{aligned} &Y_0+\theta_0 h+\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{h^5}{120}=0;\\ &\theta_0+\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{h^4}{24}=0.\end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

(7) тянликляр системини мяжщул параметрляр олан $Й_0$ вя θ_0 - а эюря щялл едяряк, онлары ашаьыдакы кими тапырыг:

$$\theta_0=-\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{h^4}{24}; \qquad (8)$$

$$Y_0=-\theta_0 h-\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h=\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{24}b_h-\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h=\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{30}b_h. \qquad (9)$$

(8) вя (9) ифадялярини (5)-дя йериня йазмагла, яйинтинин йекун ифадясини ашаьыдакы шякилдя аларыг:

$$Y(x)=\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h-\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^4}{24}b_h+\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{30}b_h=\frac{\gamma_w}{6EJ}\cdot b_h\left[\frac{x^5}{20}-h^4\left(\frac{1}{4}x-\frac{1}{5}h\right)\right] \qquad (10)$$

Яйижи момент вя кясижи гцввя юзцнцн максимал гиймятлярини диварын сярт кясийиндя алыр:

$$M_{max}=M_h=M(h)=\frac{\gamma_w h^3}{6}b_h; \qquad (11)$$

$$Q_{max}=Q_h=Q(h)=\frac{\gamma_w h^2}{2}b_h. \qquad (12)$$

Диварын цст сявиййядя охунун яйинтиси ися (8) вя (9) ифадяляриндян истифадя олунмагла ашаьыдакы дцстурларла тяйин едилир:

$$\delta=Y_0+|\theta_0|\Delta h=\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^4}{6}b_h\cdot\left(\frac{1}{5}h+\frac{1}{4}\Delta h\right). \qquad (13)$$

Акведукун новунун йан диварларынын харижи тясирляр нятижясиндя ич цзц дартылыр, харижи цзц ися сыхылыр. Она эюря дя щесаблама йолу иля сечилян ишчи арматурлары диварын ич цзцня тяряф йерляшдирмялидирляр. Диварын щесаби *б$_щ$=1,0 м* ениндя йерляшдирилян ишчи арматурларын цмуми сащясини тяйин едян ямсал максимал яйижи моментя ясасян ашаьыдакы дцстурла щесабланыр [3]:

$$A_0=\frac{M_{max}}{R_h b_h t_{01}^2}=\frac{\gamma_w h^3}{6R_h b_h t_{01}^2}b_h=\frac{\gamma_w h^3}{6R_h t_{01}^2}, \qquad (14)$$

бурада: $P_щ$ – дартылмада щесаби мцгавимят олуб, дямир-бетон конструксийасынын бетонунун маркасына эюря тяйин едилир; m_{01} – конструксийанын ишчи галынлыьы: $m_{01}=m_1-a$; m_1 – конструксийанын там галынлыьы; a – арматурун конструксийада йерляшдийи цздя, кянардан онун кясийнинин аьырлыг мяркязиня гядяр олан мясафясидир.

A_0 ямсалынын тапылан гиймятляриня эюря мялумат жядвялиндян дартылан зонанын нисби щцндцрлцйц (ξ) тапылыр.

Арматурун тяляб олунан цмуми ен кясик сащяси ися ашаьыдакы шяртдян тяйин едилир:

$$F_a\geq\xi\, b_h t_{01}\frac{R_h}{R_a}, \qquad (15)$$

бурада: P_a – арматурун синифиндян асылы олараг, биринжи груп щядди-щал вязиййяти цчцн дартылмада щесаби мцгавимятидир.

Новун диб елементляринин даща чох яйилмяси акведукун узунлуьу бойунжа дайаглары арасындакы ашырымларда баш верир. Даща дягиг ян бюйцк яйилмяйя ашырымларын ортасында раст эялинир. Новун деформасийа тикишлярини, йахуд бирляшмялярини дайагларын цстцндяки орта щиссялярдя йерляшдирмяк мягсядяуйьун щесаб едилир. Беля олдугда, бир ашырымдакы диб елементини щесаби ени *б$_щ$=1,0 м* олан, икинжи вя биринжи нюв дайаг цзяриндя отуран мцнтязям йцклянмиш тир кими гябул етмяк олар (шякил 2, ж). Диб

елементинин ихтийари кясийиндя лазыми параметрляри тапмаг цчцн яйижи моментдян истифадя олунур. Бунун цчцн яввялжя дайагларын реаксийа гцввяляри тяйин олунмалыдыр:

$$R_A = R_B = \frac{1}{2} q\ell b_h = \frac{1}{2}\gamma_w h\ell b_h . \qquad (16)$$

Дайаг реаксийа гцввясиня (P_A - йа) вя мцнтязям йцкя ($г$ - йя) эюря яйижи моменти ашаьыдакы кими тапмаг олар:

$$M(x) = R_A x - qb_h \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}\gamma_w hb_h x(\ell - x) . \qquad (17)$$

(17) ифадясиндя ясасян ихтийари кясикдя кясижи гцввянин, дюнмя бужаьынын вя яйинтинин ифадяляри уйьун олараг ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$Q(x) = M'(x) = \frac{1}{2}\gamma_w hb_h x(\ell - x) ; \qquad (18)$$

$$\theta(x) = -\frac{1}{EJ}\int M(x)dx = -\frac{\gamma_w}{2EJ} hb_h \int \left(\ell - x^2\right)dx = -\frac{\gamma_w}{2EJ} hb_h \left(\ell \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}\right) + \theta_0 ; \qquad (19)$$

$$Y(x) = \int \theta(x)dx = -\frac{\gamma_w}{12EJ} hb_h x^3 \left(\ell - \frac{x}{2}\right) + \theta_0 x + Y_0 ; \qquad (20)$$

Диб елементляринин дайагцстц кясиклярдя яйинтиси сыфыра бярабяр олур. Йяни (20) истифадясиня ясасян*Й(0)=Й$_0$=0.* Дюнмя бужаьынын щямин кясикдяки гиймятини ися $\theta\left(\frac{\ell}{2}\right) = 0$ шяртини (19) ифадясиндя нязяря алмагла тапмаг олар:

$$\theta\left(\frac{\ell}{2}\right) = \theta_0 - \frac{\gamma_w}{24EJ_2} hb_h \ell^3 ; \quad \theta_0 = \frac{\gamma_w}{24EJ_2} hb_h \ell^3 . \qquad (21)$$

(21) ифадясини (20)-дя йериня йазмагла яйинтинин ифадясини ашаьыдакы кими алырыг:

$$Y(x) = \frac{\gamma_w b_h}{12EJ_2} hx\left[\frac{1}{2}\left(x^3 + \ell^3\right) - \ell x^2\right] \qquad (21)$$

Яйижи моментин максимал гиймятини *М′(х)=Г(х)=0* шяртиня эюря тапырыг. Бу шярти (18) ифадясиндя нязяря алсаг:

$$\frac{1}{2}\gamma_w hb_h(\ell - 2x) = 0$$

тянлийиндян $x = \frac{1}{2}\ell$ алырыг. Йяни яйижи момент максимал гиймятини ашырымын ортасында алыр:

$$M_{max} = M\left(\frac{\ell}{2}\right) = \frac{1}{2}\gamma_w \cdot h \cdot b_h \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \left(\ell - \frac{\ell}{2}\right) = \frac{1}{8}\gamma_w \cdot h \cdot b_h \cdot \ell^2 \qquad (23)$$

Диб елементи цчцн ишчи арматурларын сечилмясиндя (23) дцстуруна ясасян A_0 ямсалы ашаьыдакы кими тапылыр:

$$A_0 = \frac{\gamma_w h b_h \ell^2}{8 R_h b_h t_{02}^2} = \frac{\gamma_w h \ell^2}{8 R_h t_{02}^2}, \qquad (24)$$

Диб елементинин алт цзц дартылдыьы, цст цзц ися сыхылдыьы цчцн сечилян ишчи арматурлар алт цзря йахын мясафядя йерляшдирилир. Галан мясяляляря дивар елементиндя олдуьу кими бахылыр.

Дивар вя диб елементляринин конструксийасынын гябул олунан кясийинин тяляблри юдямяси цчцн

$$Q_{max} \le 0{,}35 R_h b_h t_0 \qquad (25)$$

шярти эюзлянилмяздир. Якс щалда конструксийанын ен кясик юлчцляри дяйишдирилмялидир.

$$1{,}25 k_1 R_d b_h t_0 > Q_{max} \qquad (26)$$

олдугда, ениня арматурларын щесабланмасы тяляб олунур,

$$1{,}25 k_1 R_d b_h t_0 \le Q_{max} \qquad (26)$$

олдугда ися ениня арматурларын щесабланмасына ещтийаж олур. Бурада: $к_1$ – ениня арматурларын конструксийа кясийиндя йер тутмасыны нязяря алан ямсал олуб, $к_1=0{,}4$ гябул олунур; $Р_д$ – бетонун маркасындан асылы олараг дартылмада щесаби мцгавимятдир.

Акведукун дцзбужаглы ен кясикли новундан Кцркянди субурахыжысынын $Г=18{,}0$ $м^3/сан$ су сярфини $\upsilon=1{,}5$ $м/сан$ сцряти иля бурахмаг цчцн новун мющкямлийя эюря щесабланмасына бахаг. Новун дахилдян енини $б=4{,}0$ $м$ гябул едяряк, ондан кечян ахынын дяринлийинин (1) дцстуруна ясасян

$$h = \frac{18{,}0}{1{,}5 \cdot 4{,}0} = 3{,}0\,m$$

олдуьуну тапырыг.

Нов дахилиндяки су сявиййяси иля диварын гашы арасындакы ещтийат мясафясини $Дщ=0{,}6$ $м$ эютцрмякля, щцндцрлцйц $щ+Дщ=3{,}6$ $м$ олан бу консол елементинин галынлыьы $m_1=50$ $см$, конструксийанын дахили цзц иля ишчи арматурун ениня кясийинин аьырлыг мяркязи арасындакы горуйужу лайын галынлыьыны $а=4$ $см$ гябул етмякля, $m_{01}=50–4=46$ $см$ ишчи галынлыглы вя "М 200" маркалы хырда долдуружусу олан мясамяли бетондан щазырланан дивар цчцн A_0 ямсалынын гиймяти (14) дцстуру иля щесабланыр:

$$A_0 = \frac{\gamma_w h^3}{6 R_h t_{01}^2} = \frac{0{,}001 \cdot 300^3}{6 \cdot 6{,}75 \cdot 46^2} = \frac{27000}{85698} = 0{,}315,$$

щарада ки, $Р_щ$ – бетонун маркасындан асылы олараг $Р_щ=0{,}09 \cdot 7{,}5=6{,}75$ $кг \cdot г/см^2$ гябул олунур [3, с. 258]. $A_0=0{,}315$ гиймятиня эюря ξ ямсалынын $\xi=0{,}392$ олдуьу тапылыр [3, с. 267] вя ишчи арматурун тяляб олунан цмуми ен кясик сащяси (15) ифадясиндя ашаьыдакы кими тапылыр:

$$F_a \geq \xi b_h t_{01} \frac{R_h}{R_a} = 0{,}392 \cdot 100 \cdot 46 \cdot \frac{6{,}75}{2700} = 4{,}508 sm^2,$$

P_a – арматурун дартылмада щесаби мцгавимяти олуб *А-ЫЫI* синиф арматурлар цчцн P_a=2,7 *тг/см*^{2} гябул едилир [3, с. 267]. Сечилян ишчи арматура *5ф12А-ЫЫI,* $Ф_a$=5,65 *см*^{2} олур ки, бу арматурлар да $б_щ$=100 *см* ениндя диварын дахили цзцня йахын *200 мм* аддымы иля йерляшдирилир.

$$Q_{max} = \frac{1}{2}\gamma_w h^2 b_h = \frac{1}{2} \cdot 0{,}001 \cdot 300^2 \cdot 100 = 4500 kq \cdot q < 0{,}35 R_h b_h t_{01} = 0{,}35 \cdot 6{,}75 \cdot 100 \cdot 46 =$$

$= 10867{,}5 kq \cdot q$ олдуьундан дивар конструксийасынын кясийи дцзэцн гябул олунмушудур.

"М200" маркалы хырда долдуружулу вя мясамяли бетонун дартылмасына гаршы мцгавимяти $P_д$=0,85·7,5=6,375 *кг·г/см*^{2}-дир. 1,25·$к_1 P_д б_щ m_{01}$=1,25·0,4·6,375·100·46=14662,5 *кг·г*>$Г_{мах}$=4500 *кг·г* олдуьундан, ениня араматурларын щесабланмасы тяляб олунмур. Анжаг конструктив олараг щяр биринин аддымы *150 мм* вя *300 мм* олан 8 аддым *ф4Б-ЫI* ениня арматурлар йерляшдирилир.

Новун диб елементинин галынлыьыны m_2=100 *см* гябул етмякля, ашырымынын узунлуьу $\ell = 9{,}0 m = 900 sm$ олан щиссяси цчцн арматурларын сечилмясиндя дивар елементиня аналоъи щесабламалар ашаьыдакы кими апарылыр:

$$m_{02} = m_2 - a = 100 - 4 = 96 \text{ см}, \; P_щ = 6{,}75 \text{ кг·г/см}^2;$$

$$A_0 = \frac{0{,}001 \cdot 300 \cdot 900^2}{8 \cdot 6{,}75 \cdot 96^2} = \frac{243000}{497664} = 0{,}488;$$

$$\xi = 0{,}845; \quad P_a = 2700 \text{ кг·г/см}^2;$$

$$F_a \geq 0{,}845 \cdot 100 \cdot 96 \cdot \frac{6{,}75}{2700} = 20{,}28 sm^2.$$

Узунуна истигамятдя *8ф18А-ЫЫI*, цмуми ен кясийинин сащяси $Ф_a$=20,36 *см*^{2} арматурларыны сечирик. Бу арматурлар *125 мм* аддымы иля новун диб елементинин алт цзцня йахын щиссядя йерляшдирилир.

$$Q_{max} = R_A = \frac{1}{2}\gamma_w h \ell b_h = \frac{1}{2} \cdot 0{,}001 \cdot 300 \cdot 900 \cdot 100 = 1350 kq \cdot q < 0{,}35 R_h b_h t_0 = 0{,}35 \cdot 6{,}75 \cdot 100 \cdot 96 =$$

$= 22680 kq \cdot q$ олдуьундан новун диб елементинин кясийи дцзэцн гябул олунмушудур.

1,25$к_1 P_д б_щ m_{02}$=1,25·0,4·6,375·100·96=30600 *кг·г*>$Г_{мах}$=22680 *кг·г* олдуьу цчцн ениня арматурларын щесабланмасы тяляб едилмир. Диб елементи цчцн дя конструктив олараг кянар тяряфляриндян *10 аддым ×150 мм* вя орта щиссядя *20 аддым × 300 мм ф5Б-ЫI* арматурлары йерляшдирилир.

Акведукун дямир-бетон новунун "М200" маркалы бетонун еластик модулу *Е=2400000 т·г/м*^{4}*-дцр* [4, с. 257].

Щесаби ени $б_щ$=1,0 *м* олан дивар вя диб елементляринин ен кясикляринин яталят моментляри вя яйилмя сяртликляри уйьун олараг ашаьыдакы кими щесабланыр:

$$J_1 = \frac{b_h t_1^3}{12} = \frac{1{,}0 \cdot 0{,}5^3}{12} = 0{,}0104167 m^4;$$

$$ЕЪ_1 = 2400000 \cdot 0{,}0104167 = 25000 \text{ т·г·хм}^2;$$

$$J_2 = \frac{b_h t_2^3}{12} = \frac{1{,}0 \cdot 1{,}0^3}{12} = 0{,}0833333 m^4;$$

$$EЪ_2 = 2400000 \cdot 0{,}083333 = 200000\ т \cdot г \cdot хм^2.$$

(13) дцстуру иля диварын цст сявиййясиндя охунун яйинтиси ашаьыдакы кими тапылыр:

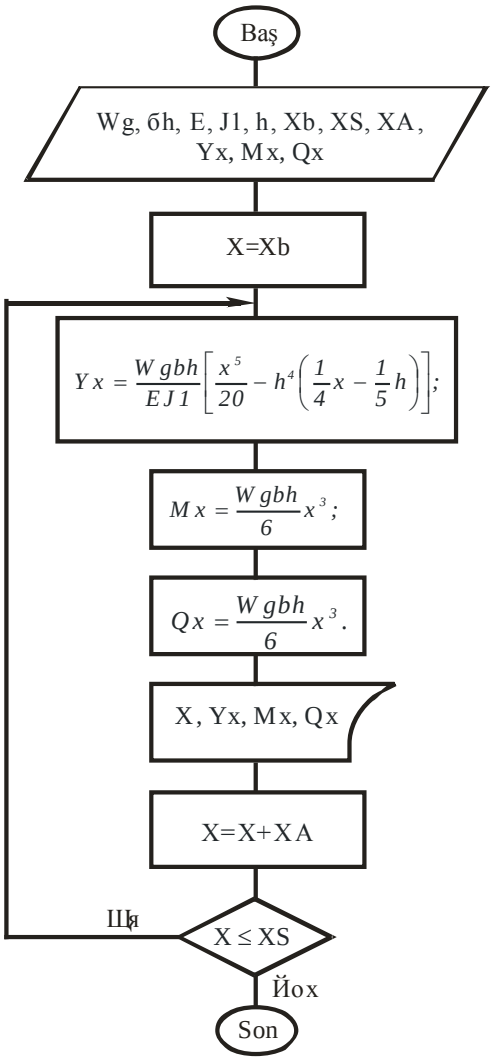
$$\delta = \frac{\gamma_w}{EJ_1} \cdot \frac{h^4}{6} b_h \left(\frac{1}{5} h + \frac{1}{4} \Delta h \right) = \frac{1{,}0}{25000} \cdot \frac{3^4}{6} \cdot 1{,}0 \left(\frac{1}{5} \cdot 3 + \frac{1}{4} \cdot 0{,}6 \right) = 0{,}000405 m.$$

Нязяри йолла алынмыш ифадялярдян вя щялл едилмиш ядяди мясяля щяллиндян истифадя етмякля, раст эялинян акведукларын дцзбужаглы ен кясикли дямир-бетон новуну истянилян шяраитдя мющкямлийя щесабламаг олар.

Йухарыда щялл едилмиш ядяди мясялялярин алгоритмик дилдя програмыны тяртиб етмяк вя блок схемини гурмаг олар.

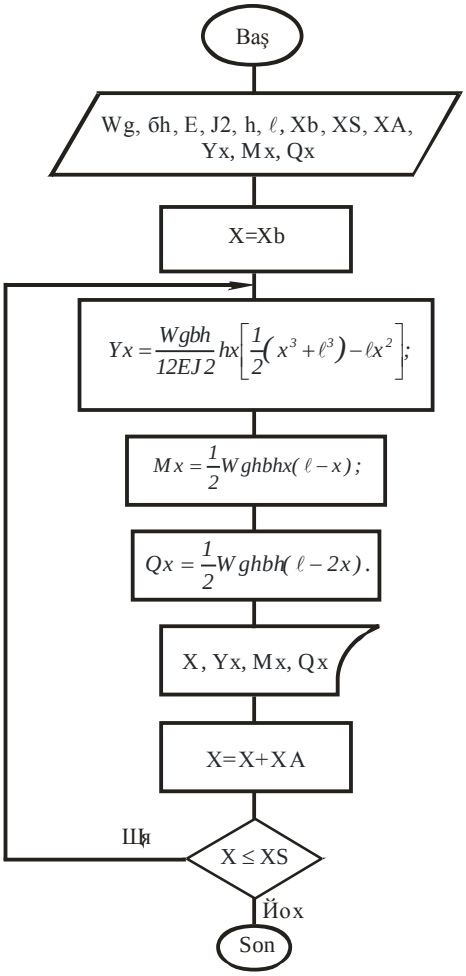
Дивар елементи цчцн:

```
Program tardivar2;
Лабел 5;
Вар;
Yx, gw,  bh, r,  j2, h, l, x:Real;
Mx, d, p, Qx, a:Real;
K:integer;
Begin
Write ln ('parametrlari daxil  et  gw, bh, r, j2, h, l, x');
Read ln (gw, bh, r, j2, h, l, x');
K:=9;  x:=0.0;
5:d:=(sqr(x)*x+sqr (l) *l)*0.5-l* sqr(x));
P:=l-x;
a:=l-2*x;
Yx:=((gw*bh)/(12*r*j2))*h*x*d;
Mx:=0.5*gw*bh*h*x*p;
Qx:=0.5*gw*bh*h*a;
Write ln ('x=',  x:3:1, '  Yx=' , Yx :9:8, '  Mx='  ,Mx :5:3,'  Qx=',   Qx :5:2);
x:=x+1.5;
if   x<=k    then   goto   5;
End.
```



Диб елементи цчцн:

```
Program tarandib;
Лабел 7;
Вар;
K:integer;
Yx, gw,  bh, r,  j1, h, d, f, p,  x:Real;
Mx, t, t1, Qx:Real;
Begin
Write ln (′parametrlari daxil  et  gw, bh, r, j1, h, x′);
Read ln (gw, bh, r, j1, h, x′);
K:=3;  x:=0.0;
7:t:=sqr(x)*x ;  t1:=t*sqr (x);
f:=r*j1;
p:=sqr(h)*sqr(h);
d:=0.25*x – 0.2*h;
Yx:=(t1/20.0-(p*d))*((gw*bh)/f);
Mx:=((gw*bh)/6)*t;
Qx:=(( gw*bh)/2)*sqh(x);
Write ln (′x=′, x:3:1, ′  Yx=′ , Yx :3:8,′  Mx=′  , Mx :6:4,′  Qx=′ ,  Qx :5:3);
x:=x+0.5;
if   x<=k   then   goto   7;
End.
```



Тяртиб едилмиш програмлардан истифадя етмякля дивар елементиндя су сявиййясиндян башлайараг щяр 0,5 м-дян бир дяринлик цзря, диб елементиндя ися ашырымлар арасы щиссядя новун узунлуьу истигамятиндя щяр 1,5 м-дян бир мясафядя яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин щесабланмыш гиймятляри ашаьыдакы кими верилмишдир.

a) дивар елементи цчцн

x=0,0	$Й_x$=0,00194399	M_x=0,0	$Г_x$=0,0
x=0,5	$Й_x$=0,00153906	M_x=0,0208	$Г_x$=0,125
x=1,0	$Й_x$=0,00113600	M_x=0,1667	$Г_x$=0,500
x=1,5	$Й_x$=0,00074419	M_x=0,5625	$Г_x$=1,125
x=2,0	$Й_x$=0,00038800	M_x=1,3333	$Г_x$=2,00
x=2,5	$Й_x$=0,00011431	M_x=2,6042	$Г_x$=3,125
x=3,0	$Й_x$=0,00000	M_x=4,5000	$Г_x$=4,500

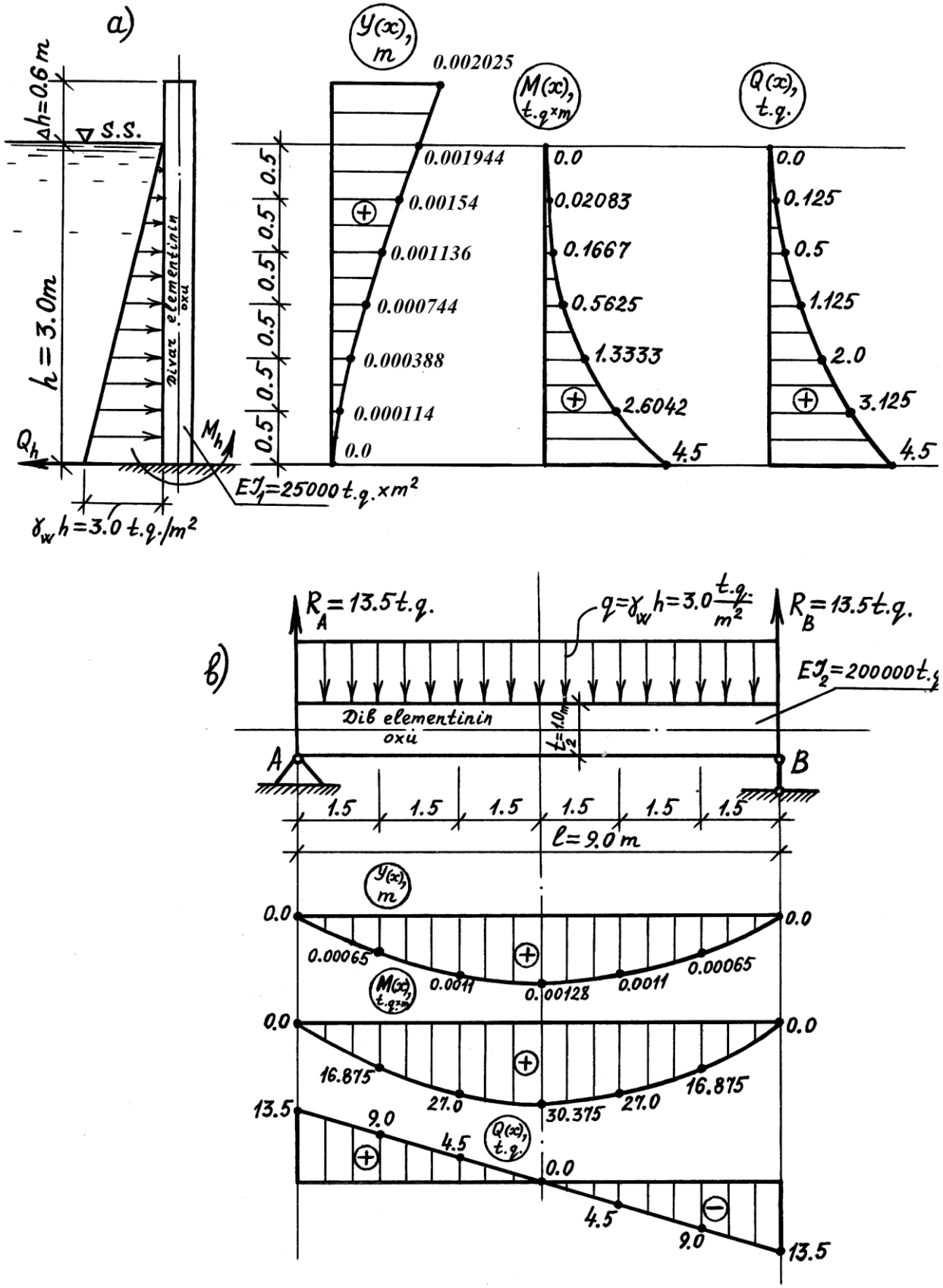
b) диб елементи цчцн

x=0,0	$Й_x$=0,0000	M_x=0,000
x=0,5	$Й_x$=0,00064863	M_x=16,875
x=1,5	$Й_x$=0,00111375	M_x=27,0000
x=3,0	$Й_x$=0,00128145	M_x=30,375
x=4,5	$Й_x$=0,00111375	M_x=27,000
x=7,5	$Й_x$=0,00064863	M_x=16,875
x=9,0	$Й_x$=0,000	M_x=0,000

Γ_x=13,5
Γ_x=9,0
Γ_x=4,5
Γ_x=0,0
Γ_x=– 4,5
Γ_x=– 9,0
Γ_x=–13,5

Йухарыда верилмиш гиймятляря ясасян дивар вя диб елементляри цчцн яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин епцрлярини гуруруг

Йухарыда верилмиш гиймятляря ясасян дива рвя диб елементляри цчцн яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин епцрлярини гуруруг (шякил 2).



Шякил 2. Акведукун новунун дивар вя диб елементляри цчцн яйинт, яйижи момент вя кясижи гцввянин епцрляри:

а) дивар елементиндя; б)диб елементиндя.

Ядябиййат

1. Мусайев З.С., Мяммядов К.М., Мащмудов Т.М., Исмайылов Ф.М., Эярбялийев М.С. Щидротехники гурьулар. Бакы, ″Тящсил″ НПМ, 2009, 686 с.
2. Мансыров М.С., Мусайев З.С., Мммядов К.М. Су тясяррцфаты системляринин лайищяляндирилмяси. Бакы, ″Тящсил″ НПМ, 2009, 326 с.
3. Кувалдин А.Н., Клевцова Г.С. Примеры расчета железебетонных конструкций зданий. Москва: Стройиздат, 1983, 544 с.

Мусаев З.С., Мурсалов А.А., Мамедова Т.Т.

Методика расчета прочности железобетонного лотка акведука

Представляемый статье рассмотрена методика теоретический расчет прочности конструкции железобетонных лотки акведука применяемых область водохозяйственных строительства. Получены формулы для элементов стенки и днища в произвольных сечениях изгиба, угла поворота, изгибающей момента и перерезывающей сила. Воспользуясь максимальных значений изгибающего момента выбрана рабочих арматурах для обеих элементов. Построены эпюры основных параметров для стенковых и днищных частей.

QƏHRƏMANLI Y.V., ADIGÖZƏLOV M.N.

ŞIRVAN DÜZÜNÜN SUVARILAN TORPAQLARININ EKOLOJI-MELIORASİYA VƏZİYYƏTİNİN ARAŞDIRILMASI

Kür-Araz düzənliyinin şimal hissəsində yerləşən və onun ərazisinin 39,5 faizini təşkil edən Şirvan düzünün sahəsi 860 min hektadır. Şirvan düzü şimaldan Acınohur ön dağlığı, Qaraməryəm tirəsi, şimal-qərbdən Ləngəbiz silsiləsi, cənub-qərbdən və cənubdan Kür çayı, şərqdən isə Hərami dağ silsiləsi ilə sərhədlənir. Həmin sərhədlər daxilində onun ərazisi Mingəçevir su anbarından başlayarq Hacıqabul gölünə qədər Kür çayının sol sahilini əhatə edir. Şirvan düzünü Kür çayı həm də Qarabağ, Mil və Muğan düzlərindən ayıran sərhəddir. Şirvan düzü üzrə yer səthinin yüksəkliyi şimalda təxminən 100 metr, cənub və cənub-şərq hissələrində isə dünya okean səviyyəsindən aşağıdır. Ərazinin ümumi mailliyi şimaldan cənuba və şimal-qərbdən cənub-şərqə doğrudur. Şirvan düzünə inzibati cəhətdən Ağdaş, Göyçay, Ucar, Zərdab, Kürdəmir, Ağsu, Hacıqabul qismən də Yevlax və Sabirabad rayonlarının Kür çayının sol sahlindəki əraziləri daxildir (şəkil 1).

Şəkil 1. Şirvan zonasında Yuxarı Şirvan kanalından və Kür çayından suvarılan ərazilərin sxematik planı.

Şirvan düzünün iqlimi onun şimal hissəsində subtropik, cənub hissəsində isə yarımsəhra-isti, mülayim-isti və subtropik olmaqla, davamlı isti yayı, qısa və nisbətən mülayim qışı, az miqdarda yağıntısı və buxarlanmanın yüksək olması ilə səciyyələnir. Havanın ortaillik temperaturu 12,3-15,7^{0}C, orta illik nisbi rütubəti 67-77% (əsasən 71%), orta illik rütubət çatışmamazlığı 6,7-8,4 mm/il, orta illik buxarlanma 719-1157 mm, orta illik yağıntının miqdarı isə 190-616 mm arasında dəyişir.

Şirvan düzünün küləyi mülayim (musson, quru və isti külək) hesab olunur və onun orta illik sürəti 1,3-3,1m/san təşkil edir. Geoloji quruluşuna görə Şirvan düzünün əsas hissəsini müasir çöküntülər təşkil edir ki, onlar da əmələ gəlməsinə görə, allüvial, allüvial-prolüvial və dellüvial olmaqla üç genetik növə ayrılır. Şirvan düzündə ən geniş yayılan qrunt növü ağır və orta mexaniki tərkibli gil və gillicəli qruntlardır.

Hidrogeoloji şəraiti ilə bağlı qeyd etmək lazımdır ki, Şirvan düzündə qrunr sularının formalaşmasına və rejiminə əsasən Kür çayı, eləcə də bölgəyə axan digər çaylar, həmçinin irriqasiya sistemlərindən, xüsusən Yuxarı Şirvan kanalı sistemindən, suvarmadan, Mingəçevir su anbarından olan sızma suları, qismən də yeraltı basqılı sular təsir göstərir.

Belə ki, bir çox tədqiqatçılara görə (Q.Y.İsrafilov, Ə.K.Əlimov və b.) Şirvan düzündə üç yeraltı basqılı sudaşıyıcı lay mövcuddur ki, onlardan da birinci basqılı lay suları qrunt sularının rejiminə və bütövlükdə bölgə torpaqlarının meliorasiya vəziyyətinə müəyyən təsir göstərir. "AzETH və Mİ" EİB-nin məlumatlarına əsasn Şirvan düzündə suvarılan torpaq sahələrinin 53 faizindən çox hissəsində qrunt sularının yatım dəinliyi 2 metrdən azdır. Bununla belə həmin səviyyə fəsillər üzrə dəyişir (qış aylarında qalxır, yay aylarında enir). İl ərzində qrunt sularının səviyyələrinin dəyişmə amplitudası suvarılmayan ərazilərdə 0,5 m, suvarılma aparılan ərazilərdə isə 1,5-2,0 m həddində olur. Qrunt sularının minerallıq dərəcəsi isə ərazi üzrə xeyli fərqlidir və düzün kənar hissələrindən mərkəzə doğru ataraq, 0,7 qr/l-dən 100 qr/l-ə qədər dəyişir.

AMEA-nın torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun məlumatlarına əsasən Şirvan düzündə torpaqların növünə görə şabalıdı torpaqlar, boz qonur torpaqlar, boz qəhvəyi torpaqlar, boz çəmən torpaqlar, bataqlıq-çəmən torpaqlar, şorkət-şoran torpaqlar, qaysaqı-çəmən torpaqlar daha geniş yayılmışdır.

Həm də müəyyən edilmişdir ki, düzənliyin torpaqları əsasən ağır mexaniki tərkibə malik olmaları və zəif su keçirmə xüsusiyyətləri ilə fərqlənirlər. Ərazi üzrə torpaq-qrunt qatının üst hissəsinin 82 faizindən çox hissəsində süzülmə əmsalının qiyməti 1,0 m/gündən kiçikdir.

V.R.Volobuyev və bir çox digər tədqiqatçılara görə Şirvan düzündə torpaqların şorlaşmasının üç genetik növü-delyuvial, delyuvial-prolüvial və alluvial şorlaşmaları daha çox yayılmışdır.

Delyuvial şorlaşmalar əsasən düzənliyin dağətəyi sahələrə yaxın olan hissələrində yayılmışdır. Şirvan düzünün xeyli böyük ərazisində allüvial şorlaşmalar üstünlük təşkil edir. Bunun da səbəbi düzənlik üzrə minerallı qrunt sularının yatım dərinliyinin yer səthinə çox yaxın olması və intensiv buxarlanmanın mövcudluğudur. V.A.Kovdaya görə intensiv buxarlanma olaan bölgələrdə qrunt sularının kapilyar hərəkəti ilə bir hektar sahədə torpaq-qrutun üst qatlarına 500 tondan çox asan həll olunan düz qarışığı toplana bilir.

Şirvan düzü ərazisi üzrə çayların gətirmə konusları və vadilərində isə müəyyən qədər sahələrdə deluvial-provial növ şorlaşmalara rast gəlinir.

Bütövlükdə Şirvan düzünün torpaq-qrunt qatında sulfatlı və xlorlu-sulfatlı növ şorlaşmalar üstünlük təşkil edir.

Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin hidrogeoloji-meliorasiya xidməti idarəsinin 01.01.2001-ci il tarixinə uygun Şirvan düzünün 222868 hektar suvarılan torpaqlarının meliorasiya vəziyyəti, onların drenləşmə şəraiti, qrunt sularının yatım dərinliyi və minerallıq dərəcələri ilə bağlı məlumatlar cədvəl 1 və cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Rayon-lar	Ümumi suvarı-lan sahə	Drenləşmiş sahələr				0-1 m qatda şorluq dərəcəsi			
		Cəmi	Üfiqi		Şa-quli	Şorlaş-mış	Zəif şor-laşmış	Orta şor-laşmış	Yüksək və çox yüksək şorlaşmış
			Örtülü	Açıq					
Ağdaş	37116	19330	19330	-	-	12431	11674	8151	4860
Göyçay	26093	13400	13400	-	-	12440	6014	6098	1541
Ağsu	35836	20012	-	-	-	11831	11852	8250	3903
Kürdəmir	54744	37060	37060	-	-	12600	24302	12361	5481
Ucar	25927	18758	18758	-	-	6673	7316	4866	7072
Zərdab	35052	27185	27185	-	-	7111	9347	8424	10170
Şamaxı	8100	-	-	-	-	7900	200	-	-
Cəmi	222868	123685	123685	-	-	70986	70705	48150	33027

Şirvan düzünün suvarılan ərazilər üzrə qrunt sularının dərinliyi və minerallığı (01.012001)

Cədvəl 2.

Rayonlar	Ümumi suvarılan sahə, ha	Yeraltı suların yatım dərinliyi (m)						Yeraltı suların minerallığı., q/l		
		1,0-dan az	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-dən çox	1,0-dən az	1,0-3,0	3,0-dən çox
Əhatə etdiyi sahələr										
Ağdaş	37116	7112	8859	8991	7045	3718	1391	8702	12895	15519
Göyçay	26093	7416	6633	3641	4913	2469	1021	8001	9960	8132
Ağsu	35836	3432	7192	11880	10742	2040	550	582	5934	29320
Kürdəmir	54744	3630	12012	14821	14731	5220	4330	581	10477	43686
Ucar	25927	1776	6041	10526	6998	586	-	405	3379	22143
Zərdab	35052	2258	6131	15505	8903	2255	-	236	7120	27646
Şamaxı	8100	-	-	4300	100	3600	100	6800	900	400
Cəmi	222868	25624	46868	69664	53432	19888	7392	25307	50715	146846

Cədvəl 1-ə əsasən düzənliyin suvarılan torpaqlarının 123685 hektar (55,5%-i) sahəsində drenaj şəbəkələri olsa da, 151882 hektarı (68%-i) müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Torpaq-qrunt qatının yuxarı 0-100 sm-lik qalınlığı üzrə şorlaşma dərəcələri və onların əhatə etdiyi sahələr aşağıdakı kimi dəyişir. Zəif şorlaşmış torpaqlar-70705 ha (31,73%), orta şorlaşmış torpaqlar-48150 ha (21,60%), yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşmış torpaqlar-33027 ha (14,82%). Cədvəl 2-dən isə görünür ki, suvarılan ərazilərin əksər hissələrində qrunt sularının yatım dərinliyi yer səthinə çox yaxındır. Belə ki, ərazinin 25624 hektarında (11,50%) qrunt sularının yatım dərinliyi, $h_{q.s.}$<1,0 m, 46868 hektarında (21,03%) $h_{q.s.}$=1,0-1,5 m, 69664 hektarında (31,26%) $h_{q.s.}$=1,5-2,0 m, 53432 hektarında (23,97%) $h_{q.s.}$=2,0-3,0 m, 19888 hektarında (8,92%) $h_{q.s.}$=3,0-5,0 m, 7392 hektarında (3,32%) $h_{q.s.}$>5,0 m hüdudlarında dəyişir. Digər tərəfdən düzənliyin suvarılan ərazilərində yaranmış səciyyəvi cəhətlərindən biri də müəyyən sahələrdə qrunt sularının minerallığının çox az olmasıdır. Məsələn, minerallıq 25307 hektar (11,36%) sahədə 1 *qr/l*-dən kiçik, 50715 ha (22,76%) sahədə 1,1,0-3,0 *qr/l*, qalan 146846 hektar (65,88%) sahədə isə 3 qr/l - dən çoxdur.

Qeyd olunan tədqiqat araşdırmalarına görə düzənliyin suvarılan əraziləri üzrə sahələrin çox hissəsində drenaj şəbəkələrinin mövcudluğuna baxmyaraq (55,5%), əksər yerlərdə torpaqlar müxtəlif dərəcələrdə şorlaşmış və ya təkrar şorlaşmış (68%), qrunt sularının yatım dərinliyi 2 m-dən kiçik olub yer səthinə çox yaxındır (64%) və xeyli geniş sahələrdə onların minerallıq dərəcəsi 3 qr/l-ə qədərdir (34%).

Bu nəticələr göstərir ki, Şirvan düzünün suvarılan torpaqlarinin ekoloji-melioratıv vəziyyəti qaneedici səviyyədə deyil, əksər yerlərdə torpaqlarin şorlaşmalari (hətta ümumi suvarilan sahələrin 15%-də torpaqların yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşması həmən yerlərdən kənd təsərrüfatı məqsədi ilə istifadəyə imkan vermir), həmçinin bir çox yerlərdə qrunt sularının yatım dərinliyinin, böhran dərinliyindən yuxarı olması həmin ərazilərdə də təkrar şorlaşmalarının

yaranmasına səbəb ola bilər.

Digər tərəfdən suvarılan ərazilərin müəyyən yerərində qrunt sularinin mineralliq dərəcəsinin 1qr/l-dən kiçik, bir çox yerlərində isə 3 qr/l-ə qədər hədlərdə dəyişməsi onların tərkibinə kanallardan və suvarmalardan baş verən su itkilərinin qarışması etimalini artırır. Bütövlükdə bölgədə mövcud şəraitin yaranma səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə monitorinqlərin aparılmasına və suvarılan ərazilərdə torpaqların normal ekoloji-meliorasiya şəraitinin yaradılması istiqamətində kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsinə ehtiyac vardır.

Kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirləri kimi irriqasiya sistem və şəbəkələrindən xüsusilə Yuxarı Şirvan kanalı və ondan su götürən kanallardan, eləcə də suvarmadan olan su itkilərinin azaldılması üçün mərhələlərlə torpaq məcralı kanallara üzlüklərin çəkilməsi, suvarmada mütərəqqi üsulların tətbiqi, kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin və texniki vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, torpaqların duzdan təmizlənərək yararı hala salınması və digər tədbir nəzərdə tutulur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, keçən əsrin 50-ci illərindən sonrakı dövrlərdə "AzETH və MS" - nin alimləri tərəfindən qeyd olunan istiqamətlərdə çox böyük tədqiqat işləri aparılmış və müsbət nəticələr alınmışdır. Onlardan A.Q.Axundovun, K.H. Teymurovun, X.F.Cəfərovun, E.M.Eyvazovun, A.C.Həşimovun, S.Ə.Eminovun və bir çox başqalarının Şirvan düzünün ağır mexaniki tərkibli, zəif sukeçirən şorlaşmış torpaqlarının duzdan təmizlənməsinin müxtəlif üsullarla (daimi dərin drenlər fonunda müvəqqəti drenlərin, dərin yumşaltmanın, dərin şumlamanın, kimyəvi meliorasiyanın, elektromeliorasiyanı, həmçinin dərin yumşaltma fonunda krot drenajın, dərin şırımların, qumla doldurulmuş yarıqların tətbiqi və s.) sürətləndirilməsi yolları müəyyənləşdirilmiş, daimi üfüqi drenlərin layihə göstəriciləri və konstruksiyaları ilə bağlı məsələlər həll edilmişdir.

Odur ki, düzənliyin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorasiya vəziyyətinin yaxşılaşdırılması ilə bağı əsas məsələlərdən biri də mövcud kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin yaxşılaşdırılması (layihə göstəricilərinin yoxlanılması, texniki vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, sahələr üzrə normal su ejiminin yaradılması və s.) və şorlaşmış torpaqların duzdan təmizlənməsinin müvafiq üsullarla həyata keçirilməsinin təmin edilməsidir.

Araşdırmaların nəticəsi olaraq aşağıdakı təkliflər tövsiyə edilir:

1. Ərazi üzrə istismar olunan irriqasiya sistem və şəbəkələrindən, həmçinin suvarmadan yaranan su itkilərinin hazırlanması;

a) əsasən torpaq məclalı olan kanallara (Respublika üzrə bu göstərici 73-83% təşkil edir) mərhələlərlə beton və ya digər materiallardan ibarət üzlüklərin çəkilməsi;

b) əsasən səth üsuluy tətbiq edilən suvarmada (bu göstərici respublika üzrə təxminən 97% təşkil edir) mütərəqqi suvarma üsullarından istifadənin genişləndirilməsi;

2. Təsərrüfatdaxili kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması tədbirlərinin hazırlanması;

a) ilkin drenlərin layihə göstəricilərinin və iş rejimlərinin mövcud şəraitə uyğunluğunun monitorinqinin təşkili;

b) texniki vəziyyətinin və istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması, drenləşmiş sahələrdə normal su rejiminin yarasdılmasının təmin edilməsi;

3. Səmərəli yuma üsullarının tətbiqi ilə şorlaşmış torpaqların duzsuzlaşdırılaraq yararlı hala salınması;

ƏDƏBIYYAT

1. Волобуев В.Р. "Генетические формы засоленных почв Кура - Араксинской низменности". Баку, 1965
2. Бехбудов А.К., Джафаров Х.Ф. «Мелиорация засоленных земель» М. Колос, 1980
3. Гахраманлы Я.В. «Определение гидрохимических параметров для расчета промывных норм», «За технической прогресс» №12, Баку, 1973
4. Qəhrəmanlı Y.V. Mühəndis meliorasiyası. Bakı, 2004

5. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. ″Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı″ Bakı, 2006
6. Həşimov A.C. "Çətin meliorasiya olunan şorlaşmış torpaqlarda yuma prosesini sürətləndirən mühəndis-aqromeliorativ tədbirlərin elmi-praktiki əsasları" mövzusunda doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı, Bakı, 2006
7. Məmmədov R.H., Cəfərov X.F., Həşimov A.C., Osmanov T.Ə., Verdiyev Ə.Ə. ″Azərbaycanda torpaqların meliorasiyası″ Bakı, 2000
8. Məmmədov Q.Ş., Həşimov A.C., Cəfərov X.F. "Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi" Bakı, 2006

ГАХРАМАНЛЫ Я.В.,
АДЫГЕЗАЛОВ М.Н.

Анализ эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель Ширванской степи

РЕЗЮМЕ

В статье анализировано существующее эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель, условия дренированности, динамика режима уровня залегания и минерализации грунтовых вод Ширванской степи. Установлены основные причины приведшие к засолению или вторичному засолению почво-грунтов большей части орошаемых территорий, предложены методы и мероприятия для создания благоприятных эколого-мелиоративных условий на орошаемых территориях Ширванской степи.

Gahramanli Y.V, Adygezalov M.N

Analysis of eco-irrigated lands Shirvan steppe

SUMMARY

The paper analyze the existing eco-irrigated land drenirovonnosti conditions, the dynamics of the regime and the level of occurrence of groundwater salinity Shirvan steppe. The basic causes leading to salinity or salinization of soils most of the irrigated areas, methods and measures to create an enabling eco-reclamation conditions in the irrigated areas of the Shirvan steppe.

МЯММЯДОВ К.М., МЯММЯДОВ Я.Ж.

ЩИДРОТЕХНИКИ ТИКИНТИДЯ ИЛИШКЯНЛИ ГРУНТ ШЯРАИТИНДЯ ТЯТБИГ ОЛУНАН ДЯРИН САЛЫНАН ЧЕВИК ПРИЗМАТИК СВАЙЛАРЫН ДЕФОРМАСИЙАЙА ЩЕСАБЛАНМАСЫ

Фярз едяк ки, биржинсли илишкянли грунт мцщитиня салынмыш чевик призматик свайа, бцнювря сятщи сявиййясиндя цфцги $Г_0$ гцввяси вя топа M_0 моменти тясир едир. Бу гцввялярин тясириндян дярин салынан чевик призматик свай цфцги йердяйишмяляр (яйинтиляр) алыр (шякил 1). Свайын цфцги йердяйишмясиня гаршы биржинсли (илишкянли) грунт мцщити свайа щям юн вя щям дя йан мцгавимят эюстярир. Свайа грунт мцщитинин эюстярдийи мцгавимят бу ики мцгавимятин жяминя бярабярдир. Свайа эюстярилян юн мцгавимяти тяйин етмяк цчцн сяртлик ямсалы дяринлик бойунжа параметрик гейри-хятти ганунла дяйишян Фусс-Винклер моделиндян истифадя едяк. Бу щалда свайа эюстярилян юн мцгавимятин интенсивлийи ашаьыдакы ифадя иля тяйин едилир [1]:

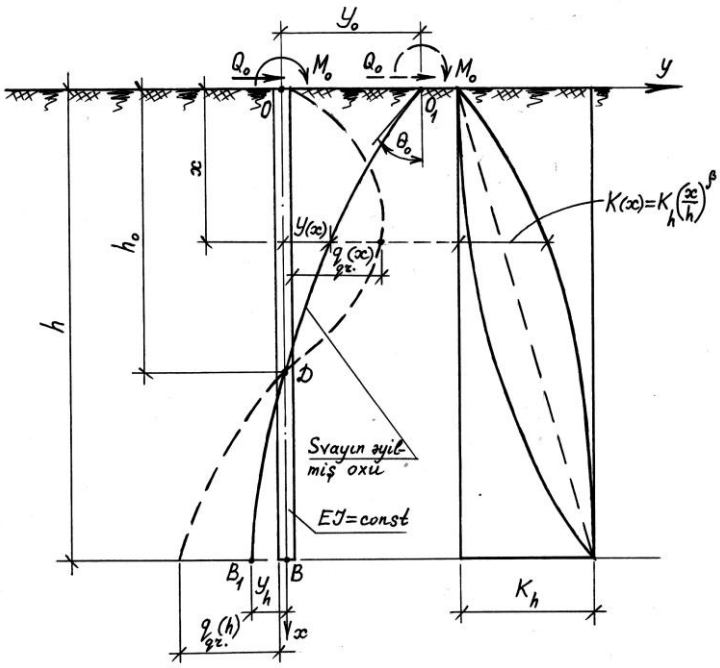
$$q_{гр.юн}(x) = -K(x)Й(x) \qquad (1)$$

бурада: *Й(x)* – призматик свайын ихтийари кясийинин цфцги йердяйишмяси (яйинтиси), *К(x)* – грунтун сяртлик ямсалы олуб, ашаьыдакы дцстурла тяйин едилир:

$$K(x) = K_h\left(\frac{x}{h}\right)^{\beta} = \frac{K_h}{h^{\beta}}x^{\beta} \qquad (2)$$

(1) вя (2) ифадясиня ясасян грунт мцщитинин свайа эюстярдийи юн мцгавимятин интенсивлийи ашаьыдакы кими тяйин едиляр:

$$q_{гр.юн}(x) = -\frac{K_h}{h^{\beta}}x^{\beta}Y(x) \qquad (3)$$



Шякил 1. Чевик свайын деформасийайа щесабланма схеми.

бурада $K_щ$ – свайын ашаьы ужу сявиййясиндя цфцги йердяйишмя истигамятиндя грунтун сяртлик ямсалы *(тон/м²);*

щ – свайын грунта салынма дяринлийи *(м);*

β – гейри-хяттилик параметри олуб, грунт мцщитинин эярэинликли деформасийа вязиййятини вя грунтда пластики деформасийа йаранмасыны нязяря алыр.

β параметри мцхтялиф грунт шяраитиндя цфцги йцклянмиш свайлар цзря апарылан тяжрцбяляр ясасында мцяййян едилмишдир вя онун гиймяти $0 \le \beta \le 3$ щцдудунда дяйишир.

Грунт мцщитинин призматик свайа эюстярдийи йан мцгавимяти Кулон ганунуна ясасян сцртцнмя вя илишкянлик гцввяляринин интенсивлийинин жяминдян ибарят олуб, ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$г_{гр.йан}(x) = -2б(\xi\gamma тэ\varphi x + ж) = -2\gamma\xi бтэ\varphi x - 2бж \qquad (4)$$

бурада *б* – свайын йан цзцнцн ени (метр); ξ – грунтун йана тязйиг ямсалы олуб, μ Пуассон ямсалы васитяси иля тяйин едилир: $\xi = \frac{\mu}{1-\mu}$.

Гумлужа грунтлары цчцн $\xi=0,35–0,45$; эиллижя грунтлары цчцн $\xi=0,50–0,70$; эил грунтлары цчцн $\xi=0,70–0,75$;

γ – грунтун щяжм чякиси *(тон/м³);*

φ – грунтун дахили сцртцнмя бужаьы (*дяряжя иля*);

тэφ – грунтун дахили сцртцнмя ямсалы;

ж – грунтларын (гумлужа, эиллиэя вя эил) илишкянлик ямсалыдыр *(тон/м²).*

Илишкянсиз грунтлар цчцн (мцхтялиф гум, чынгыл, гырмадаш вя с.) *ж=0* гябул олунур.

Грунт мцщитинин призматик дярин салынан чевик свайа эюстярдийи цмуми мцгавимятин интенсивлийи ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$г_{гр.}(x)=г_{гр.юн}(x)+ г_{гр.йан}(x) \qquad (5)$$

(3) вя (4) ифадялярини нязяря алсаг (5) дцстуруну ашаьыдакы кими йаза биляриг:

$$г_{гр.}(x)=-\frac{K_h}{h^{\beta}}x^{\beta}Y(x)-2\xi\gamma mэ\varphi x-2бж \qquad (6)$$

(6) моделиндян истифадя едяряк дярин салынан чевик призматик свайын яйилмядя диференсиал тянлийини ашаьыдакы кими ифадя едирик:

$$Й^{ЫВ}(x)=-a_{\beta}x^{\beta}Й(x)-м_1-м_2x, \qquad (7)$$

бурада

$$a_{\beta}=\frac{K_h}{h^{\beta}EJ},\ [m^{-(\beta+4)}];\quad m_1=\frac{\overline{m}_1}{EJ}=\frac{2bc}{EJ},\ [m^{-3}];\quad m_2=\frac{\overline{m}_2}{EJ}=\frac{2\xi\gamma btg\varphi}{EJ},[m^{-4}]; \qquad (8)$$

EJ – призматик свайын яйилмя сяртлийидир.

Алынмыш (7) диференсиал тянлийи дюрд тяртибли параметрик дяйишян ямсалы олан ади диференсиал тянликдир. Бу тянлийин щяллини йалныз мялум тяхмини цсулларла гурмаг олар. Бу цсуллара иншаат механикасынын вариасийа цсулларыны, сонлу вя сонсуз сыралар цсулуну, Пикар ардыжыл йахынлашма цсулуну вя башгаларыны аид етмяк олар. (7) диференсиал тянлийиня ашаьыдакы башланыьыж сярщяд шяртляри дахилиндя бахылыр *(x=0)*:

$$Й(0)=Й_0;\quad Й'(0)=\theta_0;\quad Y''(0)=\frac{M_0}{EJ};\quad Y'''(0)=\frac{Q_0}{EJ}. \qquad (9)$$

бурада: $Й_0$, θ_0, M_0 вя $Г_0$ уйьун олараг, призматик свайын бцнювря сятщи сявиййясиндяки йердяйишмясини (яйинтисини), дюнмя бужаьыны, яйижи моменти вя кясижи гцввяни ифадя едир. (7) диференсиал тянлийини (9) башланыьыж сярщяд шяртляри дахилиндя дюрдгат интегралласаг ашаьыдакы тянлийи аларыг:

$$Й(0)=Й_0+\theta_0x+\frac{M_0}{EJ}\cdot\frac{x^2}{2!}+\frac{Q_0}{EJ}\cdot\frac{x^3}{3!}-\frac{m_1x^4}{4!}-\frac{m_2x^5}{5!}-a_{\beta}\int_0^x z^{\beta}Y(z)\frac{(x-z)^3}{3!}dz \qquad (10)$$

(10) интеграл тянлийини щялл етмяк цчцн Пикар ардыжыл йахынлашма цсулундан истифадя едяк. Ардыжыл йахынлашмалары гурмаг цчцн сярщяд функсийасындан истифадя едяк:

$$Й_{сяр.}(x)=Й_0(x)= Й_0+\theta_0 x+\frac{M_0}{EJ}\cdot\frac{x^2}{2!}+\frac{Q_0}{EJ}\cdot\frac{x^3}{3!}-\frac{m_1x^4}{4!}-\frac{m_2x^5}{5!} \qquad (11)$$

Й(x) фуксийасыны сыфырынжы йахынлашма кими $Й_0(x)= Й_{сяр.}(x)$ гябул едяк. Бу щалда (10) интеграл тянлийини ашаьыдакы кими йаза билярик:

$$Й(x)= Й_0(x)- a_\beta\int_0^x z^\beta Y(z)\frac{(x-z)^3}{3!}dz. \qquad (12)$$

Ардыжыл йахынлашмалар ашаьыдакы кими гурулур:

$$\begin{cases} Y_0(x)=Y_{сяр}(x); \\ Y_1(x)=Y_0(x)-a_\beta\int_0^x z^\beta Y_0(z)\frac{(x-z)^3}{3!}dz; \\ Y_2(x)=Y_0(x)-a_\beta\int_0^x z^\beta Y_1(z)\frac{(x-z)^3}{3!}dz; \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ Y_н(x)=Y_0(x)-a_\beta\int_0^x z^\beta Y_{н-1}(z)\frac{(x-z)^3}{3!}dz. \end{cases} \qquad (13)$$

Бу функсийалар ардыжыллыьыны гейри мящдуд шякилдя давам етдирсяк, бу щалда

$$\lim_{н\to\infty}\left[Й_н(x)-Й_{н-1}(x)\right]\to 0$$

олар вя тапылмыш щядди $Й_н(x)= Й(x)$ функсийасы бахылан контакт мясялянин щяллини веряр. Алынмыш щядди $Й_н(x)$ функсийасынын ачылмасында $Й_0$, θ_0, M_0, $Г_0$, $\overline{m}_1$ вя $\overline{m}_2$ - йя эюря груплашдырма апарсаг, бу щалда бахылан мясялянин цмуми щяллини ашаьыдакы шякилдя аларыг:

$$Й(x)=Й_0\Phi_1(x)+\theta_0\,\Phi_2(x)+\frac{M_0}{EJ}\cdot F_3(x)+\frac{Q_0}{EJ}\cdot F_4(x)-\frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5(x)-\frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6(x) \qquad (14)$$

Бурада $\Phi_ъ(x)$ [$ъ=1, 2, 3, 4,5$] функсийалары ашаьыдакы дяйишян ишаряли сонсуз
сыралар кими тяйин едилир:

$$
\begin{cases}
F_1(x)=1+\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n}}{\{(\beta+1)\ldots(\beta+4)(2\beta+5)\ldots(2\beta+8)[(n\beta+4n-3)\ldots(4\beta+4n)]\}};\\
F_2(x)=x+\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n+1}}{\{(\beta+2)\ldots(\beta+5)(2\beta+6)\cdots(2\beta+9)\ldots[(4\beta+4n-2)\ldots(n\beta+4n+1)]\}};\\
F_3(x)=\dfrac{x^2}{2!}+\dfrac{1}{2!}\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n+2}}{\{(\beta+3)\ldots(\beta+6)(2\beta+7)\cdots(2\beta+10)\ldots[(4\beta+4n-1)\ldots(n\beta+4n+2)]\}};\\
F_4(x)=\dfrac{x^3}{3!}+\dfrac{1}{3!}\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n+3}}{\{(\beta+4)\ldots(\beta+7)(2\beta+8)\cdots(2\beta+11)\ldots[(n\beta+4n)\ldots(n\beta+4n+3)]\}};\\
F_5(x)=\dfrac{x^4}{4!}+\dfrac{1}{4!}\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n+4}}{\{(\beta+5)\ldots(\beta+8)(2\beta+9)\cdots(2\beta+12)\ldots[(n\beta+4n+1)\ldots(n\beta+4n+4)]\}};\\
F_6(x)=\dfrac{x^5}{5!}+\dfrac{1}{5!}\sum\limits_{n=1}^{\infty}(-1)^n a_\beta^n \dfrac{x^{n\beta+4n+3}}{\{(\beta+6)\ldots(\beta+9)(2\beta+10)\cdots(2\beta+13)\ldots[(n\beta+4n+2)\ldots(n\beta+4n+5)]\}};
\end{cases}
\tag{15}
$$

(15) цмуми щялли ясасында цфцги йцклянмиш призматик свайын бцнювря сятщиндян ихтийари дяринликдя дюнмя бужаьыны, яйижи моменти вя кясижи гцввяни тапмаг цчцн ашаьыдакы ифадяляри аларыг:

$$
\begin{cases}
\theta(x)=Y_0F_1'(x)+\theta_0F_2'(x)+\dfrac{M_0}{EJ}F_3'(x)+\dfrac{Q_0}{EJ}F_4'(x)-\dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'(x)-\dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'(x);\\
\dfrac{M(x)}{EJ}=Y_0F_1''(x)+\theta_0F_2''(x)+\dfrac{M_0}{EJ}F_3''(x)+\dfrac{Q_0}{EJ}F_4''(x)-\dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(x)-\dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(x);\\
\dfrac{Q(x)}{EJ}=Y_0F_1'''(x)+\theta_0F_2'''(x)+\dfrac{M_0}{EJ}F_3'''(x)+\dfrac{Q_0}{EJ}F_4'''(x)-\dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(x)-\dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(x).
\end{cases}
\tag{16}
$$

(16) ифадяляриня дахил олан ясас функсийаларын биринжи цч тяртибдян тюрямяляри уйьун олараг (15) ифадяляриндя x - я эюря ардыжыл диференсиаллама апармагла тяйин олунур.

Тяжрцбядя раст эялинян хцсуси щалларын щяр биринди мяжщул параметрляри ашаьыдакы кими тяйин етмяк олар:

1. Свайын щяр ики ужу сярбяст оларса (14) вя (16) дцстурларына дахил олан мяжщул параметрляр дайаьын ашаьы ужу сявиййясиндя яйижи момент вя кясижи гцввянин сыфыра бярабяр олмасы шяртиндян тапылыр.

