

Р.А.Козбагаров¹, М.С.Жиенкожаев², М.А.Жуманов³,
Н.С.Камзанов⁴, А.С.Байкенжеева⁴

¹Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан

²Baishev University, Ақтөбе, Қазақстан

³Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

⁴Satbayev University, Алматы, Қазақстан

E-mail: rycstem_1968@mail.ru

СЕЛ КӨШКІНІНІҢ ІРІ СЫНЫҚТЫ ТОПЫРАҒЫН ИГЕРУ ҮШІН ЭКСКАВАТОРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН КЕҢЕЙТУ

Аңдатпа. Жұмыста 100 мың м³-ден 15 млн м³-ге дейінгі сел массасын сыйдыра алатын сел қоймалары бар күрделі бөгеттер салу сияқты инженерлік қорғаудың негізгі түрлері қарастырылған. Құрылыстардың әртүрлі типтері: сел ағындарын ұстауға арналған тұйық жер және тас үйінділері, сел ағындарын ұстап қалуға арналған темірбетон бөгеттері; аркалы және өтпелі темірбетон және металлды сел ұстағыштары; селдің қатты бөлімді құрамдарын ұстауға, қалалар мен елді мекендер шегінде тұндырғыштар және тұрақтандырғыш арналардың учаскелерінің, селеден кейінгі тасқындар мен суағындарын қауіпсіз өткізуге арналған бөгеттері. Олардың ұзақ уақыт пайдаланылуына байланысты сел қоймаларын, тұндырғыштарды, селді жібергіш арналарын тазалауды механикаландырудың кезеңділігі, әдістері мен құралдары, жұмыстарды жүргізуге жұмсалатын жыл сайынғы шығындардың көлемді мәселесі өзекті болуда.

Алайда жыл сайынғы су тасқыны жағдайында бөгеттерді пайдалану, ірі сынықты топырақтардан сел қоймаларын тазартуды механикаландырудың заманауи технологиялары мен құралдарын жасау мәселелері қазіргі кезде өзекті болып табылады.

Жұмыстың құндылығы конструкцияны әзірлеу және тәжірибелік үлгісін дайындау, есептеу әдістері және жағы гидробасқарылатын экскаватор шөмішінің параметрлерін таңдау, сел тасқындарын ірі-кесекті қосындыларын өңдеу кезінде жер жұмыстарын орындау болып табылады.

Түйінді сөздер. Экскаватор, шөміш, селді көшкіндер, ірі сынықты топырақтар, инженерлік нысандар.

Кіріспе.

Қазақстан Республикасында сел шығарудың пайда болу аудандарына Іле Алатауы, Жоңғар, Талас Алатауы, Қаратау, Шу-Іле, Кетмен және Тарбағатай жоталары жатады [1, 2, 3, 4].

Сел тасқындарының нәтижесінде олардың өту жолдарында тұрғызылған жасанды қорғаныс құрылыстарында судан және онымен тасымалданатын қираған тау жыныстарынан, балшықтан, саздан, құмнан және үлкен жылдамдықпен қозғалатын әртүрлі іріліктегі тастардан тұратын сел топырақты ортаның жинақталуы орын алады. Селге қарсы құрылыстарды салу және пайдалану, сел тасқындары мен үйінділерін тазарту ерекше сел топырақты ортаға бейімделген тиімді жұмыс органдарымен механикаландыру құралдарын таңдаусыз мүмкін емес [5].

Төтенше жағдайларда кеңінен қолданылатын экскаватордың тиімділігін арттыру мақсатында арнайы жұмыс органдарын құруды талап ететін бөгеттердің, селтұстағыштардың жармаларында неғұрлым қиын өңделетін ірілі-ұсақты топырақтар болып табылады.

Әдеби дереккөздерді талдау бір шөмішті экскаваторлардың жұмыс органдарының негізгі бағыттары мен даму тенденцияларын және олардың сел мен қалдықтарды шығару мүмкіндіктері анықталды. Жер қазу техникасын дамытудың анықталған негізгі бағыттары іс жүзінде сел жолдарының ірі сынықты топырақтарын игеруге бейімделген жұмыс органдары жоқ екенін көрсетті. Бұл жағдай параметрлерді ғылыми негіздеу және сел мен ірі түйіршікті қоспалары бар қосындыларды өңдеу үшін жер қазатын машиналардың арнайы жұмыс жабдықтарын жасау мәселесінің өзектілігін растайды.

Қазіргі заманғы экскаваторлар құрамына күрделі нысандарды білдіретін көптеген компоненттер кіреді, физикалық процестердің жүру сипаты бір шөмішті экскаваторлардың функционалды және пайдалану қасиеттерін айтарлықтай анықтайды.

