

Жетпісбаева М.А., Базарбаев А.Т.

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДА ОРНАЛАСҚАН АҚЕШКІ СУ ҚОЙМАСЫН ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ӘДІСПЕН ЖУУ

Аңдатпа

Мақалада ауыл шаруашылығы саласында егістік суғаруға пайдаланылатын «Ақешкі» су қоймасын тасындыларда тазарту шаралары қарастырылған. Тасындыларды тазартуды екі тәсілмен жүргізу қарастырылған. Гидравликалық тәсілмен жуу, яғни осы тәсілді пайдалана отырып, су қоймаларының алдыңғы бьефіне шөккен тасындыларды сумен жуу тәсілін пайдалану. Тасындыны жууға кететін су көлемін есептелген. Гидравликалық тәсілімен, жуу үшін қолданылатын, тұрғызылатын тоғанның параметрлері есептелген. «Ақешкі» су қоймасын механикалық тәсілмен, яғни құрлыста қолданылатын техникалар арқылы тазалау қарастырылған. Екі тәсілді қолданғанда жұмсалатын шығын көлемі анықталған. Гидравликалық тәсілдің механикалық тәсілмен салыстырғанда экономикалық тиімділігін дәлелденді.

Кілт сөздер: су қоймасы, лезде ашылатын қақпа, тоған, су жеткізетін тракт, тасынды, су қысымы.

Кіріспе

Қазақстан Республикасының «2030 Стратегиясын» жүзеге асыруда ең маңызды мәселе, су нысандарының барлық гидрологиялық сипаттамаларын, соның ішінде ең маңыздылардың бірі-тасындылар толықтай зерттеу негізінде су ресурстарын тиімді қолдану болып табылады.

Қазіргі кезде жұмыс істеп тұрған су қоймалары тораптарының көпшілігінің класс капиталдығы IV –класқа жатады, олардың пайдалану мерзімі ҚНЖЕ бойынша 50 жылдан аспайды (Күрті, Бадам, Қаратомар және басқа су қоймалар). Бұл 50 жылдық пайдалану кезеңінде су қоймасының пайдаланбайтын (өлі) көлеміне толығымен құм мен тасқа толып, енді құм мен тас пайдалы көлемге шөгіп, оның көлемін азайта бастайды, бұл жағдай пайдалы көлемнің азайуына әкеліп соғады және қажетті мөлшерде су жинауға мүмкіндік бермейді.

Бұл жағдай, яғни су қоймасының пайдалы көлемінің қысқаруы, егістік суғаратын кезеңде су тапшылығына әкеліп соғады, осы байланысты жобадағы егістік көлемін қысқартуға мәжбір етеді. Осы айтылған мәселелерге байланысты, қазіргі кезде жұмыс істеп тұрған су қоймаларының пайдалы көлемін қалпына келтіруге бағытталған іс-шаралар қарастыру өзекті мәселелер болып табылады. Бұл қарастырылатын іс-шаралар жобадағы суғармалы егістік көлемін сақтап қалуға және жазғы мезгілде су тапшылығына жол бермеуге мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда су қоймаларына шөккен тасындыларды механикалық тәсілмен тазалайды, ал біз Қазақ су шаруашылығы ғылыми зерттеу институтында ашылған жаңалық «Тасындыларды гидравликалық тәсілмен жуу» А.К.№1250614 Б.И.№30,1986, тәсілін пайдалана отырып, су қоймаларының алдыңғы бьефіне шөккен тасындыларды сумен жууды қолданып оның экономикалық тиімділігін анықтау. Зерттеу нысаны ретінде «Ақешкі» су қоймасын таңдап алдық.

Мәліметтер және тәсілдер

Ақ ешкі су қоймасы Жоңғар Алатауының бөктерінде Алматы облысы Талдықорған қаласының соттустігінен 55 км жерде Ақешкі өзенінің бойында орналасқан. Су қойма аумағы Ақсу ауданында орналасқан. Ауыл шаруашылығын сумен қамтамасыз ету үшін 1978 жылы салынған. Су қойманың толық көлемі 2,5 млн.м³. [1]



Сурет 1- «Ақешкі» су қоймасы

«Ақешкі» су қоймасының тасындылары жайлы барлық мәліметтер РМК «Қазгидромет» мекемесінен алдық. [2] Жалпы «Ақешкі» су қоймасының 1 жылдағы жоғарғы бьефке түсетін тасынды көлемі $W_{\text{нан}} = 22861356,8 \text{ кг} = 22861,35 \text{ т} = 14288,348 \text{ м}^3$.