(16) ифадяляринин ахырынжы ики сятриня ясасян йазмаг олар:

$$
\left.
\begin{aligned}
\frac{M(h)}{EJ}&=Y_0F_1''(h)+\theta_0F_2''(h)+\frac{M_0}{EJ}F_3''(h)+\frac{Q_0}{EJ}F_4''(h)-\frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(h)-\frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(h)=0;\\
\frac{Q(h)}{EJ}&=Y_0F_1'''(h)+\theta_0F_2'''(h)+\frac{M_0}{EJ}F_3'''(h)+\frac{Q_0}{EJ}F_4'''(h)-\frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(h)-\frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(h)=0.
\end{aligned}
\right\}
\tag{17}
$$

(17) тянликляр системиндя мяжщул параметрляр олан $Й_0$ вя θ_0 ашаьыдакы кими тапылыр:

$$
\left.
\begin{aligned}
Y_0&=\frac{A_1(h)F_2'''(h)-B_1(h)F_2''(h)}{F_1''(h)F_2'''(h)-F_1'''(h)F_2''(h)};\\
\theta_0&=-\frac{A_1(h)F_1'''(h)-B_1(h)F_1''(h)}{F_1''(h)F_2'''(h)-F_1'''(h)F_2''(h)}.
\end{aligned}
\right\}
\tag{18}
$$

бурада:

$$\begin{cases} A_1(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3''(h) - \dfrac{Q_0}{EJ}F_4''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(h): \\ B_1(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3'''(h) - \dfrac{Q_0}{EJ}F_4'''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(h). \end{cases}$$

2. Чевик свайын йухары ужу сярбяст оларса, ашаьы ужу ися илишкянли грунт лайыны кечяряк гайа грунтуна сярт бяркидилярся, (14) истифадясиня вя (16) дцстурларынын биринжисиня дахил олан $Й_0$ вя θ_0 мяжщул параметрлярини, бу ифадялярин сыфыра бярабяр олма шяртиндян тапырыг:

$$\left.\begin{aligned} Y(h) &= Y_0F_1(h) + \theta_0F_2(h) + \frac{M_0}{EJ}F_3(h) + \frac{Q_0}{EJ}F_4(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6(h) = 0; \\ \theta(h) &= Y_0F_1'(h) + \theta_0F_2'(h) + \frac{M_0}{EJ}F_3'(h) + \frac{Q_0}{EJ}F_4'(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'(h) = 0. \end{aligned}\right\} \quad (19)$$

$Й_0$ вя θ_0-ы (19) тянликляр системиндян ашаьыдакы дцстурларла тяйин етмяк олар:

$$\left.\begin{aligned} Y_0 &= \frac{A_2(h)F_2'(h) - B_2(h)F_2(h)}{F_1(h)F_2'(h) - F_1'(h)F_2(h)}; \\ \theta_0 &= -\frac{A_2(h)F_1'(h) - B_2(h)F_1(h)}{F_1(h)F_2'(h) - F_1'(h)F_2(h)}. \end{aligned}\right\} \quad (20)$$

бурада:

$$\begin{cases} A_2(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3(h) - \dfrac{Q_0}{EJ}F_4(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6(h): \\ B_2(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3'(h) - \dfrac{Q_0}{EJ}F_4'(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'(h). \end{cases}$$

3. Свай дайаьынын йухары ужу йердяйишмяли-сярт баьланмагла, ашаьы ужу сярбяст оларса, мяжщул параметрляр олан $Й_0$ яйиттиси вя M_P реактив моменти свайын ашаьы ужунда (16) ифадяляриндя $M(щ)=0$ вя $Г(щ)=0$ шяртляриндян тапылыр (бу щалда $\theta_0=0$ олур):

$$\left.\begin{aligned} \frac{M(h)}{EJ} &= Y_0F_1''(h) + \frac{M_0 - M_R}{EJ}F_3''(h) + \frac{Q_0}{EJ}F_4''(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(h) = 0; \\ \frac{Q(h)}{EJ} &= Y_0F_1'''(h) + \frac{M_0 - M_R}{EJ}F_3'''(h) + \frac{Q_0}{EJ}F_4'''(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(h) = 0. \end{aligned}\right\} \quad (21)$$

(21) тянликляр системиндян $Й_0$ вя M_P-и тапсаг, аларыг:

$$\left.\begin{aligned} Y_0 &= \frac{A_3(h)F_3'''(h) - B_3(h)F_3''(h)}{F_1''(h)F_3'''(h) - F_1'''(h)F_3''(h)}; \\ M_R &= M_0 + EJ\,\frac{A_3(h)F_1''(h) - B_1(h)F_1(h)}{F_1''(h)F_3'''(h) - F_1'''(h)F_3''(h)}. \end{aligned}\right\} \quad (22)$$

бурада:

$$\begin{cases} A_3(h) = -\dfrac{Q_0}{EJ} F_4''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ} F_5''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ} F_6''(h) : \\ B_3(h) = -\dfrac{Q_0}{EJ} F_4'''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ} F_5'''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ} F_6'''(h). \end{cases}$$

4. Свайын йухары ужу йердяйишмяли-сярт баьланмагла, ашаьы ужу гайа грунтуна сярт бяркидилярся, *Й₀* вя M_P мяжщул параметрляри (14) вя (16) ифадяляриндя яйинтинин вя дюнмя бужаьынын дайаьын ашаьы ужу сявиййясиндя сыфыра бярабяр олма шяртиндян тапылыр:

$$\left.\begin{aligned} Y(h) &= Y_0 F_1(h) + \frac{M_0 - M_R}{EJ} F_3(h) + \frac{Q_0}{EJ} F_4(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ} F_5(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ} F_6(h) = 0; \\ \theta(h) &= Y_0 F_3'(h) + \frac{M_0 - M_R}{EJ} F_3'(h) + \frac{Q_0}{EJ} F_4'(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ} F_5'(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ} F_6'(h) = 0. \end{aligned}\right\} \quad (23)$$

(23) тянликляр системини *Й₀* вя M_P - я эюря щялл етсяк, аларыг:

$$\left.\begin{aligned} Y_0 &= \frac{A_4(h)F_3'(h) - B_4(h)F_3(h)}{F_1(h)F_3(h) - F_1'(h)F_3(h)}; \\ M_R &= M_0 + EJ\,\frac{A_4(h)F_1'(h) - B_4(h)F_1(h)}{F_1(h)F_3'(h) - F_1'(h)F_3(h)}. \end{aligned}\right\} \quad (24)$$

бурада:

$$\begin{cases} A_4(h) = -\dfrac{Q_0}{EJ} F_4(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ} F_5(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ} F_6(h) : \\ B_4(h) = -\dfrac{Q_0}{EJ} F_4'(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ} F_5'(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ} F_6'(h). \end{cases}$$

5. Чевик свайын йухары ужу шарнирли баьланмагла, ашаьы ужу гайа грунтуна сярт баьландыгда, дайаьын ашаьы ужу сявиййясиндя *Й(щ)=0* вя *θ(щ)=0* шяртлярини (14) вя (16) истифадяляриндя нязяря алмагла мяжщул параметрляри тапмаг цчцн ашаьыдакы тянликляр системини алырыг:

$$\left.\begin{aligned} Y(h) &= \theta_0 F_2(h) + \frac{M_0}{EJ} F_3(h) + \frac{Q_0 - R}{EJ} F_4(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ} F_5(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ} F_6(h) = 0; \\ \theta(h) &= \theta_0 F_2'(h) + \frac{M_0}{EJ} F_3'(h) + \frac{Q_0 - R}{EJ} F_4'(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ} F_5'(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ} F_6'(h) = 0. \end{aligned}\right\} \quad (25)$$

(25) тянликляр системиндян дайаьын ужу сявиййясиндя мяжщул параметрляр олан θ_0 дюнмя бужаьыны вя P реаксийа гцввясини ашаьыдакы ифадялярля тяйин етмяк олар:

$$\left.\begin{aligned} \theta_0 &= \frac{A_5(h)F_4'(h) - B_5(h)F_4(h)}{F_2(h)F_4'(h) - F_2'(h)F_4(h)}; \\ R &= Q_0 + EJ\,\frac{A_5(h)F_2'(h) - B_5(h)F_1(h)}{F_2(h)F_4'(h) - F_2'(h)F_4(h)}. \end{aligned}\right\} \quad (26)$$

бурада:

$$\begin{cases} A_5(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6(h); \\ B_5(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3'(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'(h). \end{cases}$$

6. Свайын дайаьынын йухары ужу шарнирли баьланмагла, ашаьы ужу сярбяст олдугда, мяжщул параметрляр θ_0 вя P дайаьын ашаьы ужу сявиййясиндя яйижи момент вя кясижи гцввянин сыфыра бярабяр олмасы шяртиндянтяйин едилир. Бунун цчцн (16) ифадяляринин сонунжу икисиня ясасян ашаьыдакы тянликляр системини алырыг:

$$\left.\begin{aligned} \frac{M(h)}{EJ} &= \theta_0 F_2''(h) + \frac{M_0}{EJ}F_3''(h) + \frac{Q_0 - R}{EJ}F_4''(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(h) = 0; \\ \frac{Q(h)}{EJ} &= \theta_0 F_2'''(h) + \frac{M_0}{EJ}F_3'''(h) + \frac{Q_0 - R}{EJ}F_4'''(h) - \frac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(h) - \frac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(h) = 0. \end{aligned}\right\} \quad (27)$$

(27) тянликляр системиндян θ_0 вя P ашаьыдакы ифадялярля тяйин едилир:

$$\left.\begin{aligned} \theta_0 &= \frac{A_6(h)F_4'''(h) - B_6(h)F_4''(h)}{F_2''(h)F_4'''(h) - F_2'''(h)F_4''(h)}; \\ R &= Q_0 + EJ\,\frac{A_6(h)F_2'''(h) - B_6(h)F_2''(h)}{F_2''(h)F_4'''(h) - F_2'''(h)F_4''(h)}. \end{aligned}\right\} \quad (28)$$

бурада:

$$\begin{cases} A_6(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6''(h); \\ B_5(h) = -\dfrac{M_0}{EJ}F_3'''(h) + \dfrac{\overline{m}_1}{EJ}F_5'''(h) + \dfrac{\overline{m}_2}{EJ}F_6'''(h). \end{cases}$$

Беляликля, тяклиф олунан методика иля дярин салынан чевик призматик свайлары йухары вя ашаьы ужларынын раст эялинян щяр бир бяркидилмя щалларында деформасийайа щесабламаг олар.

Ядябиййат

1. Снитко Н.К., Снитко А.Н. Расчет жесткости и гибких опор, защемленных в грунтах при одновременном действии горизонтальных и вертикальных нагрузок. ″Основания, фундаменты и механика грунтов″. Москва, 1967, №3.
2. Мяммядов К.М., Мусайев З.С., Мяммядов М.К. Дяниз нефт-газ мядян щидротехники гурьулары. Дярслик. Бакы: ″Тящсил″ НПМ, 2004, 308 с.

Мамедов К.М., Мамедов А.Дж.

Расчет деформации гибких призматических свае глубокого заложения применяемых на гидротехнических сооружение

в сцепленных грунтовой среде

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрена расчет деформации гибких призматических свае глубокого заложения в сцепленные грунтовые среды. Получена формулы изгиба, угла поворота, изгибающего момента и перерезывающей силы. Воспользуюсь этих формулах найдены неизвестные начальные параметры, встречающих в практике закрепление обе концы свайных опора.

МУСАЙЕВ З.С., ЗЯРАЯТЗЯРВЯР Я.Щ., МЦРСЯЛОВ А.Я., МЯММЯДОВА Т.Т.

ДЯМИР - БЕТОН КОНСТРУКСИЙАЛЫ ДЦЗБУЖАГЛЫ ЕН КЯСИКЛИ АКВЕДУКУН МЮЩКЯМЛИЙЯ ЩЕСАБЛАНМА

Акведуклар нов типли дцзбужаглы вя даиряви ен кясийя малик кюрпцйябянзяр щидротехники гурьу олуб, даща чох суютцрмя функсийасыны йериня йетирир. Беля ки, канал трассасы мцяййян дяринлийя малик манея иля растлашдыгда, ондан кечян ахын диэяр тяряфя акведук гурьусу васитяси иля ютцрцлцр. Бу гурьу дайагцстц йерляшдирилян вя мцяййян маиллийя малик олан нов бирляшмяляриндян ибарятдир. Новлар гейд едилян ен кясикли олмагла метал, дямир-бетон вя аьаж материаллардан щазырланыр. Акведукун дярин дярядян таьвари вя диэяр манеялярдян чярчивя формалы дайагларын цстцндя кечирилмяси мювжуддур [1].

Кцркянди бяндинин субурахан гурьусундан сонра суварма каналы цзяриндяки акведукун дцзбужаглы ен кясикли суютцрян нов щиссясини мющкямлийя щесабламаг цчцн яввялжя щидравлики щесабламалар апарараг новдакы суйун дяринлийини вя онун ясас юлчцлярини тапмаг лазымдыр. Новдан кечян ахынын сцрятини каналдакы сцрятдян чох олмаг шярти иля $\upsilon=1,0\div2,5$ *м/сан* эютцрмяк олар [2]. Нов, ахыны кечирмя функсийасыны йериня йетирся дя онун мющкямлийя щесабланмасында суйун новун щиссяляриня ян бюйцк тясири сцкунят вязиййятиндя олдуьу щал цчцн эютцрцлмялидир.

Дцзбужаглы ен кясикли новдан кечян ахынын *Г* сярфиня эюря новун *б* ени-ни гябул едиб, ондакы ахынын дяринлийини ашаьыдакы кими тапмаг олар:

$$h = \frac{Q}{\upsilon \cdot b} \qquad (1)$$

Ахынын дяринлийи мялум олдугдан сонра дямир-бетон материалдан олан дцзбужаглы формалы чевик новун дивар вя диб елементляринин онлара олан тясирляри нязяря алынмагла бцтювлцкдя вя айрыайрылыгда щесабланма схемляри тяртиб олунмалыдыр (шякил 1). Диб елементинин щесаблама схеми акведукун дайаглары арасындакы ашырым цзря эютцрцлмялидир. Чцнки диб елементинин яйилмяси ашырымлар арасы мясафяляр цзря баш верир.

Акведукун новунда суйун дяринлийи *щ*, су сявиййяси иля новун гашы арасындакы ещтийат щцндцрлцйц $\Delta щ$ олдугда, диварын су сявиййясиндян йухарыда галан щиссяси сярт вя ашаьыда галан щиссяси ися чевик конструксийа кими ишляйир. Дивар вя диб елементляринин дахилдян бирляшмя нюгтяляриндя суйун тязйиги $\gamma_w щ$ олур. Дивара тясир едян йцкцн епцрц цчбужаг формасындадыр, дибя тясир едян йцк ися сабит галыр (шякил 1, а). Новун дивары иля дибинин сярт бяркидилмясини нязяря алсаг, щесаби ени $б_щ=1,0$ *м* олан дивар елементинин айрылыгда щесабланма схеминдя ону консол конструксийа кими мющкямлийя щесабламаг олар (шякил 1, б). Координат башланыьыны диварын мяркязи хятти цзря

новдакы су сявиййясиндя гябул едяряк ихтийари x дяринлийиндяки кясик цчцн яйижи моментин истифадясини ашаьыдакы кими йазмаг олар:

$$M(x)=\frac{1}{2}\gamma_w x^2 b_h \frac{1}{3}x = \\ =\frac{1}{6}\gamma_w x^3 b_h = \gamma_w b_h \frac{x^3}{3!}, \qquad (2)$$

бурада: γ_w –суйун щяжми чякисидир: $\gamma_w=1{,}0т\times г/м^3=0{,}001\ кг\cdot г/см^3$.

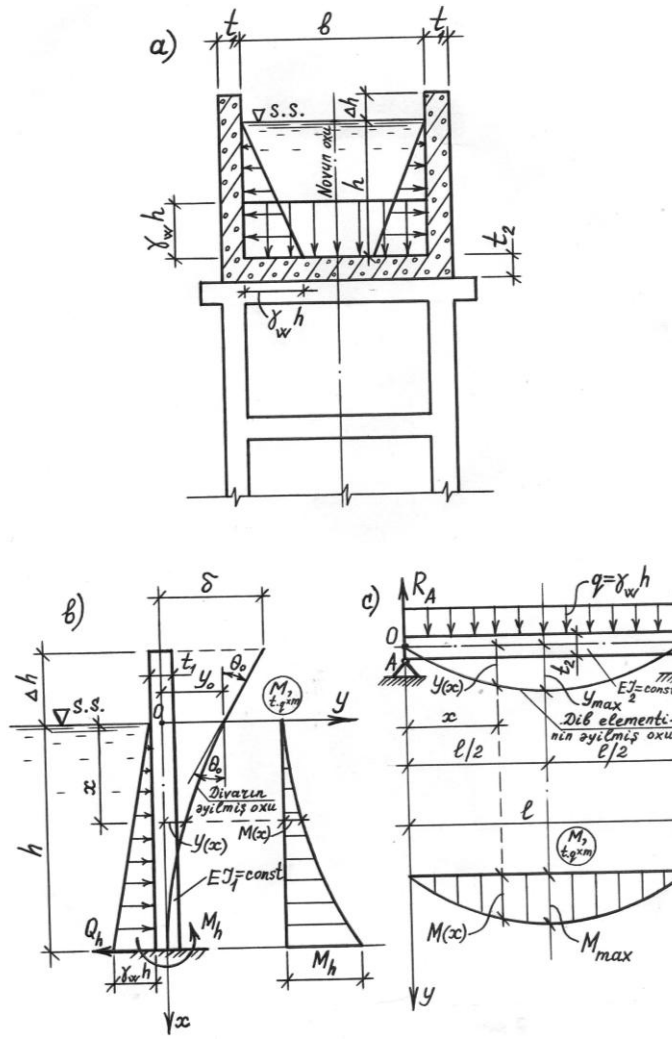
Щямин кясикдя кясижи гцввянин ифадясини алмаг цчцн яйижи моментин (2) дцстуруну диференсиалламаг лазымдыр:

$$Q(x)=\frac{dM(x)}{dx}=\gamma_w b_h \frac{x^2}{2!}, \qquad (3)$$

Дюнмя бужаьы вя яйинтинин ифадяларини алмаг цчцн ися (2) ифадясинин ардыжыл олараг ики дяфя гейри-мцяййян интегралындан истифадя олунур. Башга сюзля яйижи моментин истифадясини бир дяфя интегралламагла дюнмя бужаьынын, ики дяфя интегралламагла яйинтинин ифадяларини алмаг олар:

$$\theta(x)=\frac{1}{EJ_1}\int M(x)dx=\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h \times \\ \times\int\frac{x^2}{3!}dx=\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^4}{4!}+\theta_0, \qquad (4)$$

$$Y(x)=\int\theta(x)dx=\int\left(\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^4}{4!}+\theta_0\right)dx = \\ =\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{x^5}{5!}+\theta_0 x+Y_0, \qquad (5)$$



Шякил 1. Акведукун новунун дивар вя диб елементляринин деформасийайа щесабланма схемляри.

Диварын ашаьы сонлуьу сярт бяркидилдийиндян, щямин кясикдя яйинти вя дюнмя бужаьы сыфыра бярабяр олур:

$$Й(щ)=0; \qquad \theta(щ)=0. \qquad (6)$$

(4) вя (5) ифадялярини (6) шяртиндя йериня йазсаг, аларыг:

$$\left.\begin{aligned} &Y_0+\theta_0 h+\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{h^5}{120}=0;\\ &\theta_0+\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h\frac{h^4}{24}=0.\end{aligned}\right\} \qquad (7)$$

(7) тянликляр системини мяжщул параметрляр олан $Й_0$ вя θ_0 - а эюря щялл едяряк, онлары ашаьыдакы кими тапырыг:

$$\theta_0 = -\frac{1}{EJ_1}\gamma_w b_h \frac{h^4}{24}; \tag{8}$$

$$Y_0 = -\theta_0 h - \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h = \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{24}b_h - \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h = \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{30}b_h. \tag{9}$$

(8) вя (9) ифадялярини (5)-дя йериня йазмагла, яйинтинин йекун ифадясини ашаьыдакы шякилдя аларыг:

$$Y(x) = \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{120}b_h - \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^4}{24}b_h + \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^5}{30}b_h = \frac{\gamma_w}{6EJ}\cdot b_h\left[\frac{x^5}{20} - h^4\left(\frac{1}{4}x - \frac{1}{5}h\right)\right] \tag{10}$$

Яйижи момент вя кясижи гцввя юзцнцн максимал гиймятлярини диварын сярт кясийиндя алыр:

$$M_{max} = M_h = M(h) = \frac{\gamma_w h^3}{6}b_h; \tag{11}$$

$$Q_{max} = Q_h = Q(h) = \frac{\gamma_w h^2}{2}b_h. \tag{12}$$

Диварын цст сявиййядя охунун яйинтиси ися (8) вя (9) ифадяляриндян истифадя олунмагла ашаьыдакы дцстурларла тяйин едилир:

$$\delta = Y_0 + |\theta_0|\Delta h = \frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^4}{6}b_h\cdot\left(\frac{1}{5}h + \frac{1}{4}\Delta h\right). \tag{13}$$

Акведукун новунун йан диварларынын харижи тясирляр нятижясиндя ич цзц дартылыр, харижи цзц ися сыхылыр. Она эюря дя щесаблама йолу иля сечилян ишчи арматурлары диварын ич цзцня тяряф йерляшдирмялидирляр. Диварын щесаби *б*$_щ$*=1,0 м* ениндя йерляшдирилян ишчи арматурларын цмуми сащясини тяйин едян ямсал максимал яйижи моментя ясасян ашаьыдакы дцстурла щесабланыр [3]:

$$A_0 = \frac{M_{max}}{R_h b_h t_{01}^2} = \frac{\gamma_w h^3}{6R_h b_h t_{01}^2}b_h = \frac{\gamma_w h^3}{6R_h t_{01}^2}, \tag{14}$$

бурада: $P_щ$ – дартылмада щесаби мцгавимят олуб, дямир-бетон конструксийасынын бетонунун маркасына эюря тяйин едилир; m_{01} – конструксийанын ишчи галынлыьы: $m_{01}=m_1-a$; m_1 – конструксийанын там галынлыьы; a – арматурун конструксийада йерляшдийи цздя, кянардан онун кясийнинин аьырлыг мяркязиня гядяр олан мясафясидир.

A_0 ямсалынын тапылан гиймятляриня эюря мялумат жядвялиндян дартылан зонанын нисби щцндцрлцйц (ξ) тапылыр.

Арматурун тяляб олунан цмуми ен кясик сащяси ися ашаьыдакы шяртдян тяйин едилир:

$$F_a \geq \xi\, b_h t_{01}\frac{R_h}{R_a}, \tag{15}$$

бурада: P_a – арматурун синифиндян асылы олараг, биринжи груп щядди-щал вязиййяти цчцн дартылмада щесаби мцгавимятидир.

Новун диб елементляринин даща чох яйилмяси акведукун узунлуьу бойунжа дайаглары арасындакы ашырымларда баш верир. Даща дягиг ян бюйцк яйилмяйя ашырымларын

ортасында раст эялинир. Новун деформасийа тикишлярини, йахуд бирляшмялярини дайагларын цстцндяки орта щиссялярдя йерляшдирмяк мягсядяуйьун щесаб едилир. Беля олдугда, бир ашырымдакы диб елементини щесаби ени *б$_{щ}$=1,0 м* олан, икинжи вя биринжи нюв дайаг цзяриндя отуран мцнтязям йцклянмиш тир кими гябул етмяк олар (шякил 2, ж). Диб елементинин ихтийари кясийиндя лазыми параметрляри тапмаг цчцн яйижи моментдян истифадя олунур. Бунун цчцн яввялжя дайагларын реаксийа гцввяляри тяйин олунмалыдыр:

$$R_A = R_B = \frac{1}{2} q\ell b_h = \frac{1}{2}\gamma_w h\ell b_h . \qquad (16)$$

Дайаг реаксийа гцввясиня (P_A - йа) вя мцнтязям йцкя (*г* - йя) эюря яйижи моменти ашаьыдакы кими тапмаг олар:

$$M(x) = R_A x - qb_h \frac{x^2}{2} = \frac{1}{2}\gamma_w hb_h x(\ell - x) . \qquad (17)$$

(17) ифадясиндя ясасян ихтийари кясикдя кясижи гцввянин, дюнмя бужаьынын вя яйинтинин ифадяляри уйьун олараг ашаьыдакы кими тяйин едилир:

$$Q(x) = M'(x) = \frac{1}{2}\gamma_w hb_h x(\ell - x) ; \qquad (18)$$

$$\theta(x) = -\frac{1}{EJ}\int M(x)dx = -\frac{\gamma_w}{2EJ} hb_h \int \left(\ell - x^2\right)dx = -\frac{\gamma_w}{2EJ} hb_h \left(\ell \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3}\right) + \theta_0 ; \qquad (19)$$

$$Y(x) = \int \theta(x)dx = -\frac{\gamma_w}{12EJ} hb_h x^3 \left(\ell - \frac{x}{2}\right) + \theta_0 x + Y_0 ; \qquad (20)$$

Диб елементляринин дайагцстц кясиклярдя яйинтиси сыфыра бярабяр олур. Йяни (20) истифадясиня ясасян*Й(0)=Й$_0$=0.* Дюнмя бужаьынын щямин кясикдяки гиймятини ися $\theta\left(\frac{\ell}{2}\right) = 0$ шяртини (19) ифадясиндя нязяря алмагла тапмаг олар:

$$\theta\left(\frac{\ell}{2}\right) = \theta_0 - \frac{\gamma_w}{24EJ_2} hb_h \ell^3 ; \quad \theta_0 = \frac{\gamma_w}{24EJ_2} hb_h \ell^3 . \qquad (21)$$

(21) ифадясини (20)-дя йериня йазмагла яйинтинин ифадясини ашаьыдакы кими алырыг:

$$Y(x) = \frac{\gamma_w b_h}{12EJ_2} hx\left[\frac{1}{2}\left(x^3 + \ell^3\right) - \ell x^2\right] \qquad (21)$$

Яйижи моментин максимал гиймятини *М′(х)=Г(х)=0* шяртиня эюря тапырыг. Бу шярти (18) ифадясиндя нязяря алсаг:

$$\frac{1}{2}\gamma_w hb_h(\ell - 2x) = 0$$

тянлийиндян $x = \frac{1}{2}\ell$ алырыг. Йяни яйижи момент максимал гиймятини ашырымын ортасында алыр:

$$M_{max} = M\left(\frac{\ell}{2}\right) = \frac{1}{2}\gamma_w \cdot h \cdot b_h \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \left(\ell - \frac{\ell}{2}\right) = \frac{1}{8}\gamma_w \cdot h \cdot b_h \cdot \ell^2 \qquad (23)$$

Диб елементи цчцн ишчи арматурларын сечилмясиндя (23) дцстуруна ясасян A_0 ямсалы ашаьыдакы кими тапылыр:

$$A_0 = \frac{\gamma_w h b_h \ell^2}{8 R_h b_h t_{02}^2} = \frac{\gamma_w h \ell^2}{8 R_h t_{02}^2}, \qquad (24)$$

Диб елементинин алт цзц дартылдыьы, цст цзц ися сыхылдыьы цчцн сечилян ишчи арматурлар алт цзря йахын мясафядя йерляшдирилир. Галан мясяляляря дивар елементиндя олдуьу кими бахылыр.

Дивар вя диб елементляринин конструксийасынын гябул олунан кясийинин тялябляри юдямяси цчцн

$$Q_{max} \le 0{,}35 R_h b_h t_0 \qquad (25)$$

шярти эюзлянилмяздир. Якс щалда конструксийанын ен кясик юлчцляри дяйишдирилмялидир.

$$1{,}25 k_1 R_d b_h t_0 > Q_{max} \qquad (26)$$

олдугда, ениня арматурларын щесабланмасы тяляб олунур,

$$1{,}25 k_1 R_d b_h t_0 \le Q_{max} \qquad (26)$$

олдугда ися ениня арматурларын щесабланмасына ещтийаж олур. Бурада: $к_1$ – ениня арматурларын конструксийа кясийиндя йер тутмасыны нязяря алан ямсал олуб, $к_1=0{,}4$ гябул олунур; $Р_д$ – бетонун маркасындан асылы олараг дартылмада щесаби мцгавимятдир.

Акведукун дцзбужаглы ен кясикли новундан Кцркянди субурахыжысынын $Г=18{,}0$ $м^3/сан$ су сярфини $\upsilon=1{,}5$ $м/сан$ сцряти иля бурахмаг цчцн новун мющкямлийя эюря щесабланмасына бахаг. Новун дахилдян енини $б=4{,}0$ $м$ гябул едяряк, ондан кечян ахынын дяринлийинин (1) дцстуруна ясасян

$$h = \frac{18{,}0}{1{,}5 \cdot 4{,}0} = 3{,}0\,m$$

олдуьуну тапырыг.

Нов дахилиндяки су сявиййяси иля диварын гашы арасындакы ещтийат мясафясини $\Delta щ=0{,}6$ $м$ эютцрмякля, щцндцрлцйц $щ+\Delta щ=3{,}6$ $м$ олан бу консол елементинин галынлыьы $т_1=50$ $см$, конструксийанын дахили цзц иля ишчи арматурун ениня кясийинин аьырлыг мяркязи арасындакы горуйужу лайын галынлыьыны $а=4$ $см$ гябул етмякля, $т_{01}=50–4=46$ $см$ ишчи галынлыглы вя "М 200" маркалы хырда долдуружусу олан мясамяли бетондан щазырланан дивар цчцн A_0 ямсалынын гиймяти (14) дцстуру иля щесабланыр:

$$A_0 = \frac{\gamma_w h^3}{6 R_h t_{01}^2} = \frac{0{,}001 \cdot 300^3}{6 \cdot 6{,}75 \cdot 46^2} = \frac{27000}{85698} = 0{,}315,$$

щарада ки, $Р_щ$ – бетонун маркасындан асылы олараг $Р_щ=0{,}09 \cdot 7{,}5=6{,}75$ $кг \cdot г/см^2$ гябул олунур [3, с. 258]. $A_0=0{,}315$ гиймятиня эюря ξ ямсалынын $\xi=0{,}392$ олдуьу тапылыр [3, с. 267] вя

ишчи арматурун тяляб олунан цмуми ен кясик сащяси (15) ифадясиндя ашаьыдакы ким тапылыр:

$$F_a \geq \xi b_h t_{01} \frac{R_h}{R_a} = 0{,}392 \cdot 100 \cdot 46 \cdot \frac{6{,}75}{2700} = 4{,}508 sm^2,$$

P_a – арматурун дартылмада щесаби мцгавимяти олуб *А-ЫЫ* синиф арматурлар цчцн $P_a=2{,}7$ *тг/см*^{2} гябул едилир [3, с. 267]. Сечилян ишчи арматура *5ф12А-ЫЫ,* $Ф_a=5{,}65$ *см*^{2} олур ки, бу арматурлар да $б_щ=100$ *см* ениндя диварын дахили цзцня йахын *200 мм* аддымы иля йерляшдирилир.

$$Q_{max} = \frac{1}{2}\gamma_w h^2 b_h = \frac{1}{2} \cdot 0{,}001 \cdot 300^2 \cdot 100 = 4500 kq \cdot q < 0{,}35 R_h b_h t_{01} = 0{,}35 \cdot 6{,}75 \cdot 100 \cdot 46 =$$

$= 10867{,}5 kq \cdot q$ олдуьундан дивар конструксийасынын кясийи дцзэцн гябул олунмушудур.

"М200" маркалы хырда долдуружулу вя мясамяли бетонун дартылмасына гаршы мцгавимяти $P_д=0{,}85 \cdot 7{,}5=6{,}375$ *кг·г/см*^{2}-дир. $1{,}25 \cdot к_1 P_д б_щ m_{01}=1{,}25 \cdot 0{,}4 \cdot 6{,}375 \cdot 100 \cdot 46=14662{,}5$ *кг·г*$>Г_{мах}=4500$ *кг·г* олдуьундан, ениня араматурларын щесабланмасы тяляб олунмур. Анжаг конструктив олараг щяр биринин аддымы *150 мм* вя *300 мм* олан 8 аддым *ф4Б-Ы* ениня арматурлар йерляшдирилир.

Новун диб елементинин галынлыьыны $m_2=100$ *см* гябул етмякля, ашырымынын узунлуьу $\ell = 9{,}0\, m = 900 sm$ олан щиссяси цчцн арматурларын сечилмясиндя дивар елементиня аналоъи щесабламалар ашаьыдакы ким апарылыр:

$$m_{02}=m_2-a=100-4=96 \text{ см}, \; P_щ=6{,}75 \text{ кг·г/см}^2;$$

$$A_0 = \frac{0{,}001 \cdot 300 \cdot 900^2}{8 \cdot 6{,}75 \cdot 96^2} = \frac{243000}{497664} = 0{,}488;$$

$$\xi=0{,}845; \quad P_a=2700 \text{ кг·г/см}^2;$$

$$F_a \geq 0{,}845 \cdot 100 \cdot 96 \cdot \frac{6{,}75}{2700} = 20{,}28 sm^2.$$

Узунуна истигамятдя *8ф18А-ЫЫ*, цмуми ен кясийинин сащяси $Ф_a=20{,}36$ *см*^{2} арматурларыны сечирик. Бу арматурлар *125 мм* аддымы иля новун диб елементинин алт цзцня йахын щиссядя йерляшдирилир.

$$Q_{max} = R_A = \frac{1}{2}\gamma_w h \ell b_h = \frac{1}{2} \cdot 0{,}001 \cdot 300 \cdot 900 \cdot 100 = 1350 kq \cdot q < 0{,}35 R_h b_h t_0 = 0{,}35 \cdot 6{,}75 \cdot 100 \cdot 96 =$$

$= 22680 kq \cdot q$ олдуьундан новун диб елементинин кясийи дцзэцн гябул олунмушудур.

$1{,}25 к_1 P_д б_щ m_{02}=1{,}25 \cdot 0{,}4 \cdot 6{,}375 \cdot 100 \cdot 96=30600$ *кг·г*$>Г_{мах}=22680$ *кг·г* олдуьу цчцн ениня арматурларын щесабланмасы тяляб едилмир. Диб елементи цчцн дя конструктив олараг кянар тяряфляриндян *10 аддым ×150 мм* вя орта щиссядя *20 аддым × 300 мм ф5Б-Ы* арматурлары йерляшдирилир.

Акведукун дямир-бетон новунун "М200" маркалы бетонун еластик модулу $E=2400000$ *т·г/м*^{4}*-дцр* [4, с. 257].

Щесаби ени $б_щ=1{,}0$ *м* олан дивар вя диб елементляринин ен кясикляринин яталят моментляри вя яйилмя сяртликляри уйьун олараг ашаьыдакы ким щесабланыр:

$$J_1 = \frac{b_h t_1^3}{12} = \frac{1{,}0 \cdot 0{,}5^3}{12} = 0{,}0104167 m^4;$$

$$ЕЪ_1=2400000\cdot 0{,}0104167=25000\ т\cdot г\cdot хм^2;$$

$$J_2=\frac{b_h t_2^3}{12}=\frac{1{,}0\cdot 1{,}0^3}{12}=0{,}0833333\,m^4;$$

$$ЕЪ_2=2400000\cdot 0{,}083333=200000\ т\cdot г\cdot хм^2.$$

(13) дцстуру иля диварын цст сявиййясиндя охунун яйинтиси ашаьыдакы кими тапылыр:

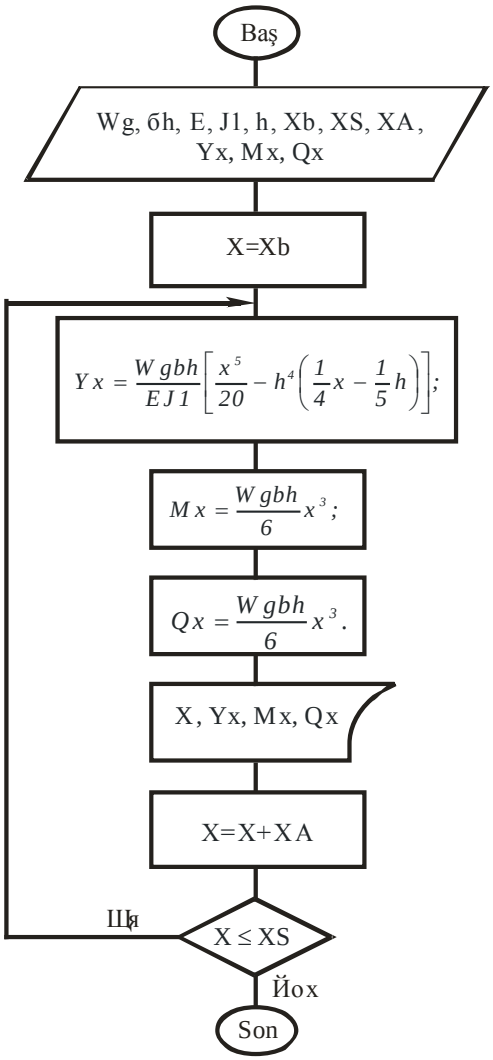
$$\delta=\frac{\gamma_w}{EJ_1}\cdot\frac{h^4}{6}b_h\left(\frac{1}{5}h+\frac{1}{4}\Delta h\right)=\frac{1{,}0}{25000}\cdot\frac{3^4}{6}\cdot 1{,}0\left(\frac{1}{5}\cdot 3+\frac{1}{4}\cdot 0{,}6\right)=0{,}000405\,m\,.$$

Нязяри йолла алынмыш ифадялярдян вя щялл едилмиш ядяди мясяля щяллиндян истифадя етмякля, раст эялинян акведукларын дцзбужаглы ен кясикли дямир-бетон новуну истянилян шяраитдя мюцщкямлийя щесабламаг олар.

Йухарыда щялл едилмиш ядяди мясялялярин алгоритмик дилдя програмыны тяртиб етмяк вя блок схемини гурмаг олар.

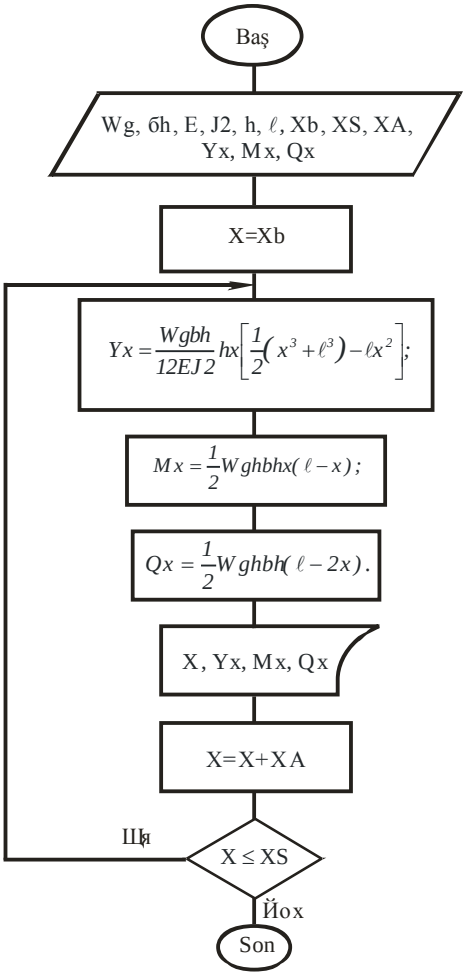
Дивар елементи цчцн:

```
Program tardivar2;
Лабел 5;
Вар;
Yx, gw,  bh, r,  j2, h, l, x:Real;
Mx, d, p, Qx, a:Real;
K:integer;
Begin
Write ln (′parametrlari daxil  et  gw, bh, r, j2, h, l, x′);
Read ln (gw, bh, r, j2, h, l, x′);
K:=9;  x:=0.0;
5:d:=(sqr(x)*x+sqr (l) *l)*0.5-l* sqr(x));
P:=l-x;
a:=l-2*x;
Yx:=((gw*bh)/(12*r*j2))*h*x*d;
Mx:=0.5*gw*bh*h*x*p;
Qx:=0.5*gw*bh*h*a;
Write ln (′x=′,  x:3:1, ′  Yx=′ , Yx :9:8, ′  Mx=′  ,Mx :5:3,′  Qx=′,   Qx :5:2);
x:=x+1.5;
if   x<=k    then   goto   5;
End.
```



Диб елементи цчцн:

```
Program tarandib;
Лабел 7;
Вар;
K:integer;
Yx, gw,  bh, r,  j1, h, d, f, p,  x:Real;
Mx, t, t1, Qx:Real;
Begin
Write ln (′parametrlari daxil  et  gw, bh, r, j1, h, x′);
Read ln (gw, bh, r, j1, h, x′);
K:=3;  x:=0.0;
7:t:=sqr(x)*x ;  t1:=t*sqr (x);
f:=r*j1;
p:=sqr(h)*sqr(h);
d:=0.25*x – 0.2*h;
Yx:=(t1/20.0-(p*d))*((gw*bh)/f);
Mx:=((gw*bh)/6)*t;
Qx:=(( gw*bh)/2)*sqh(x);
Write ln (′x=′, x:3:1, ′  Yx=′ , Yx :3:8,′  Mx=′  , Mx :6:4,′  Qx=′ ,  Qx :5:3);
x:=x+0.5;
if   x<=k   then   goto   7;
End.
```



Тяртиб едилмиш програмлардан истифадя етмякля дивар елементиндя су сявиййясиндян башлайараг щяр 0,5 м-дян бир дяринлик цзря, диб елементиндя ися ашырымлар арасы щиссядя новун узунлуьу истигамятиндя щяр 1,5 м-дян бир мясафядя яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин щесабланмыш гиймятляри ашаьыдакы кими верилмишдир.

a) дивар елементи цчцн

x=0,0	$Й_x$=0,00194399	M_x=0,0	$Г_x$=0,0
x=0,5	$Й_x$=0,00153906	M_x=0,0208	$Г_x$=0,125
x=1,0	$Й_x$=0,00113600	M_x=0,1667	$Г_x$=0,500
x=1,5	$Й_x$=0,00074419	M_x=0,5625	$Г_x$=1,125
x=2,0	$Й_x$=0,00038800	M_x=1,3333	$Г_x$=2,00
x=2,5	$Й_x$=0,00011431	M_x=2,6042	$Г_x$=3,125
x=3,0	$Й_x$=0,00000	M_x=4,5000	$Г_x$=4,500

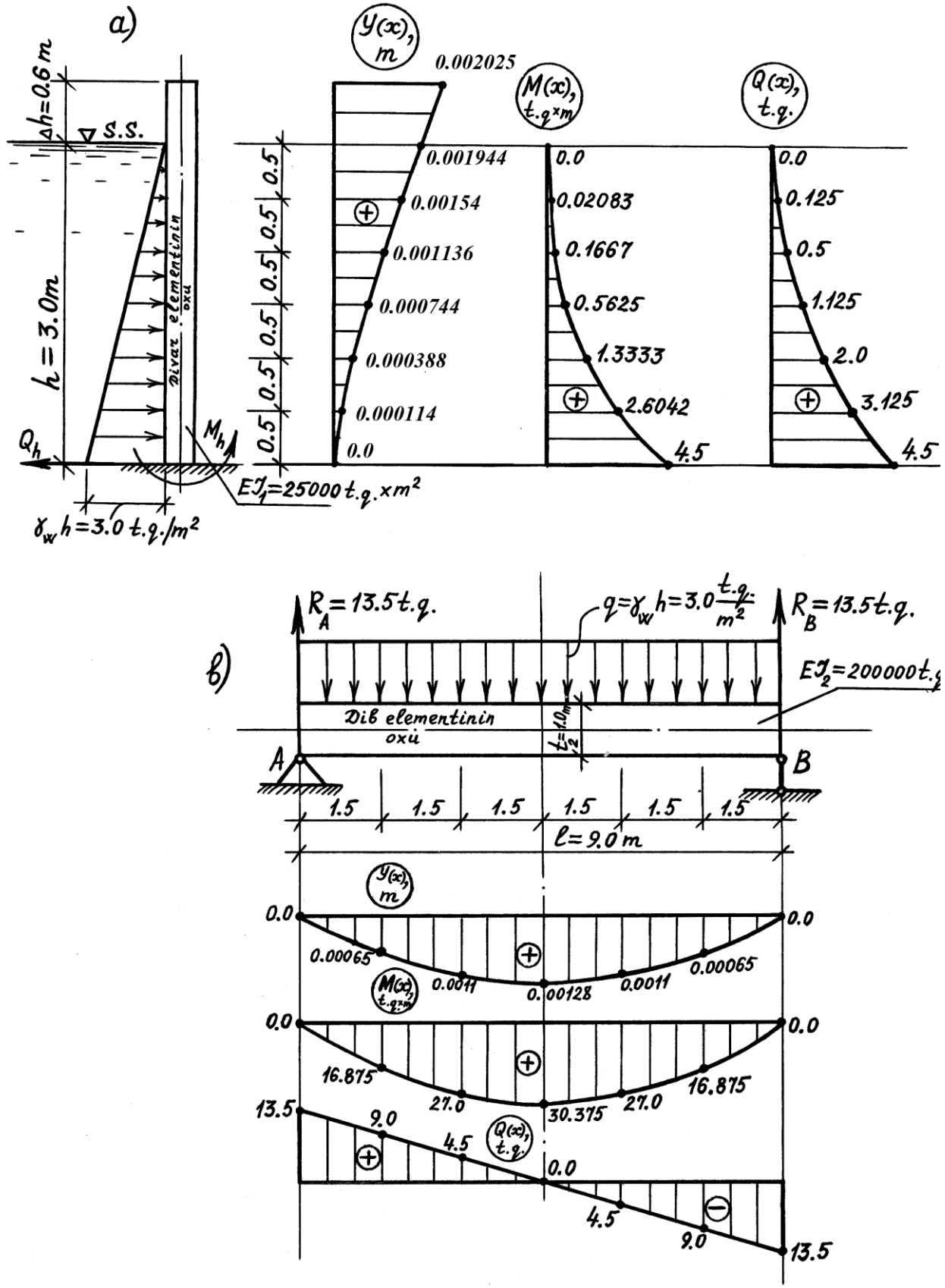
b) диб елементи цчцн

x=0,0	$Й_x$=0,0000	M_x=0,000
x=0,5	$Й_x$=0,00064863	M_x=16,875
x=1,5	$Й_x$=0,00111375	M_x=27,0000
x=3,0	$Й_x$=0,00128145	M_x=30,375
x=4,5	$Й_x$=0,00111375	M_x=27,000
x=7,5	$Й_x$=0,00064863	M_x=16,875
x=9,0	$Й_x$=0,000	M_x=0,000

Γ_x=13,5
Γ_x=9,0
Γ_x=4,5
Γ_x=0,0
Γ_x=– 4,5
Γ_x=– 9,0
Γ_x=–13,5

Йухарыда верилмиш гиймятляря ясасян дивар вя диб елементляри цчцн яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин епцрлярини гуруруг

Йухарыда верилмиш гиймятляря ясасян дива рвя диб елементляри цчцн яйинтинин, яйижи моментин вя кясижи гцввянин епцрлярини гуруруг (шякил 2).



Шякил 2. Акведукун новунун дивар вя диб елементляри цчцн яйинт,

яйижи момент вя кясижи гцввянин епцрляри:
а) дивар елементиндя; б)диб елементиндя.

Ядябиййат

4. Мусайев З.С., Мяммядов К.М., Мащмудов Т.М., Исмайылов Ф.М., Эярбялийев М.С. Щидротехники гурьулар. Бакы, ″Тящсил″ НПМ, 2009, 686 с.
5. Мансыров М.С., Мусайев З.С., Мммядов К.М. Су тясяррцфаты системляринин лайищяляндирилмяси. Бакы, ″Тящсил″ НПМ, 2009, 326 с.
6. Кувалдин А.Н., Клевцова Г.С. Примеры расчета железебетонных конструкций зданий. Москва: Стройиздат, 1983, 544 с.

Мусаев З.С., Мурсалов А.А., Мамедова Т.Т.

Методика расчета прочности железобетонного лотка акведука

Представляемый статье рассмотрена методика теоретический расчет прочности конструкции железобетонных лотки акведука применяемых область водохозяйственных строительства. Получены формулы для элементов стенки и днища в произвольных сечениях изгиба, угла поворота, изгибающей момента и перерезывающей сила. Воспользуясь максимальных значений изгибающего момента выбрана рабочих арматурах для обеих элементов. Построены эпюры основных параметров для стенковых и днищных частей.

UOT 697.94(075.8)

Y.Z. HACIYEV, E.Ə. YUSİFOV, K.F. İSAYEV

NƏMLƏNDİRİCİ KAMERADA ADİABATİK REJİMDƏ HAVANIN EMALI PROSESİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

İlin dövrünə uyğun olaraq nəmləndirici kameraların istilik-texniki hesabı emal edilən havanın və soyuducu mühitin başlanğıc hesabat parametrlərinə görə aparılır. Düzaxınlı mərkəzi kondisioner sistemlərində xarici havanın hesabat iqlim parametrləri bilavasitə emal edilən havanın başlanğıc hesabat parametrləri kimi, dövretməli mərkəzi kondisioner sistemlərində isə kondisionerləşmədə iştirak etmiş havanın müəyyən hissəsi xarici hava ilə qarışdırılır və qarışıq havanı xarakterizə edən parametrlər ilkin hesabat parametrləri kimi qəbul edilir.

Mərkəzi kondisioner sistemləri quraşdırılarkən sistemi təşkil edən bölmələrin, o cümlədən, nəmləndirici kameranın, verilmiş şəraitə uyğun olaraq sınağı aparılmalı və onun soyuqluga görə məhsuldarlıgı təyin edilməlidir. Bunun üçün aşağıdakı parametrlərin məlum olması vacib şərtlərdən biridir:

- kondisionerləşməyə verilən hava miqdarı, G ,kq/saat;
- nəmləndirici kameraya verilən havanı xarakterizə edən hesabat parametrləri (havanın temperaturu, entalpiyası, və nisbi nəmliyi);

İlkin hesabat parametrləri qəbul edildikdən sonra kamerada havanın emal edilməsi prosesinin I-d diaqramda qrafiki qurulur və emal edilən hava ilə soyuducu mühit arasında gedən istilik mübadiləsinin effektivlik əmsalı təyin edilir.

Şəkil 1-də nəmləndirici kamerada adiabatik rejimdə ($I = const$) hava halının dəyişmə prosesinin qrafiki göstərilmişdir.

Aparılmış tədqiqat nəticələrindən aydın olur ki, adiabatik rejimdə havanın emalı prosesini həyata keçirən nəmləndirici kameraların hesabatının aşağıdakı ardıcıllıqla aparılması daha məsədəuygundur:

- Kamerada havanın emalı prosesini xarakterizə edən istilik balansı tənliyi tərtib edilir:

$$Q = Gc_p(t_{h.b} - t_{h.s}) = c_{su}W(t_{s.s} - t_{s.b}) \qquad (1)$$

burada G -kamerada emal edilən hava miqdarı, kq/saat; W-kamerada havanın emalı prosesini həyata keçirən forsunkalarla püskürülən su sərfi, kq/saat; $t_{h.b}, t_{h.s}$ - uyğun olaraq emal edilən hava miqdarının başlanğıc və son temperaturu; $t_{s.b}, t_{s.s}$ - emal prosesini həyata keçirən suyun başlanğıc və son temperaturu; c_p, c_{su} -uyğun olaraq emalda iştirak edən hava və suyun xüsusi istilik tutumlarıdır.

- Kameranın səpələmə əmsalı təyin edilir:

$$B = \frac{nq}{G} \qquad (2)$$

burada n-kamerada yerləşən forsunkaların sayı; q- bir forsunkanın məhsuldarlığıdır.

-Kameranın səpələmə əmsalına görə havanın emalı prosesini təmin edən su sərfi təyin edilir:

$$W = GB \qquad (3)$$

- Nəmləndirici kameradan keçən havanın kütlə sürəti təyin edilir:

$$\vartheta\rho = \frac{G}{3600.F}, \text{ kq/(m}^2\text{.saat)} \qquad (4)$$

burada F-kameranın en kəsiyinin sahəsidir, m^2.

- Kamerada hava və su mühitləri arasında gedən istilik mübadiləsinin universal effektivlik əmsalı aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$E_f^1 = 1 - \frac{t_{q2} - t_{y2}}{t_{q1} - t_{y1}} \qquad (5)$$

burada t_{q1}, t_{q2} -quru termometr göstəricisinə görə havanın başlanğıc və son temperaturu; t_{y1}, t_{y2} -yaş termometr göstəricisinə görə havanın başlanğıc və son temperaturu olub I-d diaqramından təyin edilir.

- Səpələmə əmsalınının qiymətinə görə mövcud məlumat kitablarından effektivlik əmsalının kataloq qiyməti qəbul edilir və (5) düsturu ilə təyin edilmiş faktiki qiymətlə müqayisə edilir. Əgər qiymətlər arasındakı fərq 10%-dən çox olarsa kamerada bu fərqin azaldılması yolları müəyyən edilir, əsasən havanın kütlə sürətinin hesabat qiymətinə görə cədvəl 1-dən düzəliş əmsalının qəbul edilməsi məsləhət görülür.

Cədvəl 1

Nəmləndirici kameraların effektivlik əmsalının yüksəldilməsi üçün düzəliş əmsalı

$\vartheta\rho$, kq/(m^2.s)	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
k-düzəliş əmsalı	0,925	0,93	0,94	0,95	0,96	0,98

Praktika göstərir ki, ilin müəyyən aylarında kondisioner sistemləri quraşdırılarkən havanın başlanğıc parametrləri tikinti rayonunun mövcud inşaat normaları və qaydalarında verilmiş layihə qiymətlərinə uyğun gəlmir. Bu zaman nəmləndirici kameraların seçilməsi havanın entalpiyası və temperaturunun həm layihə , həm də faktiki qiymətlərinə görə aparılır. Belə ki, I-d diaqramında entalpiyanın sabit qalması şərtilə havanın emalı prosesinin qrafiki qurulur, quru və yaş termometr göstəricilərinə görə hava halının dəyişməsini xarakterizə edən hesabat parametrləri təyin edilir.

Kamerada quru termometr göstəricisinə görə emal edilən havanın son temperaturu aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$t'_{q2} = t'_{q1} - E'_f (t'_{q1} - t'_{y1}) \qquad (6)$$

burada $t'_{q1}, t'_{q2}, t'_{y1}$- emal edilən havanın quru və yaş termometr göstəriçilərinə görə layihə parametrlərinə uyğun hesabat temperaturlarıdır.

İndi isə verilmiş şəraitə uyğun olaraq mərkəzi kondisionerdə L=60000 m^3/saat hava miqdarını adiabatik rejimdə emal edən nəmləndirici kameranın sınağını aparaq.

<u>İlkin verilənlər</u>: kamerada forsunkaların sayı n=312 ədəd, forsunkaların cərgədə sıxlığı 24 dənə/m^2, kameranın en kəsiyinin sahəsi F=6,82 m^2, emal edilən havanın sıxlığı $\rho = 1{,}2\, kq/m^3$

Kameranın girişində emal edilən havanın başlanğıc parametrləri:

1). Sınaq zamanı: $t_{q1} = 20^\circ C, t_{y1} = 11{,}3^\circ C, I_1 = 32{,}5$ kC/kq.

2). Layihə parametrləri: $t'_{q1} = 30^\circ C, t'_{y1} = 15{,}5^\circ C, I'_1 = 42$ kC/kq.

İlkin verilənlərə əsasən I-d diaqramında kamerada adiabatik rejimdə hava halının dəyişmə prosesinin qrafikini qururuq və emaldan sonra havanın son parametrlərini təyin edirik:

1). Sınaq parametrlərinə görə: $t_{q2} = 12{,}5^\circ C, I_2 = 32{,}5$ kC/kq.

2). Layihə parametrlərinə görə: $t'_{q2} = 16{,}5^\circ C, I'_2 = 42$ kC/kq.

Kameranın giriş və çıxışında hava halının dəyişmə prosesini xarakterizə edən parametrlərin təmin olunmasını yoxlamaq üçün kameranın səpələmə əmsalını təyin edirik.

Bunun üçün məlumat kitabından bir forsunkanın məhsuldarlığını qəbul edirik, q =240kq/saat.

$$B = \frac{nq}{G} = \frac{nq}{\rho \cdot L} = \frac{240 \,.312}{1{,}2 \cdot 60000} = 1{,}04$$

Sınaq parametrlərinə görə kamerada hava və su mühitləri arasında gedən istilik mübadiləsinin universal effektivlik əmsalını təyin edirik

$$E_f^1 = 1 - \frac{t_{q2} - t_{y2}}{t_{q1} - t_{y1}} = 1 - \frac{12{,}5 - 11{,}3}{20 - 11{,}3} = 0{,}86$$

Kamerada havanın kütlə sürətini hesablayırıq

$$\vartheta\rho = \frac{G}{3600 \,.F} = \frac{72000}{3600 \,.6{,}82} = 2{,}93 \text{ kq/(m}^2\text{.san)}$$

Səpələmə əmsalı B-nin və havanın kütlə sürəti $\vartheta\rho$ -nun qiymətlərinə görə məlumat kitabından istilik mübadiləsinin effektivlik əmsalının kataloq qiymətini qəbul edirik (E_k=0,9) və effektivlik əmsalının faktiki və kataloq qiymətləri arasındakı fərqi yoxlayırıq:

$$\frac{0{,}9 - 0{,}86}{0{,}86} .100\,\% = 4{,}6\%$$

Effektivlik əmsalının faktiki və kataloq qiymətlərinin müqayisəsi göstərir ki, bu qiymətlər arasındakı fərq 10%-dən azdır. Ona görə də, effektivlik əmsalının faktiki qiymətinə uyğun kamerada emal edilən havanın quru termometr göstəriçisinə görə son temperaturunu (6) düsturundan istifadə etməklə təyin etmək olar:

$$t'_{q2} = t'_{q1} - E'_f(t'_{q1} - t'_{y1}) = 30 - 0{,}86(30 - 15{,}5) = 17{,}5°C > 16{,}5°\boldsymbol{C}$$

Göründüyü kimi quru termometr göstəricisinə görə havanın son temperaturu layihə parametrlərinə görə tapılmış qiymətdən bir qədər çoxdur. Ona görə də kameranın səpələmə əmsalının artırılmasına nail olmaq üçün müəyyən təkliflərin verilməsi zəruridir. Bunun üçün layihə parametrlərinə görə nəmləndirici kamerada havanın emalı prosesinin tələb olunan effektivlik əmsalını təyin edilir:

$$E_f^1 = \frac{t'_{q1} - t'_{q2}}{t'_{q1} - t'_{y1}} = \frac{30 - 16{,}5}{30 - 15{,}5} = 0{,}93$$

Məlumat kitabından, effektivlik əmsalının bu qiymətinə uyğun kameranın tələb olunan səpələmə əmsalı qəbul edilir, $B_{t.o}$=1,2.

Kameranın bir forsunkasının tələb olunan məhsuldarlığı hesablanır

$$\boldsymbol{q_{t.o}} = \frac{\boldsymbol{B_{t.o}G}}{\boldsymbol{n}} = \frac{1{,}2.72000}{312} = 285 \text{ kq/saat}$$

Nəmləndirici kameranın soyuqluğa görə məhsuldarlığı təyin edilir:

1). Sınaq parametrlərinə görə:

$$Q = Gc_p(t_{h.b} - t_{h.s}) = L\rho c_p(t_{hb} - t_{hs}) = 60000.1{,}2.1(20 - 12{,}5) = 540000\frac{kC}{saat} = 150kVt$$

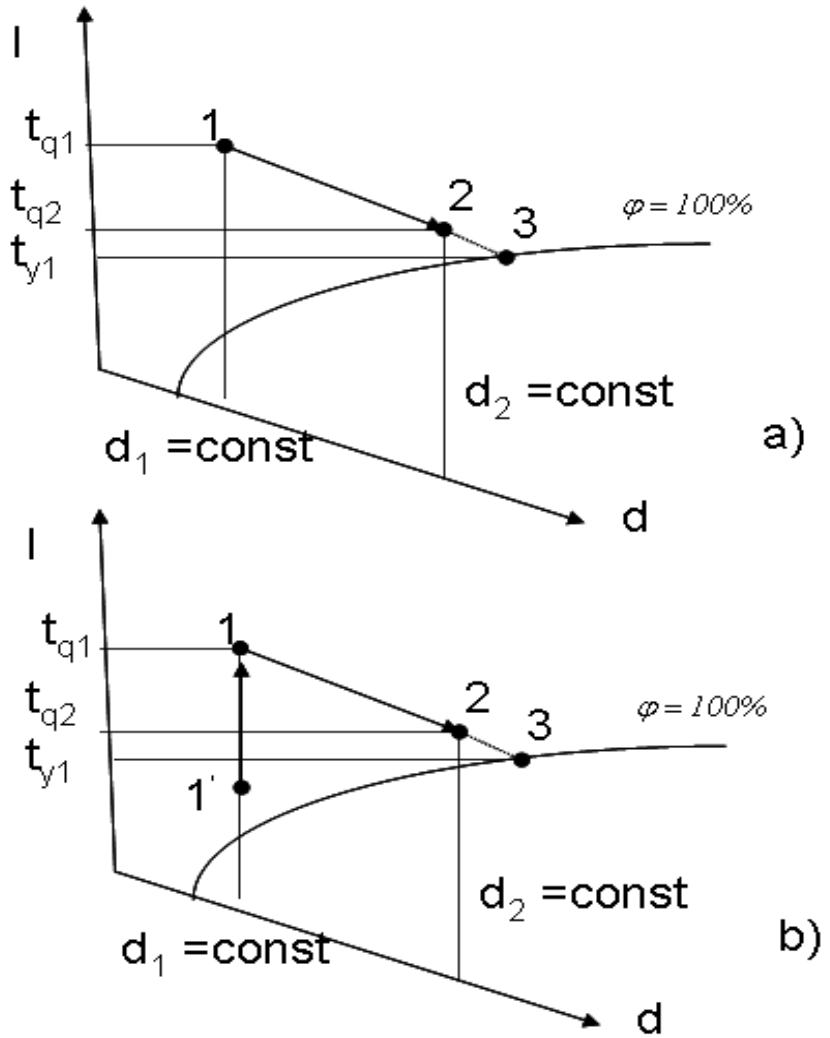
2). Layihə parametrlərinə görə

$$Q = L\rho c_p(t_{hb} - t_{hs}) = 60000.1{,}2.1(30 - 16{,}5) = 972000\frac{kC}{saat} = 270kVt$$

Beləliklə aparılmış hesablamalardan məlum olur ki, kameranın səpələmə əmsalının qəbul edilmiş ($B_{t.o}$=1,2) qiymətinə nail olmaq üçün kameranın özündə bəzi texniki təkmilləşmələrin aparılması vacibdir. Beləki, səpələyici forsunkaların diamtrinin bir qədər artırılması, kameranın girişində tənzimləyici klapanın diametri nisbətən böyük olan klapanla əvəz edilməsi və ya soyuducu mühitin temperaturunun bir qədər aşağı salınması daha məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1. Y.Z. Hacıyev, N.Y. Məmmədov, N.R. Aslanzadə. Ventilyasiya və kondinsioner sistemləri II hissə. Bakı, 2010.
2.СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондици-онирование воздуха. Москва, 1998.
3. Строительные нормы и правила. СНиП 2. 01. 05-82. Строительная климатология и геофизика. "Стройиздат", Москва, 1983г.
4. Богуславский Л.Д., В.И.Ливчак, В.П.Титов. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва, 1990.
5. Справочник проектировшика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 3. ’’Вентиляция и кондиционирование воздуха’’. Книга 2. "Стройиздат", Москва, 1992г.
6 . Rietschel "Raumklimatechnik Band 1-Grundlagen" . Vogel Industrie. 2005.
7. Henne. Raumlufttexnische Anlagen. Verlag FH – Köln 2006



Şəkil 1. Nəmləndirici kamerada adibatik rejimdə hava halının dəyişmə prosesinin qrafiki
a). 1-ci pillə hava qızdırıcılarından istifadə edilmədikdə;
b). 1-ci pillə hava qızdırıcılarından istifadə edildikdə;

UOT 697.94(075.8)

Y.Z. HACIYEV, E.Ə. YUSİFOV, K.F. İSAYEV

NƏMLƏNDİRİCİ KAMERADA ADİABATİK REJİMDƏ HAVANIN EMALI PROSESİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məqalədə adiabatik rejimdə nəmləndirici kamerada havanın emalı prosesini qiymətləndirmək üçün praktiki üsul təklif edilir. Tədqiqat nəticələrindən aydın olur ki, sınaq zamanı havanın başlanğıc parametrlərinə görə təyin edilmiş kameranın soyuqluğa görə məhsuldarlığı tələb olunan qiymətdən az olarsa sistemin özündə bəzi texniki təkmilləşmələrin aparılması vacibdir. Beləki, cəpələmə əmcalının artırılması üçün səpələyici forsunkaların diamtrinin bir qədər artırılması, kameranın girişində tənzimləyici klapanın diametri nisbətən böyük olan klapanla əvəz edilməsi və ya soyuducu mühitin temperaturunun bir qədər aşağı salınması daha səmərəlidir.