Ақпараттық материалдарды талдау бір шөмішті экскаваторларды жасау саласындағы прогресс олардың конструкцияларын күрделендіру бағытында дамитынын көрсетеді. Сондай-ақ, мәселенің жай-күйін талдау дәстүрлі типтегі бір шөмішті экскаваторлардың жұмыс органдарының ірі кесекті қоспалары бар сел тасуларын тиімді өңдеуге бейімделмегенін және зерттеудің әрі қарайғы жолдарын белгілеуге және осы жұмыстың мақсатын тұжырымдауға мүмкіндік бергенін көрсетті.

Сел қалдықтар мен басқа да құландыларды өңдеу үшін пайдаланылатын машиналардың жұмыс органдарының дәстүрлі конструкциялары мұндай жағдайларда жұмыс жүргізуге бейімделмеген, бұл олардың өнімділігінің 20÷25% - ға төмендеуіне әкеледі.

Сондықтан параметрлерді негіздеу және арнайы мақсаттағы жаңа жұмыс органын құру міндеті осы машиналардың функционалдығын кеңейтуге мүмкіндік беретін ірі кесекті қоспалары бар сел тасуларын өңдеу үшін бір шөмішті экскаваторлар болып табылады.

Экскаватордың жаңа жұмыс жабдығының негізгі параметрлерін негіздеу [1, 2], гидроқозғалтқыш шөмішпен жабдықталған, ол сел жолдарының ірі сынық топырақтарын өңдеу кезінде функционалды және технологиялық мүмкіндіктерді кеңейтуді қамтамасыз етеді.

Материалдар мен тәсілдер.

Іле Алатауының солтүстік баурайындағы (Үлкен Алматы, Шамалған,) өзендер бассейндерінің сел топырақтарының гранулометриялық құрамы мен жалпы құрамы белгіленді, бұл әртүрлі инженерлік нысандарды (бөгеттер, дамбылар, сел ұстағыштар және т.б.) салу және сел шығару жолдарын тазарту кезінде машиналар жасауға қажет. Бұл топырақтардың неғұрлым кең таралған түрлерін анықтауға мүмкіндік берді [5].

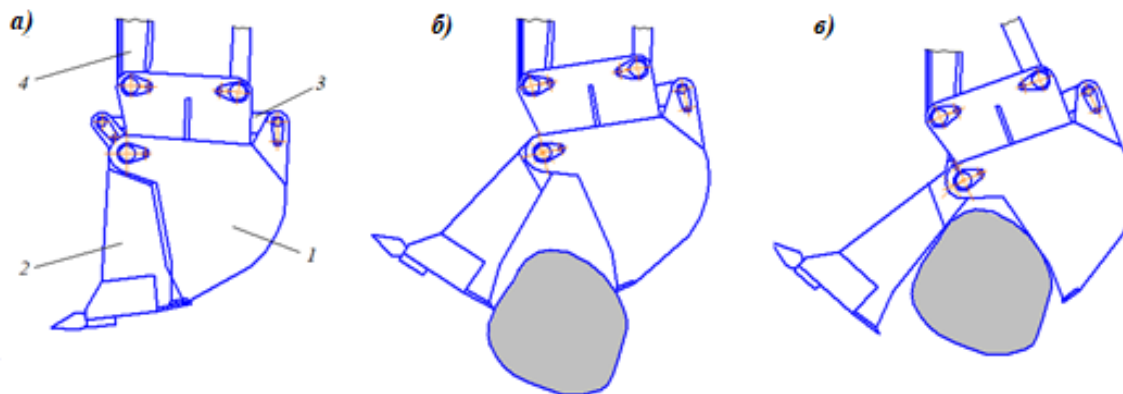
Іле Алатауының солтүстік баурайындағы өзендер бассейндерінің шөгінділеріндегі сел топырақтары фракцияларының жиынтық құрамын талдау d фракциясының мөлшері 200 ден 1000 мм-ге дейінгі валундар (тастар) 23,7 % ($p = 0,217$); галька (малта тастар) $d = 10-200$ мм - 20,35 % ($P = 0,264$); гравий фракциясының мөлшері $d = 2-10$ мм - 19,53 % ($p = 0,195$); құм фракциясының мөлшері $d = 0,05 - 2$ мм - 28,28 % ($p = 0,283$); құм тәріздестердің фракциясының мөлшері $d = 0,005 - 0,05$ - 2,72 % ($p = 0,027$); саз фракцияларының мөлшері $d = 0,005$ мм - 1,42% ($p = 0,014$).