Тасындыларды тазалау үшін қолданылатын тәсілдер гидравликалық және механикалық тәсілдер. Тасындыларды гидравликалық әдіспен жуу деп су толқыны арқылы жууды айтамыз. Осы арқылы өлі көлемге шөккен тасындыларды жуып, су қоймасының толық көлемін қалпына келтіреміз.

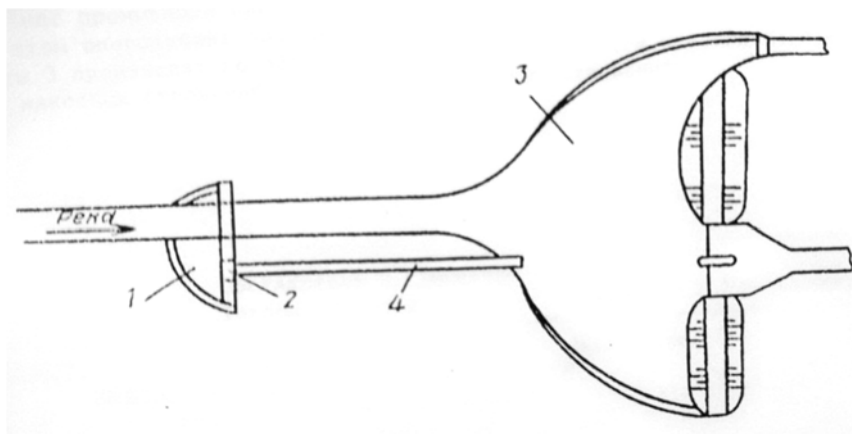
Су қоймасының жуылатын сыйымдылығын тасындылардан толық босатылу үшін тұрмыстық ағынды жоғарғы бьефінен жоғары орналасатын су жинау сыйымдылығында жинау арқылы жүргізеді. [3]

Тасындыларды жуатын су ағыны су жинау сыйымдылығынан толқын түрінде, оқтын-оқтын кідіріспен жіберіледі. Қолданылатын тәсілдің мақсаты тасынды шөгінділерінде қуыстық қысымды арттыру арқылы жуылудың тиімділігін жоғарлату. [3]

Гидравликалық тәсілмен жуу үшін гидроторап құрамында жуылатын сыйымдылықтан (3) ағыннан жоғары орналасқан, жу лезде ашылатын қақпасы бар (2) су жинау сыйымдылығы қарастырылады (1) (төменгі бьефті жуу қажет болған жағдайда су жинау сыйымдылығы ретінде жоғарғы бьеф қызмет атқарады), жуылатын сыйымдылық 3 пен су жинау сыйымдылығын 1 қосатын су әкелуші тракт 4 қарастырылған.

Су жинау сыйымдылығы тасындыларды жууға қажетті суды жинау үшін қолданылады, ал су өткізуші тракт – су жинау сыйымдылығынан оқтын-оқтын кідіріспен толқындар тобын тасындыларға жіберу үшін салынады. Бұл толқындар тобы жоғарғы бьефке шөккен тасындыларды сумен жуып оны өзен арнасының төмен учаскелеріне тасымалдайды.

Толқын жалының тасындылардан өтуі кезінде тасындыларда қуыстық қысым артады да судың гидростатикалық қысымы жоғарылайды. Ол өз кезегінде толқынның соңғы бөлігі өткенде, тасындылардың қалқу жағдайын туғызады.



Сурет 2- гидравликалық жуу схемасы

Механикалық тәсілмен тасындыны тазалау су қоймадағы өлі көлемді түпкі тасынды, лайдан тазарту үшін механизмдерді қолдану арқылы, яғни экскаватор, бульдозер, автосамосвал және де басқада құрылыста қолданылатын техникамен тазарту қарастырылады.