УДК 697.94(075.8)

Я.З. ГАДЖИЕВ, Е. А. ЮСИФОВ, К.Ф. ИСАЕВ

ОЦЕНКИ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ВОЗДУХА В КАМЕРЕ ОРОШЕНИЯ В АДИАБАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.

В статье предлагается практический метод для оценки процессов обработки воздуха в камере орошения в адиабатическом режиме. Результаты исследований показывают, что если производительность камеры определенной по первоначальным параметрам воздуха принятых при испытаниях получается меньше требуемого значения, то следует технически усовершенствовать систему. В том числе, для увеличения коэффициента орошения рационально или увеличить диаметры форсунки, или заменить регулирующие клапаны с клапаны большими диаметрами на входе камеры, или уменьшить начальные температуры охлаждаемой среды.

QƏHRƏMANLI Y.V., ADIGÖZƏLOV M.N.

ŞIRVAN DÜZÜNÜN SUVARILAN TORPAQLARININ EKOLOJI-MELIORASİYA VƏZİYYƏTİNİN ARAŞDIRILMASI

Kür-Araz düzənliyinin şimal hissəsində yerləşən və onun ərazisinin 39,5 faizini təşkil edən Şirvan düzünün sahəsi 860 min hektadır. Şirvan düzü şimaldan Acınohur ön dağlığı, Qaraməryəm tirəsi, şimal-qərbdən Ləngəbiz silsiləsi, cənub-qərbdən və cənubdan Kür ça-

yı, şərqdən isə Hərami dağ silsiləsi ilə sərhədlənir. Həmin sərhədlər daxilində onun ərazisi Mingəçevir su anbarından başlayarq Hacıqabul gölünə qədər Kür çayının sol sahilini əhatə edir. Şirvan düzünü Kür çayı həm də Qarabağ, Mil və Muğan düzlərindən ayıran sərhəddir. Şirvan düzü üzrə yer səthinin yüksəkliyi şimalda təxminən 100 metr, cənub və cənub-şərq hissələrində isə dünya okean səviyyəsindən aşağıdır. Ərazinin ümumi mailliyi şimaldan cənuba və şimal-qərbdən cənub-şərqə doğrudur. Şirvan düzünə inzibati cəhətdən Ağdaş, Göyçay, Ucar, Zərdab, Kürdəmir, Ağsu, Hacıqabul qismən də Yevlax və Sabirabad rayonlarının Kür çayının sol sahlindəki əraziləri daxildir (şəkil 1).

Şəkil 1. Şirvan zonasında Yuxarı Şirvan kanalından və Kür çayından suvarılan ərazilərin sxematik planı

Şirvan düzünün iqlimi onun şimal hissəsində subtropik, cənub hissəsində isə yarımsəhra-isti, mülayim-isti və subtropik olmaqla, davamlı isti yayı, qısa və nisbətən mülayim qışı, az miqdarda yağıntısı və buxarlanmanın yüksək olması ilə səciyyələnir. Havanın ortaillik temperaturu 12,3-15,7^{0}C, orta illik nisbi rütubəti 67-77% (əsasən 71%), orta illik rütubət çatışmamazlığı 6,7-8,4 mm/il, orta illik buxarlanma 719-1157mm, orta illik yağıntının miqdarı isə 190-616 mm arasında dəyişir.

Şirvan düzünün küləyi mülayim (musson, quru və isti külək) hesab olunur və onun orta illik sürəti 1,3-3,1m/san təşkil edir. Geoloji quruluşuna görə Şirvan düzünün əsas hissəsini müasir çöküntülər təşkil edir ki, onlar da əmələ gəlməsinə görə, allüvial, allüvial-prolüvial və dellüvial olmaqla üç genetik növə ayrılır. Şirvan düzündə ən geniş yayılan qrunt növü ağır və orta mexaniki tərkibli gil və gillicəli qruntlardır.

Hidrogeoloji şəraiti ilə bağlı qeyd etmək lazımdır ki, Şirvan düzündə qrunr sularının formalaşmasına və rejiminə əsasən Kür çayı, eləcə də bölgəyə axan digər çaylar, həmçinin irriqasiya sistemlərindən, xüsusən Yuxarı Şirvan kanalı sistemindən, suvarmadan, Mingəçevir su anbarından olan sızma suları, qismən də yeraltı basqılı sular təsir göstərir.

Belə ki, bir çox tədqiqatçılara görə (Q.Y.İsrafilov, Ə.K.Əlimov və b.) Şirvan düzündə üç yeraltı basqılı sudaşıyıcı lay mövcuddur ki, onlardan da birinci basqılı lay suları qrunt sularının rejiminə və bütövlükdə bölgə torpaqlarının meliorasiya vəziyyətinə müəyyən təsir göstərir. "AzETH və Mİ" EİB-nin məlumatlarına əsasn Şirvan düzündə suvarılan torpaq sahələrinin 53 faizindən çox hissəsində qrunt sularının yatım dəinliyi 2 metrdən azdır. Bununla belə həmin səviyyə fəsillər üzrə dəyişir (qış aylarında qalxır, yay aylarında enir). İl ərzində qrunt sularının səviyyələrinin dəyişmə amplitudası suvarılmayan ərazilərdə 0,5 m, suvarılma aparılan ərazilərdə isə 1,5-2,0 m həddində olur. Qrunt sularının minerallıq dərəcəsi isə ərazi üzrə xeyli fərqlidir və düzün kənar hissələrindən mərkəzə doğru ataraq, 0,7 qr/l-dən 100 qr/l-ə qədər dəyişir.

AMEA-nın torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun məlumatlarına əsasən Şirvan düzündə torpaqların növünə görə şabalıdı torpaqlar, boz qonur torpaqlar, boz qəhvəyi torpaqlar, boz çəmən torpaqlar, bataqlıq-çəmən torpaqlar, şorkət-şoran torpaqlar, qaysaqı-çəmən torpaqlar daha geniş yayılmışdır.

Həm də müəyyən edilmişdir ki,düzənliyin torpaqları əsasən ağır mexaniki tərkibə malik olmaları və zəif su keçirmə xüsusiyyətləri ilə fərqlənirlər. Ərazi üzrə torpaq-qrunt qatının üst hissəsinin 82 faizindən çox hissəsində süzülmə əmsalının qiyməti 1,0m/gündən kiçikdir.

V.R.Volobuyev və bir çox digər tədqiqatçılara görə Şirvan düzündə torpaqların şorlaşmasının üç genetik növü-delyuvial, delyuvial-prolüvial və alluvial şorlaşmaları daha çox yayılmışdır.

Delyuvial şorlaşmalar əsasən düzənliyin dağətəyi sahələrə yaxın olan hissələrində yayılmışdır. Şirvan düzünün xeyli böyük ərazisində allüvial şorlaşmalar üstünlük təşkil edir. Bunun da səbəbi düzənlik üzrə minerallı qrunt sularının yatım dərinliyinin yer səthinə çox yaxın olması və intensiv buxarlanmanın mövcudluğudur. V.A.Kovdaya görə intensiv buxarlanma olaan bölgələrdə qrunt sularının kapilyar hərəkəti ilə bir hektar sahədə torpaq-qrutun üst qatlarına 500 tondan çox asan həll olunan düz qarışığı toplana bilir.

Şirvan düzü ərazisi üzrə çayların gətirmə konusları və vadilərində isə müəyyən qədər sahələrdə deluvial-provial növ şorlaşmalara rast gəlinir.

Bütövlükdə Şirvan düzünün torpaq-qrunt qatında sulfatlı və xlorlu-sulfatlı növ şorlaşmalar üstünlük təşkil edir.

Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin hidrogeoloji-meliorasiya xidməti idarəsinin01.01.2001-ci il tarixinə uygun Şirvan düzünün 222868 hektar suvarılan torpaqlarının meliorasiya vəziyyəti, onların drenləşmə şəraiti, qrunt sularının yatım dərinliyi və minerallıq dərəcələri ilə bağlı məlumatlar cədvəl 1. və cədvəl 2.-də verilmişdir.

Şirvan düzünün suvarılan torpaqlarının drenləşmə və meliorasiya vəziyyəti (01.012001)

Cədvəl 1.

Rayonlar	Ümumi suvarılan sahə	Drenləşmiş sahələr				0-1 m qatda şorluq dərəcəsi			
		Cəmi	Üfiqi		Şa-quli	Şor-laş-mış	Zəif şorlaş-mış	Orta şor-laşmış	Yüksək və çox yüksək şorlaşmış
			Örtülü	Açıq					
Ağdaş	37116	19330	19330	-	-	12431	11674	8151	4860
Göyçay	26093	13400	13400	-	-	12440	6014	6098	1541
Ağsu	35836	20012	-	-	-	11831	11852	8250	3903
Kürdəmir	54744	37060	37060	-	-	12600	24302	12361	5481
Ucar	25927	18758	18758	-	-	6673	7316	4866	7072
Zərdab	35052	27185	27185	-	-	7111	9347	8424	10170
Şamaxı	8100	-	-	-	-	7900	200	-	-
Cəmi	222868	123685	123685	-	-	70986	70705	48150	33027

Şirvan düzünün suvarılan ərazilər üzrə qrunt sularının dərinliyi və minerallığı (01.012001)

Cədvəl 2.

Rayonlar	Ümumi suvarılan sahə, ha	Yeraltı suların yatım dərinliyi (m)						Yeraltı suların minerallığı., q/l		
		1,0-dan az	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-dən çox	1,0-dən az	1,0-3,0	3,0-dən çox
Əhatə etdiyi sahələr										
Ağdaş	37116	7112	8859	8991	7045	3718	1391	8702	12895	15519
Göyçay	26093	7416	6633	3641	4913	2469	1021	8001	9960	8132
Ağsu	35836	3432	7192	11880	10742	2040	550	582	5934	29320
Kürdəmir	54744	3630	12012	14821	14731	5220	4330	581	10477	43686
Ucar	25927	1776	6041	10526	6998	586	-	405	3379	22143
Zərdab	35052	2258	6131	15505	8903	2255	-	236	7120	27646
Şamaxı	8100	-	-	4300	100	3600	100	6800	900	400
Cəmi	222868	25624	46868	69664	53432	19888	7392	25307	50715	146846

Cədvəl 1-ə əsasən düzənliyin suvarılan torpaqlarının 123685 hektar (55,5%-i) sahəsində drenaj şəbəkələri olsa da, 151882 hektarı (68%-i) müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Torpaq-qrunt qatının yuxarı 0-100 sm-lik qalınlığı üzrə şorlaşma dərəcələri və onların əhatə etdiyi sahələr aşağıdakı kimi dəyişir. Zəif şorlaşmış torpaqlar-70705 ha (31,73%), orta şorlaşmış torpaqlar-48150 ha (21,60%), yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşmış torpaqlar-33027 ha (14,82%). Cədvəl 2-dən isə görünür ki, suvarılan ərazilərin əksər hissələrində qrunt sularının yatım dərinliyi yer səthinə çox yaxındır. Belə ki, ərazinin 25624 hektarında (11,50%) qrunt sularının yatım dərinliyi, $h_{q.s.}$<1,0 m, 46868 hektarında (21,03%) $h_{q.s.}$=1,0-1,5 m, , 69664 hektarında (31,26%) $h_{q.s.}$=1,5-2,0 m, 53432 hektarında (23,97%) $h_{q.s.}$=2,0-3,0 m, 19888 hektarında (8,92%) $h_{q.s.}$=3,0-5,0 m,7392 hektarında (3,32%) $h_{q.s.}$>5,0 m hüdudlarında dəyişir. Digər tərəfdən düzənliyin suvarılan ərazilərində yaranmış səciyyəvi cəhətlərindən biri də müəyyən sahələrdə qrunt sularının minerallığının çox az olmasıdır. Məsələn, minetrallıq 25307 hektar (11,36%)sahədə 1qr/l-dən kiçik, 50715hektar (22,76%) sahədə 1,1,0-3,0qr/l, qalan 146846 hektar (65,88%) sahədə isə 3qr/l-dən çoxdur.

Qeyd olunan tədqiqat araşdırmalarına görə düzənliyin suvarılan əraziləri üzrə sahələrin çox hissəsində drenaj şəbəkələrinin mövcudluğuna baxmyaraq (55,5%), əksər yerlərdə torpaqlar müxtəlif dərəcələrdə şorlaşmış və ya təkrar şorlaşmış (68%), qrunt sularının yatım dərinliyi 2 m-dən kiçik olub yer səthinə çox yaxındır (64%) və xeyli geniş sahələrdə onların minerallıq dərəcəsi
3qr/l-ə qədərdir (34%).

Bu nəticələr göstərir ki, Şirvan düzünün suvarılan torpaqlarinin ekoloji-meliorativ vəziyyəti qaneedici səviyyədə deyil, əksər yerlərdə torpaqlarin şorlaşmalari (hətta ümumi suvarilan sahələrin 15%-də torpaqların yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşmasi həmən yerlərdən kənd təsərrüfatı məqsədi ilə istifadəyə imkan vermir), həmçinin bir çox yerlərdə qrunt sularının yatım dərinliyinin, böhran dərinliyindən yuxarı olması həmin ərazilərdə də təkrar şorlaşmalarının yaranmasına səbəb ola bilər.

Digər tərəfdən suvarılan ərazilərin müəyyən yerərində qrunt sularinin mineralliq dərəcəsinin 1qr/l-dən kiçik, bir çox yerlərində isə 3 qr/l-ə qədər hədlərdə dəyişməsi onlarin tərkibinə kanallardan və suvarmalardan baş verən su itkilərinin qarışması etimalini artirir. Bütövlükdə bölgədə mövcud şəraitin yaranma səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə monitorinqlərin aparılmasına və suvarılan ərazilərdə torpaqların normal ekoloji-meliorasiya şəraitinin yaradılması istiqamətində kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsinə ehtiyac vardır.

Kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirləri kimi irriqasiya sistem və şəbəkələrindən xüsusilə Yuxarı Şirvan kanalı və ondan su götürən kanallardan, eləcə də suvarmadan olan su itkilərinin azaldılması üçün mərhələlərlə torpaq məcralı kanallara üzlüklərin çəkilməsi, suvarmada mütərəqqi üsulların tətbiqi, kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin və texniki vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, torpaqların duzdan təmizlənərək yararı hala salınması və digər tədbir nəzərdə tutulur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, keçən əsrin 50-ci illərindən sonrakı dövrlərdə "AzETH və MS"-nin alimləri tərəfindən qeyd olunan istiqamətlərdə çox böyük tədqiqat işləri aparılmış və müsbət nəticələr alınmışdır. Onlardan A.Q.Axundovun, K.H.Teymurovun, X.F.Cəfərovun, E.M.Eyvazovun, A.C.Həşimovun, S.Ə.Eminovun və bir çox başqalarının Şirvan düzünün ağır mexaniki tərkibli, zəif sukeçirən şorlaşmış torpaqlarının duzdan təmizlənməsinin müxtəlif üsullarla (daimi dərin drenlər fonunda müvəqqəti drenlərin, dərin yumşaltmanın, dərin şumlamanın, kimyəvi meliorasiyanın, elektromeliorasiyanı, həmçinin dərin yumşaltma fonunda krot drenajın, dərin şırımların, qumla doldurulmuş yarıqların tətbiqi və s.) sürətləndirilməsi yolları müəyyənləşdirilmiş, daimi üfüqi drenlərin layihə göstəriciləri və konstruksiyaları ilə bağlı məsələlər həll edilmişdir.

Odur ki, düzənliyin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorasiya vəziyyətinin yaxşılaşdırılması ilə bağı əsas məsələlərdən biri də mövcud kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin yaxşılaşdırılması (layihə göstəricilərinin yoxlanılması, texniki vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, sahələr üzrə normal su ejiminin yaradılması və s.) və şorlaşmış torpaqların duzdan təmizlənməsinin müvafiq üsullarla həyata keçirilməsinin təmin edilməsidir.

Araşdırmaların nəticəsi olaraq aşağıdakı təkliflər tövsiyə edilir:

4. Ərazi üzrə istismar olunan irriqasiya sistem və şəbəkələrindən, həmçinin suvarmadan yaranan su itkilərinin hazırlanması;
   c) əsasən torpaq məclalı olan kanallara (Respublika üzrə bu göstərici 73-83% təşkil edir) mərhələlərlə beton və ya digər materiallardan ibarət üzlüklərin çəkilməsi;
   d) əsasən səth üsuluy tətbiq edilən suvarmada (bu göstərici respublika üzrə təxminən 97% təşkil edir) mütərəqqi suvarma üsullarından istifadənin genişləndirilməsi;
5. Təsərrüfatdaxili kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması tədbirlərinin hazırlanması;

c) ilkin drenlərin layihə göstəricilərinin və iş rejimlərinin mövcud şəraitə uyğunluğunun monitorinqinin təşkili;
d) texniki vəziyyətinin və istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması, drenləşmiş sahələrdə normal su rejiminin yarasdılmasının təmin edilməsi;

6. Səmərəli yuma üsullarının tətbiqi ilə şorlaşmış torpaqların duzsuzlaşdırılaraq yararlı hala salınması;

ƏDƏBIYYAT

9. Волобуев В.Р. «Генетические формы засоленных почв Кура-Араксинской низменности». Баку, 1965
10. Бехбудов А.К., Джафаров Х.Ф. «Мелиорация засоленных земель» М. Колос, 1980
11. Гахраманлы Я.В. «Определение гидрохимических параметров для расчета промывных норм», «За технической прогресс» №12, Баку, 1973
12. Qəhrəmanlı Y.V. Mühəndis meliorasiyası. Bakı, 2004
13. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. "Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı" Bakı, 2006
14. Həşimov A.C. "Çətin meliorasiya olunan şorlaşmış torpaqlarda yuma prosesini sürətləndirən mühəndis-aqromeliorativ tədbirlərin elmi-praktiki əsasları" mövzusunda doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı, Bakı, 2006
15. Məmmədov R.H., Cəfərov X.F., Həşimov A.C., Osmanov T.Ə., Verdiyev Ə.Ə. "Azərbaycanda torpaqların meliorasiyası" Bakı, 2000
16. Məmmədov Q.Ş., Həşimov A.C., Cəfərov X.F. "Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi" Bakı, 2006

ГАХРАМАНЛЫ Я.В., АДЫГЕЗАЛОВ М.Н.

Анализ эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель Ширванской степи

РЕЗЮМЕ

В статье анализировано существующее эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель, условия дренировонности, динамика режима уровня залегания и минерализации грунтовых вод Ширванской степи. Установлены основные причины приведшие к засолению или вторичному засолению почво-грунтов большей части орошаемых территорий, предложены методы и мероприятия для создания благоприятных эколого-мелиоративных условий на орошаемых территориях Ширванской степи.

Gahramanli Y.V, Adygezalov M.N

Analysis of eco-irrigated lands Shirvan steppe

SUMMARY

The paper analyze the existing eco-irrigated land drenirovonnosti conditions, the dynamics of the regime and the level of occurrence of groundwater salinity Shirvan steppe. The basic causes leading to salinity or salinization of soils most of the irrigated areas, methods and measures to create an enabling eco-reclamation conditions in the irrigated areas of the Shirvan steppe.

i.e.n. S.A. VƏLIYEVA

İRRIQASIYA SISTEMLƏRININ BƏRPASI VƏ ONLARIN DƏYƏRLƏNDIRILMƏSI

Xalq təsərrüfatının digər sahələrinə nisbətən su təsərrüfatında əsas fondlardan səmərəli istifadə olunması daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çünki, su təsərrüfatının məhsulu olan $1m^3$ suyun maya dəyərinin tərkibində əsas fondlardan amortizasiya ayırmalarının çəkisi 85-95% arasında dəyişir ki, bu da su təsərrüfatı sistemlərinin əkin sahələrinin su ilə təmin edilməsində xüsusi rolunun olduğunu göstərir. Odur ki, əsas fondların təkrar istehsalının planlaşdırılması, onların amortizasiyasının həcminin təyini və səmərəli istifadə olunması bu fondların düzgün uçotunun aparılması və qiymətləndirilməsindən asılıdır.

Əsas fondların bərpa səmərəliliyi ilk növbədə bu fondların natural göstəricilərdə uçotunun aparılmasını tələb edir ki, bu da suvarma sistemlərinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməyini, istehsal xərclərini (su buraxma qabiliyyətini) bilmək üçün vacibdir. Əsas fondların fiziki göstəricilərdə uçotu, bu fondların pasport məlumatlarına görə təyin olunur. Əsas fondların fiziki göstəricilərinə görə uçotunun aparılması bu fondların alındığı və ya tikildiyi vaxtı qeydə almağa, onların texniki göstəricilərini özündə əks etdirməyə, həmçinin əsas fondların vəziyyətinin dəyişməsinə (təmir olunması, modernləşməsi, rekonstruksiyası və s.) dair informasiya almağa imkan verir. Pasportlaşmaya əsasən əsas fondların aşağıdakı göstəriciləri qeydə alınır. Suvarma kanallarının dəyəri, kanalların uzunluğu, en kəsik ölçüləri, su buraxma qabiliyyəti, suvarma sistemlərinə daxil olan su qəbuledici qurğuların əsas hissələrinin ölçüləri, təyinatı, gücü, dəyəri və bir çox digər göstəriciləri daxil edilir. Təbiidir ki, suvarma sistemləri idarələrinin balansına daxil olan güc və işçi maşınların sayı və onların ümumi gücü, maşın vahidlərinin orta gücü, maşınların texniki və istismar məhsuldarlığına dair göstəricilərin uçotunun aparılması bu fondların kəmiyyət tərkibini əks etdirməyə imkan verir.

Ancaq, su təsərrüfatı istiqamətli əsas fondlar çox kapital tutumluğuna malik olduğundan və onlar uzun müddət fəaliyyət göstərdiyindən, tədricən aşınaraq köhnəldiyindən və onların təkrar istehsalına zəruri əmək sərfi aparıldığından əsas fondların dəyərini qiymətləndirilməyi tələb olunur.

Suvarma sisteminin ilkin dəyəri su təsərrüfatı qurğu və şəbəkələrinin tikintisinə sərf olunan xərcləri, onların maşın və avadanlıqlarla təchizi ilə əlaqədar (onların satın alınması və çatdırılmasına) çəkilən xərcləri təşkil edir ki, bu da aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$f_d = f_f + З_{nəq}$$

burada: f_f - əsas fondların aparılması və yaxud qurğu, binanın smeta dəyəri, mln. manat; $З_{nəq}$ - nəqliyyat xərcləri və avadanlıqların quraşdırılması, mln. manat

Əsas fondların ilkin dəyəri suvarma sistemlərinin istismarı idarələrinin balansına daxil olur. Bu cür fondlar, müəssisənin fondlarından səmərəli istifadə olunmasını əks etdirmək üçün fondverimi göstəricisini, fondların rentabelliyini və digər göstəricilərlə hesablamağa imkan verir.

Əsas fondların qiymətləndirilməsinin əsas çatışmazlıqlarından biri ondan ibarətdir ki, bu fondlar qiymətlərin tətbiq edildiyi müxtəlif dövrlərdə tikildiyindən, quraşdırılıb istifadəyə verildiyindən və müxtəlif illərdə suvarma sistemləri idarəsinin balansına daxil olduğundan onları dəyərcə müqayisə etmək mümkün olmur. Bu, həmçinin dinamikada əsas istehsal fondlarının dəyişkənliyi, suvarma sistemlərinin istismarı müəssisələrinin istehsal fondlarına olan tələbatı müəyyən etməyə imkan vermir. Odur ki, bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün əsas fondların bərpa dəyərindən istifadə olunur.

Əsas istehsal fondlarının bərpa dəyəri dedikdə qurğunun, avadanlıqların və digər istehsal vasitələrinin müqayisə edilən dövrün qiymətlərinə uyğun dəyərləndirilməsi nəzərdə tutulur. Bərpa dəyəri elmi-texniki tərəqqinin hazırki inkişaf şəraitində əmək alətlərinin real dəyərini müəyyən etməyə imkan verir. Əsas istehsal fondlarının bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsi bu fondların xarakteristikasını, strukturunu və tərkibini müqa-

yisə etməyə, həmçinin bu fondlardan daha səmərəli istifadə olunmasına imkan verir. Bərpa dəyərinə görə suvarma qurğu və sistemlərinin qiymətləndirilməsi çox əmək tutumlu iş olmaqla uzun bir prosesdir. Əsas fondların bərpa dəyərinin ödənilməsi eyni zamanda bu fondların qalıq dəyərinə görə qiymətləndirilməsini də qarşıya qoyur.

Məlum olduğu kimi, əsas fondların qalıq dəyəri bu fondların ilkin dəyəri (və yaxud bərpa dəyəri) ilə onların aşınma məbləğinin fərqindən ibarətdir. Qalıq dəyəri əsas istehsal fondlarının (f) nə qədər hissəsinin aşınıb, nə qədər hissəsinin qalığını əks etdirməklə, bu fondların nə qədər hissəsinin məhsulun (əkin suyunun) maya dəyərinə daxil olduğunu müəyyən etməyə imkan verir. Əsas fondların qalıq dəyəri aşağıdakı kimi müəyyən edilir.

$$f_{iq} = f_{iq} - \sum A \;; \quad f_{bq} = f - \sum A$$

Burada: A - əsas istehsal fondlarının aşınma məbləğidir.

Əsas fondların qalıq dəyərinin müəyyən edilməsi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bu fondların qalıq dəyərinə görə özəlləşməsi həyata keçirilir. Bu göstərici eyni zamanda əsas fondların, o cümlədən, suvarma qurğu və avadanlıqlarının istismarı üçün nə qədər yararlı olduğunu aid etməyə imkan verir. Əsas fondların qalıq dəyəri eyni zamanda müxtəlif dövrlərdə normativlərə uyğun olaraq aşınma məbləğinin nə qədər aparıldığını və bu aşınma məbləğlərini müqayisə edərək qiymətləri müxtəlif dövrlər üzrə indeksləşdirməyə imkan yaradır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, əsas fondların bərpa dəyərinin istehsal məsarifləri üzrə indeksləşdirməklə hesablanması çox əmək tutumlu iş olduğundan, qalıq dəyərindən və aşınma məbləğindən asılı olaraq onların bərpa dəyərinə metodoloji baxımdan aşağıdakı kimi yanaşmaq istəyirik.

Məlum olduğu kimi, suvarma qurğuları və digər əsas fondlar fiziki və mənəvi aşınmaya məruz qalaraq, tədricən özünün faydalı əmək vasitəsi xüsusiyyətlərini itirir və yeniləşməni tələb edir. Aşınan əsas fondların bərpa edilərək yeniləşməsinin əsas maliyyə mənbələrindən biri bu fondların amortizasiyası hesab edilir. Amortizasiyanın məqsədi fiziki və mənəvi aşınma zamanı əsas istehsal fondlarının öz dəyərini tədriclə istehsal olunan məhsulların üzərinə keçirməklə yığılan pul vəsaitindən ibarətdir. Bu vəsaitlər hesabına köhnəlmiş əsas fondlar dəyişdirilir. Suvarma sistemlərinin və digər fondların istismar dövründə tam amortizasiya ayırmaları məbləği aşağidakı düsturla hesablanır:

$$A = f_i - L_d$$

$$\sum A = f_i - L_d$$

Burada: L_d - əsas fondların ləğv etmə dəyərindən, min man. (su təsərrüfatı obyektləri üçün L_d - az olub. 0,01-0,1% arasında dəyişir).

O cümlədən, əsas fondların illik amortizasiya ayırmaları məbləği aşağidakı kimi təyin olunur.

$$A = \frac{f_u - L_ə}{T_x}$$

Burada: T_x - amortizasiya ayırmalarını hesablamaq üçün qəbul edilmiş xidmət müddətidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, suvarma sistemlərinin istismarı idarələrindən, həmçinin Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin sudan istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən digər təşkilatların da təsərrüfat hesabının tətbiq edilməsi ilə əlaqədar əsas fondların bərpa dəyərinə görə amortizasiya ayırmalarından ibarət yığım fondu olmamışdır. Odur ki, respublikamızda tədricən aşınaraq öz istismar keyfiyyətlərini itirmiş suvarma sistemlərinin bərpasının təmin edilməsi əsas etibarilə dövlət büdcəsi tərəfindən həyata keçirilmişdir. Hazırda əkin suyundan istifadənin pullu həyata keçirilməsinə baxmayaraq, istehlakçılara satılan suyun qiyməti nəinki suyun maya dəyərinə, hətta bu bərpa üçün amortizasiya ayırmaları məbləğindən aşağı qiymətə satılır. Təbiidir ki, belə qiymətlər əsas fondların bərpasını nəmin etmir, büdcədən ayrılan vəsait və su satışından daxil olan vəsait suvarma sistemlərinin əsaslı təmiri işlərini, istismar xərclərinin yarısını belə təmin etmir.

Odur ki, respublikamızın suvarma sistemlərinin təqribən 80-90%-nin yenidən qurulması tələb edilir.

Fikrimizcə, hazırki şəraitdə əsas fondların bərpasını əkin suyunun satılmasından yaranan vəsait, digər xərclərini isə dövlət büdcə vəsaitindən təmin olunmalıdır.

Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin balansında olan qurğuların və digər əsas fondların ilkin dəyərinin hesablanması çox əmək tutumlu iş olduğundan, fondların bərpa göstəricilərindən istifadə olunmasını məqsədəuyğun hesab edirik. Bunun üçün, meliorasiya və suvarma sistemlərinin kateqoriyaya bölünməsi, onların xidmət müddətlərinin orta göstəricisinə görə amortizasiya ayırmaları normalarını təyin edərək və məbləğini təyin etmək məqsədəuyğun hesab edilməlidir.

Suvarma sistemlərinin bərpasını təmin edən suya qiymətləri aşağıdakı düsturla hesablamaq təklif edilir:

$$q_{s/s} = \frac{\sum A_b}{V_{istəh}}$$

burada: A_b – suvarma sistemlərindən bərpa üçün amortizasiya ayırmaları məbləği; $V_{isteh.}$ – suvarma sistemlərindən istehlakçılara verilən suyun həcmi, m^3; $Q_{s/s}$ – suvarma sistemlərindən istehlakçılara verilən 1 m^3 suyun dəyəri; man.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, amortizasiya ayırmalarının məbləğini hesablamaq üçün əsas problemlərdən suvarma sistemləri və qurğularının bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsidir. Bu ilk növbədə qurğu və şəbəkələrin layihələrinə əsasən iş həcminin hesablanmasını və bazar münasibətlərinin indiki şəraitinin tələblərinə cavab verən qiymət norma və normativlərinin çıxarılmasını tələb edir. Əsas fodların bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsində Respublika İqtisadiyyat Nazirliyinin metodikası əsas götürülə bilər (biz o metodika ilə tanış olmadığımızdan onu təhlil edə bilmirik).

Fikrimizcə, Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin suvarma sistemlərində təsərrüfat hesabına tətbiq edilməməsi, bu cəmiyyətin balansında olan suvarma və meliorasiya sistemlərinin və digər əsas fondların qiymətləndirilməsi nisbətən daha asan və əməktutumlu metodika əsasında yerinə yetirilə bilər. Respublika üzrə müxtəlif dövrlərdə aparılmış pasportlaşmaya əsasən əsas fondların ilk istismara verilən anda dəyəri $f_ə$ olmuşdur. Suvarma sistemlərinin fəaliyyət göstərdiyi müddət ərzində bu sistemlərin qiymətlərində q_n dəfə indeksləşmə aparılmışdır. Bu zaman hazırki, təkrar istehsal şəraitində suvarma sistemlərinin ilkin dəyəri (qiyməti) əsaslı təmirdə nəzərə alınmalıdır.

$$f_{id} = f_ə \cdot (q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \dots \cdot q_n) = f_ə \cdot P_{i=1}^{n} \cdot q_i$$

Əlbəttə, əsas fondları dəyərləndirərkən bu fondların yüksək texniki səviyyədə qalması da vacib məsələdir. Suvarma sistemlərinin texniki səviyyədə qalması da vacib məsələdir. Suvarma sistemlərinin texniki səviyyəsi isə xidmət müddəti ərzində aparılan əsaslı təmirdən asılıdır. Beləliklə, əsas fondlardan əsaslı təmir ayırmalarının məbləği

$$A_{\partial t} = \frac{\sum \partial T}{T_n}$$

olar.

Bu müddət ərzində aparılan əsaslı təmir zamanı müxtəlif qiymətlər fəaliyyət göstərdiyindən, faktiki əsaslı təmir ayırmalarının məbləği isə aşağıdakı kimi hesablanar.

$$\partial T_f = \sum A_{\partial t} \, (q_1 \cdot q_2 \cdot \dots q_n) = P_{i=1}^{n} \sum A_{\partial t} \cdot q_i$$

Beləliklə, Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin balansında olan əsas fondların - suvarma qurğu və sistemlərin hazırki təkrar istehsal şəraitində qiyməti, aparılan faktiki əsaslı təmirdə nəzərə alsaq, onda

$$F_{id} = \left(f_{id}^{b} + \partial T_f\right) \cdot (q_1 \cdot q_2 \cdot \dots q_n)$$

$$F_{id} = \left(f_{id}^{b} + \partial T_f\right) P_{i=1}^{n} = 1 \cdot q_i$$

olar.

Beləliklə, suvarma sistemlərinin respublikamızda təkrar istehsalın indiki şəraitində fəaliyyət göstərən qiymətlərlə dəyərləndirilməsi, istər dövlət büdcəsi, istərsə də əkin suyu satışından olan gəlir hesabına əldə olunan vəsaitin nə qədər məbləğinin Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinə lazım olduğunu bilməyə imkan verər.

S.A. Vəliyeva

İrriqasiya sistemlərinin bərpası və onlarin dəyərləndirilməsi

REZUME

Məqalədə əsas fondların bərpa səmərəliliyinə, bu fondların natural göstəricilərdə uçotunun aparılmasına və suvarma sistemlərinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsində bu sistemlərin istehsal xərclərinin yəni, suburaxma qabiliyyətinin öyrənilməsinin vacibliyi qeyd edilir.

Məqalədə həmçinin, əsas fondların bərpa dəyərinin istehsal məsarifləri üzrə indeksləşdirməklə hesablanmasının çox əmək tutumlu iş olduğunu qeyd edərək, qalıq dəyərindən və aşınma məbləğindən asılı olaraq onların bərpa dəyərinə metodoloji baxımdan yanaşılmışdır.

S.A. Valiyeva

Rehabilitation of irrigation systems and their evaluation

SUMMARU

In the article the recovery efficiency of fixed assets, the quantitative evaluation of funds and in-kind indicators treatment and irrigation systems in the production costs of these systems, the importance of the study is the ability to suburaxma.

The article also expenses of the recoverable amount of fixed assets in the calculation of the labor-intensive work indeksider noting that, depending on the amount of wear and tear to their recoverable amount and the carrying value of the considered methods.

ƏDƏBİYYAT

1. Адыэюзялов Ф.С. Ирригасийа вя мелиорасийа гурьуларындан сямяряли истифадя олунмасы. Азярбайсан Аграр Елми jurnalı, № 3–4, 1999, с 158–161.
2. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A.Ə. Azərbaycanda su ehyiyatlarından istifadənin mövcud vəziyyəti haqqında. Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, №1, 2008, s. 33-35.
3. Musayev Z.S., Əsədov M.Y., Məmmədov K.M., Zərbəliyev M.S. Su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi, inteqrasiyalı idarə edilməsi və mühafizəsi. Bakı, 2008, 242 səh.
4. Vəliyeva S.A. Azərbaycanda su təsərrüfatı tikintilərinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi yolları. И.e..n. alimlik dərəcəsi almaq üçün dissert. avtoreferatı. Bakı–2006., 18 səh.

İSMAYILOV F.M., BABAYEV F.F.

XUDAFƏRIN VƏ TAXTAKÖRPÜ BƏNDLƏRININ YUXARI YAMACININ DAYANIQLIĞININ TƏYIN EDILMƏSI ÜÇÜN ƏKS SIZMAYA HESABLANMASI

Bircinsli və mərkəzi özəkli torpaq bəndlərdə əks sızmanın depressiya əyrisini qurmaq üçün bəndin qaşının sol kənar nöqtəsindən endirilmiş şaquli xətt üzrə bu əyrinin ordinatı aşağı byefə tərəf sızmadakı ordinantının 80 %-i qədər, əyrinin sonundakı ordinatı isə ölü həcm səviyyəsinə qədər olan dərinliyə bərabər qəbul edilir:

$$h = 0{,}8\ h_b;$$
$$H = H_{Ö} = \nabla ÖHS – \nabla Dib, \quad (1)$$

Torpaq bəndlərin yuxarı yamacı bermasız və bir bermalı olduqda depressiya əyrisinin bu iki xarakterik ordinatları arasındakı məsafəni uyğun olaraq aşağıdakı ifadələrlə tapmaq olar:

$$L = m_1(H_b - H);$$
$$L = m_1' H_1 + b_{ber.} + m_1''(H_2 - H)\ , \quad (2)$$

burada: m_1 – bermasız bəndlərin yuxarı yamaclıq əmsalı; H_b - bəndin inşaat hündürlüyü; H_1 və H_2 - bəndin qaşından bermaya və bermadan dibə qədər olan hündürlüklərdir; b_{ber} - bermanın eni; m_1' və m_1'' - bəndin qaşından başlayaraq bermaya qədər və bermadan sonra yuxarı yamaclıq əmsallarıdır.

Depressiya əyrisinin tənliyini almaq üçün sızma nəzəriyyəsinin aşağıdakı iki tənliyindən istifadə edirik:

$$\frac{q}{K_b} = \frac{h^2 - H^2}{2L}; \quad \frac{q}{K_b} = \frac{h^2 - y^2}{2x}, \quad (3)$$

(3) tənliklərinin sol tərəfləri eyni olduğundan, sağ tərəflərinin bərabərliyini yazsaq, alarıq:

$$\frac{h^2 - y^2}{2x} = \frac{h^2 - H^2}{2L}\ ;$$
$$y = \sqrt{h^2 - \frac{h^2 - H^2}{L} \cdot x}\ , \quad (4)$$

yaxud

$$y = \sqrt{0{,}64 h_b^2 - \frac{0{,}64 h_b^2 - H_0^2}{L} \cdot x}\ , \quad (5)$$

(5) düsturu torpaq bəndlərdə yuxarı byefə doğru əks sızmanın depressiya əyrisini qurmaq üçün onun əsas tənliyini ifadə edir.

Xudafərin torpaq bəndinin gövdə qruntunun sızma əmsalı $K_b = 4{,}0\ m/sut$-dır. Bu bənd üçün digər göstəricilər aşağıdakı kimidir (şəkil 1):

$$H_b = 64{,}0\ m; \qquad h_b = 58{,}0\ m;$$
$$\nabla ÖHS = 255{,}0\ m; \quad \nabla_{Dib} = 245{,}0\ m;$$
$$b_{ber.} = 10{,}0\ m; \qquad m_1' = 2{,}75;$$
$$m_1'' = 3{,}0; \quad \nabla_{Berma} = 280\ m;$$
$$H = H_{Ö} = \nabla_{ÖHS} - \nabla_{Dib} =$$
$$= 255{,}0 - 245{,}0 = 10{,}0\ m;$$
$$H_1 = \nabla_{BQ} - \nabla_{Berma} =$$
$$= 309{,}0 - 280{,}0 = 29{,}0\ m;$$
$$H_2 = \nabla_{Berma} - \nabla_{Dib} =$$
$$= 280{,}0 - 245{,}0 = 35{,}0\ m;$$

(2) ifadələrindən ikincisinə əsasən alırıq:

$$L = m_1' H_1 + b_{ber.} + m_1''(H_2 -$$
$$-H) = 2{,}75 \cdot 29{,}0 + 10{,}0 +$$
$$+3{,}0(35{,}0 - 10{,}0) = 79{,}75 +$$
$$+10{,}0 + 75{,}0 = 164{,}75\ m;$$

$$L = 164{,}75\ m$$

Verilmiş və tapılan qiymətləri (5) ifadəsində yerinə yazmaqla Xudafərin bəndi üçün əks sızmanın depressiya əyrisinin tənliyini aşağıdakı kimi alırıq:

$$y = \sqrt{0{,}64 \cdot 58^2 - \frac{0{,}64 \cdot 58^2 - 10^2}{164{,}75} \cdot x}$$
$$= \sqrt{2152{,}96 - 12{,}46106 \cdot x}$$

Bu tənliyə əsasən depressiya əyrisinin tapılmış koordinatlarını cədvəl 1-də veririk:

Cədvəl 1

x, m	0	20	40	60	80	100	120	140	160	164,75
y, m	46,4	43,63	40,676	37,487	34,0	30,114	25,64	20,21	12,62	10,0

Cədvəl 1-dəki koordinatlara görə Xudafərin bəndində əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 1).

Yuxarı yamacı bermasız olan Taxtakörpü bəndinin fiziki-mexaniki və həndəsi göstəriciləri aşağıdakı kimidir (şəkil 3.3):

$$H_b = 128{,}5\ m;\ h_b = 120\ m;$$

$$\nabla\text{ÖHS}=88{,}0\ m;\ \nabla\text{Dib}=58{,}0\ m;$$

$$m_1 = 3{,}2;\ K_b = 21\ m/sut;$$

$$H = H_{\ddot{O}} = \nabla\text{ÖHS}-\nabla\text{Dib}= \\ = 88 - 58 = 30{,}0\ m;$$

Depressiya əyrisinin xarakterik ordinatları arasındakı məsafə olar:

$$L = m_1(H_b - H) = \\ = 3{,}2 \cdot (128{,}5 - 30) = 315{,}2\ m.$$

(1) ifadəsinin birincisinə görə:

$$h = 0{,}8\ h_b = 0{,}8 \cdot 120 = 96{,}0\ m.$$

Məlum qiymətləri (4) ifadəsində yerinə yazmaqla Taxtakörpü bəndində əks sızmanın depressiya əyrisini qurmaq üçün aşağıdakı tənliyi alarıq:

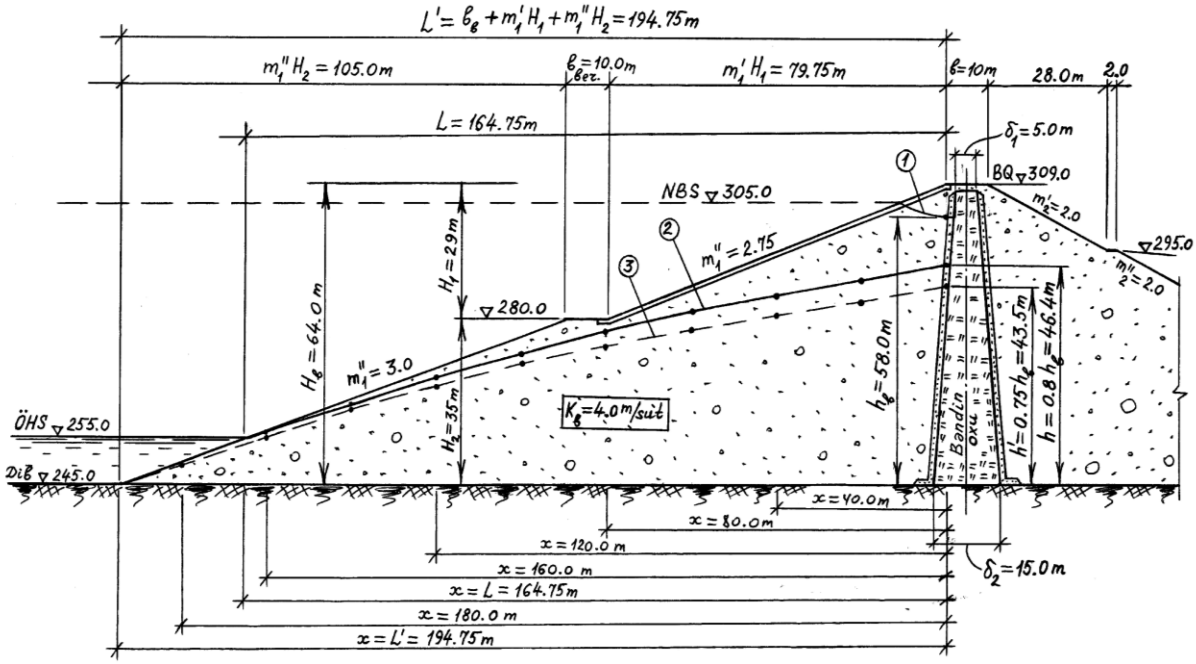
$$y = \sqrt{h^2 - \frac{h^2 - H^2}{L} \cdot x} \\ = \sqrt{96^2 - \frac{96^2 - 30^2}{315{,}2} \cdot x} \\ = \sqrt{9216 - 26{,}38 \cdot x}$$

hesablanmış koordinatları aşağıdakı kimidir (cədvəl 2)

Cədvəl 2-dəki qiymətlərə əsasən Taxtakörpü su anbarının yuxarı byefinə torpaq bəndin gövdəsindən əks sızma axınının depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).

Cədvəl 2

x, m	0	50	100	150	200	250	300	315,2
y, m	96	88,865	81,1	72,52	62,77	51,196	36,08	30,0



Şəkil 1. "Xudafərin" torpaq bəndinin əks sızmaya hesablanma sxemi.

Xudafərin və Taxtakörpü bəndlərinin gövdəsində baş verən əks sızma axınından göründüyü kimi, su anbarlarında səviyyə qəfil ölü həcm səviyyəyə düşərkən depressiya əyrisinin sonuncu ordinatı da bu səviyyəyə uyğun dərinliyə bərabər olur. Su anbarları tamamilə boşaldıqda isə əks sızmanın depressiya əyrisinin sonuncu ordinatı sıfıra bərabər qəbul edilir (H=0). Belə olduqda, depressiya əyrisinin (4) düsturu ilə ifadə olunan tənliyi aşağıdakı şəkilə düşər:

$$y\sqrt{(h')^2 - \frac{(h')^2}{L'}\cdot x} = h'\sqrt{1-\frac{x}{L'}}\ , \qquad (6)$$

burada: h' - su anbarı tamamilə boşaldıqda bəndin qaşının sol kənar nöqtəsi yerləşən kəsikdə əks sızmanın depressiya əyrisinin ordinatı olub, $h' = 0{,}75\ h_b$ qəbul edilir; L' - əks sızmanın depressiya əyrisinin su anbarının tam boşalma halında yuxarıda qeyd edilən ordinatları arasındakı məsafə olub, yuxarı yamacı bermasız olan bəndlər üçün

$$L' = m_1 H_b\ , \qquad (7)$$

bir bermalı bəndlər üçün isə

$$L' = m'_1 \cdot H_b + b_{ber.} + m''_1 (H_b - H_1), \qquad (8)$$

düsturları ilə təyin olunur.

Xudafərin bəndi üçün

$h' = 0{,}75 h_b = = 0{,}75 \cdot 58{,}0 = 43{,}5$ m

və

$$L' = (m'_1 - m''_1)\cdot H_1 + m''_1\ H_b + \\ + b_{ber.} = (2{,}75 - 3{,}0)\cdot 29 + \\ + 3{,}0 \cdot 64{,}0 + 10{,}0 = 194{,}75\ m$$

olur. Onda depressiya əyrisinin tənliyi aşağıdakı kimi olar:

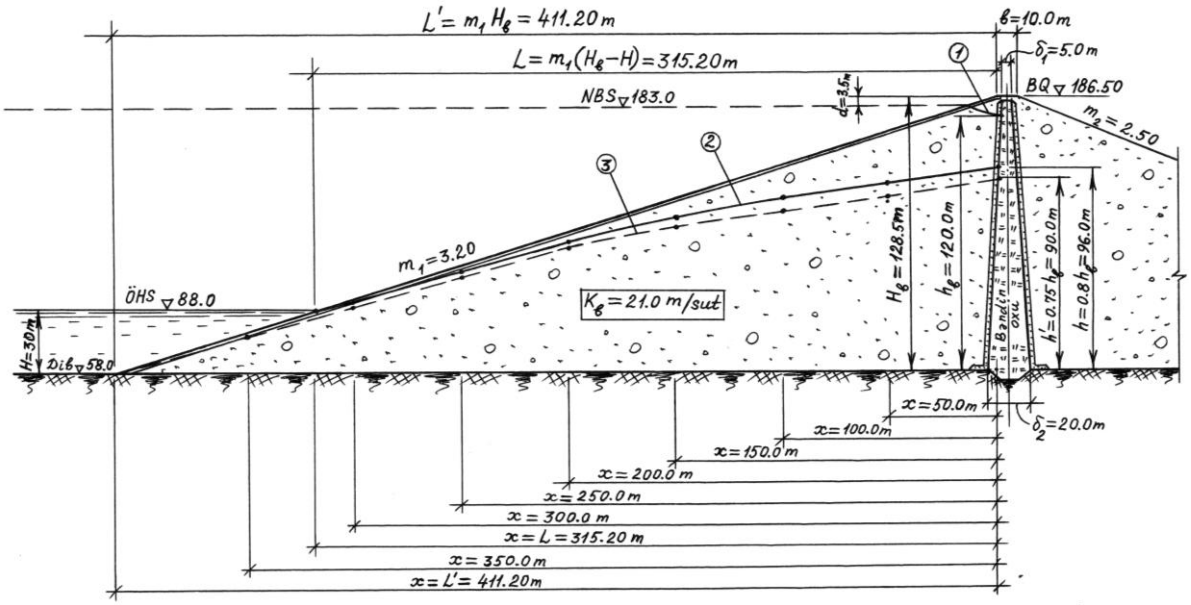
$$y = h'\sqrt{1-\frac{x}{L'}} = 43{,}5 \cdot \sqrt{1-\frac{x}{194{,}75}}\ , \qquad (9)$$

Depressiya əyrisinin koordinatları olar (cədvəl 3):

Cədvəl 3-ün qiymətlərinə görə Xudafərin su anbarının tam boşaldığı halda bənd gövdəsindən əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).

Cədvəl 3

x, m	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	194,75
y, m	43,5	41,2	38,8	36,18	33,4	30,34	26,95	23,06	18,375	11,97	0,0



Şəkil 2. "Taxtakörpü" torpaq bəndinin əks sızmaya hesablanma sxemi.

Taxtakörpü torpaq bəndi üçün

$$h' = 0{,}75\ h_b = 0{,}75 \cdot 120{,}0 = 90{,}0\ m$$

və

$$L' = m_1 H_b = 3{,}2 \cdot 128{,}5 = 411{,}2\ m$$

olur.

Taxtakörpü su anbarı tamamilə boşaldıqda (6) ifadəsinə əsasən bənd gövdəsindən əks sızmanın depressiya əyrisi aşağıdakı tənliklə qurulur:

$$y = h' \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{L'}} = 90 \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{411{,}2}}\ , \quad (10)$$

(10) tənliyindən istifadə etməklə, depressiya əyrisinin qəbul edilən (x) və tapılan (y) koordinatlarını cədvəl 4-ə yazırıq:

Cədvəl 3.4

x, m	0	50	100	150	200	250	300	350	411,2
y, m	90	84,35	78,3	71,73	64,5	56,35	46,8	34,72	0,0

Cədvəl 4-dəki qiymətlərə əsasən Taxtakörpü su anbarı tam boşaldıqda bəndin gövdəsi daxilində yuxarı byefə tərəf əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).

İstər Xudafərin, istərsə də Taxtakörpü su anbarı bəndləri üçün yuxarı byefə doğru əks sızmanın qurulmuş depressiya əyrilərindən göründüyü kimi, hər iki bənddə bu əyrilərdən su anbarının tam boşalma halına uyğun olanı aşağıda alınır. Aparılan belə nəzəri tədqiqatların bu şəkildə alınmış nəticələri, su anbarlarına əks sızma zamanı bəndlərin yuxarı yamacının statiki və seysmiki dayanıqlığa hesablanmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. İsmayılov F.M. , Salayeva X.B. «Sahil və bənd yamaclarının dayanıqlığa hesablanma metodikası» "Ekologiya və su təsərrüfatı" Elmi-texniki istehsalat jurnalı, Bakı-2011, № 2, s. 69-72.
2. Водохранилища и их воздействие на осружающую. Москва, «Наука», 1986 г. , 368 с.

Исмаилов Ф.М., Бабаев Ф.Ф.

Расчет противофильтрации Худаферинского и Тахтакорпунского платинах при назначении устойчивости их верхого откаса

РЕЗЮМЕ

На статье рассмотрена протифильтрации Худаферинского и Тахтакорпунского земляных плотины. По этому использовано законы классических закономерности теории фильтрации. При все встречающих случаях построены кривы депрессии.

İSMAYILOV F.M., BABAYEV F.F.

XUDAFƏRIN VƏ TAXTAKÖRPÜ BƏNDLƏRININ YUXARI YAMACININ DAYANIQLIĞININ TƏYIN EDILMƏSI ÜÇÜN ƏKS SIZMAYA HESABLANMASI

Bircinsli və mərkəzi özəkli torpaq bəndlərdə əks sızmanın depressiya əyrisini qurmaq üçün bəndin qaşının sol kənar nöqtəsindən endirilmiş şaquli xətt üzrə bu əyrinin ordinatı aşağı byefə tərəf sızmadakı ordinantının 80 %-i qədər, əyrinin sonundakı ordinatı isə ölü həcm səviyyəsinə qədər olan dərinliyə bərabər qəbul edilir:

$$h = 0{,}8\ h_b; \qquad H = H_{Ö} = \nabla\text{ÖHS}–\nabla\text{Dib}\ , \quad (1)$$

Torpaq bəndlərin yuxarı yamacı bermasız və bir bermalı olduqda depressiya əyrisinin bu iki xarakterik ordinatları arasındakı məsafəni uyğun olaraq aşağıdakı ifadələrlə tapmaq olar:

$$L = m_1(H_b - H) \quad ; \quad L = m_1' H_1 + b_{ber.} + m_1''(H_2 - H) \quad , \quad (2)$$

burada: m_1 – bermasız bəndlərin yuxarı yamaclıq əmsalı; H_b - bəndin inşaat hündürlüyü; H_1 və H_2 - bəndin qaşından bermaya və bermadan dibə qədər olan hündürlüklərdir; $b_{ber.}$ - bermanın eni; m_1' və m_1'' - bəndin qaşından başlayaraq bermaya qədər və bermadan sonra yuxarı yamaclıq əmsallarıdır.

Depressiya əyrisinin tənliyini almaq üçün sızma nəzəriyyəsinin aşağıdakı iki tənliyindən istifadə edirik:

$$\frac{q}{K_b} = \frac{h^2 - H^2}{2L} \quad ; \quad \frac{q}{K_b} = \frac{h^2 - y^2}{2x} \quad , \quad (3)$$

(3) tənliklərinin sol tərəfləri eyni olduğundan, sağ tərəflərinin bərabərliyini yazsaq, alarıq:

$$\frac{h^2 - y^2}{2x} = \frac{h^2 - H^2}{2L} \quad ;$$

$$y = \sqrt{h^2 - \frac{h^2 - H^2}{L} \cdot x} \quad (4)$$

$$yaxud \quad y = \sqrt{0{,}64 h_b^2 - \frac{0{,}64\, h_b^2 - H_0^2}{L} \cdot x} \quad (5)$$

(5) düsturu torpaq bəndlərdə yuxarı byefə doğru əks sızmanın depressiya əyrisini qurmaq üçün onun əsas tənliyini ifadə edir.

Xudafərin torpaq bəndinin gövdə qruntunun sızma əmsalı $K_b = 4{,}0\ m/sut$-dır. Bu bənd üçün digər göstəricilər aşağıdakı kimidir (şəkil 1): $H_b = 64{,}0\ m$; $h_b = 58{,}0\ m$; ∇ÖHS=$255{,}0\ m$; ∇Dib=$245{,}0\ m$; $b_{ber.} = 10{,}0\ m$; $m_1' = 2{,}75$; $m_1'' = 3{,}0$; ∇Berma=$280\ m$;

$$H = H_{Ö} = \nabla\text{ÖHS}–\nabla\text{Dib} = 255{,}0 - 245{,}0 = 10{,}0\ m;$$

$$H_1 = \nabla\text{BQ}–\nabla\text{Berma} = 309{,}0 - 280{,}0 = 29{,}0\ m;$$

$$H_2 = \nabla\text{Berma}–\nabla\text{Dib} = 280{,}0 - 245{,}0 = 35{,}0\ m;$$

(2) ifadələrindən ikincisinə əsasən alırıq:

$$L = m_1' H_1 + b_{ber.} + m_1''(H_2 - H) = 2{,}75 \cdot 29{,}0 + 10{,}0 + 3{,}0(35{,}0 - 10{,}0) =$$
$$= 79{,}75 + 10{,}0 + 75{,}0 = 164{,}75\ m;$$
$$L = 164{,}75\ m$$

Verilmiş və tapılan qiymətləri (5) ifadəsində yerinə yazmaqla Xudafərin bəndi üçün əks sızmanın depressiya əyrisinin tənliyini aşağıdakı kimi alırıq:

$$y = \sqrt{0{,}64 \cdot 58^2 - \frac{0{,}64 \cdot 58^2 - 10^2}{164{,}75} \cdot x} = \sqrt{2152{,}96 - 12{,}46106 \cdot x}$$

Bu tənliyə əsasən depressiya əyrisinin tapılmış koordinatlarını aşağıdakı cədvəldə veririk:

Cədvəl 1

x, m	0	20	40	60	80	100	120	140	160	164,75
y, m	46,4	43,63	40,676	37,487	34,0	30,114	25,64	20,21	12,62	10,0

Cədvəl 1-dəki koordinatlara görə Xudafərin bəndində əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 1).

Yuxarı yamacı bermasız olan Taxtakörpü bəndinin fiziki-mexaniki və həndəsi göstəriciləri aşağıdakı kimidir (şəkil 3.3): $H_b = 128{,}5\ m$; $h_b = 120\ m$; ∇ÖHS=88,0 m; ∇Dib=58,0 m; $m_1 = 3{,}2$; $K_b = 21\ m/sut$;

$$H = H_Ö = \nabla ÖHS – \nabla Dib = 88 - 58 = 30{,}0\ m;$$

Depressiya əyrisinin xarakterik ordinatları arasındakı məsafə olar:

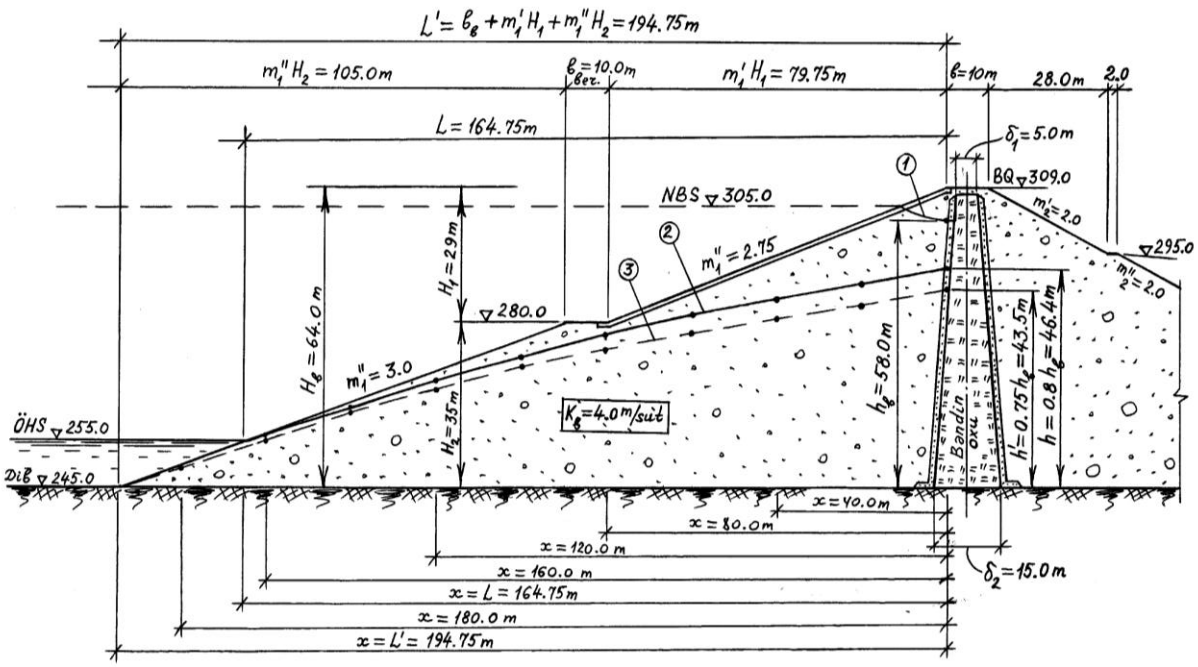
$$L = m_1(H_b - H) = 3{,}2 \cdot (128{,}5 - 30) = 315{,}2\ m.$$

(1) ifadəsinin birincisinə görə:

$$h = 0{,}8\ h_b = 0{,}8 \cdot 120 = 96{,}0\ m.$$

Məlum qiymətləri (4) ifadəsində yerinə yazmaqla Taxtakörpü bəndində əks sızmanın

depressiya əyrisini qurmaq üçün aşağıdakı tənliyi alarıq:



$$y = \sqrt{h^2 - \frac{h^2 - H^2}{L} \cdot x} = \sqrt{96^2 - \frac{96^2 - 30^2}{315{,}2} \cdot x} = \sqrt{9216 - 26{,}38 \cdot x}$$

Depressiya əyrisinin hesablanmış koordinatları aşağıdakı kimidir (cədvəl 2):

Cədvəl 2

x, m	0	50	100	150	200	250	300	315,2
y, m	96	88,865	81,1	72,52	62,77	51,196	36,08	30,0

Cədvəl 2-dəki qiymətlərə əsasən Taxtakörpü su anbarının yuxarı byefinə torpaq bəndin gövdəsindən əks sızma axınının depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).