Төтенше жағдайларда кеңінен қолданылатын дәстүрлі жер қазу машиналарының тиімділігін арттыру мақсатында арнайы жұмыс органдарын құруды талап етеді, себебі диаметрі 500 мм-ден асатын ірі сынықты топырақ бөгеттердің, селтұстағыштардың жармаларында ең қиын өңделетін бөлімі болып табылады.

Гидробасқармалы жақпен жабдықталған экскаватор шөмішінің геометриялық және кинематикалық параметрлерін анықтау әдістемесі орындалды.

Көлемі 1 м-ге дейінгі ірі тастары бар сел қалдықтарын өңдеуге арналған гидравликалық экскаватордың аспалы жұмыс органы, ашылуы гидробасқарылатын жағы бар көпфункционалды шөмішті білдіреді (1-сурет).

Арнайы шөміш 1 негізгі бөлігінен тұрады (сурет), оған 2 шөміштің ашылмалы бөлігі сырғанау мойынтіректері арқылы бекітілген. 3 гидравликалық цилиндр шөміштің негізгі бөлігіне кронштейндердің көмегімен бекітіледі, оның штогы 2 шөміштің ашылатын бөлігімен рычагтар арқылы қосылады.



1 сурет - Сел қалдықтарының ірі сынықты топырақтарын өңдеу бойынша гидробасқарылатын жақпен жабдықталған бір шөмішті экскаватордың технологиялық операциялары: а - ашылатын жағы бар шөміштің жалпы көрінісі; б – толтыру процесі; в – түсіру процесі; 1–шөміш; 2– жақ; 3– гидроцилиндр; 4– қолша

Ірі тастармен кездескен кезде экскаватор машинисі 2 шөміштің ашылмалы бөлігін ашады, диаметрі 1 м-ге дейін үлкен тасты жүктейді, 3 гидроцилиндр штогының кері жүрісімен 2 ашылатын бөлігі бар үлкен тасты 1 негізгі шөмішке көтереді. Әрі қарай машинист шөмішті көтерумен ірі тасты қайырмаға немесе көлік құралына түсіреді.

Осы конструкцияның шөмішін қолданыстағы шөміштермен салыстырғанда қолдану сел топырағы ортасының, соның ішінде үлкен тасты материалдың қанағаттанарлық дамуын қамтамасыз етеді.

Механизмнің негізгі мақсаты - оның кинематикалық сипаттамалары арқылы сипатталатын қажетті қозғалыстарды орындау. Оларға жалпыланған координаттар, тізбелер мен олардың нүктелерінің координаттары, сондай-ақ олардың жылдамдығы мен үдеуі жатады. Кинематикалық сипаттамалардың қатарына бастапқы сілтемелердің қозғалыс заңына тәуелді емес, тек механизмнің құрылымымен, оның тізбелерінің көлемімен анықталады және жалпы жағдайда жалпыланған координаттарға байланысты болады. Бұл позиция функциялары, жылдамдық пен механизм буындары мен олардың нүктелерінің үдеулерінің аналогтары.

Кинематикалық схемасы 1 суретте көрсетілген бір шөмішті экскаваторлардың жаңа жұмыс органы шөмішінің гидравликалық басқарылатын жағына талдау жасаймыз.

Жұмыс органы элементтерінің кеңістіктік қозғалысының моделі [5] Ox координаттар жүйесінде $X^{(i)}$ есептік нүктесінің біртекті координаттарын түрлендіру негізінде қалыптасады (2-сурет)

$$T = T_{0,1} \cdot X^{(i)} \quad T_{0,i} = T_{0,1} \cdot T_{1,2} \cdot T_{2,3} \cdot \dots \cdot T_{i-1,i}, \quad (1)$$

мұндағы $T_{0,1}$ – Ox координаталар жүйесінен Ox жүйесіне өту матрицасы.

Тәуелділік (1) кинематикалық және күштік есептеулер мен параметрлік синтездің негізі болып табылады. Біз координаталар жүйесін шөмішпен қатаң байланыстырамыз

OXY . Координаталар жүйесіне қатысты шөмішпен қатаң байланысқан OXY топсалардың координаталары берілсін: $O(x_O, y_O)$; $N(x_N, y_N)A(x_A, y_A)$; және шөміш нүктелері $F(x_F, y_F)$. Шығарылатын жақ механизмнің сызықтық өлшемдері: AB, BC (BC ұзындығы гидравликалық цилиндрдің штогының жүруіне байланысты, гидравликалық цилиндрдің штогының жолы мыналардың ішінд шекте $BC_{\max} BC_{\min}$ өзгереді), AE және EF . Координаттар жүйесіне қатысты барлық тізбелердің OXY орналасуын, сондай-ақ бізді қызықтыратын тізбелердің координаттарын анықтаймыз.