Зерттеу нәтижелері және сараптаулар

Гидравликалық тәсілмен жуу есептері. Осы ағын, құрылым, тасындылар өлшемдерге сәйкес оптималды есептік өтіммен жуу уақытын есептейміз. Тасынды көлемдік салмағы $\gamma_0=1600$, жергілікті жердің су жеткізгіш жоолына қарай еңісі $i=0,01$

1. Арын шамасы $H_0 = 3$

$$h_B = 0,21 \times 3 = 0,63 \text{ м}$$

2. Толқын жылдамдығын анықтаймыз

$$v_B = 1,52 \times \sqrt{gH_0} = 1,52 \times \sqrt{9,81 \times 3} = 8,2 \text{ м/с}$$

3. Тасындыны жұлатын жылдамдықты $v_{срыв}$ мына формуламен есептейміз:[5]

$$v_{срыв} = 3,2 \left(\frac{h_B}{d_{отл}} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{gd_{отл}}$$

$$v_{срыв} = 3,2 \left(\frac{0,63}{0,06} \right)^{\frac{1}{6}} \sqrt{9,81 \times 0,06} = 3,6 \text{ м/с}$$

4. Тасындыны жуатын ағын көлемін мына формуламен анықтаймыз:[5]

$$W_{пр.ст} = \frac{W_{нан} \times \gamma_0}{\gamma \times p\%} \times 100\% = \frac{14288,348 \times 1600}{1000 \times 4} \times 100 = 571534 \text{ м}^3$$

5. Тасындыларды жуудың ұзақтығы мына формуламен анықталады

$$T_{пр} = \frac{W_{пр.ст}}{W_a} = \frac{571534}{38880} = 14,7 \approx 15 \text{ тәулік}$$

6. Су жинағыш тоған көлемін топографиялық жағдайына қарап және лезде ашылатын қақпа алдындағы қысымның есептік көлемі арқылы табылады. Су жеткізгіш жолдың ені-

$$W_a = 0,45 \times 86400 = 38880 \text{ м}^3$$

7. $\frac{W_a}{W_{мерт}} = 6$ -ға деп қабылдап тоғанның өлі көлемін $W_{мерт}$ есептейміз

$$W_{мерт} = \frac{W_a}{6} = \frac{38880}{6} = 6480 \text{ м}^3$$

8. Онда су жинағыш тоғанның толық көлемі $W_a + W_{мерт} = W_{полн}$:[6]

$$W_{\text{полн}} = W_a + W_{\text{мерт}} = 38880 + 6480 = 45360 \text{ м}^3$$

9. Есептік өтім кезінде су жинағыш тоғанның толу уақыты анықталады

$$T_{\text{напол}} = \frac{W_a}{Q_{\text{рек}}} = \frac{38880}{0,45} = 86400 = 24 \text{сағ}$$

10. Су жинағыш тоғанның босатылу уақытын мына формулаға сүйеніп есептейміз

$$t_{\text{опор}} = 100 \times \sqrt{\frac{H_o}{g}} = 100 \times \sqrt{\frac{3}{9,81}} = 60 \text{сек}$$

11. Тоғаннан 1 секундтағы ағып өтетін ағынды анықтаймыз ол үшін жылдамдық белгілі енді қақпаның ауданын анықтау керек, қақпа биіктігі 3м, ал ені 10м яғни ауданы:

$$w = b \times H = 3 \times 10 = 30 \text{ м}^2$$

$$Q_{\text{опор}} = v_b \times w = 8.2 \times 30 = 246 \text{ м}^3/\text{с}$$

12. Бір минутта қотарылатын су көлемін анықтаймыз

$$W_{\text{опор}} = Q_{\text{опор}} \times t_{\text{опор}} = 246 \times 60 = 14760 \text{ м}^3$$

13. Тоғанға жинаған суды 1 тәулікте босату саны:

$$n_{\text{опор}} = \frac{W_a}{W_{\text{опор}}} = \frac{38880}{14760} = 2.6 \approx 3 \text{ рет}$$

14. Айналымның толу – босатылуын ескеріп тасындыны толық жууға кететін уақыт:

$$T_{\text{пр}}^{\text{общ}} = 2 \times \frac{T_{\text{напол}} + t_{\text{опор}} \times T_{\text{пр}}}{86400} = 2 \times \frac{86460 \times 15}{86400} = 30 \text{ тәулік}$$

Гидравликалық тәсілмен жуу үшін тоған, су жеткізетін тракт және лезде ашылатын қақпа жасау қажет бұл құрылымға толығымен 17118946 тг қажет, ал тек гидравликалық жууға 634706тг керек.