Xudafərin və Taxtakörpü bəndlərinin gövdəsində baş verən əks sızma axınından göründüyü kimi, su anbarlarında səviyyə qəfil ölü həcm səviyyəyə düşərkən depressiya əyrisinin sonuncu ordinatı da bu səviyyəyə uyğun dərinliyə bərabər olur. Su anbarları tamamilə boşaldıqda isə əks sızmanın depressiya əyrisinin sonuncu ordinatı sıfıra bərabər qəbul edilir (H=0). Belə olduqda, depressiya əyrisinin (4) düsturu ilə ifadə olunan tənliyi aşağıdakı şəkilə düşər:

$$y = \sqrt{(h')^2 - \frac{(h')^2}{L'} \cdot x} = h' \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{L'}} \quad , \quad (6)$$

burada: h' - su anbarı tamamilə boşaldıqda bəndin qaşının sol kənar nöqtəsi yerləşən kəsikdə əks sızmanın depressiya əyrisinin ordinatı olub, $h' = 0{,}75\ h_b$ qəbul edilir; L' - əks sızmanın depressiya əyrisinin su anbarının tam boşalma halında yuxarıda qeyd edilən ordinatları arasındakı məsafə olub, yuxarı yamacı bermasız olan bəndlər üçün

$$L' = m_1 H_b \quad , \quad (7$$

bir bermalı bəndlər üçün isə

$$L' = m_1' \cdot H_b + b_{ber.} + m_1''(H_b - H_1) \quad , \quad (8)$$

düsturları ilə təyin olunur.

Xudafərin bəndi üçün $h' = 0{,}75\ h_b = 0{,}75 \cdot 58{,}0 = 43{,}5\ m$ və

$L' = (m_1' - m_1'') \cdot H_1 + m_1''\ H_b + b_{ber.} =$

$= (2{,}75 - 3{,}0) \cdot 29 + 3{,}0 \cdot 64{,}0 + 10{,}0 = 194{,}75\ m$

olur. Onda depressiya əyrisinin tənliyi aşağıdakı kimi olar:

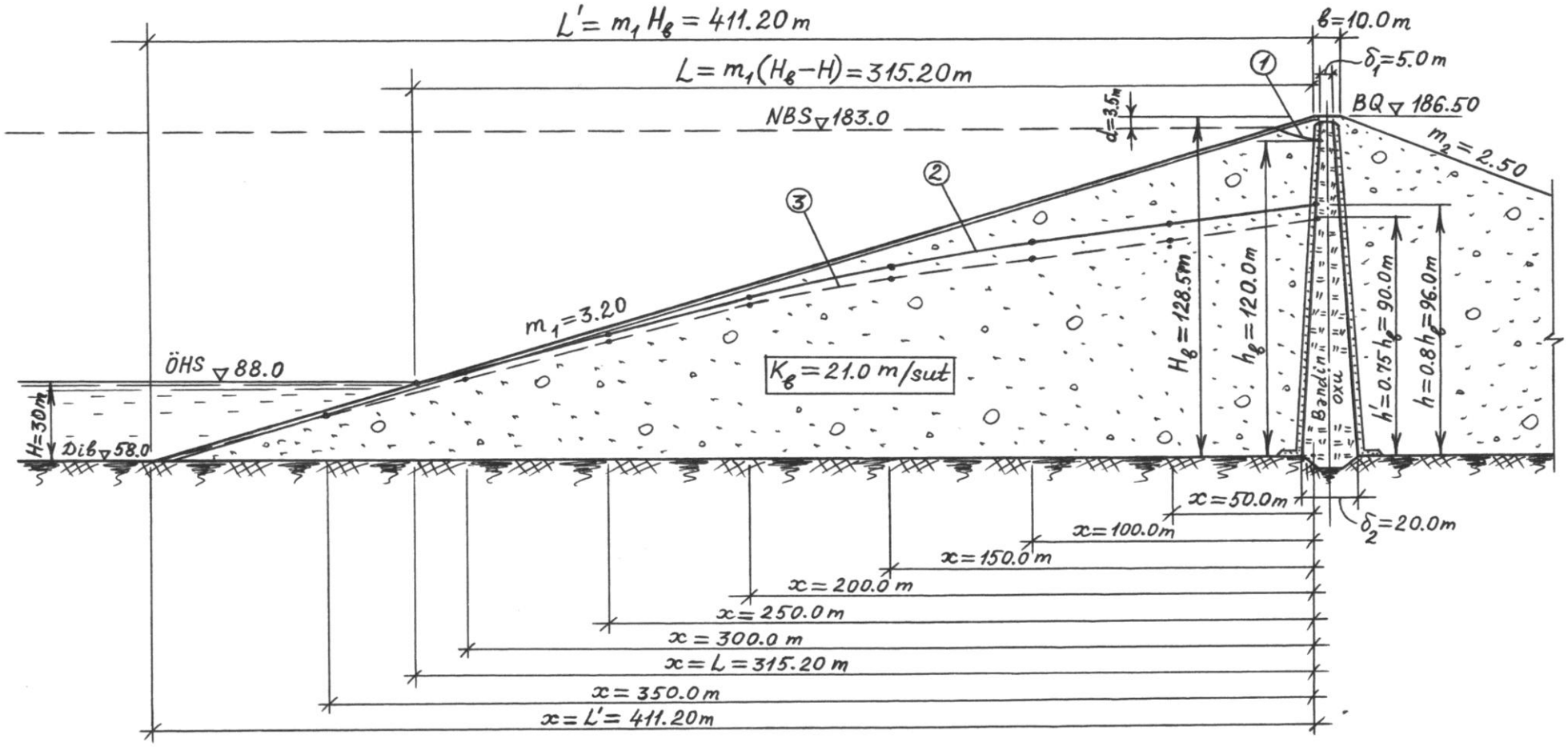
$$y = h' \sqrt{1 - \frac{x}{L'}} = 43{,}5 \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{194{,}75}} \quad , \quad (9)$$

Depressiya əyrisinin koordinatları olar (cədvəl 3):

Cədvəl 3

x, m	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	194,75
y, m	43,5	41,2	38,8	36,18	33,4	30,34	26,95	23,06	18,375	11,97	0,0

Cədvəl 3-ün qiymətlərinə görə Xudafərin su anbarının tam boşaldığı halda bənd gövdəsindən əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).



Şəkil 2. "Taxtakörpü" torpaq bəndinin əks sızmaya hesablanma sxemi.

Taxtakörpü torpaq bəndi üçün $h' = 0{,}75\ h_b = 0{,}75 \cdot 120{,}0 = 90{,}0\ m$ və $L' = m_1 H_b = 3{,}2 \cdot 128{,}5 = 411{,}2\ m$ olur.

Taxtakörpü su anbarı tamamilə boşaldıqda (6) ifadəsinə əsasən bənd gövdəsindən əks sızmanın depressiya əyrisi aşağıdakı tənliklə qurulur:

$$y = h' \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{L'}} = 90 \cdot \sqrt{1 - \frac{x}{411{,}2}}\ , \quad (10)$$

(10) tənliyindən istifadə etməklə, depressiya əyrisinin qəbul edilən (x) və tapılan (y) koordinatlarını cədvəl 4-ə yazırıq:

Cədvəl 3.4

x, m	0	50	100	150	200	250	300	350	411,2
y, m	90	84,35	78,3	71,73	64,5	56,35	46,8	34,72	0,0

Cədvəl 4-dəki qiymətlərə əsasən Taxtakörpü su anbarı tam boşaldıqda bəndin gövdəsi daxilində yuxarı byefə tərəf əks sızmanın depressiya əyrisini qururuq (şəkil 2).

İstər Xudafərin, istərsə də Taxtakörpü su anbarı bəndləri üçün yuxarı byefə doğru əks sızmanın qurulmuş depressiya əyrilərindən göründüyü kimi, hər iki bənddə bu əyrilərdən su anbarının tam boşalma halına uyğun olanı aşağıda alınır. Aparılan belə nəzəri tədqiqatların bu şəkildə alınmış nəticələri, su anbarlarına əks sızma zamanı bəndlərin yuxarı yamacının statiki və seysmiki dayanıqlığa hesablanmasında xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. İsmayılov F.M. , Salayeva X.B. «Sahil və bənd yamaclarının dayanıqlığa hesablanma metodikası» “Ekologiya və su təsərrüfatı” Elmi-texniki istehsalat jurnalı, Bakı-2011, № 2, s. 69-72.

2. Водохранилища и их воздействие на осружающую. Москва, «Наука», 1986 г. , 368 с.

Исмаилов Ф.М., Бабаев Ф.Ф.

Расчет противофильтрации Худаферинского и Тахтакорпунского платинах при назначении устойчивости их верхого откаса

РЕЗЮМЕ

На статье рассмотрена протифильтрации Худаферинского и Тахтакорпунского земляных плотины. По этому использовано законы классических закономерности теории фильтрации. При все встречающих случаях построены кривы депрессии.

Э.А. САЛИМОВ., А.Н. РУСТАМЛИ.

МАКА

Институт Экологии.

О НЕОБХОДИМОСТИ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПРЕДПРИЯТИЙ.

В представленной статье описываются вредные участки производства. Дается методика расчета по выявлению завышения нормативных показателей. Указывается о необходимости проведения аттестации рабочих мест и контроля на вредных участках производства, с целью сохранения здоровья работников.

Улучшение экологической санитарно-эпидемиологической обстановки состояния здоровья населения являются одними из приоритетных задач в деятельности каждого цивилизованного государства.

Основными задачами охраны труда являются: создание здоровых и безопасных условий труда на всех предприятиях, совершенствование технологических процессов на основе достижений науки и техники, разработка перспективных планов мероприятий по охране труда, улучшение содержания коллективных договоров и соглошений по охране труда контролю за их выполнением, повышение личной ответственности руководителей и служб за создание надлежащих санитарно-гигиенических и безопасных условий труда.

Вопросы охраны труда тесно связаны с технической эстетикой, эргономикой и за организацией производства. Техническая эстетика определяет оформление и оборудование рабочих мест, форму спецодежды и все, что окружает человека на предприятии. Эргономика решает задачи приспособления оборудования, механизмов и предметов труда и биологическим особенностям человека.

В первый в мировой практике в бывшем СССР была создана Система стандартов по безопасности труда (ССБТ). Эта система представляет собой научно обоснованный высокоэффективный комплекс нормативно-технической документации по стандартизации безопасности труда.

Сущность стандартизации определяется в государственном стандарте. Стандартизация-это установление и применение правил с целью упорядочения деятельности в определенной области на пользу и при участии всех заинтересованных сторон, в частности для достижения всеобщей оптимальной экономии при соблюдении условий эксплуатации и требований безопасности.

Стандартизация в области экологии и охраны труда направлены прежде здоровья населения и безопасность труда работников.

ССБТ состоит из отдельных стандартов, достаточно систематизированных и взаимосогласованных. Стандарт- это нормативно-технический документ по стандартизации, устанавливающий комплекс норм, правил, требований и объекту стандартизации и утвержденный компетентными органами.

В настоящее время ССБТ состоит из пяти классификационных стандартов:

- основополагающие организационно-методологические стандарты- обозначение класса и кода группировки;
- стандарты общих требований и норм по видам опасных и вредных факторов;
- стандарты общих требований к производственному оборудованию;
- стандарты требований к производственным процессам;
- стандарты требований к средствам защиты работающих.

За соблюдением этих норм существуют такие органы контроля за охраной труда, экологический и санитарно-эпидемиологической обстановки, как государственные, государственно- профсоюзные, ведомственные, профсоюзные общественные и административно - общественные организации. Высший государственный надзор за исполнением законов по охране труда всеми должностными лицами министерств ведомств, предприятий, учреждений, организаций, а так же гражданами, осуществляют органы прокуратуры.

Все это вызывает необходимость в оценки условий труда не только на производственных предприятиях, но и в офисах, в лабораториях, в учебных аудиториях и других учреждениях.

Создание рациональных экологических, санитарно-гигиенических условий на предприятиях – важная задача. От решения которой, зависят здоровье, безопасные условия, производительность труда и культура производства в целом.

В населенных пунктах разрешается размещать предприятия, не выделяющие вредные производственные выбросы, не производящие шума и с огнеопасными и взрывоопасными технологическими процессами. Предприятия с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных веществ, а также ис-

точниками повышенных уровней шума, вибрации, ультразвука электромагнитных волн, радиочастот, статического электричества, ионизирующих излучений следует отделять от зоны заселения от 50 до 1000 м.

Научно- исследовательскими институтами по вопросам научной организации труда рекомендуется определять показатели условий труда и сопоставление фактических с нормативными. Этот показатель в экономической литературе получил название коэффициент условий труда (Kyt). Он рассчитывается как средне взвешенная величина по следующей формуле:

$$K_{yt} = \frac{\sum_{t=1}^{N} na}{\sum_{t=1}^{n} n},$$

Где *n*- количество рабочих мест, на которых изучались условия труда; *a*- показатель отклонения фактических условий труда от нормативных.

Отклонения (а) фактических условий труда от нормативных определяются по каждому показателю (освещенности, чистоте и влажности воздуха, шуму, вибрации и т.д и рассчитывается по формуле:

$$A = \frac{Утф}{Утн}$$

Где $У_{тф}$ – фактические условия труда; $У_{тн}$ - нормативные условия труда.

При определении таких показателей, как шум, вибрация и др., которые превышают нормативы, значение отклонения (а) определяется обратной формулой:

$$A_1 = \frac{Утн}{Утф}$$

На практике рассчитываются и другие показатели, которые характеризуют трудоспособность работников, уровень безопасность труда и имеют прямое отношение к условиям труда. Для улучшения условий труда и выполнения, технологических процессов огромное значение играет освещение. В помещениях используется естественное и искусственное освещение. Естественное освещение предполагает проникновение внутрь здания солнечного света через окна и различного типа светопроемы. Количество естественного освещения внутри помещения определяется световым коэффициентом ($К_с$), который рассчитывается как отношение застекленной световой поверхности к площади поля и определяется по формуле:

$$K_c = \frac{Sc}{Su},$$

где S_c – площадь застекленной поверхности $м^2$;

S_u- площадь поверхности поля $м^2$.

Для оценки освещенности используют коэффициент естественного освещения ($К_{eo}$), который представляет собой отношение освещенности с заданной точки помещения к одновременно измеренной освещенности наружной точки, находящейся на горизонтальной площади, освещенной рассеянным светом небосвода.

Коэффициент освещенности рассчитывается по формуле:

$$K_{eo} = \frac{E1}{E2}$$

Где E_1 – освещенность в заданной точке помещения (лк);

E_2 – освещенность наружной точки (лк).

Естественное освещение – наиболее благоприятное для человека, однако оно не может в полной мере обеспечить необходимую освещенность поэтому в практической деятельности широко используется искусственное освещение. По характеру распределения светового потоки при искусственном освещении источники делятся на три группы; прямого, отраженного и рассеянного света. Эти источники характеризуются коэффициентом полезного действия, защитным углом и кривой свето распределения.

КПД источники света определяется отношением светового потока, излучаемого светильником, к световому потоку применяемой в нем лампы по формуле

$$КПД = \frac{Fc}{Fл},$$

Где F_c- световой поток излучаемый от источники (лм); $F_л$- световой поток лампы (лм)

Внешняя среда, окружающая человека на производстве, оказывает влияние на организм человека, на его физиологические функции, психику, производительность труда.

Проблемами приспособления производственной среды к возможностям человеческого организма занимается наука эргономика (от греческого ergos-работа и novos - закон). Она изучает систему «человек - орудие труда – производственная среда» как единый процесс и ставит своей задачей разработать рекомендации по его оптимизации . Эргономика использует рекомендации таких наук как биология, физиология, психология, гигиена труда, химия, физика, математика, кибернетика и др.

Для оценки качества производственной среды используется следующие эргономические показатели:

Гигиенические – уровень освещенности, температуры, влажность, радиация, шум, вибрация:

Антропометрические – соответствие орудий труда и оборудования антропометрическими свойствами человека:

Физиологические психофизиологические – определяют соответствие орудий труда и оборудования особенностями функционирования органов чувств человека.

Психологические – соответствия орудий труда и оборудования психологическими особенностями человека. Они влияют на восприятие и переработку информации человека. Особо важное значение для улучшения условий труда имеет производственная и техническая эстетика. Производственная эстетика включает планировочную, строительно-оформительскую и технологическую эстетику. Планировочная эстетика предусматривает структуру, размеры, размещение и взаимосвязь помещений.

Строительно - оформительная эстетика включает устройство освещения, окраску стен, потолков и других элементов, озеленение создание художественно- эстетического облика в помещениях.

Технологическая эстетика предусматривает подбор размещения оборудования, проходов коммуникационных линий и т.п..

Техническая эстетика предусматривает конструирование, модернизацию и эксплуатацию оборудования, приспособлений и элементов. Она включает архитектонику, безопасность и безвредность работы, уменьшение физической нагрузки и нервного напряжения.

Архитектоника оборудования учитывает форму пропорции и гармоничность компоновки оборудования. Важное значение, имеют размещение оборудования рабочих мест, конструкций оборудования и рабочей мебели.

С учетом выше сказанного для контроля экологического и санитарно – гигиенического состояния на рабочих местах необходимо проводить замеры. С этой целью создаются специальные лаборатории ведущие контроль и учет всех параметров, которые могут быть вредны для здоровья и трудоспособности человека. Произведенные замеры заносятся в паспорт по аттестации рабочих мест и проводятся в два года один раз. В случае завышения, какого – то из параметров, он оперативно исправляется до номы указанной ГОСТом. В связи с этим в настоящее время на базе института Экологии, Национального Аэрокосмического Агентства создана мобильная лаборатория, которая до настоящего времени провела аттестацию рабочих мест на более двадцати предприятий, учреждений и учебных заведений. В паспорте по аттестации рабочих мест отражаются данные по всем параметрам отрицательно влияющих на здоровье работников.

На снимках представленных ниже показаны некоторые приборы, позволяющие проводить измерения.

Прибор для замера статического электричества.

Шумомер

Люксметр

Литература.

1. Волков А.И. Охрана труда. М. Экономика 1979г.
2. Методические рекомендации по эстетическому оформлению предприятий. М. Центросоюз. 1978г.
3. Кайструков С.Е., Ребицкий В.Н. Охрана труда и противопожарная безопасность. М. Экономика. 1982г.
4. Одум Ю. Основы экологии. Перевод с англ. М.Мир 1975г.
5. Банников А.Г. Основы окружающей среды. М.Колос 1996г.

Müəsisələrdə iş yerlərinin atestasiyasının zəruliliyi haqqında

E.A. Səlimov., A.N. Rüstəmli

MAKA

Ekalogiya İnistitutu

Təqdim olunmuş məqalədə istehsalın zərərli sahələri təsvir edilmişdir. Həmçinin normativ göstəricilərin artırılmasının hesablanma metodikası verilmişdir. İşçilərin sağlamlığını qorumaq məqsədilə istehsalın zərərli sahələrinə nəzarət və iş yerlərinin atestasiyasının zəruriliyi göstərilmişdir.

On the need for workplace certification companies.

E.A. Salimov., A.N. Rustamli.

NASA

Institute of Ecology.

In the present article describes the hazardous production sites, given the possible calculation methods for identifying over-regulatory indicators. Indicated the need for job evaluation and preparation of the passport workplace certification companies, to protect the health of workers.

Электробезопасность, как одно из правил экологии человека.

МАКА
Институт экологии.
Х.А Асадов, Э.А. Салимов, А.Н.Наджафова, А.Н. Рустамли.

В статье говориться о необходимости соблюдения норм техники безопасности при работе с электрооборудованием. Указаны возможные травмы от электротока и меры их предотвращения. И о необходимости в аттестации рабочих мест.

Задачи в области охраны труда с каждым годом становятся масштабнее, сложнее и решение которых требует комплексного подхода во всех отраслях. Улучшение условий труда является предметом пристального внимания. Постоянно должны проводится мероприятия по обеспечению лучших условий труда и предоставление льгот женщинам и подросткам. Возрастают инвестиции , выделяемые на улучшение условий труда и быта работников. На предприятиях и в организациях созданы службы по охране труда, задача которых разрабатывать мероприятия и осуществлять контроль за соблюдением установленных правил и норм по охране труда.

Мероприятия по охране труда планируются как на отдельных предприятиях так и в масштабе системы. Цель планирования работ по охране труда и аттестация рабочих мест – обеспечить безопасные и наиболее благоприятные условия труда на каждом рабочем месте. Аттестация рабочих мест способствует четкости в проведении мероприятий по охране труда, экономному и эффективному использованию средств, повышению производительности труда.

Планирование должно проводиться на научной основе. Оно включает разработку плана, доведение его до исполнителей, организацию и контроль выполнения. Контроль за выполнением комплексного плана по улучшению условий , охраны труда, санитарно – оздоровительных мероприятий осуществляется на основе требуемых норм. Он содержит показатели о численности работающих, для которых состояние условий труда приведено в соответствии с требованиями и нормами по основным производственным факторам (шум, запыленность, влажность, электробезопасность), по реконструкции, капитальному ремонту, и вводу в эксплуатацию отдельных объектов.

Ввод в эксплуатацию оборудования, санитарно – бытовых помещений, оздоровительных учреждений, вентиляционных систем, кабинетов по технике безопасности и других средств охраны труда отмечаются в паспорте в натуральных единицах в сопоставлении с нормами. Итоги проверки заносятся в паспорт предприятия по аттестации рабочих мест, и эти сведения доносятся до руководства предприятия, которое принимает меры по устранению выявления выявленных нарушений.

В данной статье речь пойдет об электробезопасности и защиты от электротравматизма как о наиболее опасных для жизни и здоровья работников. Без использования электрического тока жизнь современного мира не возможно представить. Но и в тоже время он несет в себе скрытую опасность для жизни и здоровья человека. Электрический ток представляет собой скрытую опасность так, как без специальных приборов наличие электрического

тока в токоведущих частях дистанционно обнаружить не возможно. Электробезопасность – это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

В результате действия электрического тока человек может получить электротравму, т.е. наружное повреждение живых тканей, либо электрический удар, вызывающий поражение его внутренних органов. Различаются следующие виды электротравматизма: электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, электроольфтальмия, механические повреждения.

Электрические ожоги бывают токовые и дуговые. Токовый ожег – это ожег кожи на месте контакта тела с токоведущими частями электроустановок с напряжением не выше 1кВ и силой тока более 1А. Ожоги электрической дугой возможны также в электрических установках с напряжением до 1кВ, когда человек попадает в зону действия дуги возникающей между токоведущими частями установок.

Электрические знаки – это пятна серого или бледно – желтого цвета с углублением по середине поверхности кожи человека, подвергнувшей действию тока.

Металлизация кожи представляет собой проникновение в верхние слои кожи мельчайших частиц металла расплавившихся под действием электрической дуги.

Электроольфтальмия – это воспаление наружных оболочек глаз в результате воздействия потока ультрофиолетовых лучей при электрической дуге, (электросварка) Механические повреждения могут возникнуть в результате не произвольных судорожных сокращений мышц под действием электрического тока.

Основным фактором, который обуславливает исход поражения человека, различают безопасные, ощутимые, пороговые не пропускающие или удерживающие токи.

Безопасный ток может проходить длительно через тело человека не вызывая никаких ощущений. Точные его значения не установлены, но превышают 50мкА при 50Гц и 100мкА при постоянном токе. Ощутимый ток – это 0,6 – 1,5мА при постоянном токе. Поскольку токи большей величины также ощущаются человеком, то указанные значения называются пороговыми ощутимыми токами.

Человек может включиться в электрическую цепь между двумя проводами, одним проводом и заземленной коммуникацией или землей, между двумя проводами и землей. Если человек замыкает своим телом два разных провода электроустановки, находящейся под напряжением (двухфазное прикосновение), он попадает под полное линейное напряжение сети. Сопротивление электрической цепи при этом состоит из сопротивления перехода тока через кожу в месте соприкосновения ее с токоведущими частями и сопротивления собственного тела человека.

Сила тока, проходящего через человека (Iч) будет равна:

$$Iч = \frac{U\pi}{R} = \frac{\sqrt{3U\text{ф}}}{Rq} \text{ А},$$

Где $U\pi = \sqrt{3}$ Uф – линейное напряжение, напряжение между фазными проводами сети, В;

Uф – фазное напряжение – напряжение между началом и концом обмотки, В;

Rч – сопротивление тела человека, Ом.

В сети с заземленной нейтралью при однофазном включении человек попадает под фазное напряжение (Uф) и подвергается воздействию тока, величина которого определяется по формуле:

$$Iч = \frac{U\varphi}{Rч + Rоб + Rп + Ro} \text{А},$$

Где Uф – фазное напряжение сети,В;

Rоб – сопротивление обуви, Ом;

Rп – сопротивление пола, Ом;

Ro – сопротивление заземления источника тока, Ом.

Под напряжением также могут оказаться металлические части различных машин и оборудования в результате возникновения заряда статического электричества. Под статическим электричеством понимается потенциальный запас электрической энергии, образующейся в результате трения, индукционного влияния сильных электрических разрядов. Статические разряды образуются в помещениях с большим количеством пыли органического происхождения, а также накапливаются на людях пользующихся одеждой из шелка, шерсти искусственного волокна, при движении по токонепроводящему полу. В связи с этим следует устраивать усиленную вентиляцию, увлажнять воздух и применять спецодежду.

Характерными причинами электротравматизма являются случайные проникновение людей к оголенным или оборванным проводам, находящимся под напряжением. Для защиты от поражения электрическим током при работе с электрооборудованием, находящимся под напряжением, необходимо использовать общие и индивидуальные средства защиты. К общим средствам защиты относятся: применение надлежащей изоляции электроустановок; защитные заграждения; заземление, занулирование и отключение установок, которые могут оказаться под напряжением. К средствам защиты от поражения электрическим током относятся: молнееотводы и разрядники.

Высокий уровень состояния изоляции электроустановок – одно из главных условий их безопасности. Назначение изоляции сети заключается в том, чтобы предупредить возможность проводов и возникновение пожаров, а также уменьшение расходов электроэнергии на утечку тока. Периодический контроль изоляции осуществляется при приемке электроустановки после монтажа, а также периодически в сроки установленные правилами или в случае обнаружения дефектов. Измерение должно производиться на отключенной установке с помощью мегаомметра.

В электроустановках напряжением до 1кВ применяют сплошные ограждения в виде кожухов и крышек. Электрические блокировки осуществляют разрыв цепи специальными контактами, которые устанавливаются на дверях ограждений и кожухов.

Защитное заземление, занулирование и автоматическое отключение предназначены для снижения напряжения или полного отключения электроустановок, металлические корпуса которых оказались под напряжением. Защитное заземление – это намеренное соединение не токоведущих частей, которые могут случайно оказаться под напряжением, с заземляющим устройством.

Указанные выше случаи, когда человеческая жизнь и здоровье могут находится в опасности должны быть полностью исключены на производстве и с этой целью на предприятиях ведется мероприятия по охране труда и проводиться аттестация рабочих мест.

Литература.

1. Банников А.Г. Основы экологии и охрана окружающей среды. М. Колос 1996.
2. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания /Пер. с англ. Кн. 1 – 4. 1994г.
3. Баскаков С. И. Основы электротехники – М. Сов. Радио 1973..
4. Дж. Лехенен, У. Флотчер. Здоровье и окружающая среда. М. Мир 1979г.

Electrical safety, as one of the rules of human ecology.

NASA

Institute of Ecology.

Kh.A. Asadov, E.A. Salimov, A.N.Nagafova, A.N. Rustamli.

The article refers to the need to observe safety practices when working with electrical equipment. The possible injury from electrical current and measures to prevent them. And the need for workplace certification companies.

Elektirik təhlükəsizliyi insane ekologiyasının bir qaydası kimi.

MAKA

Ekologiya İnstitutu.
X.Ə. Əsədov, E.A. Səlimov, A.N.Nəcəfova, A.N. Rüstəmli

Məqalə elektrik avadanlıqları ilə iş zamanı təhlükəsizlik qaydalarına riayət olunmasına,cari elektrik zədələrinin qarşısını almağa və iş yerlərinin attestasiyasının aparılmasının zəruriliyinə həsr olunur.

ЗВЕРЕВ В.И., ЗВЕРЕВА С.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ В ВЕСОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ НОРМИРОВАННОМ ЗАДАННЫМ НАБОРОМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-РАЗНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Воспользуемся обозначениями и определениями введенными в [3] и [4], и докажем следующую теорему.

Пусть имеют место условия теоремы доказанной нами в [5] при

$$\omega_k = h^{\sigma_k}, \ \sigma_k > 0 \ (k=1, 2, \ldots, n)$$

кроме того пусть

$$\varepsilon_k = \left(\vec{m}^k - \vec{v} - \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q} \right) \cdot \vec{1}, \vec{\sigma} \right) \geq 0$$

$$\left(k = \overline{1,n} \right)$$

Тогда существует $H_0>0$ такое, что справедливо неравенство

$$\left\| D^{\vec{v}} f \cdot \prod_{i=1}^{n} \left[b_i(\vec{x}) \right]^{\gamma_i} \right\|_{L_q(G)} \leq C \sum_{k=0}^{n} h^{\varepsilon_k} \left\| f \right\|_{Z^{<\vec{m}^k>}_{P_k, \vec{\sigma}_k}\left(G, \vec{b}(\vec{x})^{\vec{m}^k - \vec{v} - \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q}\right)\cdot\vec{1}, + \vec{\lambda}} \right)}$$

где $\vec{a} \sim \vec{b}$ в области G, $c=const$ не зависит от f $(0<h\leq H_0)$

$$\varepsilon^0 = \left(\vec{m}^0 - \vec{v} - \left(\frac{1}{P_0} - \frac{1}{q} \right) \cdot \vec{1}, \vec{\sigma} \right) \geq 0$$

Для доказательстве этой теоремы используем вспомогательную функцию

$$F_i = F\left(U_i + R_{\vec{\delta}^i}; \quad D^{\vec{v}} f \prod_{i=1}^{n} \left[b_i(\vec{x}) \right]^{\gamma_i} \right) = M_0(\vec{x}; h) \int_{E_{S_0}} \int_{E_K} \chi\left(U_i + R_{\vec{\delta}^i} \right) \bar{f}_0(\vec{x} +$$

$$+ \vec{y}) \cdot \prod_{j=1}^{n} \left[\frac{a_j(\vec{x})}{a_1(\vec{x} + \vec{y})} \right]^A \cdot \frac{1}{\prod_{j \in e_0} a_j(\vec{x}) \omega_j(h)} \cdot \Phi_{\vec{\delta}^i O} \left(\frac{\vec{y}}{\vec{a}\vec{\omega}(h)}; \frac{\vec{z}^0}{\vec{a}\vec{\omega}(h)} \right) d\vec{y} d\vec{z}^0 +$$

$$+ 2 \sum_{k=1}^{n} \int_0^h \frac{\omega_k'(\upsilon)}{\omega_k(\upsilon)} \cdot M_k(\vec{x}; \upsilon) d\upsilon \int_{E_{S_0}} \int_{E_h} \chi\left(U_i + R_{\vec{\delta}^i} \right) \bar{f}_0(\vec{x} +$$

$$+ \vec{y}) \cdot \prod_{j=1}^{n} \left[\frac{a_j(\vec{x})}{a_1(\vec{x} + \vec{y})} \right]^{m_j^k - v_j \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q} \right) + \gamma_j} \cdot \frac{1}{\prod_{j \in e_k} a_j(\vec{x}) \omega_j(\upsilon)} \cdot$$

$$\cdot \Phi_{\vec{\delta}^i K} \left(\frac{\vec{y}}{\vec{a}(\vec{x}) \vec{\omega}(\vec{\upsilon})}; \frac{z^k}{\vec{a}(\vec{x}) \vec{\omega}(\vec{\upsilon})} \right) d\vec{y} d\vec{z}^k$$

здесь $A = m_j^0 - \vec{v} - \left(\frac{1}{P_0} - \frac{1}{q} \right) + \gamma_j$.

Введенную в работе [5] при

$$\omega_k(h) = h^{\sigma_k}, \ \sigma_k > 0 \ (k = 1, 2, \ldots, n)$$

Тогда используем неравенство

$$\left\| D^{\vec{v}} f \cdot \prod_{i=1}^{n} \left[a_i(\vec{x}) \right]^{\gamma_i} \right\|_{L_q(G)} \leq C \sum_{k=0}^{n} \sum_{i=1}^{N} \left\| J_{k,i} \right\|_{L_q(E_n)}$$

Здесь

$$\left|J_{0i}\right| \le \frac{Ch^{\varepsilon^0}}{\left[\prod_{i=1}^{n} h^{\sigma_j} a_j(\vec{x})\right]^{1-\left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)}} \cdot \int_{\Omega(\vec{x};h)} d\vec{y} \cdot \int_{\Omega(\vec{x};h)} \left| \prod_{i=1}^{n} \left[a_i(\vec{t})\right]^{r_i+v_j-\left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)+\gamma} \cdot \right.$$

$$\left. \cdot \Delta^{\vec{\omega}^0+\left[\vec{r}^0-\vec{\varepsilon}^0\right]} \left(\frac{z^0}{\vec{\omega}^0\left[\vec{r}_0-\vec{r}^0\right]} \right) \cdot D^{\vec{r}^0} f(\vec{x}+\vec{y}) \right| \cdot \frac{1}{\prod_{j\in e_{r^0}} a_j(x) h^{\sigma_j}} \cdot \prod_{j\in e_{r^0}} \frac{dz_j}{z_j^{\frac{1}{P_0}+r_j^0-\vec{r}_j^0-\gamma_j}}$$

Далее

$$\left\|J_{0i}\right\|_{L_q(E_n)} \le Ch^{\varepsilon^0} \left\|f\right\|_{J^{<\vec{r}>}_{P_\theta\cdot\theta_0}\left(G,\prod_{i=1}^{n}\left[a_j(\vec{t})\right]\right)}^{r_i+v_j-\left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)+\gamma_j}$$

Оценивая интегральные выражения $\overline{J}_{k,i}$ *(к=1, 2, ..., n)* при $\omega_k = h^{\sigma k}$ *(к=1, 2, ..., n)* мы имеем, что $\varepsilon^к>0$ *(к=1, 2, ..., n)* при этом, в случае для некоторого *к*, если $\varepsilon^к>0$ то оценка

$$\left\|J_{0i}\right\|_{L_q(E_n)}$$

является следствием оценок (1, 2) (1, 3) из работы [3] те в этом случае

$$\left\|\tilde{J}_{k,i}\right\|_{L_q(E_n)} \le Ch^{\varepsilon^k} \left\|f\right\|_{J^{<\vec{r}>}_{P_\theta\cdot\theta_0}\left(G,\prod_{i=1}^{n}\left[a_i(x)\right]\right)}^{r_i^k-v_i-\left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)+\gamma_j}$$

Если положить, что для некоторого *к*

$$\varepsilon^k = \left(\vec{m}^k - \vec{v} - \left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)\cdot\vec{1}, \vec{\sigma} \right) = 0$$

Это возможно только в случае $1<P_к<q<\infty$.

Тогда

$$\left|\overline{J}_{ki}\right| \le C\int_0^h \frac{d\upsilon}{\upsilon^{1+\left(\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}\right)(\vec{1},\vec{\sigma})} \cdot \prod_{i=1}^{n}\left[a_j(\vec{x})\right]^{\frac{1}{P_0}-\frac{1}{q}}} \cdot \int_0^{h^{\sigma_1\cdot a_1|\vec{x}|}} dy_1 \ldots \int_0^{h^{\sigma_n\cdot a_n|\vec{x}|}} \sum\nolimits_{ik} dy_n$$

$$\sum_{ik} = \int\limits_{\Omega(\vec{x};h)} \left| \prod_{i=1}^{n} \left[a_i(t)\right]^{r_i^k - v_i - \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q}\right) + \gamma_i} \cdot \Delta^{\vec{\omega}_k + \left[\vec{r}^{\,k} - \vec{\varepsilon}^{\,k}\right]} \left(\frac{z^0}{\vec{\omega}_k \left[\vec{r}^{\,k} - \vec{r}^{\,k}\right]} \right) \right.$$

$$\left. \cdot D^{\vec{r}^{\,k}} f(\vec{x} + \vec{y}) \cdot \frac{1}{\prod\limits_{j \in e_{\vec{r}^k}} a_j(\vec{x}) \cdot h^{\sigma_j}} \cdot \prod_{j \in e_{\vec{r}^0}} \frac{dz_j}{z_j^{\frac{1}{P_k} + r_j^k - \vec{r}_j^{\,k} - \gamma'_j}} \right|$$

В последнем интегральном выражении делаем замену переменных, меняем порядок интегрирования, последовательно принимаем и раз одномерное неравенство Харди-Литьвуда и неравенство Гельдера с показателями

$$\lambda_1 = \frac{\theta_k}{P_k}, \quad \lambda_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_1 - 1}, \quad \left(\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = 1 \right)$$

Окончательно имеем

$$\left\| \overline{J}_{ri} \right\|_{L_q(E_n)} \le C \left\| f \right\|_{J^{<\vec{r}>}_{(P_k, \theta_k)}} \left(U_k + R_k ; \prod_{i=1}^{n} \left[a_i(t)\right]^{r_i^k - v_i - \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q}\right) + \gamma_i} \right)$$

Таким образом имеем место утверждение теоремы

$$\left\| D^{\vec{v}} f \cdot \prod_{i=1}^{n} \left[a_j(\vec{x})\right]^{\gamma_i} \right\|_{L_q(G)} \le C \sum_{k=0}^{n} h^{\varepsilon_k} \left\| f \right\|_{Z^{<\vec{m}^k>}_{P_k, \theta_k}} \left(G, \prod_{i=1}^{n} \left[a_i(\vec{x})\right]^{r_i^k - v_i - \left(\frac{1}{P_k} - \frac{1}{q}\right) + \gamma_i} \right)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. С.Л. Соболев. Некоторые применения функционального анализа ы математической физике. Л. 1950.
2. Л.Д. Кудрявцев. Прямые и обратные теоремы вложения. Приложение к решению вариационным методам эллиптических ур-й. Труды МИАН СССР т. 55, 1959 г.

3. А.Д. Джабраилов. Теоремы вложения для пространств функций смешанные производные которых удовлетворяют крайнему интегральному условию Гельдера. Труды МИАН СССР т. 117, 1972 г., стр. 113-138
4. А.Д. Джабраилов, Р.Ш. Мамедов. Интегральные представления для дифференциально-разностных свойств которых даны *n+1* свободными векторами ДАН Азербайджан ССР т. 37 №10, 1981.
5. Зверев В.И. Теоремы вложения весовых пространств нормированных с помощью законного набора смешанных производных Азербайджан. Журнал Экология и водное хозяйство. №1, 2012.

Зверев В.И., Зверева С.В.

Исследование функции в весовом пространстве нормированном заданным набором дифференциально-разностных характеристик

Резюме

В статье доказаны теоремы которые усиливают и продолжают теоремы опубликованные в [5], в работах Мамедова Р.Ш. Деп. ВИНИТИ №5346-81 в работах А.Д. Джабраилова ДАН Азербайджан ССР т. 37 №10, 1981.

Зверуев В.И., Зверуева С.В.

ХЦЛАСЯ

Мягалядя [5] Р.Ш. Мяммядовун Деп. ВИНИТИ №5346-81 вя А.Д. Жябраныловун Азярбайжан ССР ЕМА т. 37 №10, 1981 елми ишляриндя чап олунмуш теоремляр эцжляндирилир вя давам етдирилир.

АзМИУ-нун "Цмуми щазырлыг фянляри" кафедрасыфнын баш мцяллими Владимир

Илйа оьлу Зверйевин "Верилмиш фярг характеристикаларына нормаллашдырылмыш

чяки фязаларында функсийанын тядгиги" адлы елми мягалясиня

РЯЙ

Бу елми мягалядя чяки функсийалары фязасынын рийази арашдырмасына щяср олунур. Ишдя чякили диференсиал дяйишмя характеристикаларынын *н+1* сайда йыьым васитясиля нормаллашдырылмыш

$$f \in \prod_{k=0}^{n} L_{P_k,\theta_k}^{<r^{\bar{k}}>}\left(G,b_k\right) \tag{1}$$

чякили ыунксийалары фязасы цчцн

$$\left\| \overrightarrow{D^{v}} f \cdot \prod_{i=1}^{n}\left[b_i(\vec{x})\right]^{\gamma_i} \right\|_{L_q(G)} \le C\sum_{k=0}^{n} W_k(h) \left\| f \right\|_{L_{P_k,\theta_k}^{<m^{\bar{k}}>}\left(G,b^{\overline{m^{\bar{k}}}-\vec{v}-\left(\frac{1}{P_k}-\frac{1}{q}\right)\vec{1}+\vec{\lambda}}\right)}$$

бярабярсизлийи иля ифадя олунан теорем исбат олунмушдур. Теоремини исбаты цчцн (1) ифадясиня норма (йарымнорма)

$$\sum_{k=0}^{n} W_k \left\| f \right\|_{L_{P_k,\theta_k}^{<r^{k}>}(G,b_k)}$$

шяклиндя дахил олур вя щесабламада ифадянин мюужуд ядябиййатдан эютцрцлмцш интеграл тясвириндян истифадя олунур.

Алынмыш нятижяляр чох дяйишянли диферсиалланан функсийалар фязасынын тядгиги цчцн йарарлы олмагла йанашы мцасиря нязяри физикада да тятбиг олуна биляр.

Ряй верян: ***ЦЩФ кафедрасынын баш мцяллими,***

техника цзря фялсяфя доктору,

Анар Щцммят оьлу Щцммятов

АГАМАЛИЕВ М.М., АЛИЕВА О.О., АХМЕДОВА Д.А.

Азербайджанская Государственная Нефтяная Академия

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАДИИ ОБРАТНОГО ОСМОСА СИСТЕМЫ КОМБИНИРОВАННОГО ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ

В работах [1,2] нами была обоснована целесообразность освоения систем опреснения минерализованных вод, основанных на комбинировании основных достоинств двух наиболее распространенных методов опреснения: обратного осмоса и термической дистилляции. Причем на стадии термической дистилляции предлагается использовать вторичные энергоресурсы дизельных электростанций модульного типа, которые в течение нескольких лет эксплуатируются в республике. С учетом дефицита пресной воды на Апшероне наибольший интерес представляют Сангачальская и Бакинская дизельные электростанции.

Комбинирование указанных методов опреснения предполагает следующие основные стадии обработки: очистку исходной воды от накипеобразующих компонентов, обратноосмотическое опреснение очищенной воды с получением пермеата (опресненной воды) и концентрата, термическую дистилляцию концентрата с использованием тепла уходящих газов дизельных электростанций.

Наиболее проблемные вопросы технологии опреснения связаны с эффективностью решения задачи по предотвращению образования кальциевых отложений - $CaCO_3$ и $CaSO_4$. В практике опреснения для решения этой задачи используется несколько методов [3,4]: подкисление исходной воды, введение антинакипинов, ионообменное умягчение и другие. В последние годы рядом зарубежных исследователей обосновывается целесообразность предварительной нанофильтрационной очистки как метода предотвращения накипеобразования. При этом отмечается, что нанофильтрационные мембраны по сравне-

нию с обратноосмотическими менее подвержены осадкообразованию и легче отмываются от осадков [5]. В работе [6] приведены некоторые предварительные результаты исследований эффективности предотвращения накипеобразования методом нанофильтрации.

Настоящая статья посвящена результатам исследований стадии обратноосмотического опреснения с предварительной очисткой и учетом особенностей организации процесса обратного осмоса в системе комбинированного опреснения.

Исследования были выполнены расчетно-аналитическим методом с использованием компьютерной программы ROSA (Reverse Osmosis System Analysis), разработанной американской фирмой DOW, специализирующей в данной области более 50 лет [7].

Методика исследований включала определение ионного состава пермеата и концентрата при различных значениях выхода пермеата и дизайна схемы (NF-RO, RO -NF) (рис.1), условий выпадения $CaCO_3$ на основании таких критериев как индекс Ланжелье (LSİ), индекс Стиффа и Девиса (SDSİ). Опасность выпадения $CaSO_4$ оценивалась по степени пересыщенности концентрата.

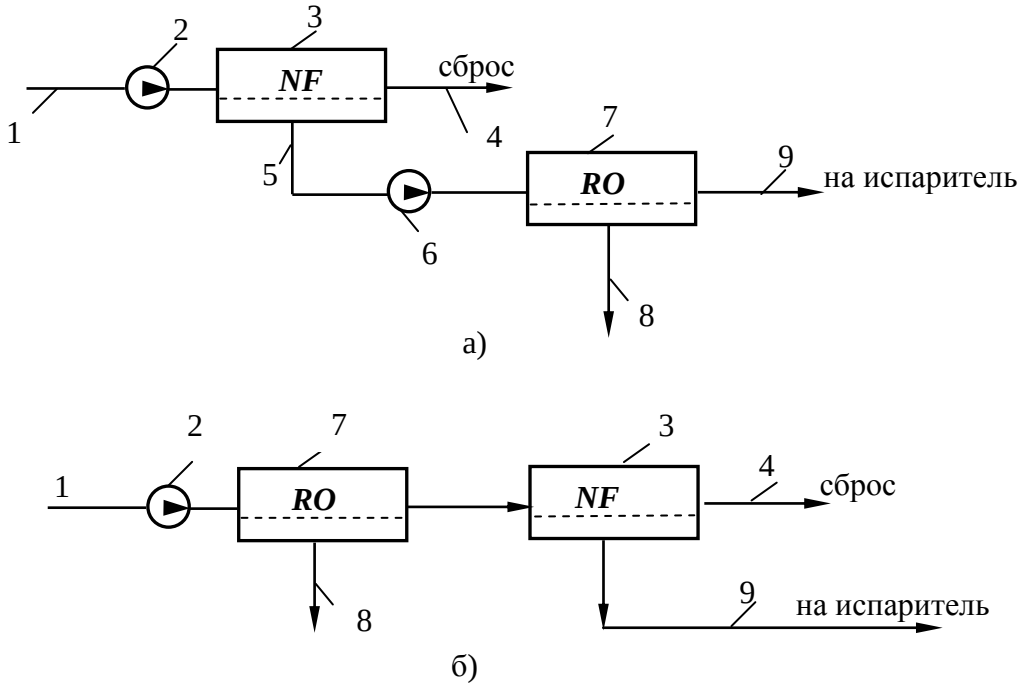


Рис.1. Схема включения нанофильтрационной (NF) и обратноосмотической (RO) установок

Согласно рис.1а морская вода 1 насосом 2 подается на нанофильтрационную установку 3, где подвергается умягчению, десульфатизации, частичному опреснению, концентрат 4 сбрасывается в море, а пермеат 5 насосом 6 подается для опреснения на обратноосмотическую установку (RO) 7 с мембранами типа BW. Опресненная вода 8 отводится в качестве целевого продукта, а концентрат подается на испарительную установку утилиза-

ционного типа. Альтернативный вариант (рис. 1б), предусматривает обработку концентрата RO на нанофильтрационной установке с подачей на испарители пермеата последней.

В задачи исследований входило: оценка величин селективностей нанофильтрационных мембран, выпускаемых ведущими фирмами, по отдельным ионам воды Каспийского моря; исследование технологических показателей схемы обратноосмотического опреснения с нанофильтрационной предочисткой; исследование технологических показателей схемы опреснения с нанофильтрационной очисткой концентрата стадии обратного осмоса от накипеобразующих компонентов перед термической дистилляцией; оценка условий высокотемпературного термического опреснения концентрата RO в безнакипном режиме для снижения затрат на эту стадию.

Согласно [8] оценка карбонатного накипеобразования по LSİ оказывается достаточно точной лишь для значений солесодержания концентрата меньше 10 г/л. При более высоких значениях солесодержания рекомендуется использовать индекс SDSİ. В настоящих исследованиях нами были использованы оба индекса. При оценке величин селективности нанофильтрационных мембран по отдельным ионам каспийской воды были изучены возможности четырех нанофильтрационных мембран, выпускаемых фирмой FİLMTEC и задействованных в программе ROSA: NF-270-400; NF-200-400; NF-900-400; NF-270-4040. Результаты расчетов приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты расчета технологических показателей процесса нанофильтрационной очистки воды Каспийского моря

Показатели	Размерность	Пермеат				Концентрат			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Na	мг/л	2318,9	1966,1	775,9	1464,8	10847,6	13999,9	24696,8	18526,7
Mg	«-»	264,7	172,4	39,2	77,5	4920,3	5739,6	6937,4	6600,2
Ca	«-»	134,4	87,9	16,8	38,2	2001,5	2415,4	3054,6	2865,5
HCO_3	«-»	143,7	105,4	28,9	70,5	830,9	1166,7	1806,3	1475,4
Cl	«-»	4373,2	3540,7	1212,2	2471,9	10984,5	18449,6	39375,4	28085,5
SO_4	«-»	156,7	107,5	150,8	47,7	31243,4	31620,9	31237,7	32202,0
μ	моль/л	-	-	-	-	1,66	1,97	2,79	2,39
pH	-	8,47	8,49	7,27	8,47	7,75	7,91	8,43	8,14
LSİ	-	-	-	-	-	2,26	2,63	3,49	3,05
SDSİ		-	-	-	-	1,03	1,40	2,18	1,79
S_{CaSO4}	%	-	-	-	-	618,02	723,4	903,7	873,97
TDS	мг/л	7402,7	5987,3	2223,8	4174,4	60892,1	73492,6	107298,5	89892,1

Примечание: 1: NF-270-400; 2: NF-200-400; 3: NF-900-400; 4: NF-270-4040;
TDS – солесодержание.

По полученным результатам были рассчитаны селективности мембран для каждого компонента морской воды - R_i:

$$R_i = \lg(C_{i0} / C_{ik}) / \lg(1-\beta) \qquad (1)$$

где C_{io} и C_{ik} - концентрация i-го компонента в исходной воде и концентрате;

β – выход пермеата, в долях.

Формула (1) была выведена из известной математической зависимости между концентрациями исходной воды и концентрата, а также выхода концентрата и селективности мембран [4]. Результаты расчета селективности представлены в таблице 2.

Как видно из результатов расчетов нанофильтрационные мембраны, рекомендованные фирмой DOW для очистки минерализованных вод, характеризуются высокой селективностью по двухзарядным ионам: $R_{SO_4} = 95\%$; $R_{Ca} = 89{,}9\%$; $R_{Mg} = 91{,}4\%$, а селективность по однозарядным ионам заметно низка и составляет $R_{Na} = 70{,}9\%$; $R_{Cl} = 63{,}5\%$; $R_{HCO_3} = 77{,}3\%$. Обращает на себя внимание тот факт, что из рассмотренных четырех типов мембран NF-900-400 характеризуется более высокой селективностью и по однозарядным ионам, т.е. она занимает промежуточное положение между обратноосмотическими мембранами BW и типичными наномембранами. Для сравнения следует отметить, что селективности наномембран для обработки океанской воды характеризуются следующими показателями [5]: $R_{Ca} = 89{,}6\%$; $R_{Mg} = 94{,}0\%$; $R_{SO_4} = 97{,}8\%$; $R_{HCO_3} = 76{,}6\%$.

Таблица 2

Селективности мембран по отдельным компонентам, в %

Мембраны	Na	Mg	Ca	HCO_3	Cl	SO_4
NF-270-400	53,4	82,8	79,4	59,0	33,8	98,1
NF-200-400	64,5	89,5	87,6	73,7	56,4	98,6
NF-900-400	89,1	97,7	97,8	92,7	89,3	98,1
NF-270-4040	76,6	95,6	95,1	83,9	74,6	99,4
Среднее значение селективности	70,9	91,4	89,9	77,3	63,5	98,5

Высокая селективность по двухзарядным ионам вызывает интерес к процессу нанофильтрации в качестве стадии предочистки для снижения отложений накипи в системах обратноосмотического и термического опреснения воды Каспийского моря.

Как видно из таблицы 1 солесодержание пермеата (TDS) нанофильтрационной очистки воды Каспийской моря находится в пределах 2,2-7,4 г/л т.е. в среднем вода опресняется на 62%. При этом степень десульфатизации составляет 96,4%, а степень декальцирования 78,4%. Столь глубокая очистка пермеата от ионов SO_4 и Ca может обеспечить надежную работу последующей стадии обратноосмотического опреснения без выпадения $CaSO_4$ на мембранах.

Вместе с тем, из результатов расчетов следует, что концентраты, образующиеся при нанофильтрационной очистке каспийской воды, характеризуются положительными

значениями индексов карбонатного накипеобразования (LSI = 2,26-3,05; SDSI = 1,03-1,79). Весьма высокой оказывается и степень насыщения по сульфату кальция: $S_{CaSO_4} = 618 - 904\%$. Таким образом, нанофильтрационные мембраны сами требуют защиты от образования кальциевых отложений. Доза кислоты, обеспечивающая нулевые значения индексов составила 154 г/л по LSI и 74,2 г/л - по SDSI. Согласно исследованиям [6] лишь при выходе пермеата 56% исключается опасность выпадения сульфата кальция. Поэтому для высоких значений выхода пермеата требуется подкисление и введение антинакипина или же Mg-Na-катионирование морской воды.

На последующем этапе исследований изучалась возможность питания ООУ пермеатом NF (рис.1а). В этих расчетах предусматривалось использование пермеата, получаемого на мембранах NF-270-400 с ионным составом, приведенным в таблице 2.

Как видно из полученных данных (таблица 3) в зависимости от выхода опресненной воды солесодержание пермеата составляет 136-279 мг/л, чему соответствует средняя степень опреснения 97,2%. Солесодержание концентрата изменяется в пределах 18-35,3 г/л. При этом значение LSI и SDSI для исследуемой области являются отрицательными, что свидетельствует об отсутствия опасности выпадения карбонатных отложений.

Таблица 3

Результаты расчетов стадии RO, питаемой пермеатом NF

№	Показатели	β,%		
		60	70	80
1	TDS пермеата, мг/л	135,88	143,29	279,07
2	TDS концентрата, мг/л	18012,2	23951,64	35309,98
3	pH пермеата	4,49	4,5	4,56
4	pH концентрата	5,68	5,76	5,86
5	Расход пермеата, $м^3/ч$	38,83	42,83	45,02
6	Расход концентрата, $м^3/ч$	44,5	28,6	17,48
7	Расход электроэнергии, $кВт/м^3$	1,31	1,29	1,15
8	Рабочее давление, бар	22,63	25,91	26,60
9	Осмотическое давление, бар	13,19	17,54	26
10	LSI концентрата	-1,55/-0,29	-1,23/0,03	-0,8/0,45
11	SDSI концентрата	-2,28/-1,01	-2,06/-0,81	-1,79/-0,54
12	S_{CaSO_4} концентрата, %	4,26/4,16	5,92/5,78	9,42/9,2

Примечание: числитель для мембран BW при LSI=0, знаменатель при SDSI=0.

Весьма низкими значениями (4,2-9,4%) характеризуется и степень пересыщенности концентратов RO по сульфату кальция. Таким образом, питание RO пермеатом нанофильтрационной установки надежно исключает образование кальциевых отложений на поверхности мембран.

При исследовании схемы обработки морской воды, предусматривающей нанофильтрационное умягчение концентрата RO (рис 1б), выход опресненной воды на стадии обработки обратным осмосом принимался в пределах 60-70%. Расчеты были выполнены для двух режимов: без подкисления и с подкислением. Предварительные расчеты показали, что подкисление морской воды до нулевых значений LSI и SDSI концентратов не исключает возможность образования карбоната кальция на последующей стадии нанофильтрационной обработки концентрата RO, т.е. требуется большая доза кислоты с тем, чтобы изначально обеспечить отрицательные значения индексов обрабатываемых концентратов. Сводная таблица расчетов схемы 1 б приведена в таблице 4.

Таблица 4

Сводная таблица расчетов стадии RO и NF

Показатели	*β,%*			
	60		70	
Стадия RO	*Пермеат*	*Концентрат*	*Пермеат*	*Концентрат*
Na^+, мг/л	50	7855,3	91,4	10360,9
Mg^{2+}, мг/л	4,07	1818,9	7,4	2415,2
Ca^{2+}, мг/л	1,75	799,9	3,2	1062,2
HCO_3^-, мг/л	2,02	18,7	1,3	6,7
Cl^-, мг/л	78,20	12467,6	143,1	16440,7
SO_4^{2-}, мг/л	18,7	8603,2	34,2	11446,1
LSİ	-	-2,76	-	-3,56
SDSİ	-	-3,76	-	-4,65
TDS, мг/л	154,7	31563,6	280,7	41731,7
pH	4,26	4,76	4,04	4,3
S_{CaSO_4},%	-	120,25	-	169,51
Стадия NF с выходом 90%	*Пермеат*	*Концентрат*	*Пермеат*	*Концентрат*
Na^+, мг/л	5739,3	26887,0	7759,1	33777,7
Mg^{2+}, мг/л	678,7	12074,1	986,5	15274,0
Ca^{2+}, мг/л	338,1	4953,4	483,2	6272,7
HCO_3^-, мг/л	13,22	67,7	5,41	16,0
Cl^-, мг/л	11053,6	25192,7	15061,2	28873,8
SO_4^{2-}, мг/л	497,1	81513,5	857,7	106743,7
LSİ		1,36		1,78
SDSİ		0,01		0,35
TDS, мг/л	18320,0	150689,1	25153,1	190958,1
pH	4,72	7,57	4,28	8,51
S_{CaSO_4},%	-	3824,0	-	6341,8

Как видно из данных таблицы, в зависимости от выхода опресненной воды стадии RO, солесодержание составляет 154,7-280,7 мг/л. При этом, путем подкисления, полно-

стью исключается возможность выпадения карбоната кальция на мембранах, но сохраняется опасность выпадения сульфата кальция - степень пересыщенности составляет 120,3-169,5%. Таким образом, в рассматриваемых условиях мембраны BW менее подвержены опасности выпадения $CaSO_4$. Пермеат установки NF, питаемой пермеатом RO, характеризуется солесодержанием 18,3-25,2 г/л и достаточно низкими значениями концентраций накипеобразующих ионов, однако степень пересыщения концентрата NF оказывается очень высокой – достигает 3800-6300%, что в среднем в 8 раз выше, чем степень пересыщения сбросного концентрата по первой схеме. Вполне очевидно, что столь высокая степень пересыщения не может быть устранена методом введения антинакипинов. Поэтому схема обработки морской воды по рис. 1б не представляют практический интерес. На испарительную установку целесообразно подать концентрат RO с показателями качества, приведенными в таблице 3.

Как было показано выше, основной недостаток этой схемы связан с возможностью выпадения сульфата кальция на наномембранах. Для решения этой задачи, а также обеспечения условий безнакипного режима работы стадии термического опреснения концентратов RO с высоким выхода дистиллята, на наш взгляд, большой интерес представляет технологическая схема на рис.2 согласно которой на стадию NF подается Mg-Na-катионированная вода (1). При этом регенерация Mg-Na-катионитного фильтра (10) осуществляется продувочной водой стадии термического опреснения. Данная технология прошла длительную промышленную апробацию и подтвердила свою эффективность [3].

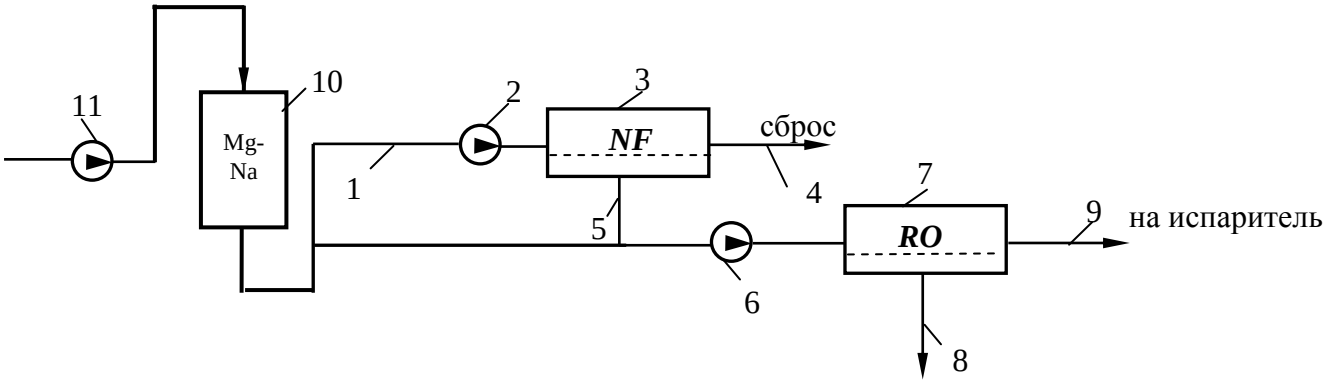


Рис.2. Схема мембранной обработки морской воды с предварительным Mg-Na-катионированием.

При расчете этой схеме ионный состав Mg-Na-катионированной воды был принят, (мг-экв/л): Na=182,7; Ca=0,09; Mg=31,2; HCO_3= 4,0; SO_4 = 68; Cl=142, выход пермеата стадии NF был зафиксирован на уровне 90% , а выходы пермеатов стадии RO варьировались в интервалах 60-80%. Ионный состав концентрата стадии RO приведены в таблице 5.

Таблица 5

Ионный состав концентрата RO

№	Показатели	β,%		
		60	70	80
1	Na^{+}, мг/л	6560	8706	12950
2	Mg^{2+}, мг/л	62,26	83	124
3	Ca^{2+}, мг/л	0,42	0,56	0,84
4	HCO_3^{-}, мг/л	382	503	737
5	Cl^{-}, мг/л	9578	12712	18908
6	SO_4^{2-}, мг/л	645	858	1281
7	TDS, мг/л	17245,7	22888,1	34044
8	pH	7,98	7,89	7,72

Расчетные значения произведения активных концентраций Са и SO_4 (ПА) при различных значениях степени упаривания этих концентратов на стадии термического опреснения приведены на рис. 3. Здесь же представлен график зависимости произведения растворимости $CaSO_4$ от температуры, а также солесодержания остаточных растворов концентратов стадии обратного осмоса при различных значениях кратностей упаривания (m).

Как видно из полученных результатов безнакипный режим термической дистилляции может быть обеспечен в температурной области 120-180^{0}С. Поскольку эффективная регенерация катионита достигается при солесодержании регенерационного раствора (остаточного раствора стадии термической дистилляции) 80-100г/л [3], то оптимальным можно считать значение β=70%; m=4, которым соответствует температура термического опреснения около 140^{0}С.

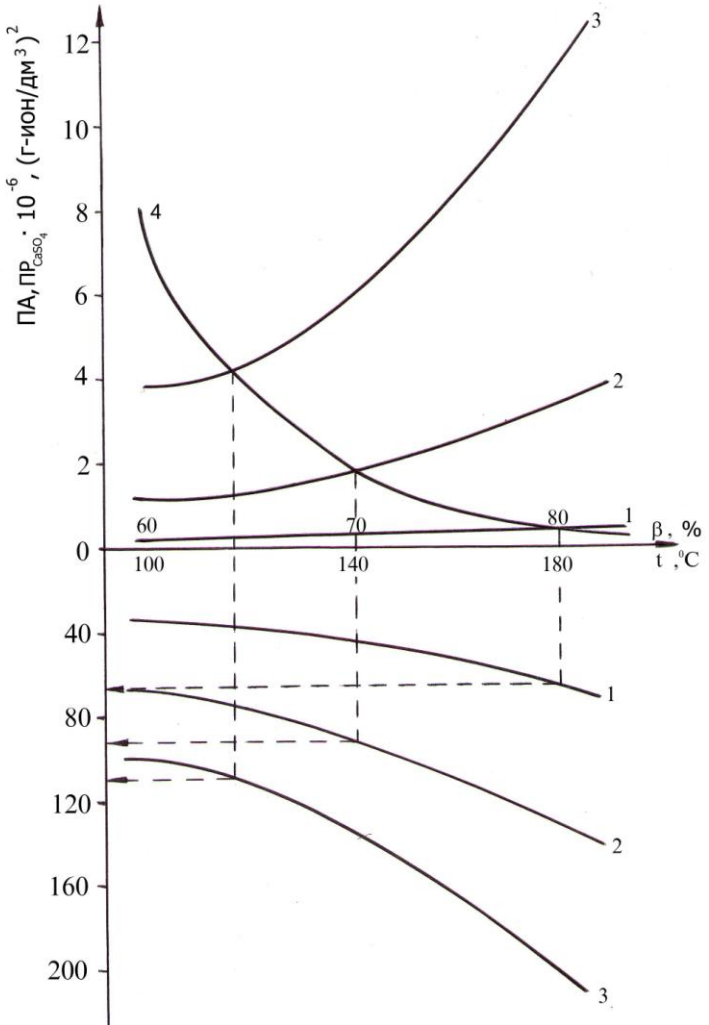


Рис.3. Графическая интерпретация результатов расчетов

1 – m=2; 2 – m=4; 3 – m=6; 4 - $ПР_{CaSO_4}$

ВЫВОД

Из рассмотренных схем мембранной обработки морской воды, основанной на сочетании нанофильтрации и обратного осмоса, наиболее предпочтительной с точки зрения обеспечения безнакипного режима работы является схема, включающая нанофильтрацию с последующим обратноосмотическим опреснением пермеата и использованием концентрата стадии обратного осмоса для питания блока термической дистилляции. Для высокотемпературного термического опреснения концентратов и надежной защиты мембран от кальциевых отложений целесообразно предварительное Mg-Na-катионитное декальцирование морской воды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев К.М., Ахмедова Д.А., Агамалиев М.М. Технология комбинированного опреснения минерализованных вод с использованием вторичных энергоресурсов дизельных электростанций модульного типа. Баку, Проблемы энергетики №2, 2010, с.33-46.

2. Д.А.Ахмедова, М.М.Агамалиев. Энергосберегающая технология комбинированного опреснения морской воды. Москва, Энергосбережение и водоподготовка, №5, 2011, с.37-40.

3. Фейзиев Г.К. Высокоэффективные методы умягчения и обессоливания воды. Баку, «Тахсил ТПП», 2009, 442 с.

4. Пантелеев А.А., Рябчиков Б.Е., Хоружий О.В. и др. Технология мембранного разделения в промышленной водоподготовке. – М.Дели плюс, 2012, 429 с.

5. Hamed O.A., A.M.Hasan. Al-Shail K. Performances analysis of a thihibrid NF/RO/MSF desalination plant. Desalination and Water treatment 1, 2009, p.212-222.

6. Агамалиев М.М., Бабаев А.М., Мамедбекова Р.Г., Ализаде А.С. Нанофильтрация – как новый метод предотвращения накипеобразования в системах опреснения минерализованных вод.Баку, Проблемы энергетики №1, 2011, с.92-106.

7. Агамалиев М.М. Компьютерная программа «ROSA» и её возможности // Материалы Международной научно-практической конференции, Engineering problems of the protection of environment from the waters of the thermal energy facilities», Баку, 10-11 октября, 2006, с.144-154.

8. Федоренко В.И. Ингибирование осадкообразования в установках обратного осмоса //Критические технологии, Мембраны, 2003, №2, с.23-30.

ХЦЛАСЯ

Аьамалыйев М.М., Ялийева О.О., Ящмядова Ж.А.

Дяниз суйунун комбиняляшдирилмиш ширинляшдирмя системинин якс-осмос мярщялясинин тядгигинин нятижяляри

Мягаля Хязяр дяниз суйунун наносцзцлмя вя якс-осмос гурьуларынын мцхтялиф гошулма щалларында ширинляшдирмя тядгигатларынын нятижяляриня щяср олунмушдур. Бу емал мярщялясиндян сонра галыг мящлулларын термики дистилйасийасы цчцн дизел електрик стансийаларын тулланты истилийиндя истифадя едилмяси нязярдя тутулуб. Эюстярилмишдир ки, мембранлар цзяриндя калсиум чюкцнтцляринин йаранмасынын гаршысынын алынмасы бахымындан дяниз суйунун юнжя наносцзцлмя иля тямизлянмя вя термики дистилйасийайа якс-осмос мярщялясинин галыг мящлулларынын верилмясиня ясасланан схем даща ялверишлидир. Термики дистиллйасийа мярщялясинин йцксяк температур шяраитиндя апарылмасы вя наносцзцлмя мярщялясинин калсиум ярпляриндян мцщафизяси цчцн ширинляшдирилян дяниз суйунун Мэ-На-катионлашдырылмасынын сямярялилийи ясасландырылмышдыр.

UDK-628.543

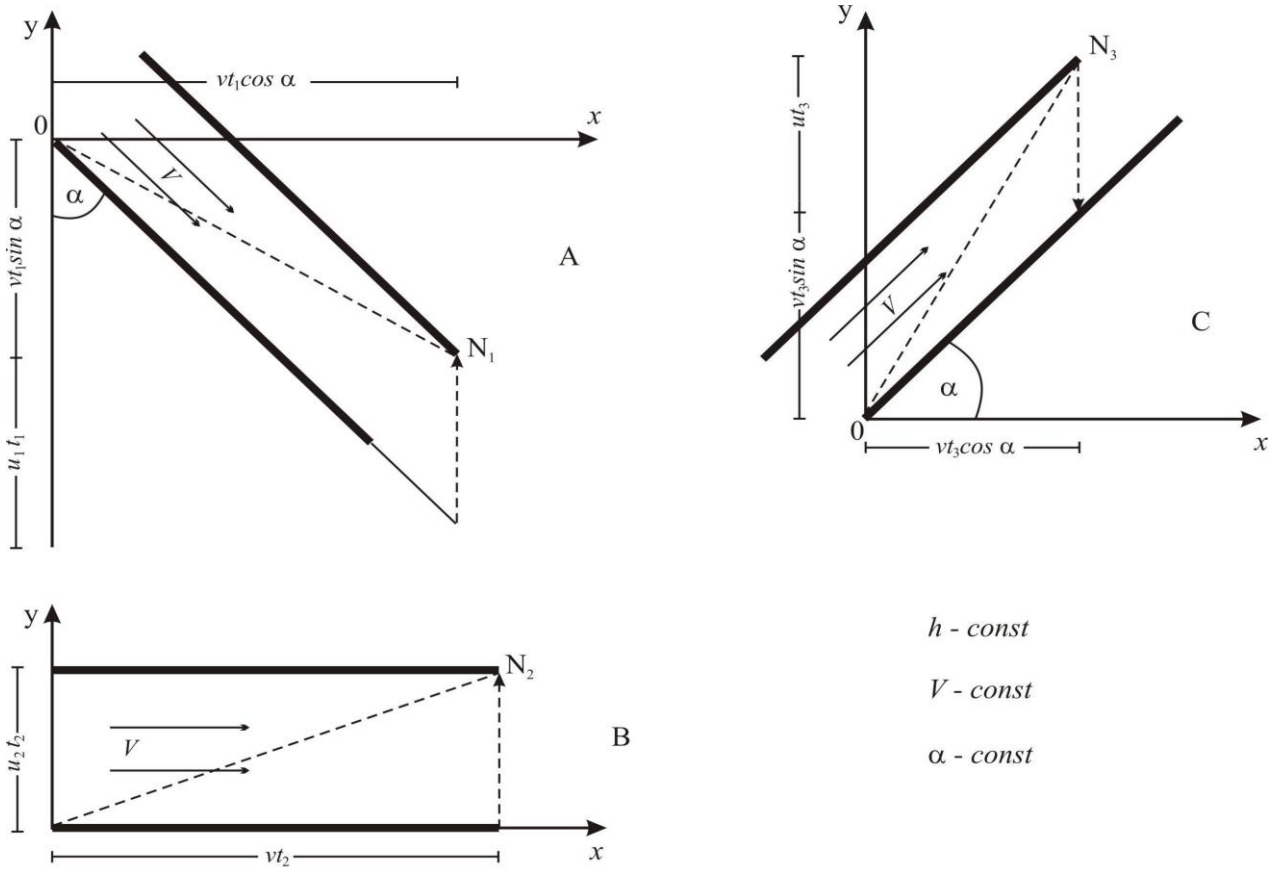
A.K.Kərimov

Çirkli suların lövhələrarası fəzada səmərəli hərəkət istiqamətinin təyiini və çöküntülərin reoloji xassələri

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Tullantı sularında asılı maddələrin çökmə prosesi hissəciyin sonsuz böyük maye məkanında sərbəst düşməsi kimi qəbul edilir. Asılı maddələrin qravitasiya qüvvələri təsirindən sərbəst düşmə qanunauyğunluğu hissəciklərin suda həcm qatılığı 1%-ə qədə r olan zaman müşahidə oluna bilər. Bu da xüsusi çəkisi 0,9-2,6 q/sm^3 olan maddələrin suda 2000-3000 mq/1 miqdarına müvafiqdir .

Durulducu qurğusunun hesabatı tutulub saxlanan və durulma prosesində ölçülərini dəyişməyən hissəciyin hidravliki irilik həddi əsasında aparılır. Bu irilik həddinin qiymətinə təsir edən müxtəlif parametrlər sırasında paralel lövhələr arasında çirkli sularının qəbul olunmuş hərəkət istiqamətini də qeyd etmək lazımdır. Durulducuda su hərəkətinin bir istiqamətinin, o biri istiqamətindən üstünlüyünü sübut edən nəzəri təhlili araşdıraq. Durulma prosesin nəzəriyyəsindən məlumdur ki, qurğunun lövhə arası məkanında neft hissəciyi iki üstün və həlledici qüvvələrin təsiri nəticəsində hərəkət edir: işçi zonasından çıxışa aparan su axınının hidrodinamiki qüvvələri və neft yığıcı lövhəyə yönələn qravitasiya qüvvələridir. Məhz bu qüvvələr lövhə arası məkanda neft kürəciyin trayektoriyasını müəyyən edir . Paralel lövhənin yerləşdirilməsindən asılı olaraq nazik laylı durulduruculardа su axınının hərəkət istiqaməti ancaq üç halda ola bilər: mayenin yuxarıdan-aşağı, horizontal və aşağıdan-yuxarı hərəkəti (şəkil 1.). Bu məqsədlə hər üç hallarda lövhələr arası boşluqların konstruktiv və texnoloji parametrlərinin qiymətlərini eyni qəbul edib, lövhələrin uzunluğunu -L, suyun duruldulma hündürlüyünü -h və işçi zonada suyun sürətini -V ilə işarə edək.



Şəkil 1. Lövhələr arasında suyun hərəkət sxemi
A- yuxarıdan aşağıya: B- horizontal: C- aşağıdan yuxarıya

Düzbucaqlı koordinat sistemlərinin başlanğıcları hər lövhə arası həcmin giriş en kəsiyində neftyığan səthin və üst lövhənin ən uzaq nöqtəsində O_1, O_2 və O_3, yerləşdirək. Belə halda maili lövhələr absis oxunun müsbət istiqaməti ilə *a* bucağı təşkil edəcək, belə ki, $\alpha_1=\alpha_3$ və $\alpha_1=0$. Qravitasiya qüvvələrinin təsiri nəticəsində neft yığıcı səthə çatmış hər bir neft hissəciyini tutulmuş hesab etmək olar, çünki mail lövhənin altında yığılan neft-neftqatı ilə birləşərək, hissəcik müstəqil sistem mövcudluğundan artıq məhrum olur. [Васильев Б.В., Григорьева Ж.А.]. Hər hal üçün, ən kiçik neft hissəciyini saxlaya bilən neft yığıcı səthin son nöqtələri Nı, N2 və N3 işçi zonasının çıxışlarında yerləşir. Ondan daha da kiçik hidravliki iriliyi olan hissəciklər özlərini neft yığıcı səthə çatdıra bilməyib, yəni tutulmayıb, su axını ilə işçi məkanından çıxarılır. Göstərilən nöqtələr tutulmuş hissəciklərin hidravliki iriliklərini sonuncu hədd iriliyi adlandıraq – U_1, U_2 və m işarə edilir. Aydındır ki, araşdırdığımız hallarda tutulmuş neft hissəciyinin ən kiçik hidravliki iriliyi, suyun hərəkət istiqamətinin effektliliyinin göstəricisidir. Deməli, bu istiqaməti müəyyən etmək üçün N_1, N_2 və N_3 nöqtələrində tutulmuş hissəciklərin hidravliki irilik hədlərini təyin edib və bir-biri ilə müqayisə etmək kifayət edə bilər.

Neft hissəcikləri lövhələrarası işçi zonasında əvəzedici qüvvələr trayektoriyası ilə hərəkətləri O_1N_1, O_2N_2 və O_3N_3 hissəcikləri vaxtın hər bir anında t məkanda vəziyyəti aşağıdakı düsturlarla təyin olunur.

$$a/\ x_1=Vt_1 \cos \alpha,$$

$$u_1=-(t_1 \sin\alpha-u_1t_1),$$

$$b/\ x_2=Vt_2,\ ,\quad u_2=u_2t_2\ , \tag{1}$$

$$c/\ x_3 = V\, t_3 \cos \alpha,$$

$$u_3= V\, t_3 \sin \alpha + u_3t.$$

Bu tənlikləri parametrik üsulu ilə sadələşdirib, hər üç hallarda əvəzedici qüvvələri hidravliki iriliyə nisbətən ifadə edək:

$$a)\ u_1 = V(\cos a u_1 + \sin a\, x_1)/x_1,$$

$$b)\ u_2 = V u_2/x_2, \qquad (2)$$

$$c)\ u_2 = V(\cos a\, u_3 + \sin a\, x_3)/x_3.$$

Burada hər *N1, N2* və *N3* nöqtələrinin son koordinatlarını lövhələrarası işçi zonalarınn konkret iş parametrləri ilə əvəz edərək:

$$x_1 = (L + h \sin a) \cos a,$$

$$x_2 = L$$

$$y_1 = h - (L + h \sin a) \sin a,$$

$$y_2 = h$$

$$x_3 = (L - h \sin a) \cos a,$$

$$y_3 = h + (L - h \sin a) \sin a$$

və alınan koordinatların qiymətlərini (2) tənlik sistemlərində istifadə edərək lövhələr arası zonalarda, suyun hər hansı istiqamətdə hərəkəti zamanı saxlanılan neft hissəciklərin son həddində hidravliki iriliyini təyin edirik

$$u_1 = \frac{Vh}{L} + h \sin a,$$

$$u_2 = \frac{Vh}{L}, \qquad (3)$$

$$u_3 = \frac{Vh}{L} - h \sin a.$$

Lövhə arası işçi zonaların konstruktiv parametrlərini xarakterizə edən və şərtlərə əsasən araşdırdığımız hallarda eyni olan L/h kəmiyyətini A ilə ifadə edərək yazmaq olar:

$$u_1 = V(A + \sin a)^{-1},$$

$$u_2 = VA^{-1},$$

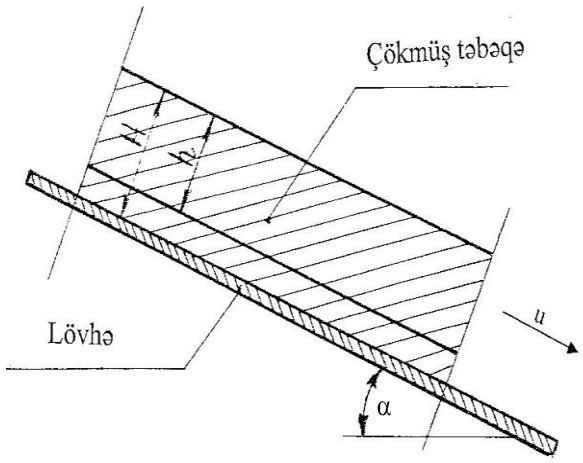
$$u_3 = V\,(A - \sin a)^{-1}.$$

Neft hissəciklərinin hidravliki iriliklərinin son hədd qiymətlərinin müqayisəli

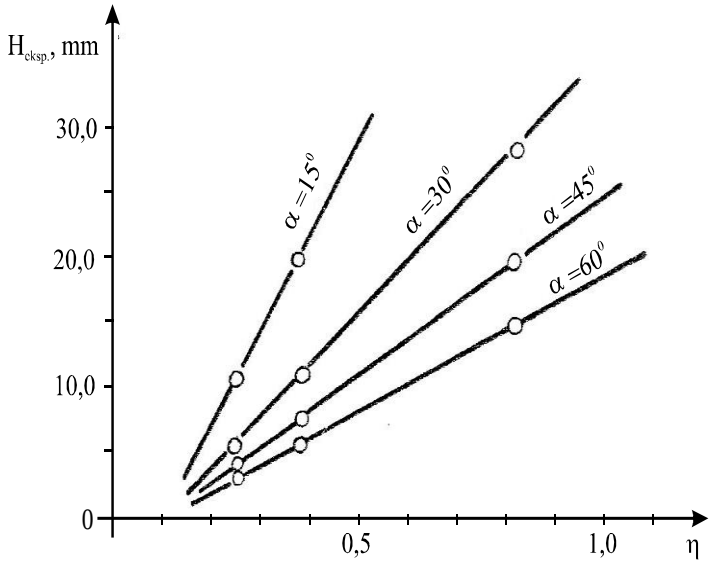
aparılmasından məlum olur ki, həmişə $u_1 < u_2 < u_3$ *olur*, çünki

$$(A + \sin a)^{-1} < A^{-1} < (A - \sin a)^{-1}.$$

Beləliklə, paralel lövhələr arasında neft dispersiyasının duruldulma prosesinin daha effektli aparılması üçün, suyun ancaq yuxarıdan aşağı hərəkət istiqaməti təmin edilə bilər, çünki məhz bu halda nazik laylı durulducuda ən kiçik neft hissəciklərini saxlamaq mümkün olur. Buna görə mədən çirkli sularını təmizləyən nazik laylı durulducunun hesabi parametrlərini seçərkən maili lövhələrdə yığılan lil təbəqəsinin fiziki-mexaniki xassələrini, onların öz ağırlığı ilə mail müstəvi ilə hərəkətinin xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır [Васильев Б.В., Григорьева Ж.А. Обработка]. Kolloid dispersiyaların, yəni maye mühitində yerləşən xırda və bərk hissəciklər sistemlərin, fiziki-mexaniki xassələrinin tədqiqatı hələ keçən əsrin əvvəllərindən başlanıb. Belə törəmələrin mexaniki xassələrinin adi özlü mayelərin xassələrindən fərqli olması ilk dəfə F.N.Şvedov, sonra isə M.Binqam tərəfindən göstərilmişdir. Hal-hazırda bu sahədə kolloid dispersiyalanan anomal fiziki-mexaniki xassələri haqqında kifayət qədər aydın təsəvvürlər formalaşıb. Fiziki nöqteyi-nəzərindən kolloid məhlulların və suspenziyaların anomal xassələri onların tərkibində olan hissəciklərin olduqca böyük ümumi səthləri olmasından irəli gəlir. Bərk hissəciklərin səthləri eyni zamanda faza ayırıcısı olduğundan və bu səthlərin termodinamik xüsusiyyətlərə malik olduğundan maye mühitində hissəciklərin ətrafında xüsusi sulfat örtük təbəqələri yaranır. Bir-biri ilə birləşmiş hissəciklər şəbəkəsi suspenziyaların mexaniki hərəkət tərzini müəyyənləşdirir. Suspenziyaların strukturlu karkasına kiçik xarici qüvvə təsiri nəticəsində qüvvələr dairəsi pozulsa da sistemin daxili əlaqələri qırılmaya da bilər. Bu zaman sistem kəmiyyətcə daimi xarici yük təsirindən stabilləşmiş axın halına düşə bilər:



a)



b)

Şəkil 2. Lil təbəqəsinin maili lövhədə yerləşməsi (a) və Onun qalınlığını $H_ö$ struktur özlülüyündən η asılılığı (б).

$$\tau = \eta \frac{dV}{dh} + \tau_0 .$$

(4)

Burada τ - sistemdə təsir edən toxunan gərginlik; τ_0 - sürüşməyə dinamik müqavimət, sürüşmənin həddi gərginliyi; η - dinamik struktur özlülüyüdür.

Müxtəlif obyektlərin çirkli suları çöküntülərinin maili lövhə (şək.2) üzərində hərəkət təsirini müqayisə edərkən, əsasən narın fraksiyalı, böyük neft tutumlu və kiçik struktur özlülüyü ilə xarakterizə olunan çöküntülərin yüksək mütəhərriklik qabiliyyətini qeyd etmək lazımdır. Lövhə üzərinə yığılan çöküntü layının axınını düzbucaqlı axınlı maili kanalda özlülü-plastik mayenin təzyiqsiz hərəkətinin xüsusi halı kimi qəbul etmək olar. [Mirzəyeva G.S., Kəngərli A.C.]. İşdə yeraltı layın hidravlikasına uyğun olaraq iki və üç müxtəlif cinsli mayelərin birgə hərəkəti nəzərdən keçirilmişdir. Verilmiş məsələnin həlli üçün daha sadə üsuldan istifadə edək. Çirkli sularının çöküntü layının axma sxemi 2,a şəklində təsvir edilmişdir. Maye üfüqə α bucağı qədər maili olan düz lövhə üzərində hərəkət edir. Asılı hissəciklərin çökməsi, onların lövhə üzərində toplanma və sıxlaşma prosesləri, daima dəyişilən fiziki-mexaniki parametrlərə malik özlülü-plastik layın hərəkəti eyni zamanda baş verir. Bu proseslər son dərəcə mürəkkəbdir və bir sıra faktorlardan asılıdır. Bu özlülü-plastik mayelərin əsas fərqləndirici xüsusiyyətidir. h qalınlığında hərəkət edən bu layın orta sürəti

$$v_0 = \frac{J\gamma_0}{2\eta}\left(H^2 - h^2\right) - \frac{\tau_0}{\eta}\left(H - h\right), \qquad (5)$$

ifadəsinə bərabər olacaq.

$\frac{\tau_0}{\gamma_0 J} = h$ qiymətini ifadədə yerinə qoysaq, alarıq:

$$q_c = \frac{\tau_0}{2\eta}\left[\frac{2}{3\eta}\left(2H^3 - h^3\right) - \left(H^2 - h^2\right)\right].$$

Beləliklə, çöküntülərin məlum reoloji xassələrinə, onların miqdarı və lövhənin maillik bucağına görə axan layın qalınlığını müəyyən etmək olar. Çöküntülərin özlülü-plastiki xassələrinin ilkin təyinatı onların

nazik laylı durulducunun lövhələrarası fəzada yığılma görünüşünü əvvəlcədən görmək və konkret çirkli suların təmizlənməsi üçün əlverişli hesablama parametrlərini müəyyən etmək imkanını verir. Təcrübi göstəricilər əsasında qurulmuş və 2,b şəklində təsvir edilmiş qrafikdən görünür ki, çöküntünün qalınlığının artması onun struktur özlülüyünün və sürüşmə bucağının artmasına proporsionaldır. Aşağıda verilən təcrübi tədqiqatların nəticələrinə görə alınmış asılılıq bir qədər azaldılmış nəticələr verir. Bu hal xüsusilə çöküntülərin reoloji parametrlərinin yüksək qiymətlərində müşahidə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, lövhələr arasındakı məsafənin minimal və səthlərinin kələ-kötürlü olduğu halda bu proses özünü kəskin büruzə vermişdir. Maili lövhələr üzərində mütəhərriksiz az hərəkətli çöküntülərin tədricən yığılma prosesi bir faktor kimi nazik laylı fəzanın en kəsiyinin, lövhələrin uzunluğunun, xüsusilə də işin texnoloji rejimində və durulducunun təmizlənmə üsulunun seçilməsində nəzərə alınmalıdır.

Acar sözlər: Durulducu, qurğu, lövhə, nazik laylı, çöküntü, cirkli su.

ƏDƏBİYYAT

1. Сулейманов Т.Р., Раджабли С.Б., Кенгерли А.Д. Компактная установка для очистки сточных вод, образующихся в условиях морского бурения. Сборник научных трудов ГосНИПИ Гипроморнефтегаз, Баку, 1999, 87 с.
2. Mirzəyeva G.S., Kəngərli A.C. İstehsalat çirkli sularının nazik laylı nefttutanlarda ağır və yüngül fazalardan təmizlənməsinin nəzəri tədqiqi. “Ekologiya və su təssərüfatı” elmi-texniki istehsalat jurnalı, Bakı, 2004, N 1,s.91-94..

3. Васильев Б.В., Григорьева Ж.А. Обработка и утилизация осадков сточных вод в Водоснабжение и санитарная техника, № 9 ч.1, Санкт – Петербурге , 2006, стр.22 -27.

A.K. KARIMOV

Determination of the optimal motion direction of oil-field sewage and reological properties of sediments.

SUMMARY

By investigation motion of liguid from up to down, horizontally and from down to up is determined more optimal direction of purifying prosesses between parallel plates.

Investigated reological properties of oil-field sewage cleaning in thin layer clearers. Determined the optimal clearing proses as direction of motion from up to down.

Key words: Sedimentation,plant,plates,thin-layer, sediment,dirty water.

А.К. КЕРИМОВ

Определение рационального направления течения сточных вод в межслойном пространстве и его реологические свойства

РЕЗЮМЕ

Иследованием определено более эффективная очистка сточных вод в направлении сверху-вниз, горизантально и снизу-вверх в паралельных слоях тонкослойных отстойников. Определены реологические свойства сточных

вод в тонкослойном отстойнике. Для достижения более эффективной очистки определено течение вод как сверху-вниз.

Ключевые слова: Седиментации, растения, плиты, тонкий слой осадка, грязную воду.

УДК 626.21:633.12:633.17:631.53.048:631.674:477.7

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ГРЕЧИХИ И ПРОСА В ПОСЛЕЖНИВНЫХ ПОСЕВАХ НА ЮЖНОМ ЧЕРНОЗЕМЕ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ ЮГА УКРАИНЫ

Аверчев А.В. - доцент кафедры земледелия Херсонского ГАУ

Постановка проблемы. Гречиха и просо являются основными крупяными культурами, которые выращиваются на юге Украины. Зерновые крупяные культуры занимают 3—4% всех посевных площадей зерновых культур. Они имеют разные ареалы распространения, обусловленные экологическими особенностями каждой из основных крупяных культур. Своеобразные экологические особенности позволяют выращивать просо в разных типах ландшафтов Лесной, Лесостепной, Степной зон. Относительно большие площади посевов находятся в Степной зоне. Гречиха плохо переносит засуху, высокие и низкие температуры, особенно в период цветения, требовательная к условиям увлажнения. Отмеченные экологические особенности обусловливают выращивания гречихи преимущественно в западных и центральных районах Лесной и Лесостепной зон с мягким климатом и в условиях орошения юга Украины.

Юг Украины по своим природно-климатическим условиям относится к зоне Сухой Степи, где получение высокого и качественного урожая обусловливается наличием влаги. При условии соблюдения на мелиорируемых почвах научно обоснованного режима орошения можно получать запланированные высокие и стабильные урожаи, которые превосходят в 2-3 раза их уровень в неорошаемых условиях. На данное время в связи с нарушением режимов орошения наблюдается несбалансированность экологического равновесия, которое обусловливается поднятием уровня грунтовых вод, засоления, загрязнения водных источников. А через невысокую эффективность потраченных средств на орошение и низкую окупаемость урожаем орошаемой воды большинство хозяйств отказываются от применения орошения [1,2]. Выращивание крупяных культур в послеуборочных посевах дает возможность наиболее эффективно использовать орошаемые системы, снизить уровень экологической опасности и предложить сельскохозяйственным производителям реальный путь к высокопродуктивному зерновому производству с высоким уровнем доходности [3].

Состояние изучения проблемы. Современное представление о требованиях к условиям выращивания гречихи и проса сформировалось в основном на основе многолетнего опыта исследователей. Ряд ученых (И.М.Елагин, К.О.Савицкий, Г.В.Копелькиевский, О.С.Алексеева, А.И.Анохин и др.), которые проводили свои исследования в центральной черноземной зоне, в Полесье и Лесостепи, считают, что потребность влаги в гречихи достаточно значительная. Давая количественную оценку водопотребления, они подтверждают, что среди зерновых культур гречиха наиболее влаголюбивое растение, что она потребляет воды в три раза больше, чем просо, и в два раза больше, чем пшеница. Вместе с тем известно (В.Р.Вильямс, О.М. Алпатьев), что потребность культуры в воде за вегетационный период в зависимости от условий окружающей среды находится в зависимости от длительности вегетационного периода данного растения. Следовательно, гречиха и просо

с их коротким вегетационным периодом не могут употреблять влагу больше, чем другие культуры. Поэтому изучение водопотребления гречихи и проса на южных черноземах набирает важного практического значения.

Задание и методика исследований. Одним из важнейших показателей эффективности сельскохозяйственного производства есть суммарное водопотребление и его коэффициент, которые характеризуют эффективность проведенных агротехнических мероприятий [4]. В засушливых условиях юга Украины искусственное увлажнение почв является наиболее сложным, однако и наиболее эффективным элементом комплексной мелиорации земель, регуляции агроэкологической среды, оптимизации водного режима почвы. С целью оптимизации расходов оросительной воды, энергоносителей, технологических средств, и тому подобное остро появляются вопросы управления режимами орошения гречихи и проса, возникает необходимость тщательного контроля над водопотреблением растений для компенсации ее дефицита за счет искусственного увлажнения. Исходя из этого, важное научное и практическое значение имеют наши исследования. Полевые опыты проводились в Николаевской области Снигиревского района (почва - южный чернозем) по следующей схеме опыта:

Фактор А – предшественник:

- рапс озимый на семена;
- ячмень озимый на зерно;
- горох на зерно.

Фактор В – способ основного возделывания почвы:

- дискование на глубину 10-12 см;
- вспашка на глубину 20-22 см.

Фактор С – фон питания:

- без удобрений;
- $N_{45}P_{30}$;
- $N_{90}P_{60}$.

Повторность опыта - четырехкратная. Расположение вариантов осуществлялось методом расщепленных участков. Посевная площадь участков третьего порядка – 213, а учетная - 116,6 м^2.

Результаты исследований. Суммарное водопотребление гречихи и проса за 1998-2001 годы исследований существенно изменялось в зависимости от природно-климатических условий за вегетационный период и составляло 1978-2485 (гречиха) и 2012-2488 м^3/га (просо) (табл. 1). Средние данные за годы исследований дают возможность утверждать, что наибольший показатель суммарного водопотребления был за выращивание гречихи после использования в качестве предшественника рапса озимого, который превосходил показатели после ячменя озимого и гороха на 1,9 и 4,9% соответственно и составлял 2135-2361 м^3/га.

Таблица 1

Суммарное водопотребление гречихи и проса на южном черноземе в послеуборочных посевах, м^3/га

Среднее за 1998-2001 гг.

Предшественник	Способ основной обработки почвы	Фон питания	Суммарное водопотребление м^3/га	В том числе,%		
				Почвенная влага	осадки	Орошаемая вода
Гречиха						
Рапс озимый на семена	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2246	15,4	31,2	53,4
		$N_{45}P_{30}$	2298	17,3	30,5	52,2
		$N_{90}P_{60}$	2343	18,9	29,9	51,2
	Вспашка на глу-	Без удобрения	2276	16,5	30,8	52,7

	бину 20-22 см	$N_{45}P_{30}$	2317	18,0	30,2	51,8
		$N_{90}P_{60}$	2361	19,5	29,6	50,8
Ячмень озимый на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2194	13,4	31,9	54,7
		$N_{45}P_{30}$	2253	15,7	31,1	53,3
		$N_{90}P_{60}$	2301	17,4	30,4	52,1
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2236	15,0	31,3	53,7
		$N_{45}P_{30}$	2278	16,6	30,7	52,7
		$N_{90}P_{60}$	2327	18,4	30,1	51,6
Горох на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2135	11,0	32,8	56,2
		$N_{45}P_{30}$	2182	12,9	32,1	55,0
		$N_{90}P_{60}$	2220	14,4	31,5	54,0
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2171	12,5	32,2	55,3
		$N_{45}P_{30}$	2225	14,6	31,5	53,9
		$N_{90}P_{60}$	2266	16,2	30,9	53,0
Просо						
Рапс озимый на семена	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2228	12,8	33,4	53,9
		$N_{45}P_{30}$	2266	14,2	32,8	53,0
		$N_{90}P_{60}$	2312	15,9	32,2	51,9
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2251	13,7	33,0	53,3
		$N_{45}P_{30}$	2288	15,1	32,5	52,4
		$N_{90}P_{60}$	2342	17,0	31,8	51,2
Ячмень озимый на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2176	10,7	34,2	55,2
		$N_{45}P_{30}$	2244	13,4	33,1	53,5
		$N_{90}P_{60}$	2280	14,8	32,6	52,6
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2211	12,1	33,6	54,3
		$N_{45}P_{30}$	2262	14,1	32,9	53,1
		$N_{90}P_{60}$	2305	15,7	32,3	52,1
Горох на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	Без удобрения	2136	9,0	34,8	56,2
		$N_{45}P_{30}$	2180	10,8	34,1	55,0
		$N_{90}P_{60}$	2220	12,5	33,5	54,0
	Вспашка на глубину 20-22 см	Без удобрения	2163	10,1	34,4	55,5
		$N_{45}P_{30}$	2214	12,2	33,6	54,2
		$N_{90}P_{60}$	2256	13,8	33,0	53,2

Аналогичная тенденция отмечалась на посевах проса, где суммарное водопотребление было наименьшим за предшественника горох (2136- 2256 м^3/га), показатели после ячменя меньшие на 2,4%, а после рапса озимого – на 3,9%. Применение вспашки в сравнении с дискованием дополнительно давало возможность для накопления и использования влаги растениями крупяных культур. Так, вспашка на глубину 20-22 см увеличивает суммарное водопотребление на посевах гречихи на 1,4%, а на посевах проса – 1,3%.

Наиболее существенные изменения величины суммарного водопотребления были на вариантах опыта из исследования фонов питания. Внесение удобрений имеет непосредственное влияние на увеличение урожая, но при этом растет потребность растений в воде. На контрольных вариантах без применения минеральных удобрений суммарное водопотребление при выращивании гречихи в послеуборочных посевах на южных черноземах составляло за годы исследований 2135-2276 м^3/га, а на посевах проса - 2136-2251 м^3/га. Этот показатель был наименьшим. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{30}$ увеличило исследуемый показатель на 2,3%, а при внесении удобрений $N_{90}P_{60}$ – на 4,3%. Аналогичной была ситуация на посевах проса, где показатели росли соответственно на 2,2 и 4,2% в зависимости от увеличения количества внесенных минеральных удобрений.

Таблица 2

Коэффициент водопотребления гречихи и проса на южном черноземе в послеуборочных посевах, $м^3$/ц

Среднее за 1998-2001 гг.

Предшественник	Способ основной обработки почвы	Фон питания		
		Без удобрения	$N_{45}P_{30}$	$N_{90}P_{60}$
Гречиха				
Рапс озимый на семена	Дискование на глубину 10-12 см	267	216	191
	Вспашка на глубину 20-22 см	225	177	164
Ячмень озимый на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	288	228	213
	Вспашка на глубину 20-22 см	246	196	176
Горох на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	214	184	168
	Вспашка на глубину 20-22 см	195	163	161
Просо				
Рапс озимый на семена	Дискование на глубину 10-12 см	168	132	105
	Вспашка на глубину 20-22 см	144	116	101
Ячмень озимый на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	182	138	115
	Вспашка на глубину 20-22 см	143	127	115
Горох на зерно	Дискование на глубину 10-12 см	134	116	101
	Вспашка на глубину 20-22 см	126	105	96

Проведенные исследования свидетельствуют, что наибольший удельный вес в формировании показателей суммарного водопотребления на посевах гречихи занимает орошение (53,2%), полезные осадки занимают 31,0% и грунтовая влага – 15,8%. В культуре проса эти показатели имели следующее соотношение – 53,6; 33,2 и 13,2% соответственно.

Эффективность использования воды растениями крупяных культур при разных элементах технологии выращивания показывает коэффициент водопотребления (табл. 2).

Наиболее эффективное использование воды растениями гречихи и проса было при севе ее после сбора гороха. При этом варианте коэффициент водопотребления составлял 161-214 и 96-134 $м^3$/ц. В сравнении с другими исследуемыми предшественниками (ячменем озимым и рапсом озимым) данный показатель был меньшим на 14,4 и 24,3% и 13,3 и 21,2% соответственно.

Создание глубокого разрыхленного слоя почвы за вспашкой на глубину 20-22 см под гречиху уменьшало коэффициент суммарного водопотребления, в сравнении с дискованием на глубину 10-12 см, на 15,9%, а на посевах проса – на 10,9%.

Улучшение питательного режима растений создает оптимальные условия для роста и развития культур, которое обеспечивает формирование большего урожая зерна и, соответственно, уменьшает коэффициент суммарного водопотребления. Так, на контрольных участках без применения минеральных удобрений коэффициент водопотребления составлял на посевах гречихи 195-288 $м^3$/ц и на посевах проса - 126-182 м3/ц. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{45}P_{30}$ на посевах послеуборочной гречихи уменьшало данный показатель на 23,2%, а при дозе внесения $N_{90}P_{60}$ – на 33,5%; на посевах проса коэффициент суммарного водопотребления уменьшался соответственно на 23,0 и 41,5%.

Выводы. Наиболее производительно, за показателем коэффициента водопотребления, использовали воду растения проса и гречихи в послеуборочных посевах на южных черноземах со следующим агротехническим комплексом: сев после сбора гороха и выполнение вспашки на глубину 20-22 см с внесением минеральных удобрений в дозе N_{90} P_{60}.

Литература:

1. Аверчев А.В. Требования гречихи и проса к водному режиму в летней культуре засушливой степи Украины / А.В. Аверчев, Л.А. Криницкая // Сборник научных трудов Подольского государственного аграрно-технического университета. – Вып. 14. – Камянец-Подольский, 2006. – С.58-62.
2. Водопотребление проса и рациональность использования оросительной воды / А.В. Аверчев, В.А. Ушкаренко, М.А. Черныш // Таврический научный вестник: тематический сборник материалов республиканской научно-практической конференции «Эколого-экономические проблемы хозяйственного комплекса» (25-27 ноября в 1997 г.) / Херсонский сельскохозяйственный институт. - Вып. 5. - Херсон: Айлант, 1997. - С. 81-83.
3. Ушкаренко В.А. Агротехнические условия получения высоких урожаев гречихи послеуборочных посевах / В.А. Ушкаренко, А.В. Аверчев, М.А. Черныш // Агрохимия и почвоведение: межведомственный тематический научный сборник [Спец. вып. к V съезду УТГА (6-10 июля в 1997, г. Ровно)]. - Ч. 3. - Харьков, 1998. - С. 177-178.
4. Елагин И.Н. Опыт передового хозяйства возделывания проса и гречихи в колхозе им. Крупской Ульяновской области и гречихи в колхозе им.Тельмана Богуславского района Киевской области по интенсивным технологиям / И.Н. Елагин. – М.: ВДНХ СССР, 1986. – №9. – С. 21.
5. Елагин И.Н. Особенности возделывания проса при орошении / И.Н. Елагин // Агротехника проса. – М., 1987. – С. 160.
6. Алексеева Е.С. Гречиха / Е.С. Алексеева. – К.: Урожай, 1976. – 131 с. 7.
7. Анохин А.Н. Послеукосные посевы гречихи / А.Н. Анохин // Научные труды Белорусского НИИ земледелия.– 1977. – Вып. 21. – С. 155.

Аверчев А.В Суммарное водопотребление гречихи и проса в послеуборочных посевах на южном черноземе в условиях орошения юга Украины.

Приведены результаты исследований относительно изучения влияния адаптивной технологии выращивания гречихи и проса на южном черноземе в условиях орошения юга Украины на суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления.

УДК 631.6:631. 452.633.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ЮГА УКРАИНЫ

Морозов В.В. - профессор, Безницкая Н.В. - аспирант
Херсонский государственный аграрный университет,Украина
Морозов О.В.- доктор с-х.наук, директор Херсонского государственного проектно – технологического центра « Облгосплодородие»,Украина

Аннотация. Приведены результаты исследований изменения показателей климата на юге Украины: суммы положительных температур, количества атмосферних осадков, динамики гидротермического коэффициента (ГТК) за период 1960-2011 гг. Установлена связь между динамикой изменения ГТК и изменением показателей плодородия почв .

Ключевые слова: климат, почва, орошение плодородия, гидротермический коэффициент.

Постановка проблемы. Важным вопросом современной гидромелиоративной науки, организации эколого-мелиоративного мониторинга орошаемых земель является изучение влияния климата как одного из постоянно действующих природных факторов на плодородие почв. Климат характеризует усредненное состояние погоды и включает в себя такие основные показатели: средняя температура воздуха, количество осадков и другие переменные, которые могут быть измерены в определенном месте.

Актуальными являются исследования гидротермического режима почвы, который формируется в процессе тепло- и влагообмена между почвой и атмосферой, потому что увлажнение территории вместе с температурными условиями определяет тип растительности географического ландшафта, влияет на водные ресурсы и процессы почвообразования.

Объект исследований - процесс влияния климатических факторов на формирование основных показателей плодородия почв юга Украины.

Методика исследований. Основной метод исследования - полевые многолетние производственные сельскохозяйственные опыты в соответствии с общепринятыми методиками изучения климатических и почвенных условий (Б.А.Доспехов 1979, Н.И. Базилевич, Е.П. Панкова 1968, Е.В. Аринушкина 1970, А.В Новикова 1976). Исследования проводились в Херсонской области, которая по почвенным, климатическим, водохозяйственным условиям типична для зоны орошения Украины.

Результаты исследований. Комплексная роль климата как фактора почвообразования состоит в следующем: во-первых, климат - важный фактор развития биологических и биохимических процессов. Во-вторых, атмосферный климат, преломляясь через свойства и состав почвы, оказывает огромное влияние на водно-воздушный, температурный и окислительно-восстановительный режим почвы. В-третьих, с климатическими условиями тесно связаны процессы превращения минеральных соединений в почве. В-четвертых, климат существенно влияет на процессы водной и ветровой эрозии почв. Главный источник энергии для биологических и почвенных процессов - солнечная радиация, а основной источник увлажнения - атмосферные осадки. Солнечная радиация поглощается земной поверхностью, а затем постепенно излучается и нагревает атмосферу. Вода, попадая в почву, поглощается растениями и возвращается в атмосферу через транспирацию или в результате физического испарения. Таким образом, устанавливается постоянный тепло - и влагообмен между почвой и атмосферой. В процессе этого обмена формируется гидротермический режим почвы. Наиболее распространенным критерием, позволяющим определить степень засушливости климата, является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК), который рассчитывается по стандартным наблюдениям на метеостанциях как отношение суммы атмосферных осадков к сумме температур воздуха за вегетационный период. На рис 1,2 представлена динамика ГТК на юге Украины за период орошения 1960-2011гг.

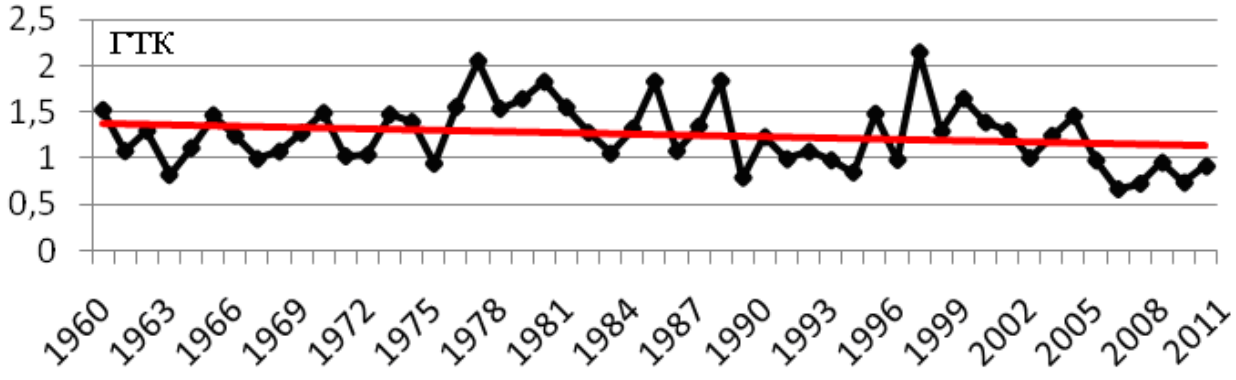


Рис. 1 – Динамика ГТК за период 1960-2011 гг.

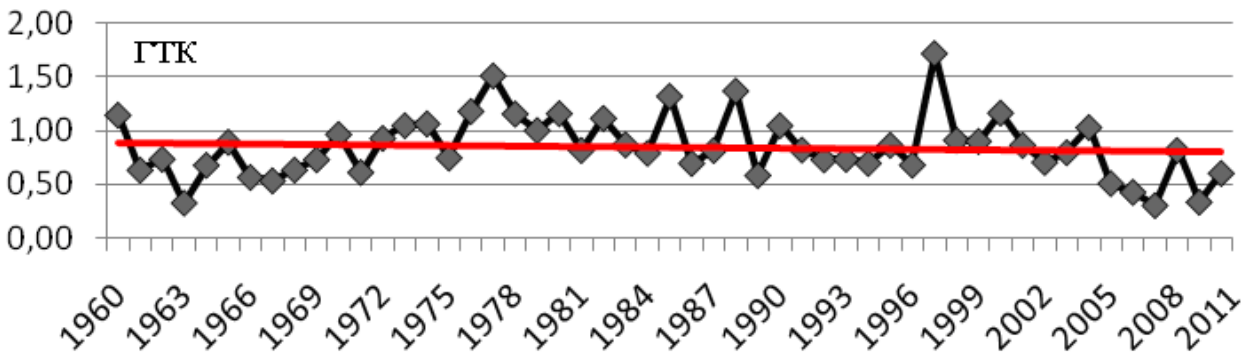


Рис. 2 - Динамика ГТК за вегетационный период 1960-2011 гг

Используя функцию линейного тренда, исследована динамика изменения ГТК по годам. За период 1960-2011 гг. ГТК снизился в среднем на 0,3 (от 1,4 до 1,1), т.е. на 0,006 в год. За вегетационный период 1960-2011 гг. ГТК снизился в среднем на 0,08 (от 0,88 до 0,80), то есть на 0,0016 в год.

В результате исследований выявлено что, несмотря на тенденцию увеличения количества атмосферных осадков, происходит интенсивное

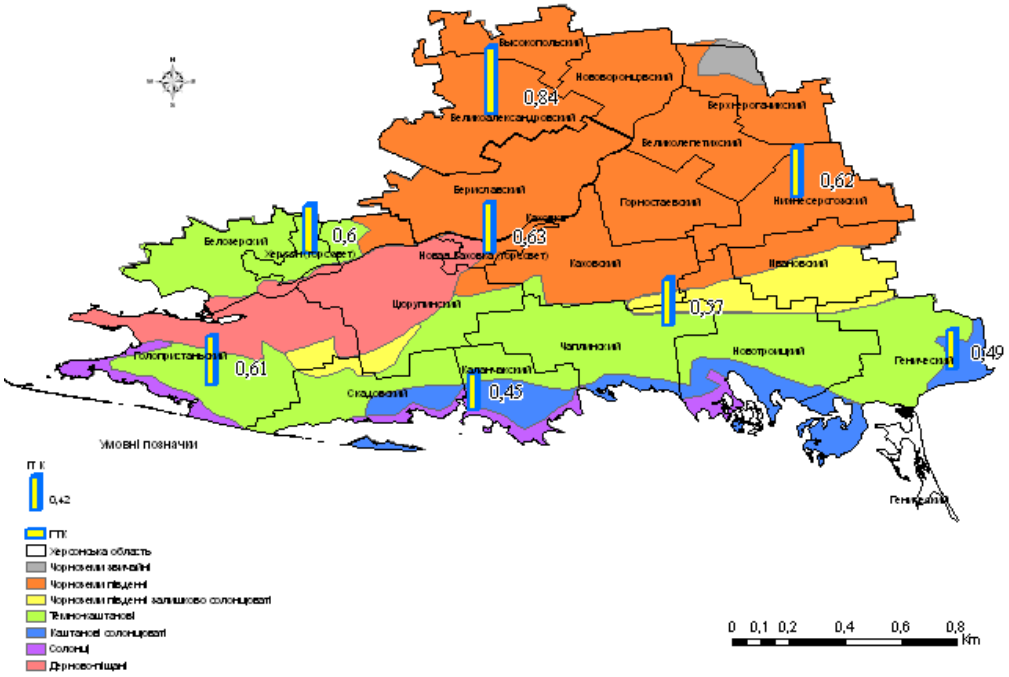
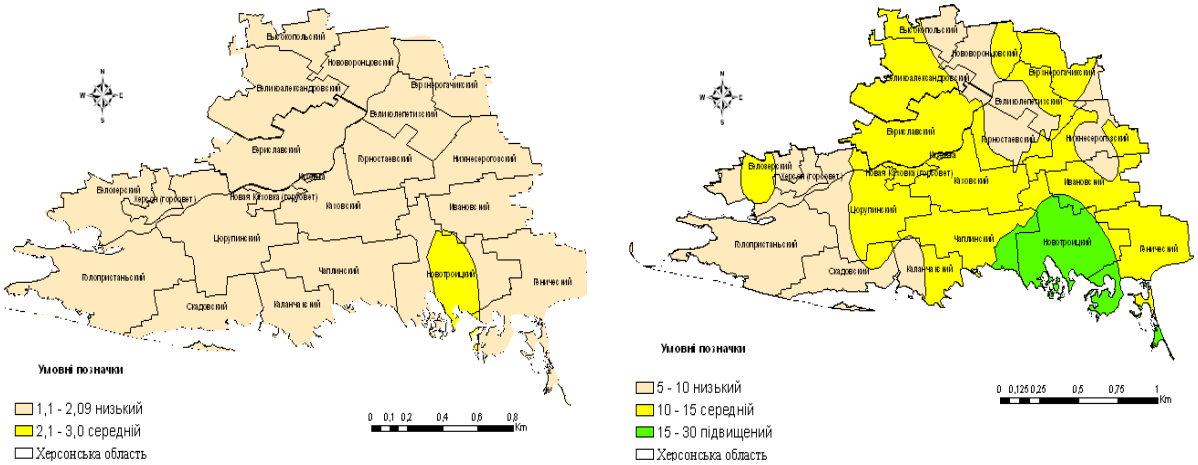


Рис. 3 Карта влияния ГТК на плодородие почв Херсонской области



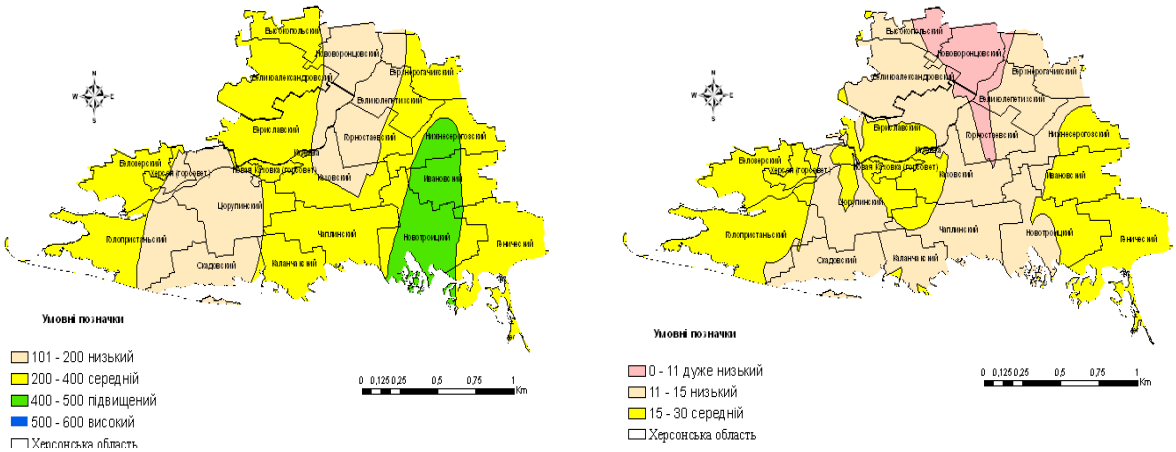


Рис. 4 – Карты -характеристики основных показателей плодородия почв

испарение влаги с почвы, за счет повышения количества положительных температур. Это приводит к снижению ГТК. Поэтому общая картина увлажнения территории ухудшается. В среднем за период 2003-2011 гг. периодом 1998-2002 гг., что привело к снижению ГТК(рис 3 и 4).,Общая площадь почв с повышенным содержанием гумусаза период, охваченный исследованиями,уменьшилась с 11,1% до 0%; со средним содержанием снизилась на 61,2%; тогда как с низким содержанием выросла на 72,3%. Площади почв с очень высоким, высоким и повышенным содержанием подвижных фосфатов уменьшилась соответственно с 1,39%, 49,09% и 50,02% до 0%; со средним содержанием повысилась на 39,98%; появились почвы с низким и очень низким содержанием подвижных фосфатов, соответственно 50,02% и 5,5%. Площади почв с повышенным содержанием азота уменьшились на 89%; со средним содержанием увеличилась на 55,65%; появились почвы с низким содержанием азота 33,35%. Количество почв с высоким содержанием обменного калия уменьшилась с 16,61% до 0%; с повышенным содержанием уменьшилась на 11,12%, с низким содержанием выросла на 27,8%.

Общая характеристика состояния почв по содержанию гумуса, калия, фосфора, азота ухудшилась за период 2003-2011 гг. Резкий рост суммы положительных температур и, как следствие, снижение ГТК, с изменениями, которые произошли с показателями плодородия за весь период 2003-2011 гг., показало, что снижение ГТК, направленно, приводит к снижению показателей плодородия почв.

Выводы: 1.Почвенно – мелиоративные исследования, проведенные Херсонским государственным проектно – технологическим центром «Облгосплодородие»на юге Украины, свидетельствуют о стабильном снижении основных показателей плодородия почв на фоне изменений климата в сторону повышения его засушливости. Это указывает на необходимость комплексных мелиораций с использованием всех научно-обоснованных технологий выращивания сельскохозяйственных культур.

2. Выявленные тенденции изменения климатических условий на юге Украины свидетельствуют о повышении засушливости климата и снижении ГТК (гидротермического коэффициента).

3.Результаты исследования свидетельствуют о необходимости расширения орошаемых площадей, на юге Украины. Учитывая существенные изменения климата, необходимо вносить коррективы в технологии выращивания сельскохозяйственных культур в первую очередь в режимы орошения.

Annotation

The results of research on the complex changes of indexes sum of positive temperatures, rainfall, dynamics Hydrothermal coefficient for the period 1960-2011 years. The dependence between soil types and hydrothermal coefficient Selyanynova HTC Kherson region.

Established a direct link between the dynamic of HTC and dynamic content changes indicators of soil fertility in Kherson region.

Keywords: climate, soil, irrigation, fertility, hydrothermal coefficient.
УДК: 631.6:631.452:633.18.(477)

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ЮГА УКРАИНЫ

Морозов В.В. - профессор, Полухов А.Я. - ассистент, Нестеренко В.П. - аспирант, Херсонский государственный аграрный университет, Украина

Морозов О.В. - доктор с.-х. наук, директор Херсонского проектно-технологического центра «Облгосплодородие», Украина

Аннотация. Определено влияние многолетнего орошения на показатели плодородия почв в условиях рисовых оросительных систем (РОС) Украины, расположенных в Херсонской, Одесской областях и в Автономной Республике Крым. Рассмотрены проблемы рационального управления и улучшения современного эколого-агромелиоративного состояния земель рисовых оросительных систем.

Актуальность темы. Рисовые оросительные системы Украины размещены вдоль побережья Черного моря, на малопродуктивных почвах, в основном темно-каштановых, слабосолонцеватых и эксплуатируются с 1962 года. Характерной особенностью современного состояния почв рисовых систем является их неудовлетворительные физические и физико-химические свойства, склонность к осолонцеванию, заплыванию и коркообразованию.

Основным показателем плодородия почв является содержание гумуса. Сопоставление количества гумуса в почвах во времена В.В. Докучаева (1882 г.) с современным их состоянием свидетельствует, что потери гумуса за этот, почти 120 - 130 - летний период достигли 19,5% - в степной зоне Украины [1, 2]. Наибольшие потери гумуса произошли в период 60-80 гг. прошлого столетия, и обусловлены резкой интенсификацией сельскохозяйственного производства и орошением земель. В этот период ежегодные потери гумуса составляли 0,55-0,60 т/га. Процессы дегумификации почв на протяжении последних 20 лет продолжают развиваться с достаточно высокой интенсивностью.

Цель исследований – определить влияние длительного орошения на содержания гумуса, как основного показателя плодородия почв рисовых оросительных систем юга Украины.

Методика исследований. Объект исследования - процессы пространственной и временной изменчивости состояния плодородия почв РОС в современных экономико-экологических условиях. Система наблюдений была организована на региональном уровне мониторинговых исследований. Использованы классические методики изучения почв: Н.И. Базилевич, Е.И. Панкова 1968 г.; Е.В. Аринушкина, 1970 г. и др.

Результаты исследований. За период 2003-2010гг. содержание гумуса в почвах рисовых оросительных систем Украины (Херсонская, Одесская области и АР Крым) уменьшилось незначительно, в среднем на 0,03% (рис.1, 2).

Рис. 1. - Динамика содержания гумуса в почвах РОС Украины.

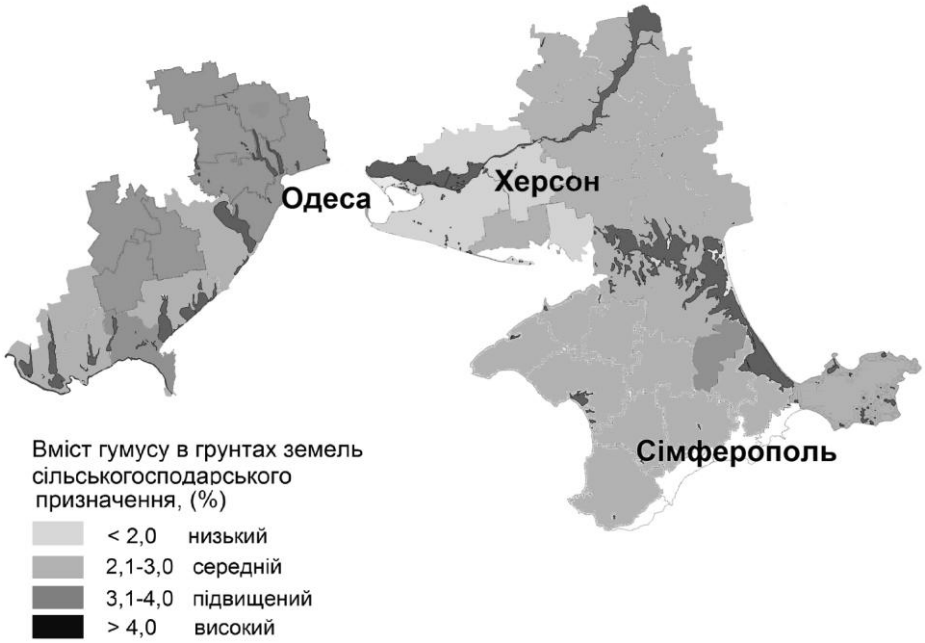


Рис. 2 - Картограмма содержания гумуса в почвах РОС юга Украины

АР Крым. Согласно результатам мониторинговых исследований, в почвах РОС АР Крым, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса, снизился на 0,04%.