Механикалық тәсілмен тазалау есептеулері. Су қоймадағы өлі көлемді түпкі тасынды, лайдан тазарту үшін стандартты механизацияны қолданылады, яғни экскаватор, бульдозер, автосамосвал және де басқада құрылыста қолданылатын техникамен тазартуға болады. Экскаваторды таңдау үшін өңдейтін тасынды көлеміне сай экскаватор шөмішінің көлемін таңдаймыз $V_{\text{ш}} = 14288.348 \text{ м}^3 \rightarrow V_{\text{шөм}} = 1,5 \text{ м}^3$ тең, енді осы шөміш көлеміне сай экскаваторды таңдаймыз, таңдаған марка экскаватор-драглайн ЭО-7111(Э-2503). [7]

1. 1 м^3 топырақты өңдеуге кетірілген шығынды анықтау:

$$P_{\text{экс}} = C + E \times K = 62 + 0,15 \times 268,72 = 102,308$$

2. Таңдаған бульдозеріміздің маркасы Т-180 ДЗ-25(Д-522) техникалық сипаттамаларына сүйене отырып бульдозердің сменалық қолдану кезіндегі қабілеттілігін анықтайық

$$P_{\text{э}} = \frac{60 \times T \times q \times \alpha \times K_b}{T_n + T_p + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}} = \frac{60 \times 8.2 \times 4.5 \times 0.5 \times 0.8}{0.7 + 0.16 + \frac{100}{2.9} + \frac{100}{8}} = 18.5$$

3. Шөмішке тығыз сыйатын топырақ көлемін есептесек: Экскаватор шөмішінің қабылданған көлемі $V_{\text{ковш}} = 1,5 \text{ м}^3$; Шөміштің толу коэффициенті $K_{\text{нап}} = 0,9-1,15$; бастапқы қопсытылу коэффициенті біздің топырақ жұмсақ сазды болғандықтан $K_{\text{пр}} = 0,28$

$$V_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{ковш}} \times K_{\text{нап}}}{K_{\text{пр}}} = \frac{1.5 \times 1.15}{0.28} = 6.16$$

4.Автосамосвалдың кузовына қанша шөміш топырақ тиеуге болатынын анықтасам:автосамосвалдың жүк көтеру қабілеті $P=12$,экскаватордың шөмішіндегі топырақтың салмағы $Q =11.1$ ге тең осыдан

$$n = \frac{P}{Q} = \frac{12}{11,1} = 1,1$$

5. Автосамосвалдың шанағындағы тығыз толған топырақ көлемі анықтау үшін :

$$V = V_{гр} \times n = 6,16 \times 1,1 = 6,8$$

6.Автосамосвалдың жүкті тиеу уақыты формуламен есептесек t_n

$$t_n = \frac{V \times H_{вр} \times 60}{100} = \frac{6,8 \times 1,1 \times 60}{100} = 4,5$$

7.Автосамосвалдың бір айналым жұмыс істеуіне кететін уақытты

$$T_{ц} = t_n + \frac{60 \times L_d}{V_r} + t_p + \frac{60 \times L_d}{V_{п}} + t_m = 4,5 + \frac{60 \times 3}{16} + t_p + \frac{60 \times 3}{25} + 0,3 = 24,5$$

«Ақешкі» су қоймасын 1 жылдық түсетін тасындыны механикалық тазалау үшін 13446873 тг қажет.

Қорытынды

Зерттеу жұмысымызды қорытындылай келетін болсам, зерттеу нысаны ретінде алынған «Ақешкі» су қоймасының 1 жылдағы тасындыны механикалық және гидравликалық тәсілмен тазарту есептеулерін жүргіздік.

Бәрімізге мәлім қолданыста жүрген механикалық тәсілмен су қоймасына шөккен тасындыларды тазалауға 20 күн уақыт кетеді, ал смета құны 13446873тг тең болды. Ал гидравликалық тәсілмен жуу үшін тоған, су жеткізетін тракт және лезде ашылатын қақпа жасау қажет бұл құрылымға толығымен 17118946 тг қажет, ал тек гидравликалық жууға 634706тг жұмсалады, гидравликалық тәсілмен жууға 30 күн қажет.