Херсонская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,02%.

Одесская область. Согласно результатам исследований, в почвах РОС, отмечается тенденция общего снижения содержания гумуса. За период обследования 2003-2010 гг. средневзвешенный показатель содержания гумуса по массиву, снизился на 0,03%.

Заключение. За период с 1962 по 2010 гг. в темно-каштановых почвах на рисовых севооборотах под влиянием интенсивного орошения и водоотведения с помощью горизонтального дренажа содержание гумуса уменьшилось в среднем с 2,71 до 2,68%, в среднем за год содержание гумуса уменьшалось на 0,005%. Основными мероприятиями для повышения плодородия почв РОС является внедрение научно-обоснованых технологий выращивания риса и сопутствующих культур, нормированное ресурсосберегающее водопользование (водоподача и водоотведение), внедрение комплексного эколого-агромелиоративного мониторинга состояния земель.

Литература:

1. Национальный доклад «О состоянии плодородия почв Украины» / [М.В. Присяжнюк, С.И. Мельник, О.В. Морозов и др.]. Под ред. С.А. Балюка, В.В. Медведева, А.Г. Тарарико, В.О. Грекова. - М.: ВИК ПРИНТ, 2010 -112 с.

2. Состояние плодородия почв Украины: по данным VIII тура агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения / [В.А. Греков, В.М. Панасенко, А.В. Морозов и др.]. - К.: СПД Креницкий, 2009. - 57 с.

3. Методика агрохимической паспортизации земель сельскохозяйственного назначения / Под ред. С.М. Рыжука, М.В. Лесного, Д.М. Бенцаровського. - К., 2003. - 64 с.

Abstract. The effect of long-term irrigation on soil fertility parameters in rice irrigation systems of Ukraine, located in Kherson, Odessa region and in the Autonomous Republic of Crimea. The problems of good governance and improve the current environmental state of agromeliorative land rice irrigation systems.

O.Y.İmanlı

Su ehtiyatlarının idarə olunmasında "Taxtakörpü" su anbarı və ətraf mühitə təsiri

Azərbaycan təbii sərvətləri ilə zəngin olan bir respublikadır. Lakin respublika ərazisində su ehtiyatlarıməhduddur. Ona görə də respublikamız su ilə az təminatlı regionlardan sayılır. Bu səbəbdən yeni su mənbələrinin yaradılmasına böyük ehtiyac vardır. Eyni zamanda su mənbələrində suyun keyfiyyətinin artırılması, daha da yaxşılaşdırılması sahəsində elmi – tədqiqat işləri aparılır.

Su mənbələrindən biri sayılan su anbarları son illərdə dünyanın biri sayılan su anbarları son illərdə dünyanın bütün ölkələrində yaradılır. Bu da çayın təbii axımından daha səmərəli və və məqsədəuyğunistifadə edilməsinə imkan verir. Su anbarı vasitəsilə çayın təbii axımı suvarma, hidroenergetika, su təchizatı və s. tələbatı uyğun nizamlanır və daşqın zamanı sel sularını özündə yığaraq və ya aşağı byefə tullayaraq yaranacaq fəlakətin qarşısını alır.

Su anbarlarının tikilməsi ətraf mühitin ekologiyasına çox böyük təsir göstərir. Təbii mühitin dəyişməsi çox böyük sahənin su altında qalması, torpaq və bitki örtüyündə dəyişiklər 700-800 min m^2 sahədə baş vermişdir. Su anbarlarının ətrafında infrastrukturanın dəyişməsi 1,5 min km^2 sahədə müşahidə edilmişdir.

Hidrodüyünlərin aşağı byefinə su anbarının təsirini qiymətləndirmək çox çətindir. Belə ki, bu dəyişiklər çayların məcrasına, deltasına, daxili göl və dənizlərə öz təsirini göstərir. Nəzərə alsaq ki, son 30-40 ildə Yer kürəsində olan çayların 1/10 üzərində su anbarı tikilmişdir və yaxın on ildə dünya çaylarının 2/3-də su anbarlarının tikilməsi gözlənilərsə, aparılacaq tədqiqatın, yəni su anbarlarının ətraf mühitə təsirini qiymətləndirmək ekoloji baxımdan çox mühüm məsələdir.

Su anbarlarının tədqiqi üç istiqamətdə aparılır:

1. Su anbarlarının tikilməsinin vacibliyi, xalq təsərrüfatının və ayrı – ayrı sahələrin inkişafını iqtisadi əsaslandırılması;
2. Su anbarlarının istismarının optimal iqtisadi və ekoloji rejiminin seçilməsi;
3. Su anbarlarının ətraf mühitə təsirinin tədqiqi.

Su anbarı – su ehtiyatlarından kompleks istifadəni təmin etməlidir. Belə ki, lazımi sahələrə kanallarla suyun verilməsi, elektrik enerjisinin alınması, balıqçılığın inkişafı və s. təmin edilməlidir. Xalq təsərrüfatının qarşıya qoyduğu bütün tələbatları ödəməklə bərabər su anbarları təbiətə və təsərrüfat sahələrinə öz mənfi təsirini göstərir. Torpaq sahəsinin su altında qalması, sahil yamaclarının dağılması, yaşayış məntəqələrinin köçürülməsi, mikroiqlimin dəyişməsi, sanitariya və gigiyena şəraitinin dəyişməsi və s.

1997-ci ildə Beynəlxalq İnkişaf Assosiyasının xətti ilə tərtib olunmuş Azərbaycanda Suvarma və Drenaj infrastrukturunun yenidən qurulması və yaxşılaşdırılması təqdimat sənədinə əsasən Samur – Abşeron kanalının qurulması planlaşdırılmışdır. Bu layihədə nəzərdə tutulan tədbirlər həyata keçdikdən sonra Samur – Abşeron kanalı *180 min* hektar əkin sahəsini tələb olunan su ilə təmin edəcək, Bakı və Sumqayıt şəhərlərinə *22m^3/san* su vermək mümkün olacaqdır.

Samur – Abşeron kanalı suvarma sisteminin yenidən qurulması çərçivəsində görülən işlər sırasına Taxtakörpü su anbarının yaradılması daxil edilmişdir.

Bununla bağlı, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin sədrliyi ilə 01 sentyabr 2005-ci ildə respublikamızda su təchizatı və meliorasiya sahəsində görülən işlər və perspektiv layihələrlə bağlı keçirilmiş müşavirədə dövlət başçısının göstərişinə əsasən Dövlət Neft fondundan, Samur – Abşeron suvarma sisteminin yenidən qurulması layihəsinin maliyyələşdirilməsi tapşırığı verilmişdir. Prezident İ. Əliyev tərəfindən 08.XI.2007-ci il tarixində Dövlət Neft Fondunun vəsaiti ilə maliyyələşdirilən Samur – Abşeron suvarma sisteminin yenidən qurulması layihəsi təşkilində Vəlvələçay – Taxtakörpü, Taxtakörpü-Ceyranbatan kanallarının və Taxtakörpü su anbarının tikintisi uğurla davam etdirilir və bu işlərin 2013-cü ildə başa çatdırılması nəzərdə tutulur.

Taxtakörpü su anbarı Əmirxanlıçay hövzəsində məcradan kənarda yaradıldı.Su anbarının əsas su mənbəyi Samur – Abşeron kanalıdır. Regiondakı Qusarçay, Qudyalçay, Quruçay, Ağçay, Caqacuqçay və Vəlvələçayın su ehtiyatlarının müəyyən hissəsi Samur – Abşeron kanalı sisteminə daxil olan Vəlvələçay – Taxtakörpü su anbarı axıdılır. Samur – Abşeron kanalının suburaxma qabiliyyəti *20m^3/san* artmaqla Samur çayının və Şimal bölgəsinin dağ çaylarının ekoloji cəhətdən təmiz su axını il ərzində *750 mln.m^3* suyun Taxtakörpü su anbarında təbii şəraitdə duruldularaq onun öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına verilməsinə, Bakı, Sumqayıt şəhərlərinə və Abşeron yarımadasına verilən işməli suyun həcminin *414mln.m^3* və yaxud *1,43* dəfə artırmaqla regiondakı əhalinin içməli suya olan tələbatını demək olar ki, tam ödənilməsinə imkan yaradacaqdır. Bununla yanaşı Taxtakörpü su anbarının suyun öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına verilməsi nəticəsində Samur – Abşeron kanalı üzərindəki Sitalçay və Ceyranbatan nasos stansiyaları ləğv olunacaq və bununla da hər il *167 mln.kvt* elektrik enerjinə qənaət ediləcəkdir.

Başlanğıcının Samur –Abşeron kanalının 50-ci km-dən Vəlvələçay çayından sonrakı hissəsindən götürərək öz axını ilə suyu Taxtakörpü su anbarına verilməsi məqsədilə eyni trassa ilə sərfi saniyədə *75m^3* olan Vəlvələçay- Taxtakörpü kanalının İslam İnkişaf Bankı, Səudiyyə İnkişaf və OPEC Fondlarının kreditləri və Azərbaycan Respublikasının dövlət büdcəsi hesabına maliyyələşdirilən *10,7 km* uzunluqda birinci hissəsinin tikintisi 2010-cu ildə başa çatdırılmışdır.

Üzərində SES və ümumi su tutumuna *268,9 mln.m^3* olan Taxtakörpü su anbarının tikintisi başa çatdıqdan sonra, yeni tikilən Taxtakörpü – Ceyranbatan kanalı tələb olunan həcm də suyun axını ilə Ceyranbatan gölünə verəcəkdir. Su anbarı tam istifadəyə verildikdən sonra *34323 ha* torpaq sahəsi kənd təsərrüfatında istifadə edilməsinə imkan yaranacaqdır.

Taxtakörpü su anbarına yığılmış sudan su təchizatında, suvarmada və elektrik enerjisinin istehsal olunmasında istifadə ediləcəkdir. Su anbarının ümumi həcmi *268,9 mln.m^3* faydalı həcmi *218,9 mln.m^3*, ölü həcmi isə *49,5 mln. m^3* -dır. Anbarda maksimal su səviyyəsi 183m, minimal istismar səviyyəsi *140m,* ölü həcmə uyğun səviyyəsi *130m,* aşağı byef səviyyəsi *105m*-dir. Mərkəzi nüvə tipli bənddir. Bəndin hündürlüyü *137,5m,* bəndin üstdən eni *15m,* bəndin gövdəsinin həcmi *14 mln.m^3-dur*. Suaşıranın tipi qapısız, sutullayanın sərfi saniyədə *49,4mln.m^3*, tunelin daxili diametri *5,2m,* uzunluğu 3*60m*-dir. Taxtakörpü su

anbarındakı su elektrik stansiyasının gücü *25,0 MW*, turbinin növü – Fransa istehsalıdır.

О. Иманлы

Роль и экологический воздействия на окружающей среды водохранилища «Тахтакорпу» при использовании водных ресурсов

РЕЗЮМЕ

Строительство и эксплуатация водохранилищ воздействует экология окружающей среды. Главная задача это оценка воздействия водохранилищ на экологию окружающей среды.

В рамках реконструкции оросительных систем Самур – Апшеронского канала предусмотрен создание строительстве водохранилища «Тахтакорпу». Настоящее время это водохранилище построена лишь для возможности обеспечения водой 180 тысяч гектар орошаемых земель и будет обеспечивать питьевой водой населения городов Баку и Сумгаита.

ƏDƏBİYYAT

1. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. “Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastr”, Bakı 2006
2. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Torpaq Kadsastrı, hüquqi, elmi və praktiki məsələləri. Bakı, “Elm”, 2003
3. Musayev Z.S., Əsədov M.Y., Məmmədov K.M., Zərbəliyev M.S. “Su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi, inteqrasiyalı idarə edilməsi və mühafizəsi”, Bakı 2006.

O.Y.İmanlı

Su ehtiyatlarının idarə olunmasında “Taxtakörpü” su anbarı və ətraf mühitə təsiri

Azərbaycan təbii sərvətləri ilə zəngin olan bir respublikadır. Lakin respublika ərazisində su ehtiyatlarıməhduddur. Ona görə də respublikamız su ilə az təminatlı regionlardan sayılır. Bu səbəbdən yeni su mənbələrinin yaradılmasına böyük ehtiyac vardır. Eyni zamanda su mənbələrində suyun keyfiyyətinin artırılması, daha da yaxşılaşdırılması sahəsində elmi – tədqiqat işləri aparılır.

Su mənbələrindən biri sayılan su anbarları son illərdə dünyanın biri sayılan su anbarları son illərdə dünyanın bütün ölkələrində yaradılır. Bu da çayın təbii axımından daha səmərəli və və məqsədəuyğunistifadə edilməsinə imkan verir. Su

anbarı vasitəsilə çayın təbii axımı suvarma, hidroenergetika, su təchizatı və s. tələbatı uyğun nizamlanır və daşqın zamanı sel sularını özündə yığaraq və ya aşağı byefə tullayaraq yaranacaq fəlakətin qarşısını alır.

Su anbarlarının tikilməsi ətraf mühitin ekologiyasına çox böyük təsir göstərir. Təbii mühitin dəyişməsi çox böyük sahənin su altında qalması, torpaq və bitki örtüyündə dəyişiklər 700-800 min m^2 sahədə baş vermişdir. Su anbarlarının ətrafında infrastrukturanın dəyişməsi 1,5 min km^2 sahədə müşahidə edilmişdir.

Hidrodüyünlərin aşağı byefinə su anbarının təsirini qiymətləndirmək çox çətindir. Belə ki, bu dəyişiklər çayların məcrasına, deltasına, daxili göl və dənizlərə öz təsirini göstərir. Nəzərə alsaq ki, son 30-40 ildə Yer kürəsində olan çayların 1/10 üzərində su anbarı tikilmişdir və yaxın on ildə dünya çaylarının 2/3-də su anbarlarının tikilməsi gözlənilərsə, aparılacaq tədqiqatın, yəni su anbarlarının ətraf mühitə təsirini qiymətləndirmək ekoloji baxımdan çox mühüm məsələdir.

Su anbarlarının tədqiqi üç istiqamətdə aparılır:

4. Su anbarlarının tikilməsinin vacibliyi, xalq təsərrüfatının və ayrı – ayrı sahələrin inkişafını iqtisadi əsaslandırılması;
5. Su anbarlarının istismarının optimal iqtisadi və ekoloji rejiminin seçilməsi;
6. Su anbarlarının ətraf mühitə təsirinin tədqiqi.

Su anbarı – su ehtiyatlarından kompleks istifadəni təmin etməlidir. Belə ki, lazımi sahələrə kanallarla suyun verilməsi, elektrik enerjisinin alınması, balıqçılığın inkişafı və s. təmin edilməlidir. Xalq təsərrüfatının qarşıya qoyduğu bütün tələbatları ödəməklə bərabər su anbarları təbiətə və təsərrüfat sahələrinə öz mənfi təsirini göstərir. Torpaq sahəsinin su altında qalması, sahil yamaclarının dağılması, yaşayış məntəqələrinin köçürülməsi, mikroiqlimin dəyişməsi, sanitariya və gigiyena şəraitinin dəyişməsi və s.

1997-ci ildə Beynəlxalq İnkişaf Assosiyasının xətti ilə tərtib olunmuş Azərbaycanda Suvarma və Drenaj infrastrukturunun yenidən qurulması və yaxşılaşdırılması təqdimat sənədinə əsasən Samur – Abşeron kanalının qurulması planlaşdırılmışdır. Bu layihədə nəzərdə tutulan tədbirlər həyata keçdikdən sonra Samur – Abşeron kanalı *180 min* hektar əkin sahəsini tələb olunan su ilə təmin edəcək, Bakı və Sumqayıt şəhərlərinə *22m³/san* su vermək mümkün olacaqdır.

Samur – Abşeron kanalı suvarma sisteminin yenidən qurulması çərçivəsində görülən işlər sırasına Taxtakörpü su anbarının yaradılması daxil edilmişdir.

Bununla bağlı, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin sədrliyi ilə 01 sentyabr 2005-ci ildə respublikamızda su təchizatı və meliorasiya sahəsində görülən işlər və perspektiv layihələrlə bağlı keçirilmiş müşavirədə dövlət başçısının göstərişinə əsasən Dövlət Neft fondundan, Samur – Abşeron suvarma sisteminin yenidən qurulması layihəsinin maliyyələşdirilməsi tapşırığı verilmişdir. Prezident İ. Əliyev tərəfindən 08.XI.2007-ci il tarixində Dövlət Neft Fondunun vəsaiti ilə maliyyələşdirilən Samur – Abşeron suvarma sisteminin yenidən qurulması layihəsi təşkilində Vəlvələçay – Taxtakörpü, Taxtakörpü-Ceyranbatan kanallarının və Taxtakörpü su anbarının tikintisi uğurla davam etdirilir və bu işlərin 2013-cü ildə başa çatdırılması nəzərdə tutulur.

Taxtakörpü su anbarı Əmirxanlıçay hövzəsində məcradan kənarda yaradıldı.Su anbarının əsas su mənbəyi Samur – Abşeron kanalıdır. Regiondakı Qusarçay, Qudyalçay, Quruçay, Ağçay, Caqacuqçay və Vəlvələçayın su ehtiyatlarının müəyyən hissəsi Samur – Abşeron kanalı sisteminə daxil olan Vəlvələçay – Taxtakörpü su anbarı axıdılır. Samur – Abşeron kanalının suburaxma qabiliyyəti *20m^3/san* artmaqla Samur çayının və Şimal bölgəsinin dağ çaylarının ekoloji cəhətdən təmiz su axını il ərzində *750 mln.m^3* suyun Taxtakörpü su anbarında təbii şəraitdə duruldularaq onun öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına verilməsinə, Bakı, Sumqayıt şəhərlərinə və Abşeron yarımadasına verilən işməli suyun həcminin *414mln.m^3* və yaxud *1,43* dəfə artırmaqla regiondakı əhalinin içməli suya olan tələbatını demək olar ki, tam ödənilməsinə imkan yaradacaqdır. Bununla yanaşı Taxtakörpü su anbarının suyun öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına verilməsi nəticəsində Samur – Abşeron kanalı üzərindəki Sitalçay və Ceyranbatan nasos stansiyaları ləğv olunacaq və bununla da hər il *167 mln.kvt* elektrik enerjinə qənaət ediləcəkdir.

Başlanğıcının Samur –Abşeron kanalının 50-ci km-dən Vəlvələçay çayından sonrakı hissəsindən götürərək öz axını ilə suyu Taxtakörpü su anbarına verilməsi məqsədilə eyni trassa ilə sərfi saniyədə *75m^3* olan Vəlvələçay- Taxtakörpü kanalının İslam İnkişaf Bankı, Səudiyyə İnkişaf və OPEC Fondlarının kreditləri və Azərbaycan Respublikasının dövlət büdcəsi hesabına maliyyələşdirilən *10,7 km* uzunluqda birinci hissəsinin tikintisi 2010-cu ildə başa çatdırılmışdır.

Üzərində SES və ümumi su tutumuna *268,9 mln.m^3* olan Taxtakörpü su anbarının tikintisi başa çatdıqdan sonra, yeni tikilən Taxtakörpü – Ceyranbatan kanalı tələb olunan həcm də suyun axını ilə Ceyranbatan gölünə verəcəkdir. Su anbarı tam istifadəyə verildikdən sonra *34323 ha* torpaq sahəsi kənd təsərrüfatında istifadə edilməsinə imkan yaranacaqdır.

Taxtakörpü su anbarına yığılmış sudan su təchizatında, suvarmada və elektrik enerjisinin istehsal olunmasında istifadə ediləcəkdir. Su anbarının ümumi həcmi *268,9 mln.m^3* faydalı həcmi *218,9 mln.m^3*, ölü həcmi isə *49,5 mln. m^3* -dır. Anbarda maksimal su səviyyəsi 183m, minimal istismar səviyyəsi *140m,* ölü həcmə uyğun səviyyəsi *130m,* aşağı byef səviyyəsi *105m*-dir. Mərkəzi nüvə tipli bənddir. Bəndin hündürlüyü *137,5m,* bəndin üstdən eni *15m,* bəndin gövdəsinin həcmi *14 mln.m^3-dur*. Suaşıranın tipi qapısız, sutullayanın sərfi saniyədə *49,4mln.m^3*, tunelin daxili diametri *5,2m,* uzunluğu 3*60m*-dir. Taxtakörpü su anbarındakı su elektrik stansiyasının gücü *25,0 MW,* turbinin növü – Fransa istehsalıdır.

О. Иманлы

Роль и экологический воздействия на окружающей среды водохранилища «Тахтакорпу» при использовании водных ресурсов

РЕЗЮМЕ

Строительство и эксплуатация водохранилищ воздействует экология окружающей среды. Главная задача это оценка воздействия водохранилищ на экологию окружающей среды.

В рамках реконструкции оросительных систем Самур – Апшеронского канала предусмотрен создание строительстве водохранилища «Тахтакорпу». Настоящее время это водохранилище построена лишь для возможности обеспечения водой 180 тысяч гектар орошаемых земель и будет обеспечивать питьевой водой населения городов Баку и Сумгаита.

ƏDƏBİYYAT

4. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. "Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastr", Bakı 2006
5. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Torpaq Kadsastrı, hüquqi, elmi və praktiki məsələləri. Bakı, "Elm", 2003
6. Musayev Z.S., Əsədov M.Y., Məmmədov K.M., Zərbəliyev M.S. "Su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi, inteqrasiyalı idarə edilməsi və mühafizəsi", Bakı 2006.

G.H. HÜSEYNOVA, H.F. ALXASLI

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

YUMŞALMIŞ VƏ DUZSUZLAŞDIRILMIŞ SU TƏLABATÇILARI ÜÇÜN H- KATİONLAŞDIRMA

İstilik təchizatı sistemləri üçün tələb olunan yumşalmış və duzsuzlaşdırılmış əlavə suları ayrı-ayrı qurğularda və ya kombinələşdirilmiş qurğuda emal etmək olar. Kombinələşdirilmiş üsulla duzsuzlaşdırılmış və yumşalmış su istehsal edən texnologiyalar həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan ayrı-ayrılıqda göstərilən suları istehsal edən texnologiyalardan çox səmərəlidir.

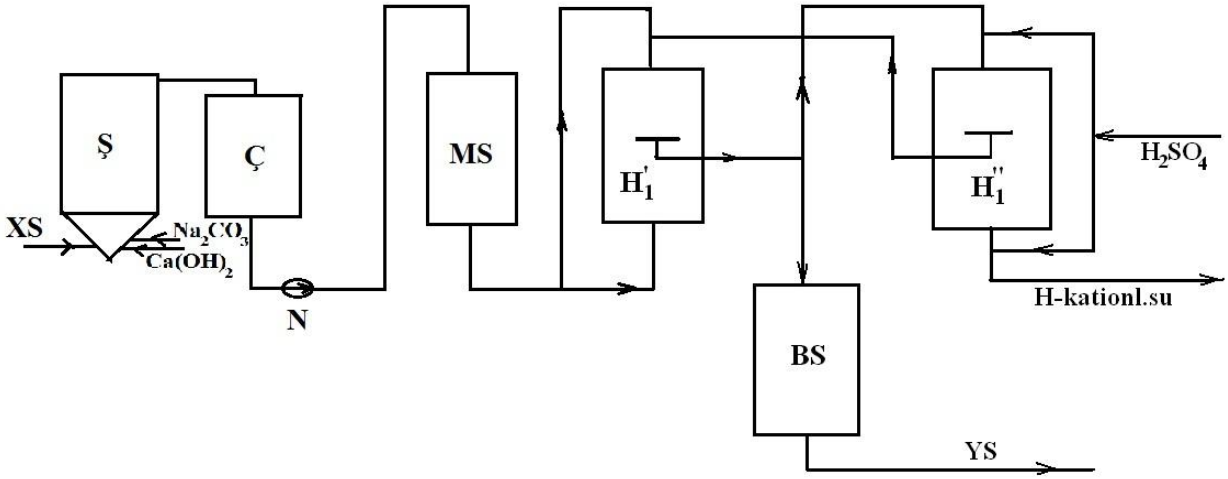
Ənənəvi kimyəvi duzsuzlaşdırma texnologiyalarında, adətən, birinci pillə H_1-kationlaşdırma süzgəci kimi pilləli-əksaxınlı süzgəclərdən istifadə olunur. Regenerasiyaya verilən turşu məhlulunun miqdarını azaltmaq məqsədilə pilləli-əksaxınlı süzgəcin birinci gövdəsi (H_1') zəifturşulu və ya polufunksional, ikinci gövdəsi (H_1'') isə qüvvətliturşulu kationitlər ilə yüklənir. Turşu məhlulu əvvəlcə ikinci gövdədən, sonra isə birinci gövdədən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə, emal olunan su isə əksinə, əvvəlcə birinci, sonra isə ikinci gövdədən yuxarıdan aşağı istiqamətdə buraxılır. Göstərilən texnologiya pilləli-əksaxınlı süzgəcin regenerasiyasına

verilən turşunun sərfini stexiometrik miqdara yaxın azaltmağa imkan verir. Birinci gövdə zəifturşulu КБ-12, ikinci gövdə qüvvətliturşu КУ-2-8 kationitləri ilə yükləndikdə, kationitlərin tam mübadilə tutumlarının orta hesabla, təqribən, 25%-indən istifadə olunur. [1,2]

Pilləli-əksaxınlı süzgəclər əsasında AzMİU-da iqtisadi və ekoloji baxımdan çox effektiv olan, kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusu və yumşaldılmış su işlədiciləri üçün su emalı texnologiyası işlənilmişdir. [3]

Şəkildə təklif olunan qurğunun sxemi göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, kombinləşdirilmiş üsulla kimyəvi duzsuzlaşdırmış və yumşalmış su tələbatçıları üçün *H*-kationlaşdırılmış su almaq üçün, əhəng-soda ilə emal olunmuş su H_1' süzgəcinə iki axınla, yuxarıdan və aşağıdan verilərək orta drenaj sistemindən xaric edilir. H_1' süzgəcindən xaric olunan yumşalmış suyun kimyəvi duzsuzlaşdırmaya lazım olan hissəsi yuxarıdan aşağı istiqamətdə H_1'' süzgəcindən buraxılır. H_1' süzgəcindən xaric olunan yumşaldılmış suyun qalan hissəsi bufer süzgəcindən keçirilərək, yumşalmış su tələbatçılarına verilir.

Pilləli-əks axınlı süzgəcin regenerasiya prosesi aşağıdakı kimi aparılır. Turşu məhlulu H_1'' süzgəcinə iki axınla, yuxarıdan və aşağıdan verilərək orta drenaj sistemindən xaric edilir. Sonra H_1' süzgəcindən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə buraxılır. Buradan görünür ki, H_1' və H_1'' süzgəclərinin codluq və natrium ionlarının təmizlənmə dərəcələrini təmin edən kationit layları əks-axınlı rejimdə işləyir. Bunun nəticəsində də kationitlərin regenerasiyasına turşu sərfinin stexiometrik qiymətə bərabər olmasına baxmayaraq, H_1' süzgəcində suyun dərin yumşaldılması və H_1'' süzgəcində natrium ionlarından tələb olunan dərəcədə təmizlənməsi təmin olunur. Qurğuda yumşaldılmış suyun nisbi məhsuldarlığı artdıqca H_1'' süzgəcindəki kationitin effektiv işləmə rejimi yüksəlir. Bu onunla izah olunur ki, H_1'' süzgəcində olan kationitdən keçən turşunun xüsusi sərfi çoxalır.



Şəkil. Yumşalmış və duzsuzlaşdırılmış su tələbatçıları üçün *H*-kationlaşdırılma sxemi

XS – xam su; Ş – şəffaflaşdırıcı; Ç – çən; N – nasos; MS – mexaniki süzgəc; H_1' *və* H_1'' *– 1 və 2 gövdə hidrogen süzgəcləri; BS – bufer süzgəci; YS – yumşalmış su;* $H_{kat.su}$ *- hidrogen kationlaşdırılmış su*

Beləliklə, işlənilmiş *H*-kationlaşdırma texnologiyası kationitlərin regenerasiyasına verilən turşu sərfini stexiometrik qiymətə qədər azaltmaqla yanaşı, H_1' və H_1'' süzgəclərinə yüklənən kationitlərin mübadilə tutumlarını kəskin artırmağa və emal olunan suların keyfiyyətlərini yüksəltməyə imkan verir.

H_1' süzgəcinə yüklənmiş zəifəsaslı və polufunksional kationitlərin mübadilə tutumlarının belə yüksək olmasına əsas səbəb ilkin suyun əhəng-soda ilə emal olunması nəticəsində suyun pH-nın yüksək (9,6-10,4) və qələviliyinin codluğundan 0,3-0,5 mq-ekv/dm^3 çox olmasıdır. H_1'' süzgəcinə yüklənmiş qüvvətliturşulu kationitin mübadilə tutumunun kəskin yüksək olmasına səbəb onun turşu məhlulu ilə regenerasiya olunmamışdan əvvəl natrium formada olması və ümumi turşunun stexiometrik sərfində onun izafi turşu sərfi ilə regenerasiya olunmasıdır.

H_1'' süzgəcinin regenerasiyadan əvvəl natrium formada olması üçün H_1' süzgəcində su tam yumşaldılmalıdır. Əgər emal olunacaq su süzgəcdən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə buraxılsaydı, H_1' süzgəci stexiometrik turşu sərfi ilə regenerasiya olunduğundan, ondan codluq ionları da çıxaraq H_1'' süzgəcində tutulardı. Bu da H_1'' süzgəcinin regenerasiya olunma prosesini pisləşdirərdi. Göstərilən səbəbdən H_1'' süzgəci kimi ikiselli-əksaxınlı süzgəcdən istifadə olunmuşdur. H_1'' süzgəcində natrium ionları tutulduğundan burada suyu tələb olunan keyfiyyətdə təmizləmək üçün yenə də ikiselli-əksaxınlı süzgəcdən istifadə edilmişdir.

Kimyəvi duzsuzlaşdırmış və yumşaldılmış su işlədiciləri üçün *H*-kationlaşdırma texnologiyasında H_1'' süzgəcində alınan işlənmiş regenerasiya məhlulunun əvvəlki hissəsi natrium sulfat məhlulundan, sonrakı hissəsi isə əsasən, sulfat turşusundan ibarət olur. Əgər axıntı sularının su hövzələrinə atılmasına icazə verilərsə, onda H_1'' süzgəcində alınan işlənmiş regenerasiya məhlulunun hamısını H_1' süzgəcindən buraxmaq lazımdır. Axıntıların su hövzələrinə atılmasına icazə verilmədikdə isə H_1'' süzgəcinin işlənmiş regenerasiya məhlulunun birinci hissəsini təşkil edən natrium sulfat məhlulu ayrıca yığılır. İRM-in, əsasən, turşu məhlulundan ibarət olan ikinci hissəsi H_1' süzgəcini regenerasiya etmək üçün ondan buraxılır. H_1' süzgəcinin İRM-i, əsasən, neytral codluq duzlarından ibarət olur. Bu duz məhlulu ilkin suyu

əhəng-soda ilə emal edilən şəffaflaşdırıcıya tsikl boyu əlavə olunur. Beləliklə də H_1' süzgəcinin İRM-i su hazırlama qurğusunun özündə utilizasiya olunur. H_1'' süzgəcinin İRM-nin birinci hissəsini və kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusunun anionit süzgəclərinin İRM-ləri natrium duzlarından ibarət olduqlarından onları utilizasiya etmək elə bir çətinlik törətmir.

İşlənilmiş kombinələşdirilmiş H-kationlaşdırma texnologiya kationitlərinin mübadilə tutumunu iki dəfədən çox artırmaqla yanaşı turşunun xüsusi sərfini stexiometrik qiymətinə qədər azaltmaq imkanı verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Фейзиев Г.К. Высокоэффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. Баку: «Техсил-НМП», 2009, 442 с.
2. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. Учебное пособие для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2003, 309 с.
3. H.Q.Feyziyev, G.H. Hüseynova İstilik təchizatı sistemləri üçün su hazırlığı. Bakı: “Tİ – Media” 2012, 358 s.

XÜLASƏ

G.H. Hüseynova, H.F. Alxaslı

YUMŞALMIŞ VƏ DUZSUZLAŞDIRILMIŞ SU TƏLABATÇILARI ÜÇÜN H- KATİONLAŞDIRMA

Suyun kimyəvi üsulla yumşaldılması və duzsuzlaşdırılması prosesində H-kationlaşdırmanın səmərəliyinin yüksəldilməsi yolları analiz edilərək müəyyən edilmişdir ki, kombinələşdirilmiş üsuldan istifadə etmək lazımdır. Həm də pilləli əksaxınlı H-kationlaşdırma sxemindəki birinci və ikinci gövdələrdə AzMİU-da işlənilmiş ikiselli əks axınlı süzgəclərdən istifadə etmək lazımdır. Bu halda həm birinci, həm də ikinci gövdələrdə mübadilə tutumları kəskin artmaqla yanaşı turşunun xüsusi sərfi stexiometrik qiymətə qədər azalmış olur.

Г.Г. Гусейнова, Х.Ф. Алхаслы

Н-КАТИОНИРОВАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УМЯГЧЕННОЙ И ОБЕС-СОЛЕННОЙ ВОДЫ

РЕЗЮМЕ

Анализируя пути повышения эффективности Н-катионирования в процессе химического умягчения и обессоливания воды было определено, что нужно использовать

комбинированный метод. В этом случае как в первом, так и во втором корпусах наряду с резким повышением обменной емкости, удельный расход кислоты снижается до стехиометрического значения.

G.H.Hüseynova, H.F.Alhasly

H-CATION EXCHANGE ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УМЯГЧЕННОЙ И ОБЕССОЛЕННОЙ ВОДЫ

SUMMARY

Analyzing ways of increase of efficiency N-cation of exchange in the course of chemical softening and desalting of water it was defined that it is necessary to use the combined method. In this case both in the first, and in the second cases along with sharp increase of exchange capacity, the specific consumption of acid is cut to value stoichiometric.

Mürsəlov A.Ə., Quliyeva V.A.

Dəniz mühitindəki təsirləri nəzərə alınmaqla, dərin salınan sərt svay dayaqlarının qrunt mühitinin sərtlik əmsalı parametrik qeyri-xətti qanunla dəyişdikdə yerdəyişməyə təklif olunan hesablama metodikası

Respublikamızda neft-qaz sənayesinin inkişafı ilə əlaqədar Xəzər dənizinin sahilyanı zonalarında sərt svay dayaqları olan hidrotexniki qurğuların tikintisinə tez-tez rast gəlinir. Belə dayaqlar həm şaquli və həm də maili istiqamətdə yerləşdirilməsi ilə layihələndirirlər. Xüsusilə dənizin dibinin düz olduğu yerlərdə bircinsli qrunt mühitində yerləşən sərt svay dayaqlarının dəniz mühitinin də təsirinin nəzərə alınması ilə üfüqi yerdəyişmələrinin, eləcə də belə dayaqların dayanıqlığının təyini olduqca vacib məsələlərdən biri hesab olunur.

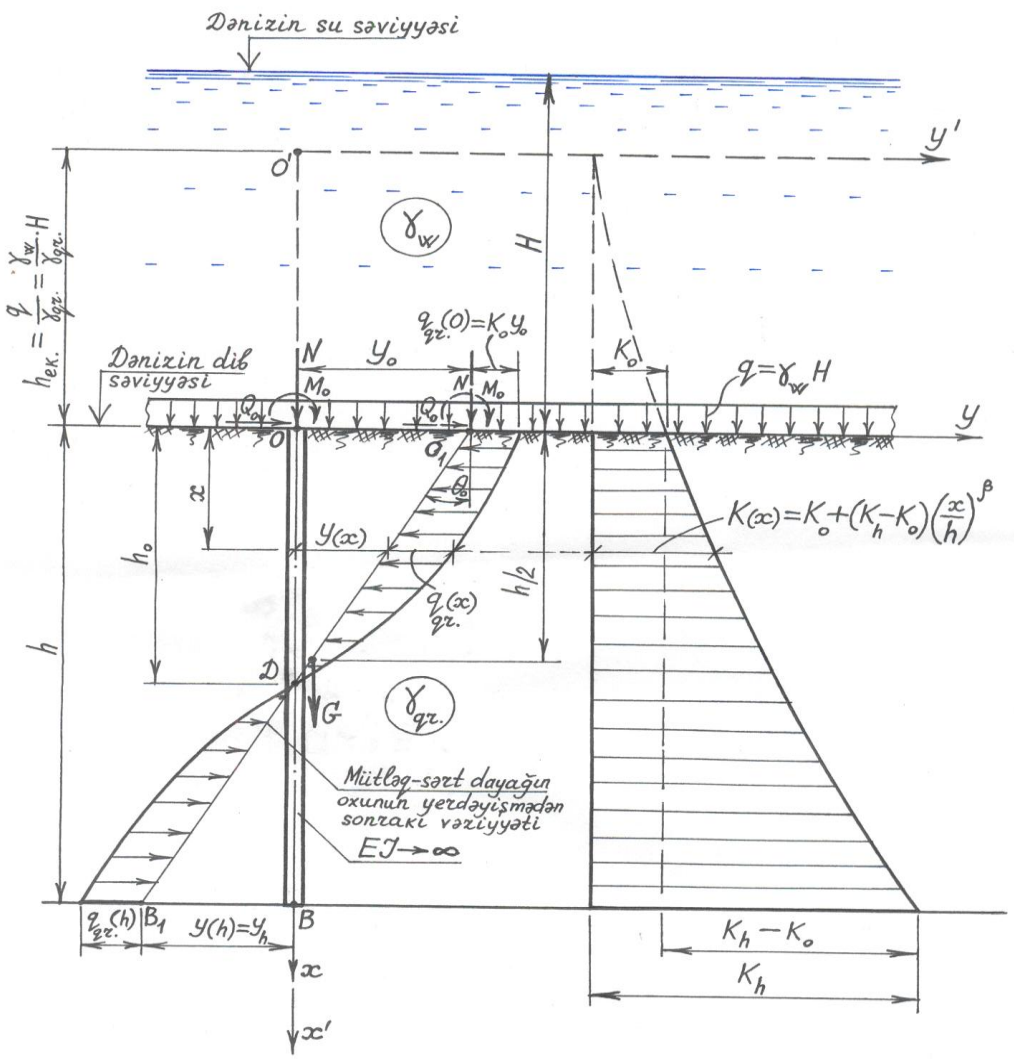
Dəniz dibindən vurulmuş şaquli sərt svay dayaqlarına oxu boyunca və üfüqi istiqamətdə daimi və müvəqqəti yüklər təsir edə bilər ki, bunlar da dayağın yuxarı ucuna təsir edən bir şaquli (N), bir üfüqi (Q_o) qüvvəyə və topa momentə (M_o) gətirilir [1]. Daimi yüklər kimi qurğu və üst tikililərin öz çəkiləri, həmçinin sualtı axının təsiri, müvəqqəti yüklər kimi isə kran və mexanizmlərdən düşən yüklər,

eləcə də küləyin yaratdığı dalğaların təsiri başa düşülür. Aparılmış son tədqiqatlarda nəzərə alınmayan ən vacib məsələlərdən biri dəniz mühitinin onun dibinə müntəzəm yük şəklində təsir etməsidir. Dərinliyi *H* olan dənizin dibinə təsir edən müntəzəm yükün $q = \gamma_w H$ olmasını nəzərə almaqla qeyd edilən formada yüklənmiş sərt svay dayaqlarının (şəkil 1) üfüqi yerdəyişmələrə hesablanmasına baxaq. Hesablama sxemindən göründüyü kimi dəniz dibindən *H* dərinliyində olan su mühitinin təsirini bünövrə qruntunun təsiri ilə əvəz etmək üçün ekvivalent dərinliyi aşağıdakı kimi götürmək lazımdır:

$$h_{ek.} = \frac{q}{\gamma_{qr.}} = \frac{\gamma_w}{\gamma_{qr.}} H \qquad (1)$$

burada: γ_w - dəniz suyunun həcmi çəkisi: $\gamma_w \approx 1{,}0\, t/m^3$;

$\gamma_{qr.}$ - bünövrə qruntunun həcmi çəkisidir.



Şəkil 1. Dəniz mühitinin də təsiri nəzərə alınmaqla dərin salınan mütləq-sərt svayların qrunt mühitinin sərtlik əmsalı parametrik qeyri-xətti qanunla dəyişdikdə üfüqi yerdəyişmələrə hesablanma sxemi.

Dayağın yuxarı ucuna şaquli N, üfüqi Q_o qüvvələrinin və topa M_o momentinin təsiri nəticəsində, dənizin dibi səviyyəsində dayaq Y_o üfüqi yerdəyişmə və

θ_o dönmə bucağı alır. Bu yüklərin təsiri altında dayaq *OB* vəziyyətindən O_1B_1 vəziyyətini alır, dayağın aşağı ucu isə Y_h üfüqi yerdəyişməsi ilə xarakterizə olunur.

Dəniz dibindən ixtiyari *x* dərinliyində mütləq sərt dayağın üfüqi yerdəyişmələri aşağıdakı düsturla təyin edilir:

$$Y(x) = Y_o - \theta_o x \tag{2}$$

Dənizin dibindən yuxarıya döğru $h_{ek.}$ hündürlüyündə qəbul edilmiş qruntun səthində svayın mərkəzi oxu üzrə *"O'"* koordinat başlanğıcını qəbul edərək, bu səviyyədən aşağı istiqamətdə qrunt mühitinin sərtlik əmsalının parametrik qeyri-xətti qanunla dəyişdiyini götürsək, ixtiyari dərinlik *(x')* üçün onu aşağıdakı şəkildə ifadə etmək olar:

$$K(x') = K_h \cdot \left(\frac{x'}{h_{ek} + h} \right)^{\beta}, \tag{3}$$

burada: K_h - svay dayağının aşağı ucu səviyyəsində qrunt mühitinin sərtlik əmsalı, [t/m^2, kN/m^2];

h – svayın yeraltı hissəsinin dərinliyi, [m];

β - qeyri-xəttiliyi göstərən əmsaldır.

Dənizin dibi səviyyəsində $x' = h_{ek}$ olduğunu və (1) ifadəsini (3)-də nəzərə alsaq:

$$K_o = K(h_{ek}) = K_h \cdot \left(\frac{h_{ek}}{h_{ek} + h} \right)^{\beta} = K_h \cdot \left(\frac{\frac{\gamma_w}{\gamma_{qr}} \cdot H}{\frac{\gamma_w}{\gamma_{qr}} \cdot H + h} \right)^{\beta} = K_h \left(\frac{\gamma_w H}{\gamma_w H + \gamma_{qr} h} \right)^{\beta} \tag{4}$$

(4) düsturu dəniz dibi səviyyəsində qruntun sərtlik əmsalının təyin olunma ifadəsidir.

Sərt svay dayağının mərkəzi oxu ilə dənizin dib xəttinin *"O"* kəsişmə nöqtəsini yeraltı hissə üçün koordinat başlanğıcı qəbul etsək, ixtiyari *x* dərinliyində qruntun sərtlik əmsalını aşağıdakı parametrik qeyri-xətti qanunla dəyişən ifadə ilə təyin etmək olar (şəkil 1):

$$K(x) = K_o + (K_h - K_o) \cdot \left(\frac{x}{h} \right)^{\beta} \tag{5}$$

Mütləq-sərt svay dayağının yeraltı hissəsinin üfüqi yerdəyişmələrinə qarşı qrunt mühitinin göstərdiyi reaktiv müqavimətin intensivliyini (2) və (5) düsturlarından istifadə etməklə, Fuss-Vinkler modelinə görə aşağıdakı kimi təyin edirik:

$$q_{qr}(x) = -K(x)Y(x) = -\left[K_o + (K_h - K_o)\left(\frac{x}{h}\right)^{\beta}\right](Y_o - \theta_o x) =$$
$$= -K_o Y_o - \frac{(K_h - K_o)Y_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta} + K_o \theta_o x + \frac{(K_h - K_o)\theta_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+1} \qquad (6)$$

Cari $0 \le x_1 \le x$ absisini daxil etməklə mütləq-sərt svay dayağının dəniz dibindən ixtiyari dərinlikdə en kəsiyində yaranan əyici moment və kəsici qüvvəni (6) ifadəsinə əsasən aşağıdakı düsturlarla təyin edirik:

$$M(x) = M_o + Q_o x + N \cdot \theta_o x + \frac{1}{2} q_G \theta_o x^2 +$$
$$+ \int_0^x \left[-K_o Y_o + K_o \theta_o x_1 - \frac{(K_h - K_o)Y_o}{h^{\beta}} \cdot x_1^{\beta} + \frac{(K_h - K_o)\theta_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+1}\right](x - x_1)dx_1; \qquad (7)$$

$$Q(x) = Q_o + \int_o^x \left[-K_o Y_o + K_o \theta_o x_1 - \frac{(K_h - K_o)Y_o}{h^{\beta}} \cdot x_1^{\beta} + \frac{(K_h - K_o)\theta_o}{h^{\beta}} \cdot x_1^{\beta+1}\right]dx_1 \qquad (8)$$

burada: q_G - vahid uzunluğa düşən dayağın çəkisidir: $q_G = G/h$.

(7) və (8) ifadələrində inteqrallama əməliyyatlarını yerinə yetirərək, alırıq:

$$M(x) = M_o + Q_o x + N\theta_o x + \frac{1}{2} q_G \theta_o x^2 - \frac{1}{2} K_o Y_o x^2 + \frac{1}{6} K_o \theta_o x^3 -$$
$$- \frac{1}{(\beta+1)(\beta+2)} \cdot \frac{(K_h - K_o)Y_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+2} + \frac{1}{(\beta+2)(\beta+3)} \cdot \frac{(K_h - K_o)\theta_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+3} \qquad (9)$$

$$Q(x) = Q_o - K_o Y_o x + \frac{1}{2} K_o \theta_o x^2 - \frac{1}{\beta+1} \cdot \frac{(K_h - K_o)Y_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+1} +$$
$$+ \frac{1}{\beta+2} \cdot \frac{(K_h - K_o)\theta_o}{h^{\beta}} \cdot x^{\beta+2} \qquad (10)$$

Sıfır yerdəyişməli *"D"* nöqtəsinin bünövrə səthindən yerləşmə dərinliyini təyin etmək üçün, dayağın yeraltı hissəsinə qruntun göstərdiyi reaktiv müqavimətin intensivliyini $x = h_o$ olduqda sıfıra bərabər etməklə tapırıq:

$$q_{qr}(h_o) = -\left[K_o + (K_h - K_o)\left(\frac{h_o}{h}\right)^{\beta}\right] \cdot (Y_o - \theta_o h_o) = 0 \qquad (11)$$

buradan da alırıq:

$$Y_o - \theta_o h_o = 0$$

$$h_o = \frac{Y_o}{\theta_o} \qquad (12)$$

Başlanğıc məchul parametrlər olan Y_o və θ_o-i təyin etmək üçün mütləq sərt dayağın aşağı ucuna görə yazılmış iki müvazinət şərtindən istifadə edirik:

$$\sum M_{B_1} = M(h) = 0; \quad \sum Q_{B_1} = Q(h) = 0 \qquad (13)$$

(13) şərtlərini (9) və (10) ifadələrində nəzərə alsaq, yəni $x = h$ olduqda bu şərtləri aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$\begin{aligned} M(h) = M_o + Q_o h + Y_o\left[-\frac{K_o}{2} - \frac{K_h - K_o}{(\beta+1)(\beta+2)}\right]h^2 + \\ + \theta_o\left[N + q_G \cdot \frac{h}{2} + \frac{K_o h^2}{6} + \frac{(K_h - K_o)h^2}{(\beta+2)(\beta+3)}\right] \cdot h = 0 \end{aligned} \qquad (14)$$

$$Q(h) = Q_o + Y_o\left(-K_o - \frac{K_h - K_o}{\beta+1}\right)h - \theta_o\left(-\frac{K_o}{2} - \frac{K_h - K_o}{\beta+2}\right) \cdot h^2 = 0 \qquad (15)$$

(14) və (15) ifadələrində aşağıdakı əvəzləmələri qəbul etsək,

$$\left.\begin{aligned} A_1 = -\left[\frac{K_o}{2} + \frac{K_h - K_o}{(\beta+1)(\beta+2)}\right]h^2;\ A_2 = \left[N + q_G \cdot \frac{h}{2} + \frac{K_o h^2}{6} + \frac{(K_h - K_o)h^2}{(\beta+2)(\beta+3)}\right] \cdot h; \\ B_1 = -\left(K_o + \frac{K_h - K_o}{\beta+1}\right)h;\ B_2 = -\left(\frac{K_o}{2} + \frac{K_h - K_o}{\beta+2}\right) \cdot h^2 \end{aligned}\right\} \qquad (16)$$

aşağıdakı sistem tənliyini alarıq:

$$\begin{cases} A_1 \cdot Y_o + A_2 \cdot \theta_o = -(M_o + Q_o h); \\ B_1 \cdot Y_o - B_2 \cdot \theta_o = -Q_o \end{cases} \tag{17}$$

(17) sistem tənliyini məchul parametrlərə (Y_o və θ_o-a) görə həll edərək, onları tapmaq üçün aşağıdakı ifadələri alırıq:

$$\begin{cases} Y_o = \dfrac{-Q_o A_2 - (M_o + Q_o h) B_2}{A_1 B_2 + A_2 B_1}; \\ \theta_o = -\dfrac{(M_o + Q_o h) B_1 - Q_o A_1}{A_1 B_2 + A_2 B_1} \end{cases} \tag{18}$$

Boyuna böhran yükünü təyin etmək üçün məchul parametrlərin alınmış ifadələrində kəsirin məxrəcini sıfıra bərabər etmək lazımdır [2]:

$$A_1 B_2 + A_2 B_1 = 0 \tag{19}$$

(19) tənliyinə daxil olan A_1, A_2, B_1, B_2 kəmiyyətlərinin (16) ifadələrini nəzərə alaraq, $N=N_{böh.}$ qəbul etməklə alırıq:

$$\begin{aligned} & h^4 \cdot \left[\frac{K_o}{2} + \frac{K_h - K_o}{(\beta+1)(\beta+2)} \right] \cdot \left(\frac{K_o}{2} + \frac{K_h - K_o}{\beta+2} \right) - \\ & - h^2 \left[N_{böh} + q_G \cdot \frac{h}{2} + \frac{K_o h^2}{6} + \frac{(K_h - K_o) h^2}{(\beta+2)(\beta+3)} \right] \cdot \left(K_o + \frac{K_h - K_o}{\beta+1} \right) = 0 \end{aligned} \tag{20}$$

(20) tənliyini $N_{böh.}$ –na görə həll edib, müəyyən sadələşmələr apardıqdan sonra onu təyin etmək üçün aşağıdakı ifadəni alırıq:

$$N_{böh.} = h^2 \left\{ \frac{\beta+1}{2(\beta+2)} \cdot \frac{\beta K_o + 2K_h}{\beta K_o + K_h} \cdot \left[\frac{K_o}{2} + \frac{K_h - K_o}{(\beta+1)(\beta+2)} \right] - \left[\frac{K_o}{6} + \frac{K_h - K_o}{(\beta+2)(\beta+3)} \right] \right\} - 0{,}5G \tag{21}$$

Təklif olunan bu hesablama metodikası dibi üfüqi vəziyyətdə olan dəniz mühitinin də təsiri nəzərə alınmaqla bircinsli qrunt mühitində dərin salınan şaquli mütləq-sərt svay dayaqlarını bünövrə səthi səviyyəsində boyuna və üfüqi qüvvələrin, eləcə də topa momentin təsiri ilə üfüqi yerdəyişmələrə hesablamağa imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Məmmədov K.M., Musayev Z.S., Məmmədov M.K. Dəniz neft-qaz mədən hidrotexniki qurğuları. Bakı: “Təhsil” NPM, 2004, 308 s.

2. Abasov R.F., Məmmədov K.M., Musayev Z.S. Dəniz hidrotexniki qurğuları, neftin, qazın saxlanılması və nəqli. Bakı, 2010, 448 s.

Мурсалов А.А., Кулиева В.А.

Методика о расчете перемещения жесткого свае глубокого заложения, при изменение коэффициента жесткости грунтовой среды по параметрически-нелинейным законом с учете действии в морсковой среде.

Резюме

В представленный статье рассмотрена методика расчета перемещении жесткого сваю глубокого заложении. Коэффициент жесткости однородного грунта принято с учетом морсковой действии (давлении) параметрически – нелинейным законом по глубине. Получена формула для произвольных сечениях жесткую сваю прогиба, угла поворота, изгибающей момента и перерезывающей силы. Найдено неизвесных начальных параметров и воспользуях этих выражениях получена формула продольно-критических сила.

Y.V.QƏHRƏMANLI, N.T.MEHDIYEVA

SAMUR-ABŞERON KANALI (SAK) SISTEMININ YENIDƏN QURULMASININ TEXNIKI ƏSASLANDIRILMASI

Azərbaycanda neft-qaz və bir çox digər sənaye sahələri ilə yanaşı aqrar sahənin inkişafı üçün də olduqca əlverişli təbii-iqlim şəraiti mövcuddur. Bununla belə Azərbaycan arid (quraq) iqlim zonasında yerləşdiyindən aqrar sahənin davamlı inkişafı bilavasitə meliorasiya və su təsərrüfatının inkişaf səviyyəsindən asılıdır. Dogrudur keçən əsrin ortalarından sonrakı dövrlərdə Respublikamızda meliorasiya və su təsərrüfatının inkişafı ilə bağlı çox böyük işlər görülmüş, çox saylı iri irriqasiya və kollektor-drenaj sistemləri yaradılmış, eyni zamanda suvarmada çay axınlarından daha səmərəli istifadə məqsədi ilə ümumi həcmi 21,5 mlrd. m^3-dən çox olan 135-ə

yaxın müxtəlif su tutumlu nizamlayıcı su anbarları, 7000-dən çox subartezian quyuları istismara verilmiş, suvarılan torpaq sahələri davamlı surətdə artırılaraq 1,426 min (bəzi məlumatlara görə isə 1,453 min) hektara çatdırılmışdır. Statistik məlumatlara görə həmin illərdə Azərbaycanda suvarılan torpaqların artım dinamikası aşağıdakı kimi olmuşdur.

Cədvəl 1

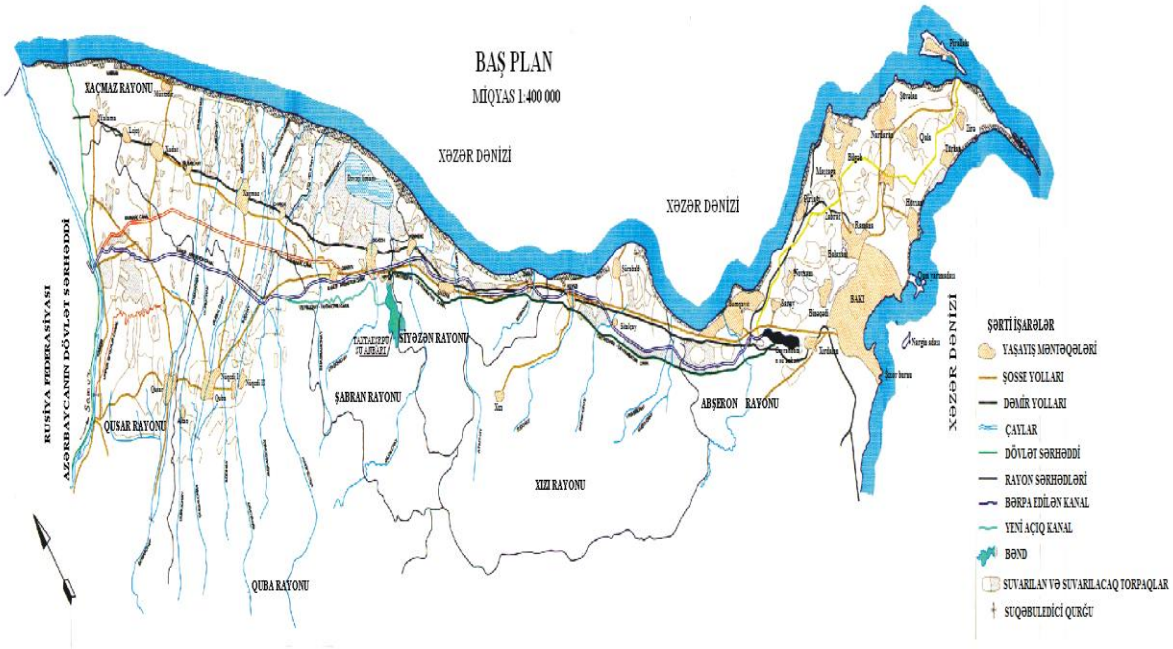
İllər	**1945**	**1951**	**1955**	**1959**	**1965**	**1970**	**1975**	**1985**	**1995**
Suvarılan sahələr, min hektarla	645	710	832	983	955	980	1122	1327	1453

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda yaradılmış çoxsaylı iri miqyaslı meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin (irriqasiya və kollektor-drenaj sistemlərinin) əksəriyyəti keçmiş sovetlər birliyi dövründə inşaa edilmiş və 50-60 ildən çoxdur ki, istismar olunurlar. Həmin sistemlərin əksəriyyəti o dövrlərin tələbatlarına, xüsusən də ittifaqın mərkəzi hökuməti tərəfindən planlaşdırılmasına və ayrılmasına icazə verilən maliyyə vəsaitlərinə uyğun inşaa edildiyindən, texniki cəhətdən aşağı səviyyəlidirlər və əsasən III və IV qrup sistemlərdir. Belə ki, mövcud irriqasiya sistemlərin böyük əksəriyyətində daimi əsas kanalların çoxunun torpaq məcralı olması, bir hektar sahəyə düşən daimi suvarma kanallarının uzunluqlarının normadan xeyli çox -40 metr olması (normalara görə $l_{k\cdot 1ha} \leq 20 - 30\ m$ olmalıdır), suvarmada əsasən öz axını ilə suvarma üsulunun tətbiqi, çox böyük həcmdə su itkilərinin yaranmasına, torpaqdan istifadə əmsalının azalmasına, istismar xərclərinin artmasına, kanalların ətraflarındakı torpaq sahələrinin bataqlaşmasına, təkrar şorlaşmasına səbəb olmuş və nəticədə bəzi yerlərdə (Yuxarı Şirvan və Yuxarı Qarabağ kanalları ətrafında) yararlı torpaqların müəyyən hissəsinin əkin dövriyyəsindən çıxarılması halları müşahidə edilmişdir.

Tərəfimizdən mövcud irriqasiya sistemləri üçün səciyyəvi hesab edilə bilən Şimalı Muğan ərazisindəki Mürsəlli kanalı sisteminin faydalı iş əmsalı təyin edilmiş və $\eta_{sis} = 0{,}57 - 0{,}67$ həddində olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin məlumatlarına əsasən mövcud irriqasiya sistemləri üzrə ümumi uzunluqları 50 min km-dən çox olan daimi kanallardan yalnız 3600 km-də və ya 7,2%-də beton üzlüklər çəkilmişdir və yalnız dövlət irriqasiya sistemlərindən ildə 2,5-3,0 mlrd.m^3 su itirilir. Hələlik su çatışmamazlığı ciddi hal olmasa da, az su təminatlı ölkələr sırasına daxil edilən, ümumi yerüstü su ehtiyatları 29,5-30,5 km^3 (quraqlıq illərində 20,0-21,0 km^3) həddində dəyişən, onun yalnız 30-35 faizi öz ərazisində formalaşan, qonşu Cənubi Qafqaz respublikaları ilə müqayisədə vahid sahəyə və adambaşına düşən su miqdarına görə Gürcüstandan 7,7-8,3 dəfə, Ermənistandan isə 2,2 və 1,7 dəfə az olan Azərbaycan Respublikası üçün su itkilərinin optimal

səviyyəyə qədər azaldılması və su ehtiyatlarından səmərəli istifadə ən aktual məsələlərdən biridir.

Digər tərəfdən son 50-60 ildə Azərbaycanda əhalinin və sudan istifadənin müşahidə olunan yüksək artım sürəti, suvarılacaq torpaq sahələrinin 3,2 mln. hektara qədər genişləndirilməsi imkanlarının olması, torpaqdan və su ehtiyatlarından, xüsusən də Respublika ərazisində formalaşan su ehtiyatlarından səmərəli istifadəni daha da aktuallaşdırır. Bu istiqamətdə görülməsi zəruri olan əsas məsələlərdən biri faydalı iş əmsalları çox aşağı $(\eta_{sis} = 0{,}50 - 0{,}70)$ olan mövcud irriqasiya sistemlərinin yenidən qurulması və yenilərinin tikilməsi hesabına su itkilərinin optimal həddə qədər azaldılmasını təmin edən, hazırkı və perspektiv tələbatlara uyğun, texniki cəhətdən təkmilləşdirilmiş və istismar şəraiti müasirləşdirilmiş irriqasiya sistemlərinin yaradılmasıdır. Belə sistemlərdən biri də Respublikamız üçün xüsusi əhəmiyyəti olan Samur-Abşeron kanalı sistemidir. SAK-ın əsas su mənbəyi şimal bölgəsinin ən böyük çayı, həm də Rusiya Federasiyasının Dağıstan Respublikası ilə Azərbaycan Respublikasının sərhəd çayı olan Samur çayıdır. Bundan başqa bölgənin yeddi digər çayları – Qusarçay, Quruçay, Qudyalçay, Ağçay, Qaraçay, Caqacuqçay, Vəlvələçay da Samur-Abşeron kanalı kompleksinə daxildir və onların köməyi ilə də kanala əlavə suyun verilməsindən qismən istifadə olunur. Trassası Samur çayından başlayaraq Ceyranbatan su anbarına qədər Böyük Qafqaz dağ silsiləsinin cənub yamacı ilə uzanan, ümumi uzunluğu 182 km olan SAK 1955-ci ildə tam uzunluğu üzrə istismara verildikdən bir qədər sonra, 1960-cı ildə orada yaranan çox böyük həcmli su itkilərinin azaldılması ($\eta \leq 0{,}60 - 0{,}65$ həddində olub) və sistemin daha səmərəli işləməsi məqsədilə birinci yenidənqurma işləri həyata keçirilmiş, magistral və bir çox paylayıcı kanallara beton üzlüklər çəkilmiş, bəzi çaylar üzərində sistemi qidalandıran əlavə suqəbuledicilər inşaa edilmişdir ki, bunların nəticəsində magistral kanalın su buraxma qabiliyyətinin təxminən iki dəfə artırılmasına, onun başlanğıcda $Q_{baş} = 55\, m^3/san$, sonunda isə $Q_{son} = 25\, m^3/san$ su sərfinin ötürülməsinə nail olunmuşdur. Bu yenidənqurma işlərində əhəmiyyətli məsələlərdən biri kimi sistemə qəbul edilən yüksək lilli suların duruldulmasında ilk dəfə tətbiq olunan göl tipli durulducuların yaradılmasını və bütün su tənzimləyici qurğuların avtomatlaşdırılmasını qeyd etmək olar. Birinci yenidənqurma işlərindən sonra 1984-1987-ci illərdə Samur-Abşeron magistral kanalının Siyəzən durulducusundan Ceyranbatan su anbarına qədər olan sonluq hissəsində qismən yenidənqurma işləri aparılmış və onun su buraxma qabiliyyəti $Q_{son} = 30$ m^3/san-yə çatdırılmışdır.



Şəkil 1. Samur-Abşeron kanalı (SAK) sisteminin baş planı

Kompleks məqsədli SAK sistemində birinci yenidənqur-manın və bir qədər sonra magistral kanalın sonluq hissəsinin su buraxma qabiliyyətinin nisbətən artırılması ilə bağlı işlərin görülməsindən sonra bölgədə suvarılan torpaqların sahəsi xeyli böyüyərək 149205 hektara çatdırılmış, Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin, o cümlədən Abşeron yarımadasının yaşayış məntəqələrinin su təchizatı əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırılmışdır. Abşeron Regional Səhmdar Su Cəmiyyətinin Bakı, Sumqayıt və Abşeron yarımadasının yaşayış məntəqələrinin su təchizatı ilə bağlı 1996, 1997-cı illər üzrə olan məlumatları cədvəl 2-də verilir.

Cədvəl 2

	Illər / Su kəmərləri və onların sərfləri	**1996**	**1997**
1	Bakı 1 və Bakı 2 su kəmərləri, m^3/san	4,0	4,0
2	Ceyranbatan su kəmərləri kompleksi, m^3/san	9,2	9,2
3	Kür su kəmərləri, m^3/san	2,1	7,4
4	Cəmi	22,3	20,6

Cədvəl 2-dən göründüyü kimi Bakı, Sumqayıt şəhərləri və ətraf yaşayış məntəqələrinin su təchizatının 41-45%-i Samur-Abşeron kanalı vasitəsilə həyata keçirilir. Digər tərəfdən məqalənin birinci müəllifinin də iştirak etdiyi 1997-1998-ci illərdə İngiltərənin "MONTQOMEY WATSON" firması tərəfindən Böyük Bakının su təchizatının baş sxeminin hazırlanmasında və onun 2015-ci ilədək inkişafının müəyyən edilməsində əsas su mənbələrindən biri kimi SAK-dan istifadə nəzərdə tutulmuşdur. Lakin 2000-ci illərin araşdırmaları ilə müəyyən edilmişdir ki,

bölgənin su və torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmur, SAK sisteminin texniki vəziyyəti və su ötürmə qabiliyyəti mövcud tələbatlara cavab vermir. Bölgənin, xüsusən də Bakı və Sumqayıt şəhərlərinin əhalisinin yüksək artımı və yuxarıda qeyd olunanlar nəzərə alınmaqla 1960-cı ildən təmirə dayandırılmadan istismar olunan SAK sisteminin 2001-ci ildən ikinci yenidənqurulmasına, yeniləşdirilməsinə başlanmışdır.

SAK sisteminin yenidənqurulmasının əsas istiqamətləri çox geniş əhatəlidir və görüləcək işlərə aşağıdakılar daxildir:

1. Samur baş su qəbuledici qurğusunun yenidən qurulması;
2. Ümumi uzunluğu 22,2 km olan Xanarx kanalının yenidən qurulması və onun uzadılıb (ПК 650+32-də) Şabran şəhəri yaxınlığında (Qəndobda) mövcud SAK-a birləşdirilməsi;
3. SAK-ın Samur çayından Vəlvələ çaya qədər olan hissəsinin yenidən qurulması;
4. Taxtakörpü su anbarının tikintisi;
5. Taxtakörpü su elektrik stansiyasının tikintisi;
6. Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının tikintisi;
7. Qusarçay, Quruçay, Qudyalçay, Vəlvələçay və sərfləri 1m^3/san-dən böyük olan digər çayların üzərində su qəbuledici qurğuların tikilməsi hesabına SAK-a əlavə suyun verilməsinin təmin edilməsi;
8. Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının tikintisi;
9. Ceyranbatan su anbarının ğenişləndirilməsi;
10. Suvarılan sahələrdəki sistemin yenidənqurulması.

Qeyd olunan istiqamətlər üzrə çox böyük həcmli işlər görülüb və qalanlar da yerinə yetirilir.

Sistemin yenidən qurulması layihələrində Xanarx kanalının sərfi başlanğıcda $Q_{baş} = 36m^3/san$, sonda SAK-a birləşən yerdə $Q_{son} = 25\,m^3/san$, SAK-ın Samurdan Vəlvələçaya qədər olan 50 km-lik hissəsində $Q = 50\,m^3/san$, Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının sərfi $Q = 75\,m^3/san$, əsasən mailliyi $i = 0{,}0003 - 0{,}0004$ olmaqla trassası yeniləşdirilən və suyu öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına ötürülməsini təmin edən Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının sərfi $Q = 40\,m^3/san$ qəbul edilmişdir. SAK kompleksinə daxil olan Taxtakörpü su anbarının tam həcmi 260 mln.m^3, faydalı həcmi 220 mln.m^3, yaradılacaq SES-in ümumi gücü isə $2 \cdot 12{,}5 = 25{,}0\,MVt$ nəzərdə tutulur.

SAK sisteminin yenidən qurulması suvarılan torpaq sahələrinin 183523 hektara qədər artırılmasına, Bakı, Sumqayıt şəhərlərinin və ətraf yaşayış məntəqələrinin su təchizatında içməli və texniki suyun mövcud birgə sərfinin 12,6 m^3/san-dən əvvəlcə 17 m^3/san, sonra isə 22 m^3/san-yə qədər artırılmasına şərait yaranacaq ki, bu da su tələbatının tam ödəyəcək (burada ən əsas problem Bakı və Sumqayıt şəhələrinin su təchizatı sistemlərinin texniki vəziyyətlərinin çox pis səviyyədə olması səbəbindən çox böyük həcmdə su itkilərinin yaranmasıdır. Son dövrlər bu istiqamətdə də əsaslı işlər görülməyə başlanmışdır.)

Bölgənin suvarılan torpaqları haqda məlumat cədvəl 3-də verilir.

Cədvəl 3

Sıra sayı	Rayonlar	Suvarılan torpaqlar, ha		
		Mövcud	Yenidənqurmadan sonra	
			yeni	cəmi
1	Qusar	30216	4444	34660
2	Quba	20795	-	26795
3	Xaçmaz	51926	5905	57831
4	Şabran	18339	11538	29877
5	Siyəzən	4882	5209	10091
6	Xızı	996	2054	3050
7	Abşeron	16051	5168	21219
	Cəmi	149205	34318	1833523

Araşdırmaların nəticəsi olaraq aşağıdakıları qeyd etmək olar:

1. Şimal-şərq bölgəsinin su və torpaq ehtiyatlarında səmərəli istifadə olunmaması, SAK sisteminin mövcud texniki vəziyyətinin və su buraxma qabiliyyətinin son dövrlərin tələbatlarına cavab verməməsi, onun ikinci yenidən qurulması zərurətini yaratmışdır.
2. SAK sisteminin yenidən qurulması, bölgənin su və torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadəni, magistral kanalla suyun öz axını ilə Ceyranbatan su anbarına ötürülməsini, istismar xərclərini böyüdən nasos stansiyalarının ləğvini, əlavə elektrik enerjisi istehsalını özündə birləşdirən texniki-iqtisadi cəhətdən əlverişli və geniş əhatəli müasir kompleksin yaradılmasını təmin edəcək.

ƏDƏBIYYAT

1. Əhmədzadə Ə.C "Heydər Əliyev və Azərbaycanın su təsərrüfatı". Bakı, 2003.
2. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. "Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı". Bakı, 2006.
3. Qəhrəmanlı Y.V. "Azərbaycanın Şimal (Quba-Xaçmaz) bölgəsinin su ehtiyatlarından daha səmərəli istifadənin araşdırılması". "ST və MKS" fakültəsinin elmi əsərlərinin toplusu. AzMİU, №8. Bakı, 2004
4. Qəhrəmanlı Y.V. "Taxtakörpü su anbarının tikintisinin bölgənin su ehtiyatlarından səmərəli, kompleks istifadə şəraitinə və ətraf mühitə təsiri". Fövqəladə hallar və həyat fəaliyyətinin təhlükəsizliyi problemləri üzrə "Qloballaşma prosesində su ehtiyatlarından istifadə və inteqrasiyalı idarə etmə"-yə dair III Beynəlxalq praktik konfransın materialları. Bakı, 2006
5. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A.Ə. "Azərbaycanda su ehtiyatlarından istifadənin mövcud vəziyyəti". " Ekologiya və Su Təsərrüfatı" jurnalı, №1, Bakı, 2008

ГахраманлыЯ.В., Мехтиева Н.Т..

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПЕРЕУСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ САМУР-АПШЕРОНСКОГО КАНАЛА

РЕЗЮМЕ

В статье даются сведения о роли системы Самур-Апшеронского канала в водоснабжении городов Баку и Сумгаита, в водообеспечении орошаемых земель северной зоны Республики и Апшеронского полуострова, введенной в эксплуатацию в полную длину

с 1955 года, беспрерывно эксплуатируемой после первого переустройства (1960 г.). Ввиду нерационального использования водных и земельных ресурсов, а также не соответствия последним требованиям технического состояния, водопропускной способности магистрального канала и системы в целом указаны технические обоснования, направления и этапы второго переустройства, начавшегося с 2001 года.

Gahramanli Y.V., Mehdieva N.T.

TECHNICAL JUSTIFICATION OF CONVERSION SYSTEM SAMUR-ABSHERON CANAL

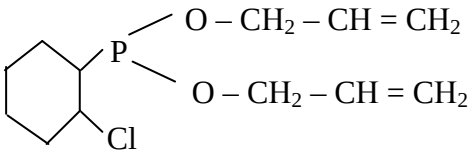
SUMMARY

The article provides information on the role of the Samur-Absheron canal in water supply of Baku and Sumgait, in the water supply of irrigated land of the Northern zone of the Republic and the Absheron peninsula, launched in full length in 1955, operated continuously after the first conversion (1960). Since uneffective usage of water and land resources, and not meeting the latest technical condition of water permeability of the main channel and the system as a whole they point out technical justification, directions and stages of the second restructuring, which began in 2001.

UDK 678.743.22.029 **С.А. Новрузов, Б.М. Мамедова, Р.Ю. Новрузова**

Синтез 1-(2-хдорциклогексил) дипропенилового эфира фосфонистой кислоты и применение его в качестве сшивающего агента поливинилхлорида (ПВХ).

Вещество относится к непредельным хлорфосфорорганическим соединениям, а именно к соединению формулы (I)



(I)

Получение данного соединения осуществляется аналогично известной литературной рекомендации [1].

К 22г (0,1 моль) 1-(2-хлорциклогексил) дихлорфосфита в 30 мл безводного бензола при 0-5°С прибавляли по каплям 11,6г (0,2 моль) аллилового спирта в присутствии 20,2г (0,2 моль) триэтиламина.

После прибавления всего аллилового спирта смесь выдерживали 2 часа при комнатной температуре и ещё 2 часа при 35-40°С. Растворитель удалили в вакууме водоструйного насоса. Двукратной разгонкой остатка выделили 21г (84%) соединения формулы (I).

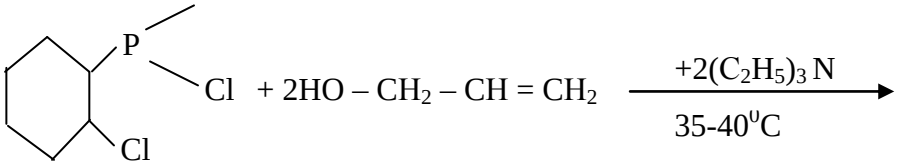
Т.кип. 147-148° (1мм.рт.ст.), d_4^{20} 1,1083

Π_D^{20} 1,5090; $C_{12}H_{20}PClO_2$

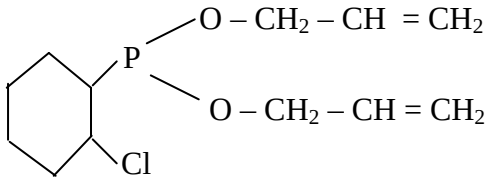
Найдено % С 54,62; Н 7,73; Р 11,26; $C\ell$ 13,86 (I)

Вычислено % С 54,85; Н 7,61; Р 11,80; $C\ell$ 13,52

Реакция получения данного соединения протекает по схеме:



(I)



$+2(C_2H_5)_3N\cdot HCl$

Структура полученного соединения 1-(2-хлорциклогексил) дипропенилового эфира фосфонистой кислоты установлена физико- химическими методами.

Соединение формулы (I) представляет собой светло-жёлтую жидкость с характерным запахом, хорошо растворимую в органических растворителях: эфирах, хлороформе, бензоле, толуоле и.т.д., смешивается с поливинилхлоридом (ПВХ), но не растворяется в воде. Соединение формулы (I) может быть использовано в качестве сшивающего агента полиэтилена, полипропилена, бутилкаучука и т.д., а также в качестве исходного мономера в реакциях присоединения, полимеризации и сополимеризации.

Известно сшивание поливинилхлорида соединениями, содержащими различные функциональные группы [1].

Однако, сшивание ПВХ - предлагаемым соединением формулы (I) неизвестно. Известна сшивающая композиция, содержащая ПВХ, сшивающий агент-1-аллилокси -2-ацетатхлорпропан и перекись дитретбутила (ДТВП) [2].

Необходимо отметить, что известная композиция обладает хорошей прочностью, негорючестью, низкой теплостойкостью и термостабильностью.

Наиболее близкой к предлагаемой композиции по технической сущности и достигаемому результату является сшивающая композиция на основе ПВХ, сшивающий агент-аллиловый эфир трихлоруксусной кислоты и перекись дитретбутила при следующем соотношении компонентов, в мас % [3]:

Поливинил хлорид	100
Аллиловый эфир трихлоруксусной кислоты	10-30
Перекись дитретбутила	0,05-0,1

Поставленная цель достигается тем, что в качестве сшивающего агента используется соединение формулы (I) при следующем соотношении компонентов, в мас %

ПВХ	80 - 90
Соединение формулы (I)	9,95 - 19,9
ДТБП	0,05 – 0,1

Получение сшивающих ПВХ- композиций осуществляется следующим образом:

<u>Пример 1</u>. Смешивают 90 мас % ПВХ с константой Фикенчера -70, с 9,95 мас % соединения формулы (I) и 0,05 мас % инициатора перекиси дитретбутила (ДТБП). Сшивание ПВХ осуществляли в процессе термической пластификации на микровальцах при 150°С в течение 5 минут. В процессе термической пластификации композиции технологических затруднений в виде налипания плёнки на вальцах

не наблюдается. Смесь хорошо прессуют при температуре 160°С и давлении 50 кгс/см^2 в течение 30 минут с последующим водяным охлаждением.

<u>Пример 2</u>. В условиях примера 1 готовят ПВХ – композицию, но состав композиции следующий: ПВХ-85 мас % , соединение формулы (I) -14,95 мас % и 0,05 мас % ДТБП.

<u>Пример 3</u>. В условиях примера 1 готовят ПВХ – композицию, со следующим составом:

ПВХ – 80 мас %, соединение формулы (I)- 19,95мас % и 0,05 мас % ДТБП.

<u>Пример 4.</u> В условиях примера 1 готовят ПВХ – композицию, с нижеследующим составом:

ПВХ – 85 мас %, соединение формулы (I)- 14,9мас % и 0,1 мас % ДТБП.

Результаты физико-механических исследований полученных ПВХ – композиций представлены в таблице. Для сравнительных характеристик в этой же таблице представлен исходный ПВХ и прототип [4].

Необходимо отметить, что ни при синтезе соединения формулы (I), ни при его применении в качестве сшивающего агента ПВХ – композиции, не наносится вред окружающей среде.

Физико-механические показатели сшитых ПВХ- композиций

Показатели	ПВХ-исходный	По примеру 1	По примеру 2	По примеру 3	По примеру 4	Известная
Предел прочности при растяжении, кгс/см^2	480	550	660	600	580	530-650
Относительное удлинение при разрыве, %	12	140	190	168	155	80-185
Удельная ударная вязкость, кг, см/см^2	135	182	245	210	190	179-240
Термостабильность по «Конгорот» при 175°С, мин	30	50	65	60	56	15-20
Теплостойкость по Вика, °С	80	118	150	136	125	95-109
Горючесть, сек.	1	0	0	0	0	0
Гель-фракция, %	10	79	93	88	82	58-80

Из таблицы видно, что предлагаемые сшитые ПВК-композиции с использованием в качестве сшивающего агента соединения формулы (I) по теплостойкости в 1,5 раза превосходит прототип, а по термостабильности в 2,5-3 раза.

Ожидаемый экономический эффект предлагаемой работы по сравнению с базовым объектом [5] заключается в улучшенных физико-механических показателях по термостабильности и теплостойкости а также в удлинении сроков использования получаемых сшитых ПВХ - композиций.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что дихлорфосфиты, имеющие в своём составе хлорсодержащую циклогексиловую группу, при взаимодействии со спиртами аллилового типа образуют хлорсодержащие фосфорорганические соединения.
2. Полученные соединения применяются в качестве сшивающего агента поливинилхлорида.
3. Установлено, что применение соединения формулы (I) в качестве сшивающего агента ПВХ превосходит известные композиции по теплостойкости в 1,5 раза, а по термостабильности в 2,5-3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

4. Химия элементорганических соединений, Л., «Наука», 1976. с.181
5. Изд-во «Советская энциклопедия» М., 1974, с.799.
6. а.с. СССР №581691, CO8 L 27/06, 1977
7. а.с. СССР №628150, CO8 L 29/05, 1978
8. а.с. СССР №625165, CO8 L 15/03, 1979

XÜLASƏ

Məqalədə 1-(2-xlortsikloheksil) fosfit turşusunun dipropenil efirinin sintez metodları və alınan birləşmənin polivinil-xlorid kompozisiyasının tikilməsində mühüm bir maddə olduğu öyrənilir.

В статье изучены методы синтеза дипропенилового эфира 1-(2-хлорциклогексил) фосфонистой кислоты, а также важное значение полученного соединения, в качестве сшивающего агента поливинилхлоридной композиции.

The synthesis ways of dipropenil ethir 1-(2-klortsiklogexil) fosfit acid and the importance of the product in joining the polyvinil-khlorid composition are studied in the given article.

ЭМИНОВ Р. А.[1], ФАЙСАЛ А. АЛИ[2]

Email: 1. eminovramiz@mail.ru 2. faissalkhalil5@yahoo.com

Аз А С У

Разработка новой методики вычисления зенитной влажной задержки по заданной величине интегрированных показателей водяного пара в атмосфере

Хорошо известно, что между величиной зенитной влажной задержки ZWD и общим количеством водяных паров IWV существует следующая зависимость

$$ZWD = \omega \cdot IWV\,, \tag{1}$$

где

$$\omega = 10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{T_m}\right)\cdot R_w, \tag{2}$$

где k_2 и k_3 - постоянные рефрактивности; $k_2' = 22{,}1$ К/гПа; $k_3 = 370100$ К^2/гПа; R_w - специфическая газовая постоянная для водяного пара.

При этом, существует формула связи между количеством осаждаемой воды PW и IWV [1]

$$PW = \frac{IWV}{\rho_{LW}}, \tag{3}$$

где ρ_{LW} - плотность жидкой воды.

Вкратце напомним существующую методику вычисления коэффициента ω [1].

С учетом выражений (1), (2) и (3) можно получить следующий коэффициент отношения $\frac{ZWD}{PW}$

$$Q = \frac{ZWD}{PW} = 10^{-6}\cdot\rho_{LW}\cdot\frac{R_0}{M_w}\cdot\left[k_2' + \frac{k_3}{T_m}\right] = 0{,}10200 + \frac{1708{,}08[K]}{T_M}, \tag{4}$$

где M_w - молярная масса водяного пара R_0 - универсальная газовая постоян-

ная; 8,31434 [Дж·мол$^{-1}$К$^{-1}$].

Существующие известные модели для вычисления средней температуры атмосферы, приведены в работе [1].

Согласно [1], Бевис и сотрудники предложили следующую формулу

$$T_m = 70{,}2[K] + 0{,}72 \cdot T_0, \qquad (5)$$

где T_0- температура на поверхности, в [K]; T_m- средняя температура атмосферы, в [K].

Как отмечается в работе [1], формула (1) может быть применена для любого региона мира.

Далее, в той же обзорной литературе [1] приводится формула Мендеса и сотрудников

$$T_m = 50{,}4[K] + 0{,}789 T_0, \qquad (6)$$

Отмечается, что формула (4.6) получена путем обработки результатов радиозондовых измерений.

И наконец, в работе [141] также приведена формула Solbriq

$$T_m = 54{,}7[K] + 0{,}77 T_0. \qquad (7)$$

Формула (7), как и формула (5) рекомендуется для применения в любом регионе мира.

Таким образом, формулы (1) – (7) составляют основу известной методики вычисления коэффициентов ω или Q, для дальнейшего определения зенитной влажной задержки. Как нам представляется, основным недостатком данной методики является отсутствие возможности дифференцировать значения ω или Q по сезону года, а также по географическим показателям местонахождения станции GPS.

Таким образом, в настоящем разделе ставится задача разработки новой методики определения ω с возможностью дифференцирования по таким параметрам как сезон годф, средняя высота нахождения станции над уровнем моря H; φ- широта в градусах, т.е. определения функции $\omega = \omega(\varphi, H)$ для данного сезона.

Для достижения выше поставленной цели воспользуемся результатами исследований, приведенных в работе [2]. Согласно работе [2], пространст-

венная переменчивость функции $\omega = \omega(\varphi, H)$ может быть смоделирована в виде следующей функции

$$\omega(\varphi, H) = exp\left[a + bH + c\varphi^2\right], \tag{8}$$

где a, b, c - постоянные величины, подлежащие определению методом интерполяционной обработки данных измерений с помощью радиозондов; H - высота; φ - географическая широта расположения станции.

Нами предлагается метод определения постоянных величин a, b, c путем сопоставления двух хорошо зарекомендовавших себя моделей (1), (2) и (8).

С учетом равенства оценок ω данных в работах [1] и [2] получим

$$exp\left[a + bH + c\varphi^2\right] = 10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{T_m}\right). \tag{9}$$

Логарифмируя (9) получим

$$a + bH + c\varphi^2 = ln\left[10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{T_m}\right)\right]. \tag{10}$$

С учетом выражений (7) и (10) получим

$$a + bH + c\varphi^2 = ln\left[10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{54{,}7 + 0{,}77 \cdot T_0}\right)\right]. \tag{11}$$

Для определения постоянных величин a, b, c предлагается составить систему из трех уравнений типа (11) для трех станций находящихся на различных географических широтах $\varphi_i,\ i = \overline{1,3}$ и на различных высотах $H_i,\ i = \overline{1,3}$:

$$a + bH_1 + c\varphi_1^2 = ln\left[10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{54{,}7 + 0{,}77 \cdot T_{01}}\right)\right], \tag{12}$$

$$a + bH_2 + c\varphi_2^2 = ln\left[10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{54{,}7 + 0{,}77 \cdot T_{02}}\right)\right], \tag{13}$$

$$a + bH_3 + c\varphi_3^2 = ln\left[10^{-6}\left(k_2' + \frac{k_3}{54{,}7 + 0{,}77 \cdot T_{03}}\right)\right], \tag{14}$$

где $T_{0i}, i = \overline{1,3}$- измеренные средние значения температуры воздуха на поверх-

ности земли.

Совместное решение системы уравнений (12) – (14), с учетом значений T_{0i}, $i=\overline{1,3}$, измеренных в зонах нахождения рассматриваемых GPS станций позволяет получить значения постоянных a,b,c.

Для дальнейшего усреднения значений величин a,b,c можно предложить следующий алгоритм вычислений:

1. Имеющийся парк приемных станций GPS в исследуемом регионе делится на триады, состоящие из трех станций;

2. Для каждой триады вычисляются значения a,b,c путем составления для них системы уравнений (12) – (14).

3. Осуществляется усреднение значений a,b,c по формулам:

$$a_{cp}=\frac{\sum_{i=1}^{n}a_i}{n};\quad b_{cp}=\frac{\sum_{i=1}^{n}b_i}{n};\quad c_{cp}=\frac{\sum_{i=1}^{n}c_i}{n}, \tag{15}$$

где n - количество исследуемых триад приемных станций GPS.

Следует отметить, что значения величин a,b,c также могут быть определены раздельно по сезонам. Применительно к Египту здесь могут быть полезными результаты экспериментальных измерений, приведенные в [3].

В работе [3] проанализированы результаты измерения среднесезонных и среднегодовых значений температуры воздуха на поверхности. В табл. 1 показаны значения максимальной и минимальной величин температуры в различных частях Египта за период 1948 – 2005 гг. Как видно из данных, приведенных в табл. 1 значения средних температур воздуха на поверхности изменяются от сезона к сезону в течение всего периода проведения измерений. Максимальная среднесезонная температура воздуха (33 °С) была наблюдена в течение летнего сезона в южной части Египта. В то же время, минимальная среднесезонная температура воздуха (11 °С) была наблюдена в северной части Египта в течение зимнего сезона.

Табл. 1. Максимальные и минимальные сезонные среднегодовые значения температур в Египте [1]

Таблица

1

Минимальная температура		Максимальная температура		Температурный сезон
Местонахождение в Египте	Значение (°C)	Местонахождение в Египте	Значение (°C)	
Северо-Восток	11	Юго-восток	19	Зима
Север	18	Юг	26	Весна
Север	25	Юго-восток	33	Лето
Северо-Восток	20	Юго-восток	28	Осень
Север	20	Юго-восток	28	Среднегодовой

Таким образом, предлагаемая методика определения зенитной влажной задержки заключается в следующем:

1. Проводятся измерения величины T_0 для исследуемой местности в различных сезонах времени.

2. Используя вычисленные значения a_{cp}, b_{cp} и c_{cp} по формуле (15) для рассматриваемого сезона, а также известные значения φ и H определяется вид функции $\omega = \omega(\varphi, H)$

$$\omega(\varphi, H) = exp\left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2\right], \qquad (16)$$

где a'_{cp}, b'_{cp}, c'_{cp} - сезонные значения a_{cp}, b_{cp}, c_{cp} соответственно.

3. Величина зенитной влажной задержки для данного сезона определяется как

$$ZWD = IWV \cdot exp\left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2\right].$$

Xülasə

Atmosferdə su buxarının inteqrasiya olunmuş göstəricilərinin verilmiş qiymətlərinə görə zenitli rütubət gecikməsinin hesablanmasının yeni metodikasının işlənilməsi

Misir Ərəb Respublıkasının atmosferində su buxarının inteqrasiya olunmuş göstəricilərinin verilmiş qiymətlərinə görə zenitli rütubət gecikməsinin hesablanmasının yeni metodikası işlənilib. Sabit a_{cp}, b_{cp}, c_{cp} kəmiyyətlərin orta qiymətlərinin hesablanması üçün alqoritm təklif olunur. $\omega = \omega(\varphi, H)$ funksiyasının növü müəyyən edilir: $\omega(\varphi, H) = exp\left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2\right]$. Müəyyən fəsil üçün zenitli rütubət gecikməsi qiymətinin yeni hesablanması düsturu verilir:

$$ZWD = IWV \cdot exp\left[a'_{cp} + b'_{cp} \cdot H + c'_{cp} \cdot \varphi^2\right].$$

Литература

1. Schuler T., Posfay A., Hein G.W., Biberger R. A global analysis of the mean atmosphere temperature for GPS water vapor estimation http://forschung.unibw_moenchen.de/papers/klrocfylnoulmwgprszbiye5c0hae.pdf.
2. Jade S., Viliayan M.S.M. GPS-based atmospheric precitable water vapor estimation using meteorological parameters interpolated from NCEP global reanalysis data // Journal of geophysical research. 2008, Vol. 113, D03106, doi:10.1029/2007JD008758
3. Hafez Y.Y., Robaa S.M. The relationship between the mean surface air temperature in Egypt and NAO index and ENSO // The Open Atmospheric Journal, 2008, No. 2, pp. 8-17

İrriqasiya sistemlərinin bərpası və onlarin dəyərləndirilməsi

i.e.n. S.A. Vəliyeva

Xalq təsərrüfatının digər sahələrinə nisbətən su təsərrüfatında əsas fondlardan səmərəli istifadə olunması daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Çünki, su təsərrüfatının məhsulu olan 1m^3 suyun maya dəyərinin tərkibində əsas fondlardan amortizasiya ayırmalarının çəkisi 85-95% arasında dəyişir ki, bu da su təsərrüfatı sistemlərinin əkin sahələrinin su ilə təmin edilməsində xüsusi rolunun olduğunu göstərir. Odur ki, əsas fondların təkrar istehsalının planlaşdırılması, onların amortizasiyasının həcminin təyini və səmərəli istifadə olunması bu fondların düzgün uçotunun aparılması və qiymətləndirilməsindən asılıdır.

Əsas fondların bərpa səmərəliliyi ilk növbədə bu fondların natural göstəricilərdə uçotunun aparılmasını tələb edir ki, bu da suvarma sistemlərinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməyini, istehsal xərclərini (su buraxma qabiliyyətini) bilmək üçün vacibdir. Əsas fondların fiziki göstəricilərdə uçotu, bu fondların pasport məlumatlarına görə təyin olunur. Əsas fondların fiziki göstəricilərinə görə uçotunun aparılması bu fondların alındığı və ya tikildiyi vaxtı qeydə almağa, onların texniki göstəricilərini özündə əks etdirməyə, həmçinin əsas fondların vəziyyətinin dəyişməsinə (təmir olunması, modernləşməsi, rekonstruksiyası və s.) dair informasiya almağa imkan verir. Pasportlaşmaya əsasən əsas fondların aşağıdakı göstəriciləri qeydə alınır. Suvarma kanallarının dəyəri, kanalların uzunluğu, en kəsik ölçüləri, su buraxma qabiliyyəti, suvarma sistemlərinə daxil olan su qəbuledici qurğuların əsas hissələrinin ölçüləri, təyinatı, gücü, dəyəri və bir çox digər göstəriciləri daxil edilir. Təbiidir ki, suvarma sistemləri idarələrinin balansına daxil olan güc və işçi maşınların sayı və onların ümumi gücü, maşın vahidlərinin orta gücü, maşınların texniki və istismar məhsuldarlığına dair göstəricilərin uçotunun aparılması bu fondların kəmiyyət tərkibini əks etdirməyə imkan verir.

Ancaq, su təsərrüfatı istiqamətli əsas fondlar çox kapital tutumluğuna malik olduğundan və onlar uzun müddət fəaliyyət göstərdiyindən, tədricən aşınaraq köhnəldiyindən və onların təkrar istehsalına zəruri əmək sərfi aparıldığından əsas fondların dəyərini qiymətləndirilməyi tələb olunur.

Suvarma sisteminin ilkin dəyəri su təsərrüfatı qurğu və şəbəkələrinin tikintisinə sərf olunan xərcləri, onların maşın və avadanlıqlarla təchizi ilə əlaqədar (onların satın alınması və çatdırılmasına) çəkilən xərcləri təşkil edir ki, bu da aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$f_d = f_f + З_{nəq}$$

Burada: f_f - əsas fondların aparılması və yaxud qurğu, binanın smeta dəyəri, mln. manat;

$З_{nəq}$ - nəqliyyat xərcləri və avadanlıqların quraşdırılması, mln. manat

Əsas fondların ilkin dəyəri suvarma sistemlərinin istismarı idarələrinin balansına daxil olur. Bu cür fondlar, müəssisənin fondlarından səmərəli istifadə olunmasını əks etdirmək üçün fondverimi göstəricisini, fondların rentabelliyini və digər göstəricilərlə hesablamağa imkan verir.

Əsas fondların qiymətləndirilməsinin əsas çatışmazlıqlarından biri ondan ibarətdir ki, bu fondlar qiymətlərin tətbiq edildiyi müxtəlif dövrlərdə tikildiyindən, quraşdırılıb istifadəyə verildiyindən və müxtəlif illərdə suvarma sistemləri idarəsinin balansına daxil olduğundan onları dəyərcə müqayisə etmək mümkün olmur. Bu, həmçinin dinamikada əsas istehsal fondlarının dəyişkənliyi, suvarma sistemlərinin istismarı müəssisələrinin istehsal fondlarına olan tələbatı müəyyən etməyə imkan vermir. Odur ki, bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün əsas fondların bərpa dəyərindən istifadə olunur.

Əsas istehsal fondlarının bərpa dəyəri dedikdə qurğunun, avadanlıqların və digər istehsal vasitələrinin müqayisə edilən dövrün qiymətlərinə uyğun dəyərləndirilməsi nəzərdə tutulur. Bərpa dəyəri elmi-texniki tərəqqinin hazırki inkişaf şəraitində əmək alətlərinin real dəyərini müəyyən etməyə imkan verir. Əsas istehsal fondlarının bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsi bu fondların xarakteristikasını, strukturunu və tərkibini müqayisə etməyə, həmçinin bu fondlardan daha səmərəli istifadə olunmasına imkan verir. Bərpa dəyərinə görə suvarma qurğu və sistemlərinin qiymətləndirilməsi çox əmək tutumlu iş olmaqla uzun bir prosesdir. Əsas fondların bərpa dəyərinin ödənilməsi eyni zamanda bu fondların qalıq dəyərinə görə qiymətləndirilməsini də qarşıya qoyur.

Məlum olduğu kimi, əsas fondların qalıq dəyəri bu fondların ilkin dəyəri (və yaxud bərpa dəyəri) ilə onların aşınma məbləğinin fərqindən ibarətdir. Qalıq dəyəri əsas istehsal fondlarının (f) nə qədər hissəsinin aşınıb, nə qədər hissəsinin qalığını əks etdirməklə, bu fondların nə qədər hissəsinin məhsulun (əkin suyunun) maya dəyərinə daxil olduğunu müəyyən etməyə imkan verir. Əsas fondların qalıq dəyəri aşağıdakı kimi müəyyən edilir.

$$f_{iq} = f_{iq} - \sum A \;; \quad f_{bq} = f - \sum A$$

Burada: A - əsas istehsal fondlarının aşınma məbləğidir.

Əsas fondların qalıq dəyərinin müəyyən edilməsi əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, bu fondların qalıq dəyərinə görə özəlləşməsi həyata keçirilir. Bu göstərici eyni zamanda əsas fondların, o cümlədən, suvarma qurğu və avadanlıqlarının istismarı üçün nə qədər yararlı olduğunu aid etməyə imkan verir. Əsas fondların qalıq dəyəri eyni zamanda müxtəlif dövrlərdə normativlərə uyğun olaraq aşınma məbləğinin nə qədər aparıldığını və bu aşınma məbləğlərini müqayisə edərək qiymətləri müxtəlif dövrlər üzrə indeksləşdirməyə imkan yaradır.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, əsas fondların bərpa dəyərinin istehsal məsarifləri üzrə indeksləşdirməklə hesablanması çox əmək tutumlu iş olduğundan, qalıq dəyərindən və aşınma məbləğindən asılı olaraq onların bərpa dəyərinə metodoloji baxımdan aşağıdakı kimi yanaşmaq istəyirik.

Məlum olduğu kimi, suvarma qurğuları və digər əsas fondlar fiziki və mənəvi aşınmaya məruz qalaraq, tədricən özünün faydalı əmək vasitəsi xüsusiyyətlərini itirir və yeniləşməni tələb edir. Aşınan əsas fondların bərpa edilərək yeniləşməsinin əsas maliyyə mənbələrindən biri bu fondların amortizasiyası hesab edilir. Amortizasiyanın məqsədi fiziki və mənəvi aşınma zamanı əsas istehsal fondlarının öz dəyərini tədriclə istehsal olunan məhsulların üzərinə keçirməklə yığılan pul vəsaitindən ibarətdir. Bu vəsaitlər hesabına köhnəlmiş əsas fondlar dəyişdirilir. Suvarma sistemlərinin və digər fondların istismar dövründə tam amortizasiya ayırmaları məbləği aşağidakı düsturla hesablanır:

$$A = f_i - L_d$$

$$\sum A = f_i - L_d$$

Burada: L_d - əsas fondların ləğv etmə dəyərindən, min man. (su təsərrüfatı obyektləri üçün L_d - az olub. 0,01-0,1% arasında dəyişir).

O cümlədən, əsas fondların illik amortizasiya ayırmaları məbləği

$$A = \frac{f_u - L_ə}{T_x}$$ kimi təyin olunur.

Burada: T_x - amortizasiya ayırmalarını hesablamaq üçün qəbul edilmiş xidmət müddətidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, suvarma sistemlərinin istismarı idarələrindən, həmçinin Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin sudan istifadə ilə əlaqədar fəaliyyət göstərən digər təşkilatların da təsərrüfat hesabının tətbiq edilməsi ilə əlaqədar əsas fondların bərpa dəyərinə görə amortizasiya ayırmalarından ibarət yığım fondu olmamışdır. Odur ki, respublikamızda tədricən aşınaraq öz istismar keyfiyyətlərini itirmiş suvarma

sistemlərinin bərpasının təmin edilməsi əsas etibarilə dövlət büdcəsi tərəfindən həyata keçirilmişdir. Hazırda əkin suyundan istifadənin pullu həyata keçirilməsinə baxmayaraq, istehlakçılara satılan suyun qiyməti nəinki suyun maya dəyərinə, hətta bu bərpa üçün amortizasiya ayırmaları məbləğindən aşağı qiymətə satılır. Təbiidir ki, belə qiymətlər əsas fondların bərpasını nəmin etmir, büdcədən ayrılan vəsait və su satışından daxil olan vəsait suvarma sistemlərinin əsaslı təmiri işlərini, istismar xərclərinin yarısını belə təmin etmir. Odur ki, respublikamızın suvarma sistemlərinin təqribən 80-90%-nin yenidən qurulması tələb edilir.

Fikrimizcə, hazırki şəraitdə əsas fondların bərpasını əkin suyunun satılmasından yaranan vəsait, digər xərclərini isə dövlət büdcə vəsaitindən təmin olunmalıdır.

Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin balansında olan qurğuların və digər əsas fondların ilkin dəyərinin hesablanması çox əmək tutumlu iş olduğundan, fondların bərpa göstəricilərindən istifadə olunmasını məqsədəuyğun hesab edirik. Bunun üçün, meliorasiya və suvarma sistemlərinin kateqoriyaya bölünməsi, onların xidmət müddətlərinin orta göstəricisinə görə amortizasiya ayırmaları normalarını təyin edərək və məbləğini təyin etmək məqsədəuyğun hesab edilməlidir.

Suvarma sistemlərinin bərpasını təmin edən suya qiymətləri aşağıdakı düsturla hesablamaq təklif edilir:

$$q_{s/s} = \frac{\sum A_b}{V_{isteh}}$$

Burada: A_b – suvarma sistemlərindən bərpa üçün amortizasiya ayırmaları məbləği;

$V_{isteh.}$ – suvarma sistemlərindən istehlakçılara verilən suyun həcmi, m^3;

$Q_{s/s}$ - suvarma sistemlərindən istehlakçılara verilən 1 m^3 suyun dəyəri; man.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, amortizasiya ayırmalarının məbləğini hesablamaq üçün əsas problemlərdən suvarma sistemləri və qurğularının bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsidir. Bu ilk növbədə qurğu və şəbəkələrin layihələrinə əsasən iş həcminin hesablanmasını və bazar münasibətlərinin indiki şəraitinin tələblərinə cavab verən qiymət norma və normativlərinin çıxarılmasını tələb edir. Əsas fodların bərpa dəyərinə görə qiymətləndirilməsində Respublika İqtisadiyyat Nazirliyinin metodikası əsas götürülə bilər (biz o metodika ilə tanış olmadığımızdan onu təhlil edə bilmirik).

Fikrimizcə, Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin suvarma sistemlərində təsərrüfat hesabına tətbiq edilməməsi, bu cəmiyyətin balansında olan suvarma və meliorasiya sistemlərinin və digər əsas fondların qiymətləndirilməsi nisbətən daha asan və əməktutumlu metodika əsasında yerinə yetirilə bilər. Respublika üzrə müxtəlif dövrlərdə aparılmış pasportlaşmaya əsasən əsas fondların ilk istismara verilən anda dəyəri $f_ə$ olmuşdur. Suvarma sistemlərinin fəaliyyət göstərdiyi müddət ərzində bu sistemlərin qiymətlərində q_n dəfə

indeksləşmə aparılmışdır. Bu zaman hazırki, təkrar istehsal şəraitində suvarma sistemlərinin ilkin dəyəri (qiyməti) əsaslı təmirdə nəzərə alınmalıdır.

$$f_{id} = f_{ə} \cdot (q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \dots \cdot q_n) = f_{ə} \cdot P_{i=1}^{n} \cdot q_i$$

Əlbəttə, əsas fondları dəyərləndirərkən bu fondların yüksək texniki səviyyədə qalması da vacib məsələdir. Suvarma sistemlərinin texniki səviyyədə qalması da vacib məsələdir. Suvarma sistemlərinin texniki səviyyəsi isə xidmət müddəti ərzində aparılan əsaslı təmirdən asılıdır. Beləliklə, əsas fondlardan əsaslı təmir ayırmalarının məbləği

$$A_{\partial t} = \frac{\sum \partial T}{T_n} \text{ olar.}$$

Bu müddət ərzində aparılan əsaslı təmir zamanı müxtəlif qiymətlər fəaliyyət göstərdiyindən, faktiki əsaslı təmir ayırmalarının məbləği isə aşağıdakı kimi hesablanar.

$$\partial T_f = \sum A_{\partial t} \ (q_1 \cdot q_2 \cdot \dots q_n) = P_{i=1}^{n} \sum A_{\partial t} \cdot q_i$$

Beləliklə, Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin balansında olan əsas fondların - suvarma qurğu və sistemlərin hazırki təkrar istehsal şəraitində qiyməti, aparılan faktiki əsaslı təmirdə nəzərə alsaq, onda

$$F_{id} = \left(f_{id}^{b} + \partial T_f\right) \cdot (q_1 \cdot q_2 \cdot \dots q_n)$$

$$F_{id} = \left(f_{id}^{b} + \partial T_f\right) P_{i=1}^{n} = 1 \cdot q_i \quad \text{olar.}$$

Beləliklə, suvarma sistemlərinin respublikamızda təkrar istehsalın indiki şəraitində fəaliyyət göstərən qiymətlərlə dəyərləndirilməsi, istər dövlət büdcəsi, istərsə də əkin suyu satışından olan gəlir hesabına əldə olunan vəsaitin nə qədər məbləğinin Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinə lazım olduğunu bilməyə imkan verər.

İrriqasiya sistemlərinin bərpası və onlarin dəyərləndirilməsi

i.e.n. S.A. Vəliyeva

REZUME

Məqalədə əsas fondların bərpa səmərəliliyinə, bu fondların natural göstəricilərdə uçotunun aparılmasına və suvarma sistemlərinin kəmiyyətcə qiymətləndirilməsində bu sistemlərin istehsal xərclərinin yəni, suburaxma qabiliyyətinin öyrənilməsinin vacibliyi qeyd edilir.

Məqalədə həmçinin, əsas fondların bərpa dəyərinin istehsal məsarifləri üzrə indeksləşdirməklə hesablanmasının çox əmək tutumlu iş olduğunu qeyd edərək, qalıq dəyərindən və aşınma məbləğindən asılı olaraq onların bərpa dəyərinə metodoloji baxımdan yanaşılmışdır.

Rehabilitation of irrigation systems and their evaluation

S.A. Valiyeva

SUMMARU

In the article the recovery efficiency of fixed assets, the quantitative evaluation of funds and in-kind indicators treatment and irrigation systems in the production costs of these systems, the importance of the study is the ability to suburaxma.

The article also məsarifləri of the recoverable amount of fixed assets in the calculation of the labor-intensive work indeksləsdirməklə noting that, depending on the amount of wear and tear to their recoverable amount and the carrying value of the considered methods.

ƏDƏBİYYAT

1. Адыэюзялов Ф.С. – Ирригасийа вя мелиорасийа гурьуларындан сямяряли истифадя олунмасы. Азярбайсан Аграр Елми jurnalı, № 3–4, 1999, с 158–161.
2. Qəhrəmanlı Y.V., Xəlilova A.Ə. – Azərbaycanda su ehyiyatlarından istifadənin mövcud vəziyyəti haqqında. Ekologiya və su təsərrüfatı jurnalı, № 1, 2008, s. 33-35.
3. Musayev Z.S., Əsədov M.Y., Məmmədov K.M., Zərbəliyev M.S. – Su ehtiyatlarının kompleks istifadəsi, inteqrasiyalı idarə edilməsi və mühafizəsi. Bakı-2008, 242 səh.
4. Vəliyeva S.A. – Azərbaycanda su təsərrüfatı tikintilərinin səmərəliliyinin yüksəldilməsi yolları. И.e..n. alimlik dərəcəsi almaq üçün dissert. avtoreferatı. Bakı–2006., 18 səh.

QƏHRƏMANLI Y.V., ADIGÖZƏLOV M.N.

ŞIRVAN DÜZÜNÜN SUVARILAN TORPAQLARININ EKOLOJI-MELIORASİYA VƏZİYYƏTİNİN ARAŞDIRILMASI

Kür-Araz düzənliyinin şimal hissəsində yerləşən və onun ərazisinin 39,5 faizini təşkil edən Şirvan düzünün sahəsi 860 min hektadır. Şirvan düzü şimaldan Acınohur ön dağlığı, Qaraməryəm tirəsi, şimal-qərbdən Ləngəbiz silsiləsi, cənub-qərbdən və cənubdan Kür çayı, şərqdən isə Hərami dağ silsiləsi ilə sərhədlənir. Həmin sərhədlər daxilində onun ərazisi Mingəçevir su anbarından başlayarq Hacıqabul gölünə qədər Kür çayının sol sahilini əhatə edir. Şirvan düzünü Kür çayı həm də Qarabağ, Mil və Muğan düzlərindən ayıran sərhəddir. Şirvan düzü üzrə yer səthinin yüksəkliyi şimalda təxminən 100 metr, cənub və cənub-şərq hissələrində isə dünya okean səviyyəsindən aşağıdır. Ərazinin ümumi mailliyi şimaldan cənuba və şimal-qərbdən cənub-şərqə doğrudur. Şirvan düzünə inzibati cəhətdən Ağdaş, Göyçay, Ucar, Zərdab,

Kürdəmir, Ağsu, Hacıqabul qismən də Yevlax və Sabirabad rayonlarının Kür çayının sol sahlindəki əraziləri daxildir. (şəkil 1)

Şəkil 1. Şirvan zonasında Yuxarı Şirvan kanalından və Kür çayından suvarılan ərazilərin sxematik planı

Şirvan düzünün iqlimi onun şimal hissəsində subtropik, cənub hissəsində isə yarımsəhra-isti, mülayim-isti və subtropik olmaqla, davamlı isti yayı, qısa və nisbətən mülayim qışı, az miqdarda yağıntısı və buxarlanmanın yüksək olması ilə səciyyələnir. Havanın ortaillik temperaturu 12,3-15,7^{0}C, orta illik nisbi rütubəti 67-77% (əsasən 71%), orta illik rütubət çatışmamazlığı 6,7-8,4 mm/il, orta illik buxarlanma 719-1157mm, orta illik yağıntının miqdarı isə 190-616 mm arasında dəyişir.

Şirvan düzünün küləyi mülayim (musson, quru və isti külək) hesab olunur və onun orta illik sürəti 1,3-3,1m/san təşkil edir. Geoloji quruluşuna görə Şirvan düzünün əsas hissəsini müasir çöküntülər təşkil edir ki, onlar da əmələ gəlməsinə görə, allüvial, allüvial-prolüvial və dellüvial olmaqla üç genetik növə ayrılır. Şirvan düzündə ən geniş yayılan qrunt növü ağır və orta mexaniki tərkibli gil və gillicəli qruntlardır.

Hidrogeoloji şəraiti ilə bağlı qeyd etmək lazımdır ki, Şirvan düzündə qrunr sularının formalaşmasına və rejiminə əsasən Kür çayı, eləcə də bölgəyə axan digər çaylar, həmçinin irriqasiya sistemlərindən, xüsusən Yuxarı Şirvan kanalı sistemindən, suvarmadan, Mingəçevir su anbarından olan sızma suları, qismən də yeraltı basqılı sular təsir göstərir.

Belə ki, bir çox tədqiqatçılara görə (Q.Y.İsrafilov, Ə.K.Əlimov və b.) Şirvan düzündə üç yeraltı basqılı sudaşıyıcı lay mövcuddur ki, onlardan da birinci basqılı lay suları qrunt sularının

rejiminə və bütövlükdə bölgə torpaqlarının meliorasiya vəziyyətinə müəyyən təsir göstərir. “AzETH və MİB” EİB-nin məlumatlarına əsasn Şirvan düzündə suvarılan torpaq sahələrinin 53 faizindən çox hissəsində qrunt sularının yatım dəinliyi 2 metrdən azdır. Bununla belə həmin səviyyə fəsillər üzrə dəyişir (qış aylarında qalxır, yay aylarında enir). İl ərzində qrunt sularının səviyyələrinin dəyişmə amplitudası suvarılmayan ərazilərdə 0,5 m, suvarılma aparılan ərazilərdə isə 1,5-2,0 m həddində olur. Qrunt sularının minerallıq dərəcəsi isə ərazi üzrə xeyli fərqlidir və düzün kənar hissələrindən mərkəzə doğru ataraq, 0,7 qr/l-dən 100 qr/l-ə qədər dəyişir.

AMEA-nın torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun məlumatlarına əsasən Şirvan düzündə torpaqların növünə görə şabalıdı torpaqlar, boz qonur torpaqlar, boz qəhvəyi torpaqlar, boz çəmən torpaqlar, bataqlıq-çəmən torpaqlar, şorkət-şoran torpaqlar, qaysaqı-çəmən torpaqlar daha geniş yayılmışdır.

Həm də müəyyən edilmişdir ki,düzənliyin torpaqları əsasən ağır mexaniki tərkibə malik olmaları və zəif su keçirmə xüsusiyyətləri ilə fərqlənirlər. Ərazi üzrə torpaq-qrunt qatının üst hissəsinin 82 faizindən çox hissəsində süzülmə əmsalının qiyməti 1,0m/gündən kiçikdir.

V.R.Volobuyev və bir çox digər tədqiqatçılara görə Şirvan düzündə torpaqların şorlaşmasının üç genetik növü-delyuvial, delyuvial-prolüvial və alluvial şorlaşmaları daha çox yayılmışdır.

Delyuvial şorlaşmalar əsasən düzənliyin dağətəyi sahələrə yaxın olan hissələrində yayılmışdır. Şirvan düzünün xeyli böyük ərazisində allüvial şorlaşmalar üstünlük təşkil edir. Bunun da səbəbi düzənlik üzrə minerallı qrunt sularının yatım dərinliyinin yer səthinə çox yaxın olması və intensiv buxarlanmanın mövcudluğudur. V.A.Kovdaya görə intensiv buxarlanma olaan bölgələrdə qrunt sularının kapilyar hərəkəti ilə bir hektar sahədə torpaq-qrutun üst qatlarına 500 tondan çox asan həll olunan düz qarışığı toplana bilir.

Şirvan düzü ərazisi üzrə çayların gətirmə konusları və vadilərində isə müəyyən qədər sahələrdə deluvial-provial növ şorlaşmalara rast gəlinir.

Bütövlükdə Şirvan düzünün torpaq-qrunt qatında sulfatlı və xlorlu-sulfatlı növ şorlaşmalar üstünlük təşkil edir.

Azərbaycan Meliorasiya və Su Təsərrüfatı Açıq Səhmdar Cəmiyyətinin hidrogeoloji-meliorasiya xidməti idarəsinin01.01.2001-ci il tarixinə uygun Şirvan düzünün 222868 hektar suvarılan torpaqlarının meliorasiya vəziyyəti, onların drenləşmə şəraiti, qrunt sularının yatım dərinliyi və minerallıq dərəcələri ilə bağlı məlumatlar cədvəl 1. və cədvəl 2.-də verilmişdir.

Şirvan düzünün suvarılan torpaqlarının drenləşmə və meliorasiya vəziyyəti (01.012001)

Cədvəl 1.

Rayonlar	Ümumi	Drenləşmiş sahələr	0-1 m qatda şorluq dərəcəsi

	suvarılan sahə	Cəmi	Üfiqi		Şa-quli	Şor-laş-mış	Zəif şorlaş-mış	Orta şor-laşmış	Yüksək və çox yüksək şorlaşmış
			Örtülü	Açıq					
Ağdaş	37116	19330	19330	-	-	12431	11674	8151	4860
Göyçay	26093	13400	13400	-	-	12440	6014	6098	1541
Ağsu	35836	20012	-	-	-	11831	11852	8250	3903
Kürdəmir	54744	37060	37060	-	-	12600	24302	12361	5481
Ucar	25927	18758	18758	-	-	6673	7316	4866	7072
Zərdab	35052	27185	27185	-	-	7111	9347	8424	10170
Şamaxı	8100	-	-	-	-	7900	200	-	-
Cəmi	222868	123685	123685	-	-	70986	70705	48150	33027

Şirvan düzünün suvarılan ərazilər üzrə qrunt sularının dərinliyi və minerallığı (01.012001)

Cədvəl 2.

Rayonlar	Ümumi suvarılan sahə, ha	Yeraltı suların yatım dərinliyi (m)						Yeraltı suların minerallığı., q/l		
		1,0-dan az	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-dən çox	1,0-dən az	1,0-3,0	3,0-dən çox
Əhatə etdiyi sahələr										
Ağdaş	37116	7112	8859	8991	7045	3718	1391	8702	12895	15519
Göyçay	26093	7416	6633	3641	4913	2469	1021	8001	9960	8132
Ağsu	35836	3432	7192	11880	10742	2040	550	582	5934	29320
Kürdəmir	54744	3630	12012	14821	14731	5220	4330	581	10477	43686
Ucar	25927	1776	6041	10526	6998	586	-	405	3379	22143
Zərdab	35052	2258	6131	15505	8903	2255	-	236	7120	27646
Şamaxı	8100	-	-	4300	100	3600	100	6800	900	400
Cəmi	222868	25624	46868	69664	53432	19888	7392	25307	50715	146846

Cədvəl 1-ə əsasən düzənliyin suvarılan torpaqlarının 123685 hektar (55,5%-i) sahəsində drenaj şəbəkələri olsa da, 151882 hektarı (68%-i) müxtəlif dərəcədə şorlaşmışdır. Torpaq-qrunt qatının yuxarı 0-100 sm-lik qalınlığı üzrə şorlaşma dərəcələri və onların əhatə etdiyi sahələr aşağıdakı kimi dəyişir. Zəif şorlaşmış torpaqlar-70705 ha (31,73%), orta şorlaşmış torpaqlar-48150 ha (21,60%), yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşmış torpaqlar-33027 ha (14,82%). Cədvəl 2-dən isə görünür ki, suvarılan ərazilərin əksər hissələrində qrunt sularının yatım dərinliyi yer səthinə çox yaxındır. Belə ki, ərazinin 25624 hektarında (11,50%) qrunt sularının yatım dərinliyi, $h_{q.s.}$<1,0 m, 46868 hektarında (21,03%) $h_{q.s.}$=1,0-1,5 m, , 69664 hektarında (31,26%) $h_{q.s.}$=1,5-2,0 m, 53432 hektarında (23,97%) $h_{q.s.}$=2,0-3,0 m, 19888 hektarında (8,92%) $h_{q.s.}$=3,0-5,0 m,7392 hektarında (3,32%) $h_{q.s.}$>5,0 m hüdudlarında dəyişir. Digər tərəfdən düzənliyin suvarılan ərazilərində yaranmış səciyyəvi cəhətlərindən biri də müəyyən sahələrdə qrunt sularının minerallığının çox az olmasıdır. Məsələn, minetrallıq 25307 hektar (11,36%)sahədə 1qr/l-dən kiçik, 50715hektar (22,76%) sahədə 1,1,0-3,0qr/l, qalan 146846 hektar (65,88%) sahədə isə 3qr/l-dən çoxdur.

Qeyd olunan tədqiqat araşdırmalarına görə düzənliyin suvarılan əraziləri üzrə sahələrin çox hissəsində drenaj şəbəkələrinin mövcudluğuna baxmyaraq (55,5%), əksər yerlərdə torpaqlar

müxtəlif dərəcələrdə şorlaşmış və ya təkrar şorlaşmış (68%), qrunt sularının yatım dərinliyi 2 m-dən kiçik olub yer səthinə çox yaxındır (64%) və xeyli geniş sahələrdə onların minerallıq dərəcəsi

3qr/l-ə qədərdir (34%).

Bu nəticələr göstərir ki, Şirvan düzünün suvarılan torpaqlarinin ekoloji-meliorativ vəziyyəti qaneedici səviyyədə deyil, əksər yerlərdə torpaqlarin şorlaşmalari (hətta ümumi suvarilan sahələrin 15%-də torpaqların yüksək və çox yüksək dərəcədə şorlaşmasi həmən yerlərdən kənd təsərrüfatı məqsədi ilə istifadəyə imkan vermir), həmçinin bir çox yerlərdə qrunt sularının yatım dərinliyinin, böhran dərinliyindən yuxarı olması həmin ərazilərdə də təkrar şorlaşmalarının yaranmasına səbəb ola bilər.

Digər tərəfdən suvarılan ərazilərin müəyyən yerərində qrunt sularinin mineralliq dərəcəsinin 1qr/l-dən kiçik, bir çox yerlərində isə 3 qr/l-ə qədər hədlərdə dəyişməsi onlarin tərkibinə kanallardan və suvarmalardan baş verən su itkilərinin qarışması etimalini artirir. Bütövlükdə bölgədə mövcud şəraitin yaranma səbəblərinin müəyyənləşdirilməsi məqsədilə monitorinqlərin aparılmasına və suvarılan ərazilərdə torpaqların normal ekoloji-meliorasiya şəraitinin yaradılması istiqamətində kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirlərinin həyata keçirilməsinə ehtiyac vardır.

Kompleks mühəndis-meliorasiya tədbirləri kimi irriqasiya sistem və şəbəkələrindən xüsusilə Yuxarı Şirvan kanalı və ondan su götürən kanallardan, eləcə də suvarmadan olan su itkilərinin azaldılması üçün mərhələlərlə torpaq məcralı kanallara üzlüklərin çəkilməsi, suvarmada mütərəqqi üsulların tətbiqi, kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin və texniki vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, torpaqların duzdan təmizlənərək yararı hala salınması və digər tədbir nəzərdə tutulur. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, keçən əsrin 50-ci illərindən sonrakı dövrlərdə "AzETH və MS"-nin alimləri tərəfindən qeyd olunan istiqamətlərdə çox böyük tədqiqat işləri aparılmış və müsbət nəticələr alınmışdır. Onlardan A.Q.Axundovun, K.H.Teymurovun, X.F.Cəfərovun, E.M.Eyvazovun, A.C.Həşimovun, S.Ə.Eminovun və bir çox başqalarının Şirvan düzünün ağır mexaniki tərkibli, zəif sukeçirən şorlaşmış torpaqlarının duzdan təmizlənməsinin müxtəlif üsullarla (daimi dərin drenlər fonunda müvəqqəti drenlərin, dərin yumşaltmanın, dərin şumlamanın, kimyəvi meliorasiyanın, elektromeliorasiyanı, həmçinin dərin yumşaltma fonunda krot drenajın, dərin şırımların, qumla doldurulmuş yarıqların tətbiqi və s.) sürətləndirilməsi yolları müəyyənləşdirilmiş, daimi üfüqi drenlərin layihə göstəriciləri və konstruksiyaları ilə bağlı məsələlər həll edilmişdir.

Odur ki, düzənliyin suvarılan torpaqlarının ekoloji-meliorasiya vəziyyətinin yaxşılaşdırılması ilə bağı əsas məsələlərdən biri də mövcud kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitlərinin yaxşılaşdırılması (layihə göstəricilərinin yoxlanılması, texniki

vəziyyətlərinin yaxşılaşdırılması, sahələr üzrə normal su ejiminin yaradılması və s.) və şorlaşmış torpaqların duzdan təmizlənməsinin müvafiq üsullarla həyata keçirilməsinin təmin edilməsidir.