Жалпы бір қарағанда гидравликалық тәсілмен жуу тиімсіз көрінеді алайда бұл олай емес себебі гидравликалық тәсілмен жуу үшін салынатын құрлым құны ғана қымбат ал гидравликалық жууға кететін қаржы бар жоғы 634706тг құрайды. Салынған құрылымға 1 рет қана қаржы жұмсалады. Жалпы салыстырғанда 5 жылда механикалық тәсілге 13,5 млн тг жұмсағанша гидравликалық тәсілге 600 мың тг құртқан тиімді. Гидравликалық құрылымның ақталуын қарастырсақ, 17118946 тг гидравликалық құрлым құны ал механикалық тазалауға 13446873тг қажет, айырмашылығы 3672073тг құрайды, яғни келесі механикалық тазалау құнының үштен бір бөлігінде ақ гидравликалық тәсілмен жууға салынатын құрылым тұрғызуға кеткен шығын ақталады.

Гидравликалық тәсілмен су қоймаларының алдыңғы бьефіне шөккен тасындыларды жуып, су қоймасының толық көлемін қалпына келтірумеханикалық тәсілге қарағанда экономикалық тұрғыдан өте тиімді болатынына көз жеткіздік.

Әдебиеттер

1. Базарбаев А.Т., Жетпісбаева М.А., Қапар Ш. «Алматы облысының Ақсу ауданында орналасқан «Ақешкі» су қоймасын қайта құру мәселелері» 2014

2. РМК «Казгидромет» мәліметтері

3. А.К. N125064.Б.И.N30.1986

4. А.Т.Базарбаев«Гидротехникалық құрылымдар» , Алматы 2011ж.

5. Ваганов Р.И., Базарбаев А.Т. «Методические указания по регулированию твердого стока на водозаборных узлах горно-предгорной зоны Казахстана», Алматы 1987ж.

6. Бердукова В.Д. «Заиление водохранилищ и борьба с ними», Москва 1970ж.

7. Хамзин С.К., Таженов А.Е. «Проектирование земельных работ и устройство.

Жетписбаева М.А., Базарбаев А.Т.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ПРОМЫВКА ВОДОХРАНИЛИЩА «АКЕШКИ» В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изложены гидравлическая промывка наносов гидротехнических сооружений водохранилищного гидроузла Акешки. Выполнены расчёты гидравлической промывки наносов. Определены скорость волны для смыва наносов. Так же выполнены расчеты механической очистки наносов в водохранилище «Акешки». По объёму отложившихся наносов в водохранилище выбраны техника для механической очистки. Определена и сопоставлена экономическая эффективность гидравлической промывки и механической очистки. И наиболее выгодным оказалось гидравлическая промывка наносов из верхнего бьефа водохранилищного гидроузла Акешки.

Ключевые слова; водохранилище, мгновенно открывающееся затвор, аккумулирующий емкость, тракт, наносы, напор.

Zhetpisbayeva M.A., Bazarbayev A.T.

THE HYDRAULIC FLUSHING OF RESERVOIR AKESHKI IN ALMATY REGION

In the article expounded hydraulic washing of alluviums of hydrotechnical building of the storage pool hydro-electric station of Akeshki. Accomplished the calculations of hydraulic flushing alluviums. Spotting the speed of wave for washout alluviums. So and accomplished the calculations of mechanical cleaning alluviums in reservoir Akeshki. On the cubic capacity of отложившихся alluviums in reservoir picked technician for mechanical cleaning. Spotting and compared the economic efficiency of the hydraulic flushing and the mechanical cleaning. And most favourable has appeared the гидравлическая flushing of alluviums from the up бьефа водохранилищного hydro system Akeshki.

Key words; The reservoir, instantaneous opening the lock, accumulating the capacity, highway, the alluvium, the pressure of water.

УДК 631.4

Жорабекова Ж.Т., Ақашева А.С.

*Қазақ ұлттық аграрлық университеті,
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ*

ҚАЗАҚСТАН ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ КЕЗДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада еліміздің топырақтарының қазіргі кездегі өзгерістері жайында және топырақ жамылғысын тиімді пайдалану, топырақ құнарлылығын қалпына келтіру, қорғау жолдары айтылады.

Кілт сөздер: топырақ, топырақ құнарлылығы, топырақ жамылғысы, топырақ деградациясы, гумус.

Кіріспе

Қоршаған ортаның және қоғамның тұрақты даму принциптерін орындауда топырақ қорларын қорғау және тиімді пайдалану мәселелері маңызды орын алады. Себебі топырақ өзі