Araşdırmaların nəticəsi olaraq aşağıdakı təkliflər tövsiyə edilir:

7. Ərazi üzrə istismar olunan irriqasiya sistem və şəbəkələrindən, həmçinin suvarmadan yaranan su itkilərinin hazırlanması;

e) əsasən torpaq məclalı olan kanallara (Respublika üzrə bu göstərici 73-83% təşkil edir) mərhələlərlə beton və ya digər materiallardan ibarət üzlüklərin çəkilməsi;

f) əsasən səth üsuluy tətbiq edilən suvarmada (bu göstərici respublika üzrə təxminən 97% təşkil edir) mütərəqqi suvarma üsullarından istifadənin genişləndirilməsi;

8. Təsərrüfatdaxili kollektor-drenaj şəbəkələrinin istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması tədbirlərinin hazırlanması;

e) ilkin drenlərin layihə göstəricilərinin və iş rejimlərinin mövcud şəraitə uyğunluğunun monitorinqinin təşkili;

f) texniki vəziyyətinin və istismar şəraitinin yaxşılaşdırılması, drenləşmiş sahələrdə normal su rejiminin yarasdılmasının təmin edilməsi;

9. Səmərəli yuma üsullarının tətbiqi ilə şorlaşmış torpaqların duzsuzlaşdırılaraq yararlı hala salınması;

ƏDƏBIYYAT

1. Волобуев В.Р. «Генетические формы засоленных почв Кура-Араксинской низменности». Баку, 1965
2. Бехбудов А.К., Джафаров Х.Ф. «Мелиорация засоленных земель» М. Колос, 1980
3. Гахраманлы Я.В. «Определение гидрохимических параметров для расчета промывных норм», «За технической прогресс» №12, Баку, 1973
4. Qəhrəmanlı Y.V. Mühəndis meliorasiyası. Bakı, 2004
5. Əhmədzadə Ə.C., Həşimov A.C. “Meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin kadastrı” Bakı, 2006
6. Həşimov A.C. “Çətin meliorasiya olunan şorlaşmış torpaqlarda yuma prosesini sürətləndirən mühəndis-aqromeliorativ tədbirlərin elmi-praktiki əsasları” mövzusunda doktorluq dissertasiyasının avtoreferatı, Bakı, 2006
7. Məmmədov R.H., Cəfərov X.F., Həşimov A.C., Osmanov T.Ə., Verdiyev Ə.Ə. “Azərbaycanda torpaqların meliorasiyası” Bakı, 2000
8. Məmmədov Q.Ş., Həşimov A.C., Cəfərov X.F. “Şorlaşmış və şorakətləşmiş torpaqların ekomeliorativ qiymətləndirilməsi” Bakı, 2006

ГАХРАМАНЛЫ Я.В., АДЫГЕЗАЛОВ М.Н.

Анализ эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель Ширванской степи

РЕЗЮМЕ

В статье анализировано существующее эколого-мелиоративное состояние орошаемых земель, условия дренировонности, динамика режима уровня залегания и минерализации грунтовых вод Ширванской степи. Установлены основные причины приведшие к засолению или вторичному засолению почво-грунтов большей части орошаемых территорий, предложены методы и мероприятия для создания благоприятных эколого-мелиоративных условий на орошаемых территориях Ширванской степи.

Gahramanli Y.V, Adygezalov M.N

Analysis of eco-irrigated lands Shirvan steppe

SUMMARY

The paper analyze the existing eco-irrigated land drenirovonnosti conditions, the dynamics of the regime and the level of occurrence of groundwater salinity Shirvan steppe. The basic causes leading to salinity or salinization of soils most of the irrigated areas, methods and measures to create an enabling eco-reclamation conditions in the irrigated areas of the Shirvan steppe.

УДК 625.7

Ст.преп. Алиева Р.Т.
Кафедра «Организация и управление
в промышленности»
АзАСУ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА.

Ключевые слова: *автомобильные дороги, дорожное строительство, инвестирование в дорожную инфраструктуру, модернизация автомобильных дорог.*

В современных условиях развитие экономики и социальных сфер в Азербайджанской Республике, а также более тесная интеграция в мировую экономику, обеспечение безопасности страны, эффективное функционирование рыночных отношений, расширение торговли, снижение времени и транспортных расходов в автомобильных перевозках, повы-

шение качества транспортных услуг существенно зависит от уровня развития автомобильных дорог.

Автомобильные дороги являются важной составной частью дорожной инфраструктуры республики. Общенациональный лидер Азербайджана Гейдар Алиев в создании диверсифицированной транспортной системы, уделял особое внимание роли транспорта в экономике страны. Успешная реализация проекта «Великий Шелковый путь» и другие крупные проекты в транспортно-дорожном комплексе, расширение и укрепление связей с международным перевозкам значительно повысили экономический потенциал республики.

Важное геополитическое положение Азербайджанской Республики, а также проходящие по территории республики международные транспортные коридоры Европа-Кавказ-Азия и Север-Юг, увеличили транзитные возможности страны. Кроме того, значительная часть автомобильных дорог республики, то есть 61,6 процента транспортной сети, требует разработки и реализации необходимых мер путем внедрения международных стандартов в этой области. Условия рыночной экономики и реализующие меры для развитие транспортной системы создают реальную основу для экономического прогресса в республике. В последние годы сформировался рынок транспортных услуг, приватизированы государственные предприятия автомобильного транспорта.

Согласно данным Государственного Комитета по Статистики Азербайджанской Республики в 2013г. общая протяженность автомобильных дорог общего пользования в Республике составляло 18997 км. Из них 1915 км составляют магистральные дороги республиканского значения и 2716 км дорог - регионального значения Общая протяженность дорог местного значения 14315 км. Основные стратегические магистральные автомобильные дороги республиканского значения:

Автомобильная дорога М1, связывает населенные пункты Баку - Губа - государственная граница с Российской Федерацией, длина 280 км;

Автомобильная дорога М2, связывает населенные пункты Баку - Алят - Гянджа - Газах - граница Грузии, длина 503км;

Автомобильная дорога М 3 , связывает населенные пункты Баку - Алят - Астара - граница Ирана, длина 243км.

Из общего числа дорог 19774км составляют дороги с твердым покрытием, 129км - из цементобетонного покрытия 7161км - из асфальтобетонного покрытия, 8388км - из щебеночного покрытия, 3095км - из черного покрытия. Кроме того, все большое значение имеет уровень эксплуатационных показателей покрытия.

Следует отметить, что основу дорожной сети общего пользования составляют республиканские автомобильные дороги, которые относятся к государственной собственности. Их содержание и развитие является сферой ответственности государственных органов и осуществляется за счет бюджета. Состояние дорожных покрытий является предметом первоочередной заботы дорожных предприятий республики. Вовремя не устраненный дефект покрытия не только служит очагом дальнейшего разрушения, но и может быть причиной дорожно-транспортных происшествий. На дорогах высоких технических категорий применяется два вида покрытий – асфальтобетонные и цементобетонные. У каждого из них есть свои преимущества и недостатки. В Азербайджане в настоящее время автомобильные дороги строят преимущественно с асфальтобетонным покрытием. Основными причинами являются гораздо более доступные технологии ремонта, возможность повторного использования асфальтобетона, короткий период формирования покрытия после укладки ряд других факторов, включая экономические. Отметим, что экономическая составляющая вопроса во многом зависит от цен на нефть и другие энергоносители, а также цен на дорожно-строительные материалы и подвержена значительным колебаниям.

В целом, сеть автомобильных дорог в стране, которая является важной составляющей транспортной инфраструктуры, нуждается в решении многих проблем. Согласно исследованиям, проведенным в начале 2012 года Мини-

стерством транспорта Азербайджана, состояние значительной части автомобильных дорог характеризуется низкими качественными показателями по коэффициентам сцепления, ровности и прочности, что является одной из основных причин аварийности на дорогах.

Неудовлетворительное дорожное технико-эксплуатационное состояние и низкий удельный вес строительства дорог более высоких технических категорий обусловливается недостаточным финансированием дорожно-строительной сферы. В условиях высокого роста автомобилизации страны происходит реформирование отрасли дорожного строительства в части изменения структуры источников доходов с применением механизмов рыночной экономики таких, как лизинг и концессии, которые позволяют более рационально осуществлять использование средств на строительство дорог. Следовательно, для использования транзитного потенциала страны на должном уровне и присоединения сети дорог республики к международной сети автомобильных дорог требуется скорейшее устранение проблем в ближайшем будущем.

В рамках указанных проблем большую значимость имеют вопросы инвестирования как одна из необходимых условий для развития дорожного строительства. При этом, аспекты эффективности инвестиционной деятельности, в том числе расходы на качество дорог, занимают особое место в инвестиционно-строительной деятельности. В дорожную инфраструктуру Азербайджана уже вложено более полумиллиарда долларов, учитывая инвестиции международных институтов и собственные средства государства. Большая часть инвестиций идет извне. Это позволяет республике использовать ресурсы таких международных проектов, как ТРАСЕКА (Великий шелковый путь), в них принимают участие Исламский банк развития, Всемирный банк, ЕБРР, Кувейтский фонд развития и Фонд Абу-Даби. Имеются много кредитных предложений для финансирования работ по реабилитации и восстановлению автомобильных дорог "Север-Юг" со стороны ЕБРР, Чешского

Экспортного Банка, Иранского Банка Развития и Экспорта, Всемирного Банка, Азиатского Банка Развития и банков Ирана, Франции, Германии. Общая сумма кредитов, полученных на развитие транспортного сектора, составляет 2,8 миллиарда долларов, из которых 1,9 миллиарда долларов приходятся на международные финансовые институты, остальные 878 миллионов долларов - на долю правительства Азербайджана.

В Азербайджане уже построено и реконструировано около 806 километров автомобильных дорог, в числе которых дороги международного значения. Из общей протяженности построенных дорог 460 километров были построены и реконструированы за счет кредитов международных финансовых институтов, 345 километров за счет собственных средств Азербайджана. Сегодня ведутся строительные и реконструкционные работы на 870 километрах автодорог, из которых работы на 749 километрах реализуются за счет средств международных структур.

Работы по обновлению дорожной инфраструктуры в республике ведутся уже несколько лет и эти мероприятия в основном ограничиваются модернизацией магистралей, играющих основную роль в экономике за счет движения транзитных грузов и грузов местного назначения.

Список литературы

1. Государственная программа «Развития и модернизации сети автомобильных дорог в Азербайджанской республике»(2006-2015гг.) Б.2006.
2. Васильев А.П.Строительство и реконструкция автомобильных дорог. М.: Информавтодор, 2005,Т.1,207с.
3. Чуфенев Д.В. Управление инвестициями, направленными на развитие и содержание автомобильных дорог. Санкт-Петербург, 2006

Baş muəllim Əliyeva R.T.

Azərbaycanda yol infrastrukturunun problemləri və müasir vəziyyəti.

Açar sözlər: avtomobil yolları, yol infrastrukturuna investisiya qoyuluşu, yolların təkmilləşdirilməsi.

XÜLASƏ

Məqalədə Azərbaycanda yol sahəsinin vəziyyəti ətraflı təhlil edilmışdir və bununla əlaqədar müəyyən tövsiyyələr verilmişdir.

Aliyeva R.T.

Current state and problems of road infrastructure of Azerbaijan

Key words: highways, road construction, investment in road infrastructure, modernization of highways.

Summary

In article the analysis modern a condition of road branch of Azerbaijan is made and recommendations about further development are made.

УДК 631.672:631.587.

ЭФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕФЕКАТА ДЛЯ МЕЛИОРАЦИИ ТЕМНОКАШТАНОВЫХ ПОЧВ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Морозов В.В. – профессор, Полухов А.Я Херсонский Государственный аграрный университет , Украина

Морозов А.В. – д.с.-г.н., Херсонский центр «Облгосплодородие», Украина

Целесообразность химической мелиорации на рисовых оросительных систем (РОС), ее види, технологии определяются агроклиматическими ресурсами, современным эколого - агромелиоративным состоянием солонцовых почв, задачами сельскохозяйственного производства, и его ресурсообеспечением. Метод химической мелиорации предусматривает внесение в солонцовые почвы кальцийсодержащих веществ (гипс, фосфогипс, известняк, дефекат, шлам и т.д.). Теоретической основой гипсования является концепция К.К. Гедройца о ведущей роли обменного натрия в солонцовых процессах почвообразования [1, 3, 4].

Цель исследований - научное обоснование путей и эколого - агромелиоративных мероприятий (химическая мелиорация) по повышению плодородия и продуктивности почв рисовых оросительных систем.

Объект исследования - процессы формирования плодородия и продуктивности темно - каштановых почв на рисовых оросительных системах Краснознаменского орошаемого массива Украины.

Предмет исследования – показатели повышения продуктивности темно - каштановых почв в рисовых севооборотах за счет внесения кальцийсодержащего мелоранта -дефеката.

Методы исследования. Основным методом исследования был полевой многолетний производственный опыт. Для улучшения водно – солевого режима почв был заложен производственный опыт по эффективности нового для данных почвенно – климатических и водохозяйственных условий мелиоранта - дефекат на темно – каштановых, вторично осолонцованных почвах РОС в типичных условиях Краснознаменского орошаемого массива Украины , на землях Института риса Национальной академии наук Украины Эффективность дефеката изучалась при внесении его дозами - 4,0, 6,0 и 8,0 т/га [2, 3].

Характеристика мелиоранта. Дефекат является отходами сахаросвекловичного производства, порошок серого цвета, рассыпчатый, растворимость которого в воде меньше, чем гипса, но выше чем растворимость мела. Дефекат содержит до 15% органического вещества; 0,3-0,5% азота, 1–2% P_2O_5; 0,6-0,9% K_20, незначительное количество серы. Дефекат перед внесением в почву просушивается[1].Дефекат является екологически чистым мелиорантом.

Результаты исследований. **Доза внесения - 4,0 т/га.** Биологическая урожайность риса на опытном участке при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 94,2 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольной участком, составил +11,7 ц/га, то есть на одну тонну при внесении дефеката приходится прирост урожая 2,9 ц/га. Коэффициент эффективности внесения дефеката в почву составил 1,14.

Исследованиями доказана эффективность последействия мелиоранта (дефеката) на величину урожайность риса. В 2003 году (второй год последействия мелиоранта) урожайность риса составили 84,8 ц/га, прирост урожая-+11,4 ц/га, коэффициент эффективность внесения-1,15. В 2004 году (третий год последействия мелиоранта) урожайность риса составила 74,9 ц/га, прирост урожая-+17,3 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта-1,30. В 2005 году (четвертый год последействия мелиоранта) урожайность риса составила 70,2 ц/га, прирост урожая - +17,9 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта - 1,34 (табл. 1).Прибыль рассчитывалась в национальной валюте Украины – в гривнах(грн).

Несмотря на то, что урожайность риса на второй-четвертый год последействия дефеката дозой 4,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь к увеличению прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1). Исследованиями определена зависимость между урожаем риса и внесением дефеката дозой 4,0 т/га, величина достоверности аппроксимации между урожаем риса и дозой внесения дефеката составляет 0,979, коэффициент корреляции - 0,98. Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесении дефеката (последействие) будет прослеживаться на протяжении 5 лет (рис. 2).

Доза внесения - 6,0 т / га. Урожайность риса при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 102,7 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольной участком, составил +20,2 ц/га, то есть одна тонна внесении дефеката дает прирост урожая 3,4 ц/га. Коэффициент эффективности внесения дефеката составил 1,24.

Исследованиями доказана эффективность последействия влияния мелиоранта на урожайность риса. В 2003 году (второй год последействия дефеката) урожайность риса составила 89,2 ц/га, прирост урожая - +16,2 ц/га, коэффициент эффективности внесения - 1,21. В 2004 году (третий год последействия дефеката) урожайность риса составила 75,8 ц/га, прирост урожая - +18,2 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта - 1,31. В 2005 году (четвертый год последействия дефеката) урожайность риса - 72,9 ц/га,

прирост урожая - +20,6 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта - 1,39 (табл. 1).

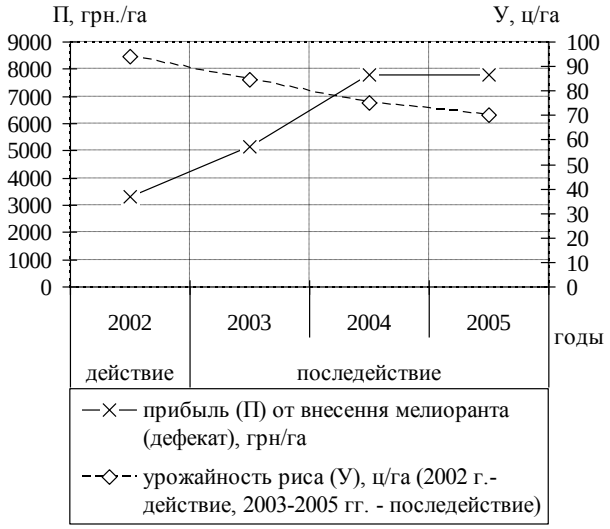
Несмотря на то, что урожайность риса на второй-четвертый год последействия дефеката дозой 6,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь,отображающая увеличение прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1).

Исследованиями определена зависимость между урожаем риса и влиянием внесения дефеката дозой 6,0 т/га, величина достоверности аппроксимации между урожаем риса и дозой внесения дефеката составляет

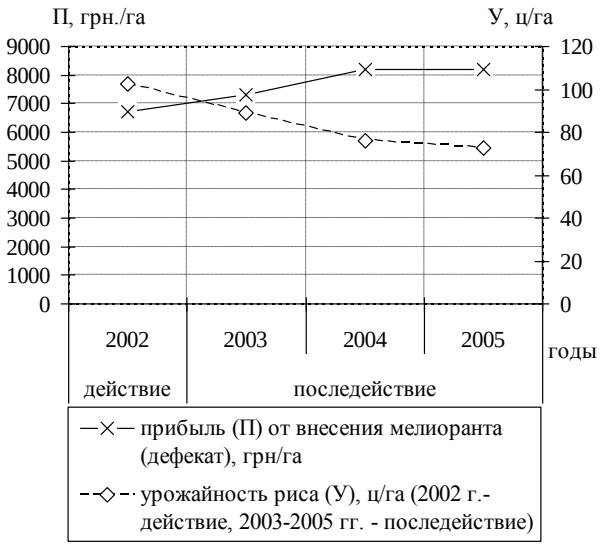
Таблица 1 - Урожайность риса и прибыль в зависимости от дозы внесения мелиоранта (дефеката)

Доза внесения, т/га	2002		2003		2004		2005	
	действие		последействие					
	урожайность, ц/га	прибыль, грн./га	урожайность, ц/га	прибыль, грн./га	урожайность, ц/га	прибыль, грн./га	урожайность, ц/га	прибыль, грн./га
4,0	94,2	3330	84,8	5130	74,9	7785	70,2	8055
6,0	102,7	6735	89,2	7290	75,8	8190	72,9	9135
8,0	114,3	11535	91,6	8190	78,3	9315	72,6	9279
среднее	103,7	7200	88,5	6870	76,3	8430	71,9	8823

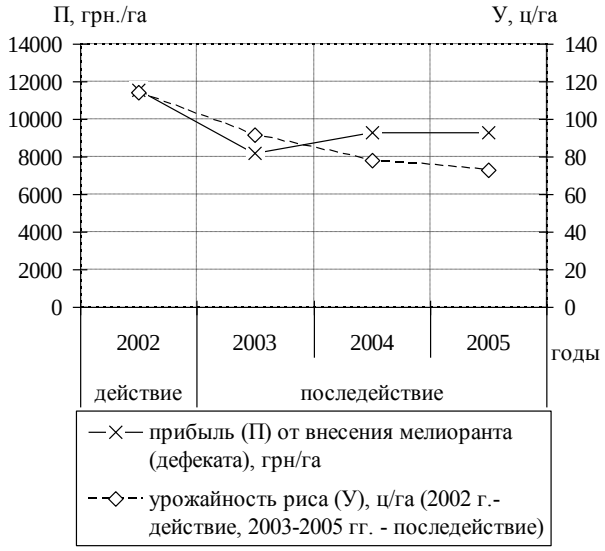
доза внесения дефеката - 4,0 т/га



доза внесения дефеката - 6,0 т/га



доза внесения дефеката - 8,0 т/га



Сравнительная оценка влияния доз внесения дефеката на урожайность риса

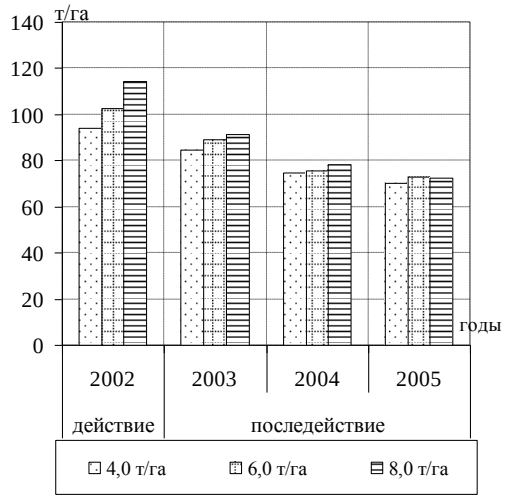
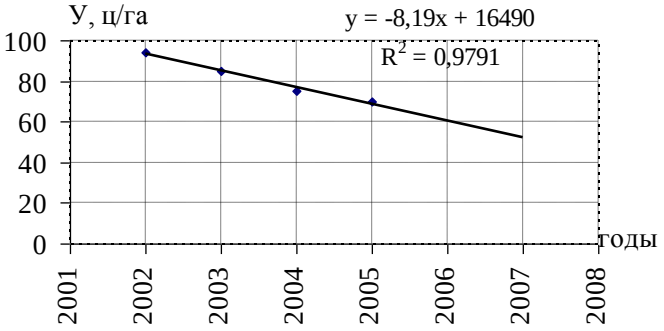
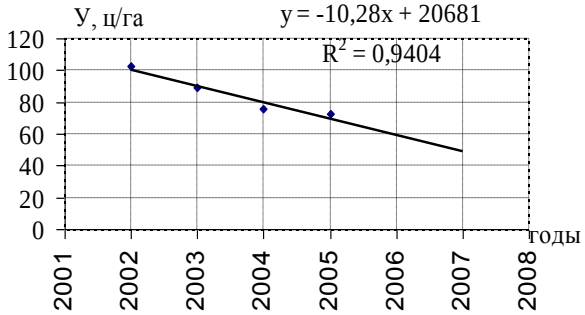


Рис. 1 – Динамика урожайности риса и прибыль от внесения мелиоранта (дефеката) в зависимости от дозы

Доза внесення – 4,0 т/га



Доза внесення – 6,0 т/га



Доза внесення – 8,0 т/га

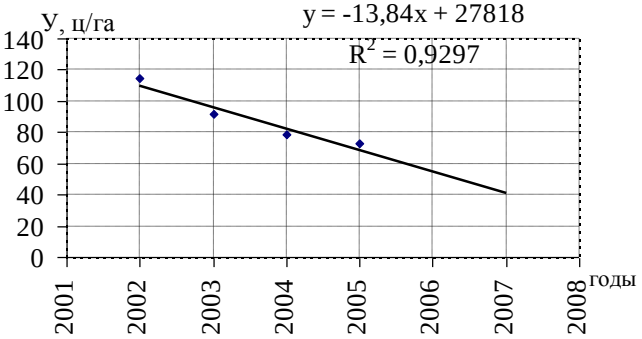


Рис. 1 – Зависмость урожайности (У) риса от дозы внесения мелиоранта (дефеката)

0,940, коэффициент корреляции - 0,97 (рис. 2). Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесения дефеката (последействие) будет прослеживаться на протяжении 5 лет.

Доза внесения - 8,0 т/га. Урожайность риса при внесении дефеката в первый год исследований (2002 г.) составила 114,3 ц/га. Прирост урожая риса, по сравнению с контрольным участком, +31,8 ц/га, то есть На одну тонну при внесении дефеката приходится прирост урожая 3,9 ц/га. Коэффициент эффективности внесения дефеката составил 1,39.

Исследованиями доказана эффективность последействия влияния мелиоранта на урожайность риса. В 2003 году (второй год последействия дефеката) урожайность риса составила 91,8 ц/га, прирост урожая - +18,2 ц/га, коэффициент эффективности внесения - 1,25. В 2004 году (третий год последействия дефеката) урожайность риса составила 78,3 ц/га, прирост урожая - +20,7 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта - 1,36. В 2005 году (четвертый год последействия дефеката) урожайность риса составила 72,6 ц/га, прирост урожая - +20,3 ц/га, коэффициент эффективности внесения мелиоранта - 1,39 (табл. 1).

Исследованиями определено, что наибольшая урожайность и наибольшая прибыль от внесения дефеката достигается при внесении его дозы 8,0 т/га. Несмотря на то, что урожайность риса на второй-четвертый год последействия дефеката дозой 8,0 т/га имеет нисходящую динамику в направлении ее уменьшения, прослеживается обратная связь,отображающая увеличение прибыли от внесения мелиоранта (дефеката) (рис. 1).

Исследованиями выявлена зависимость между внесением дефеката дозой 8,0 т/га и урожаем риса, величина достоверности аппроксимации составляет 0,929, коэффициент корреляции - 0,96 (рис. 2). Прогнозными расчетами установлено, что влияние внесении дефеката (последействие) будет прослеживаться на протяжении 5 лет (рис. 2).

Выводы. Экономическая эффективность от применения химических мелиорантов зависит прежде всего от финансовых затрат на проведение мелиорации почв (с учетом последействия химической мелиорации) и стоимости сельскохозяйственной продукции, дополнительно получаемой вследствие прироста урожая риса.

Исследованиями установлено, что наибольший прирост урожайности риса обеспечивает доза внесения дефеката 8 т/га. Чистая прибыль в первый год внесения дефеката (доза 8 т/га) составит 11535 грн. / га. Последействие мелиоранта также наиболее эффективна (соотношение урожайности и прибыли) при дозе внесения - 8 т / га.Последствия дефеката как мелиоранта при всех дозах его внесения составляет 5 лет.

Литература.

1. Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів. – Харків: ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, 2008. – 100 с.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Б.А. Доспехов. – [4-е изд.]. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

3. Рекомендації з хімічної меліорації зрошуваних земель. – К., 1971.

4. Родючість, продуктивність та ефективність використання грунтів рисових зрошувальних систем України. / Монографія / [В.Г. Пелих, В.В. Базалій, В.В. Морозов, В.О. Ушкаренко, А.Я Полухов та ін.]. - Херсон: вид-во Грінь Д.С., 2012. – 221 с.

Аннотация.

Исследована эффективность применения кальций-содержащего мелиоранта – дефеката для химической мелиорации на рисовых оросительных системах Краснознаменской оросительной системы Украины.. Установлено, что наибольший прирост урожайности риса обеспечивает доза внесения дефеката 8 т/га. Чистая прибыль в первый год внесения дефеката (доза 8 т/га) составляет 11535 грн./га. Последействие мелиоранта также наиболее эффективна (соотношение урожайности и прибыли) при дозе внесения - 8 т / га.

Ключовые слова: Почвы,орошение,химическая мелиорация, дефекат, рис, рисовые оросительные системы, продуктивность.

Annotation

The efficiency of calcium-containing improver - defecation mud for chemical reclamation for rice irrigation systems of Krasnoznamenskaya irrigation systems, Ukraine. Found that the greatest increase in rice yield provides defecation mud application rate of 8 t / ha. Net income in the first year of application defecation mud (the dose of 8 t / ha) is 11 535 UAH. / Ha. Aftereffect improver is also the most efficient (ratio of yield and profit) for application rate - 8 t / ha.

Keywords: soil, irrigation, chemical reclamation, defecation mud, rice, rice irrigation, productivity.

ЕКОЛОЭИЙА ВЯ ЯТРАФ МЦЩИТИН МЦЩАФИЗЯСИ

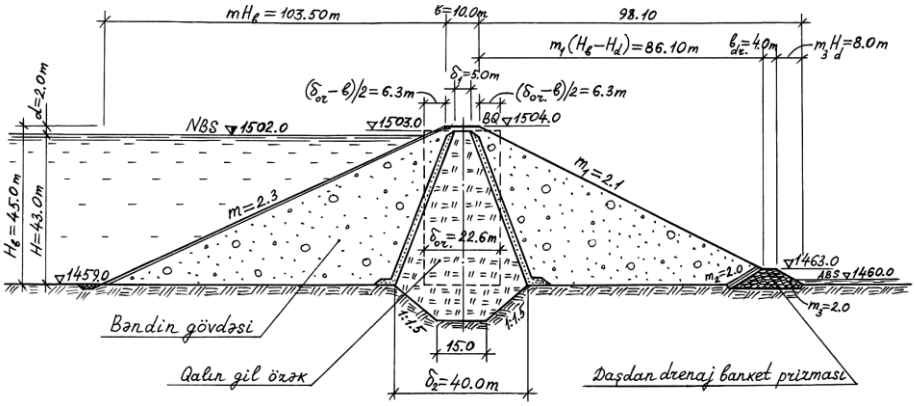
MUSAYEV Z.S., KAZEMNYA H.Q.

İRAN İSLAM RESPUBLIKASI ƏRAZISINDƏ LAYIHƏLƏNDIRILƏN VƏ TIKILƏN TORPAQ BƏNDLƏRIN TƏDQIQI

İran İslam Respublikası ərazisində mənbəyini Savalan dağlarından götürən Acıçay, tərkibində minerallığının (duzların miqdarının) çox olması ilə tanınmışdır. Acıçay mənbəyindən başlayaraq, keçdiyi ərazilər üzrə duzluluğunu artıraraq mənsəbi olan Urmiya gölünə tökülür. Acıçayın suyunun minerallığının normadan xeyli çox olmasına səbəb, ona daxil olan qollardakı suyun da duzlu olması və bu çayın özünün hövzəsi boyunca yer səthində duz, yaxud duz birləşmələrinə daha tez-tez rast gəlinməsidir. Ona görə də Urmiya gölünə mümkün qədər az miqdarda duzlu suların daxil olması üçün İran ərazisində Acıçay üzərində su anbarı bəndləri yaratmaqla duzların bir hissəsini çökdürmək, eləcə də müxtəlif təsərrüfat sahələri üzrə suya olan tələbatı ödəmək planlaşdırılmışdır.

Acıçay üzərində Vənyar su anbarı bəndi tikilmiş, Nəhənd və Kürdkəndi bəndləri isə tikilməsi üçün layihələndirilmişdir. Bu su anbarı bəndlərinin ayrı-ayrılıqda özlərinə məxsus funksiyaları vardır. Belə ki, istər suya olan tələbat baxımından, isərsə də ekoloji baxımdan bu bəndlərin hər biri İran İslam Respublikası üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Vənyar bəndinin qaşından yol kimi istifadə edildiyi üçün, onun bu səviyyədə eni *b=10,0 m* qəbul edilmişdir. Bəndin yuxarı yamacının yamaclıq əmsalı *m=2,3*, aşağı yamacı isə bəndin qaşının *1504,0 m* səviyyəsindən drenaj banketinin qaşının *1463,0 m* səviyyəssinə qədər $m_1=2,1$ drenajın daxili yamacı $m_2=2,0$ və xarici yamacı $m_3=2,0$ qəbul olunmuşdur (şəkil 1). Daşdan drenaj banketinin üstdən eni və drenajın hündürlüyü *4,0 m*-dir. Bəndin mərkəzi oxu üzrə qalın gil özək və bu özəyin altında diş layihələndirilmişdir. Özəyin üstdən eni $\delta_1 = 5,0\,m$, dibdən eni $\delta_2 = 40,0\,m$ və dişin dibdən eni isə *15,0 m* götürülmüşdür. Diş $m = 1,5$ yamaclığı ilə qazılmışdır. Bənd qarşısında suyun normal boğulmuş səviyyəyə qədər dərinliyi $H = 43,0\,m$, bu səviyyə ilə bəndin qaşı arasındakı ehtiyyat hündürlüyü $d = 2,0\,m$, bəndin inşaat hündürlüyü isə $H_b = 45,0\,m$ -dir.



Şəkil 1. Qalın gil özəkli Vənyar su anbarı bəndinin mövcud en kəsik konstruksiyası

Qalın gil özəyin orta eninin $(\delta_{or} = 22{,}6\ m)$ kənarları bəndin qaşının künc nöqtələrindən

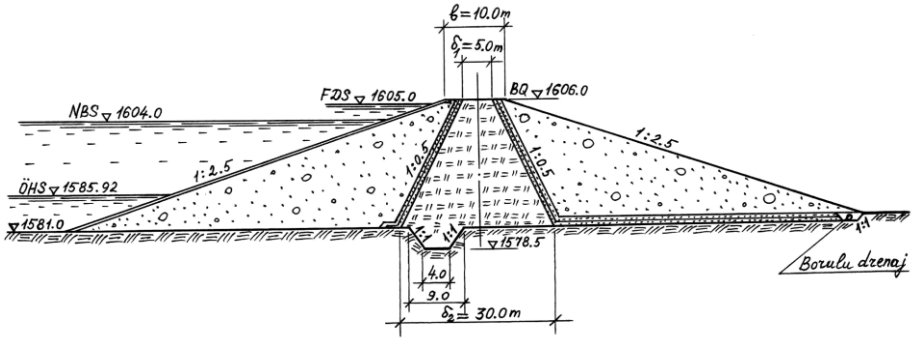
$$(\delta_{or} - b)|2 = (22{,}6 - 10{,}0)|2 = 6{,}3m$$

xaricə çıxır. Ona görə də belə bəndlər qalın gil özəkli bəndlər kimi hesablanmalıdır. Hansı ki, belə bəndlərin sızmaya hesablama üsulu son dövrlərdə tədqiqatçılar tərəfinddən aparılmışdır [1].

İran İslam Respublikasında Acıçay üzərində yerləşən Nəhənd su anbarı bəndinin inşaat hündürlüyü H_b*=25,0 m*, bənd qarşısında anbardakı suyun dərinliyi *H=23,0 m*, bəndin yuxarı və aşağı yamaclıq əmsalları eyni olub: $m=m_1=2{,}5$, qaş səviyyəsi üzrə bəndin üstdən eni $b = 10{,}0m$-dir. Bu bəndin də qalın gil özəyinin üst hissəsi qaş səviyyəsində yerləşib yuxarıdan eni $\delta_1 = 5{,}0m$ olmaqla $m_{ю} = 0{,}6$ yamaclığı ilə layihələndirilmişdir (şəkil 2).

Özəyin altındakı həmin gil materialından tikilən dişin kotlavanın dibdən eni *4,0 m* qəbul edilərək, bəndin mərkəzi oxundan yuxarı byefə tərəf sürüşdürülmüş vəziyyətdə *2,5 m* dərinliyində *m=1,0* yamaclıqları ilə qazılmışdır.

Bu bölgədə Acıçayın qolu olan Ojançay üzərində tikilmiş Kürdkəndi bəndinin inşaat hündürlüyü H_b*=15,5 m*, anbarda suyun dərinliyi *H=13,3 m*-dir. Bəndin üstdən eni *b=5,0 m*, yuxarı və aşağı yamaclıq əmsalları hər yerdə *m=2,0* qəbul olunmaqla bəndin qaşından başlayaraq yamaclarda hər iki byefə doğru enləri *2,0 m* olmaqla, *9,0 m* və *4,4m* hündürlüklərində bermalar qoyulmuşdur. Mərkəzi gillicə özəyin üst səviyyəsi bəndin qaşından *1,0 m* aşağıda yerləşib, eni *1,5m* olmaqla 1:6 yamaclığı ilə layihələndirilmişdir (şəkil 3).



Şəkil 2. Nəhənd su anbarı bəndinin eninə kəsiyi üzrə mövcud konstruksiyası

Yerli materialların tərkibini, qrunt ehtiyatını və geoloji şəraitini nəzərə alaraq İranla Azərbaycanın sərhəddində Araz çayı üzərində Xudafərin torpaq bəndi layihələndirilmişdir (şəkil 4). Bənd tökmə üsulu ilə tikilmişdir. Bəndin əsas en kəsik elementləri və onların ölçüləri cizgidə verilib. Bəndin mərkəzi özəyi gillicə qruntdan ibarətdir. Onun yanlarında isə qumdan qurulmuş yan dayaq prizmaları nəzərdə tutulur.

Bəndin qaşının eni yol məqsədi ilə $b = 10\,m$ qəbul edilmişdir. Onun yuxarı yamaclıq əmsalı *280 m* səviyyədə olan ber-

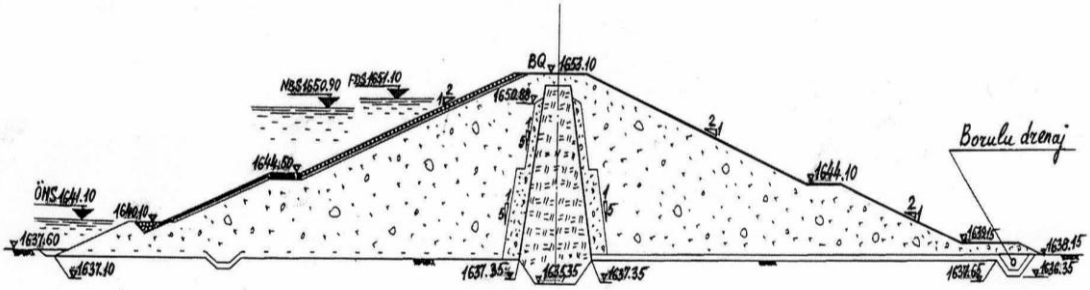
maya qədər $m = 2{,}75$, bermadan aşağı yamaclıq əmsalı $m_1=3$ qəbul edilmişdir. Aşağı yamaclıq əmsalı bəndin qaşından *295 m* və *280 m* səviyyələrlə qədər $m_2 = 2$, sonuncu bermadan aşağı *258m* səviyyəyə qədər $m_3 = 2{,}25$, bundan aşağı arakəsməyə qədər isə $m_4 = 2{,}5$ qəbul olunmuşdur.

Yuxarı yamaclıqda bermanın eni 10 m, aşağı yamaclıqda yuxarıdan aşağıya doğru birinci bermanın eni *2 m*, ikinci bermanın eni $b = 5m$, dayaq prizmasının üstdən isə *8 m* qəbul edilmişdir. Yuxarı byefdə dayaq prizmasının xarici yamaclıq əmsalı $m = 2{,}75$, daxili yamaclıq əmsalı $m = 1{,}5$, aşağı byefdə isə uyğun olaraq *m=2,5* və *m=1,5 m* qəbul olunmuşdur (şəkil 4). Özəyin üst səviyyəsi bəndin qaşından *1,0 m* aşağıda, yəni *308,0m* səviyyədə qurulmuş, onun üstdən eni $\delta_y = 2\,m$, yamaclıq əmsalı *304,5 m* səviyyəyə qədər *2:1, 236m* səviyyəyə qədər isə *5:1* mailliyi ilə qəbul edilərək, bu halda onun dibdən eni $\delta_a = 34\,m$ alınmışdır.

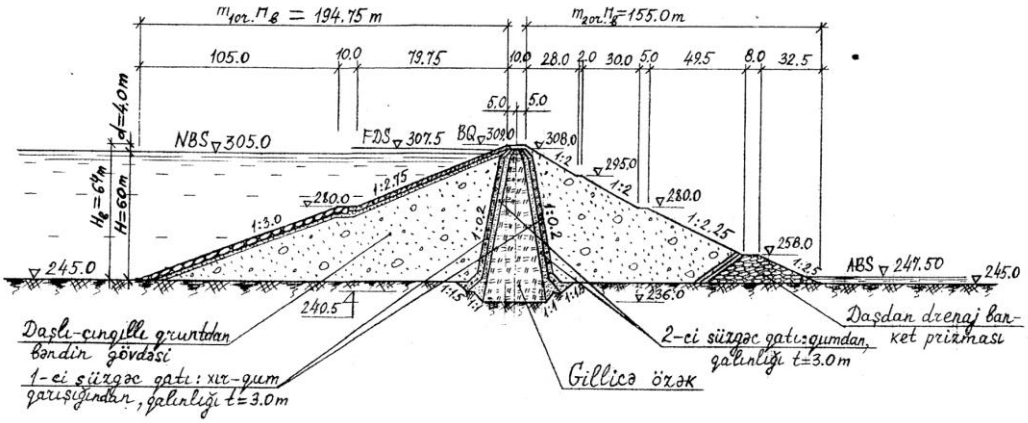
Bəndin gövdəsinin həcm çəkisi $\gamma = 1{,}995\,t/m^3$ olmuşdur ki, bu sıxlıq da qruntun 15% nəmliyində alınır. Bu sıxlıq və nəmlikdə gillicə qruntun sürüşməyə qarşı daxili sürtünmə bucağı 36°, ilişmə müqaviməti *1,6 t/m*^{3}, sızdırma əmsalı $4 \cdot 10^{-6}$*sm/san* təşkil edir [2].

Keçid zonası bəndin en kəsik profilinin 7%-ni təşkil edir. Onun üstdən eni 2,0 m, yamaclığı 304,5 m səviyyədə 1,5, sonrakı yamaclıq əmsalı isə 5:1 olmaqla bəndin əsasına kimi genişlənir. Qalınlığı 3m olan keçid zonası ikiqat süzgəc şəklində qurulmuşdur.

Nəhənd və Kürkəndi bəndlərinin hər ikisi də alçaq basqılı olub, drenaj qurğusu borulu növdə layihələndirilib, aşağı byefə çıxış zonasında bəndin dabanı üzrə əsasda yerləşdirilmişdir. Xudafərin və Vənyar bəndlərinin drenajları isə daşdan banket prizmalı formasındadır. Gələcək tədqiqatlarda məqsəd bəndlərin en kəsik konstruksiyalarında dəyişikliklər etməklə depressiya ərisini aşağı salmaqdır. Belə ki, qalın gil özəklərin enini azaltmaq, özəyin altındakı dişi aşağı byefə tərəf sürüşdürmək və dişdən müəyyən məsafədə bəndin əsası boyunca qumdan drenaj təbəqəsi yaxud borulu drenajlar yaratmaqla depressiya əyrisini aşağı salmağa nail olmaq mümkündür.



Şəkil 3. Kükdkəndi su anbarı bəndinin eninə kəsiyi üzrə mövcud konstruksiyası



Şəkil 4. Araz çayı üzərində tikilmiş Xudafərin su anbarı bəndinin eninə kəsiyi üzrə mövcud konstruksiyası

ƏDƏBIYYAT

1. Beydaqdar M.Ə. Əsası sukeçirməyən qalın gil özəkli torpaq bəndlərin sızmaya hesablanması //"Ekologiya və su təsərrüfatı" Elmi-texniki və istehsalat jurnalı. Bakı – 2010, №5 (31), s.52-54.
2. Musayev Z.S., Məmmədov K.M. və b. Hidrotexniki qurğular. Bakı 2009, 682 s.
3. Халилов Ш.Б. Водохранилища Азербайджана и их экологические проблемы. Баку, 2003, 310 с.
4. Мяммядов К.М., Мусайев З.С. Фялакятли торпаг сцрцшмяляри, онлары йарадан сябябляр вя мцбаризя тядбирляри барясиндя //"СТТ вя еколоэийа" факцлтясинин елми ясярляр мяжмуяси; Бакы: 2001, №5, с. 3-6.

Мусаев З.С., Каземня Н.К.

Исследование земляные плотин проектированных в территории Иранской Исламской Республике

РЕЗЮМЕ

В статье рассмотрены исследовании земляных плотин, который проектирован в территории Ирана. Показаны поперечные разрезы Ванярского, Нахандского, Курдкендинского и Худаферинского земляных плотин. Предложены конструкции дренажа и фильтрационного слоя на основании земляных плотин.

CƏFƏROVA F.Z.

ATMOSFER VƏ ONUN ÇIRKLƏNMƏSI

Milli Aerokosmik Agentliyi Ekologiya institutu

Dərc olunan məqalədə atmosferin bəzi çirklənmə mənbələri göstərilir. Atmosferin çirklənməsinin nəticələri və onun təyin edilməsindən bəhs edilir.

Elmi-texniki yüksəlişin artması ətraf mühitin müdafiəsini aktual problemə çevirdi.Ətraf mühitin ümumi müdafiəsi nəticəsində təmiz hava problemi ayrıca əhəmiyyətlidir, belə ki, atmosfer çirklənməsi insan həyatı üçün təhlükə yaradır.Sənayenin gücləndirilməsi əhalinin sayının və yaşayış səviyyəsinin artması ilə əlaqadar biz ulu əcdadlarımızdan bir neçə yüz dəfə artıq kaloriyalar istehlak edirik.Normal həyat şəraitinin saxlanılması üçün onlara sutka ərzində 3000-dən 4000-nə qədər k/kal. tələb olunurdu. Müasir insana 200000-dən 250000-nə qədər k/kalori tələb olunurdu, bunları almaq üçün yanacağın, kömürün və neft məhsullarının yandırılmasından əldə edilməsi nəticəsində mümkündür. İnsan fəaliyyəti nəticəsində yaranmış atmosfer çirklənməsinin analizi mürəkkəb problemlərə çevrilir.

Biosferin daxilinə müxtəlif çirkləndirici maddələrin artımı ilə əlaqədar,hansında ki, onlar qlobal miqyaslar qədər böyük sahələrə dağılırlar,biosferanın ümumi zəhərliliyinə gətirir. Atmosfer biosferin ən mobil və zəif hissəsidir. Tullantıların atmosferə daxil olunması suyun və torpağın sonrakı çirklənməsinin əsas mənbəyidir, bəzi hallarda qlobal miqyasda. Qazabənzər maddələrin qrupları atmosferdə yığılarkən, yer kürəsinin radiasiya balansını dəyişməklə azon qatına təsir göstərməklə qlobal və regional miqyasda iqlim dəyişkənliyinə malikdir.

Çikləndiricilər arasında dörd əsas növü ayırmaq olar: kükürdtərkibli yanacağın yanma məhsulları nəqliyyatdan buraxılan tüstü qazlar,sənaye müəssisələrinin tullantıları, radioaktiv ayırmalar. Tullantılar adətən 3 əsas qrupa bölünür: mütəşəkkil, qeyri-mütəşəkkil və paylanmış.

Mütəşəkkil tullantılar atmosferə tüstü borularından daxil olur və hündürlüklərə yayılması ilə yüksək konsentrasiya və çirkləndirici maddələrin böyük miqdarı ilə seçilirlər.

Qeyri-mütəşəkkil tullantılar atmosferə istehsalat binalarından daxil olurlar. Paylanmış tullantılar kənd təsərrüfatında hava nəqliyyatından istifadə nəticəsində kimyəvi məhsullardan istifadənin nəticəsidir.

Çirkləndiricilərin arasında böyük miqdarda kimyəvi, üzvi və qeyri-üzvi mıhsullar var. Onlar qaz,maye və bərk hissəciklər formasındadır. Ən çox hallarda qeyri-üzvi qarışıqlara rast gəlirik,

belələri, kükürd və azot oksidləri, metal tozu,karbon oksidi və dioksidi. Karbohidrogenlərin və digər üzvi birləşmələrlə çirklənmiş atmosfer havada ultrabənövşəyi şüalanmanın təsiri altında azot oksidləri qatran tərkibinə daxil olan azonun, aldegitratların, kastonovların, peroksiasetal-nitratların və başqa fotoksiadantların yaranmasına gətirən çoxsaylı reaksiyasına daxil olur. Müasir dövrdə şəhərlərin atmosferində zərərli qatışıqların konsentrasiyasının təyini kimyəvi analiz metodu ilə həyata keçirilir. Lakin bu metodların mənfi cəhətləri var, hansılara ki uzun müddətli nümunə almaq ayitdir.Bunun nəticəsində informasiyanın gecikməsi qeydə alınır. Kimyəvi metodlar həmçinin çirkləndirən maddələrin konsentrasiyası fasiləsiz ölçüsü üçün istifadə olunur. Ancaq tez-tez qatışıqların kimyəvi tərkibi oksigenin, suyun və günəş işığının təsiri altında dəyişir. Bu onsuzda kifayət qədər mürəkkəb problemin praqnozlaşdırılmasında əlavə çətinliklər yaradır. Buna görə havaya düşmüş qatışıqların yayılması davam ederkən hələki qatışıq tədqiq edilən rayonda qalır, sürətli baş veren reaksiyaların öyrənilməsi yolu ilə məsələni sadələşdirmək olar.

Atmosfer oksigenin və rütubətin arasında olan reaksiyaların çox hissəsi biomolekulyar tipə aiddir.Biosfer kimi atmosfer vəziyyətinin dəyişikliyi bütövlükdə müxtəlif xarakter daşıyır, ayrı-ayrı məkan-zaman miqyaslarına malikdir.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi atmosfer biosferanın ən mobil mühitdir.Bu portativliyi ona yüksək təzyiq olan sahədən aşağı olan sahəyə, yəni külək, hava kütlələrinin yönəldilmiş hərəkəti təmin edir.

Küləyin vasitəsilə çirkləndiricilərin yayılmasının prosesinin təsviri üçün hava axınların kinematikasını bilmək vacibdir.

Xüsusi halda, havanın yer qatında çirkləndiricilərin yayılmasının hesablamaları üçün müxtəlif meteoroloji şərtlər zamanı havanın yer qatında küləyin şaquli profili haqqında məlumatlara malik olmaq lazımdır.

Böyük müddətli arada, bu mənbəyin ətrafında orta çirklənməyin hesablamaları üçün, tədqiq edilən ərazidə küləyin gücü və istiqaməti haqqında statistik məlumatın yığılması çox vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среды человек. М.Высшая школа 1986 г.
2. Банников А.Г и др. Основы экологии окружающей среды М.Полос 1996 г.
3. Салимов Э.А. Аэрокосмическая информация о Земле. Баку.Мутрджим. 1996 г

Ф.З. Джафарова

НАКА, Институт Экологии

Атмосфера и ее загрязнение

В данной статье описываются некоторые источники загрязнения атмосферы. Показаны последствия загрязнения атмосферы и способы их определения.

Atmosphere and its pollution.

F.Z.Cafarova.
NACA
Ecological Institute

Some sources of atmosphere pollution are described in this article. Results of atmosphere pollution and methods of their determination are also clearly mentioned.

G.H. HÜSEYNOVA, H.F. ALXASLI

Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

YUMŞALMIŞ VƏ DUZSUZLAŞDIRILMIŞ SU TƏLABATÇILARI ÜÇÜN H- KATİONLAŞDIRMA

İstilik təchizatı sistemləri üçün tələb olunan yumşalmış və duzsuzlaşdırılmış əlavə suları ayrı-ayrı qurğularda və ya kombinələşdirilmiş qurğuda emal etmək olar. Kombinələşdirilmiş üsulla duzsuzlaşdırılmış və yumşalmış su istehsal edən texnologiyalar həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan ayrı-ayrılıqda göstərilən suları istehsal edən texnologiyalardan çox səmərəlidir.

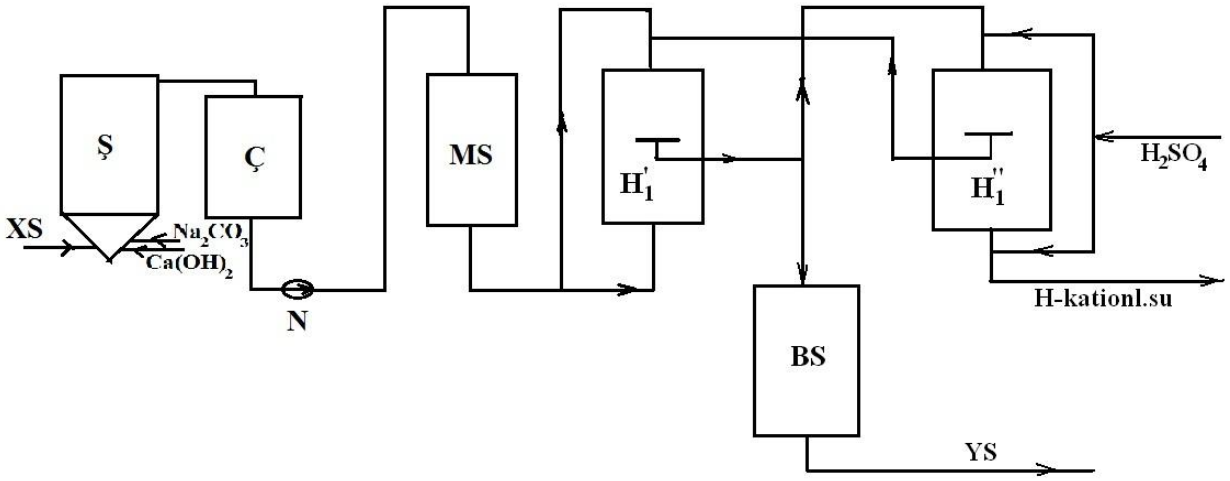
Ənənəvi kimyəvi duzsuzlaşdırma texnologiyalarında, adətən, birinci pillə H_1-kationlaşdırma süzgəci kimi pilləli-əksaxınlı süzgəclərdən istifadə olunur. Regenerasiyaya verilən turşu məhlulunun miqdarını azaltmaq məqsədilə pilləli-əksaxınlı süzgəcin birinci gövdəsi (H_1') zəifturşulu və ya polufunksional, ikinci gövdəsi (H_1'') isə qüvvətliturşulu kationitlər ilə yüklənir. Turşu məhlulu əvvəlcə ikinci gövdədən, sonra isə birinci gövdədən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə, emal olunan su isə əksinə, əvvəlcə birinci, sonra isə ikinci gövdədən yuxarıdan aşağı istiqamətdə buraxılır. Göstərilən texnologiya pilləli-əksaxınlı süzgəcin regenerasiyasına verilən turşunun sərfini stexiometrik miqdara yaxın azaltmağa imkan verir. Birinci gövdə zəifturşulu КБ-12, ikinci gövdə qüvvətliturşu КУ-2-8 kationitləri ilə yükləndikdə, kationitlərin tam mübadilə tutumlarının orta hesabla, təqribən, 25%-indən istifadə olunur. [1,2]

Pilləli-əksaxınlı süzgəclər əsasında AzMİU-da iqtisadi və ekoloji baxımdan çox effektiv olan, kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusu və yumşaldılmış su işlədiciləri üçün su emalı texnologiyası işlənilmişdir. [3]

Şəkildə təklif olunan qurğunun sxemi göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, kombinləşdirilmiş üsulla kimyəvi duzsuzlaşdırmış və yumşalmış su tələbatçıları üçün *H*-kationlaşdırılmış su almaq üçün, əhəng-soda ilə emal olunmuş su H_1' süzgəcinə iki axınla, yuxarıdan və aşağıdan verilərək orta drenaj sistemindən xaric edilir. H_1' süzgəcindən xaric olunan yumşalmış suyun kimyəvi duzsuzlaşdırmaya lazım olan hissəsi yuxarıdan aşağı istiqamətdə H_1'' süzgəcindən buraxılır. H_1' süzgəcindən xaric olunan yumşaldılmış suyun qalan hissəsi bufer süzgəcindən keçirilərək, yumşalmış su tələbatçılarına verilir.

Pilləli-əks axınlı süzgəcin regenerasiya prosesi aşağıdakı kimi aparılır. Turşu məhlulu H_1'' süzgəcinə iki axınla, yuxarıdan və aşağıdan verilərək orta drenaj sistemindən xaric edilir. Sonra H_1' süzgəcindən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə buraxılır. Buradan görünür ki, H_1' və H_1'' süzgəclərinin codluq və natrium ionlarının təmizlənmə dərəcələrini təmin edən kationit layları əks-axınlı rejimdə işləyir. Bunun nəticəsində də kationitlərin regenerasiyasına turşu sərfinin

stexiometrik qiymətə bərabər olmasına baxmayaraq, H_1' süzgəcində suyun dərin yumşaldılması və H_1'' süzgəcində natrium ionlarından tələb olunan dərəcədə təmizlənməsi təmin olunur. Qurğuda yumşaldılmış suyun nisbi məhsuldarlığı artdıqca H_1'' süzgəcindəki kationitin effektiv işləmə rejimi yüksəlir. Bu onunla izah olunur ki, H_1'' süzgəcində olan kationitdən keçən turşunun xüsusi sərfi çoxalır.



Şəkil. Yumşalmış və duzsuzlaşdırılmış su tələbatçıları üçün *H*-kationlaşdırılma sxemi

XS – xam su; Ş – şəffaflaşdırıcı; Ç – çən; N – nasos; MS – mexaniki süzgəc; H_1' *və* H_1'' *– 1 və 2 gövdə hidrogen süzgəcləri; BS – bufer süzgəci; YS – yumşalmış su;* $H_{kat.su}$ *- hidrogen kationlaşdırılmış su*

Beləliklə, işlənilmiş *H*-kationlaşdırma texnologiyası kationitlərin regenerasiyasına verilən turşu sərfini stexiometrik qiymətə qədər azaltmaqla yanaşı, H_1' və H_1'' süzgəclərinə yüklənən kationitlərin mübadilə tutumlarını kəskin artırmağa və emal olunan suların keyfiyyətlərini yüksəltməyə imkan verir.

H_1' süzgəcinə yüklənmiş zəifəsaslı və polufunksional kationitlərin mübadilə tutumlarının belə yüksək olmasına əsas səbəb ilkin suyun əhəng-soda ilə emal olunması nəticəsində suyun pH-nın yüksək (9,6-10,4) və qələviliyinin codluğundan 0,3-0,5 mq-ekv/dm^3 çox olmasıdır. H_1'' süzgəcinə yüklənmiş qüvvətliturşulu kationitin mübadilə tutumunun kəskin yüksək olmasına səbəb onun turşu məhlulu ilə regenerasiya olunmamışdan əvvəl natrium formada olması və ümumi turşunun stexiometrik sərfində onun izafi turşu sərfi ilə regenerasiya olunmasıdır.

H_1'' süzgəcinin regenerasiyadan əvvəl natrium formada olması üçün H_1' süzgəcində su tam yumşaldılmalıdır. Əgər emal olunacaq su süzgəcdən yuxarıdan-aşağı istiqamətdə

buraxılsaydı, H_1' süzgəci stexiometrik turşu sərfi ilə regenerasiya olunduğundan, ondan codluq ionları da çıxaraq H_1'' süzgəcində tutulardı. Bu da H_1'' süzgəcinin regenerasiya olunma prosesini pisləşdirərdi. Göstərilən səbəbdən H_1'' süzgəci kimi ikiselli-əksaxınlı süzgəcdən istifadə olunmuşdur. H_1'' süzgəcində natrium ionları tutulduğundan burada suyu tələb olunan keyfiyyətdə təmizləmək üçün yenə də ikiselli-əksaxınlı süzgəcdən istifadə edilmişdir.

Kimyəvi duzsuzlaşdırmış və yumşaldılmış su işlədiciləri üçün *H*-kationlaşdırma texnologiyasında H_1'' süzgəcində alınan işlənmiş regenerasiya məhlulunun əvvəlki hissəsi natrium sulfat məhlulundan, sonrakı hissəsi isə əsasən, sulfat turşusundan ibarət olur. Əgər axıntı sularının su hövzələrinə atılmasına icazə verilərsə, onda H_1'' süzgəcində alınan işlənmiş regenerasiya məhlulunun hamısını H_1' süzgəcindən buraxmaq lazımdır. Axıntıların su hövzələrinə atılmasına icazə verilmədikdə isə H_1'' süzgəcinin işlənmiş regenerasiya məhlulunun birinci hissəsini təşkil edən natrium sulfat məhlulu ayrıca yığılır. İRM-in, əsasən, turşu məhlulundan ibarət olan ikinci hissəsi H_1' süzgəcini regenerasiya etmək üçün ondan buraxılır. H_1' süzgəcinin İRM-i, əsasən, neytral codluq duzlarından ibarət olur. Bu duz məhlulu ilkin suyu əhəng-soda ilə emal edilən şəffaflaşdırıcıya tsikl boyu əlavə olunur. Beləliklə də H_1' süzgəcinin İRM-i su hazırlama qurğusunun özündə utilizasiya olunur. H_1'' süzgəcinin İRM-nin birinci hissəsini və kimyəvi duzsuzlaşdırma qurğusunun anionit süzgəclərinin İRM-ləri natrium duzlarından ibarət olduqlarından onları utilizasiya etmək elə bir çətinlik törətmir.

İşlənilmiş kombinələşdirilmiş H-kationlaşdırma texnologiya kationitlərinin mübadilə tutumunu iki dəfədən çox artırmaqla yanaşı turşunun xüsusi sərfini stexiometrik qiymətinə qədər azaltmaq imkanı verir.

ƏDƏBİYYAT

1. Фейзиев Г.К. Высокоэффективные методы умягчения, опреснения и обессоливания воды. Баку: «Техсил-НМП», 2009, 442 с.
2. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. Учебное пособие для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2003, 309 с.
3. H.Q.Feyziyev, G.H. Hüseynova İstilik təchizatı sistemləri üçün su hazırlığı. Bakı: “Tİ – Media” 2012, 358 s.

XÜLASƏ

G.H. Hüseynova, H.F. Alxaslı

YUMŞALMIŞ VƏ DUZSUZLAŞDIRILMIŞ SU TƏLABATÇILARI ÜÇÜN H- KATİONLAŞDIRMA

Suyun kimyəvi üsulla yumşaldılması və duzsuzlaşdırılması prosesində H-kationlaşdırmanın səmərəliyinin yüksəldilməsi yolları analiz edilərək müəyyən edilmişdir ki, kombinələşdirilmiş üsuldan istifadə etmək lazımdır. Həm də pilləli əksaxınlı H-kationlaşdırma sxemindəki birinci və ikinci gövdələrdə AzMİU-da işlənilmiş ikiselli əks axınlı süzgəclərdən istifadə etmək lazımdır. Bu halda həm birinci, həm də ikinci gövdələrdə mübadilə tutumları kəskin artmaqla yanaşı turşunun xüsusi sərfi stexiometrik qiymətə qədər azalmış olur.

Г.Г. Гусейнова, Х.Ф. Алхаслы

Н-КАТИОНИРОВАНИЕ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УМЯГЧЕННОЙ И ОБЕС-СОЛЕННОЙ ВОДЫ

РЕЗЮМЕ

Анализируя пути повышения эффективности Н-катионирования в процессе химического умягчения и обессоливания воды было определено, что нужно использовать комбинированный метод. В этом случае как в первом, так и во втором корпусах наряду с резким повышением обменной емкости, удельный расход кислоты снижается до стехио-метрического значения.

G.H.Hüseynova, H.F.Alhasly

H-CATION EXCHANGE ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ УМЯГЧЕННОЙ И ОБЕССОЛЕН-НОЙ ВОДЫ

SUMMARY

Analyzing ways of increase of efficiency N-cation of exchange in the course of chemical softening and desalting of water it was defined that it is necessary to use the combined method. In this case both in the first, and in the second cases along with sharp increase of exchange capacity, the specific consumption of acid is cut to value stoichiometric.