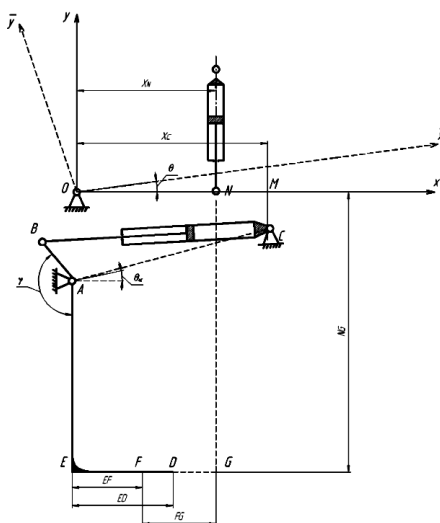
ABC үшбұрышынан жақтар арасындағы бұрыш AC және AB өрнекпен θ_A анықтаймыз:

$$\theta_A = \arccos\left(\frac{AB^2 + AC^2 - BC^2}{2AB \cdot AC}\right). \quad (2)$$

Оське қатысты OX тізбенің орнын AB анықтайтын бұрыш θ_{AB} бұрыштардың қосындысына тең

$$\theta_{AB} = \theta_A + \theta_{AC}; \quad (3)$$

мұндағы $\theta_{AC} = \arctan\left(\frac{y_C - y_A}{x_C - x_A}\right)$.



2 сурет - Сел көшкінінің ірі кесекті топырақтарын өңдеу үшін жағы бар шөміштің кинематикалық схемасы

A және C топсаларының арасындағы AC арақашықтығы арақатынаспен анықталады:

$$AC = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2}. \quad (4)$$

Абсолютті қозғалмайтын координаттар жүйесіне қатысты B нүктенің координаттарын (2-сурет) анықтау үшін осьтерді бір уақытта беру және бұру кезінде OXY координаталар жүйесін түрлендіру формуласын қолданамыз. Сонда біз аламыз:

$$\begin{Bmatrix} x_B \\ y_B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_A \\ y_A \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos(\theta_{AB}) - \sin(\theta_{AB}) \\ \sin(\theta_{AB}) \quad \cos(\theta_{AB}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} AB \\ 0 \end{Bmatrix}. \quad (5)$$

Сол сияқты, осьтерді бір уақытта беру және бұру кезінде координаталар жүйесін түрлендіру формуласын қолдана отырып, нүкте E мен D механизмнің координаталарын анықтаймыз, содан кейін бізде болады:

$$\begin{Bmatrix} x_E \\ y_E \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_A \\ y_A \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos(\theta_{AB} + \gamma) - \sin(\theta_{AB} + \gamma) \\ \sin(\theta_{AB} + \gamma) \quad \cos(\theta_{AB} + \gamma) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} AE \\ 0 \end{Bmatrix}; \quad (6)$$

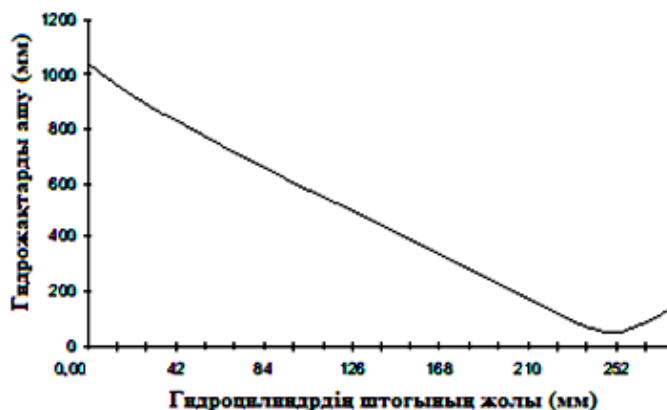
$$\begin{Bmatrix} x_D \\ y_D \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} x_E \\ y_E \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} \cos\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) - \sin\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) \\ \sin\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) \quad \cos\left(\theta_{AB} + \gamma + \frac{\pi}{2}\right) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} ED \\ 0 \end{Bmatrix}. \quad (7)$$

Осылайша, біз нүктелердің $B(x_B, y_B)$, $E(x_E, y_E)$, $D(x_D, y_D)$ координаттарын және жергілікті XOY координаттар жүйесіне қатысты анықтадық.

Механизм нүктелерінің жылдамдығы мен үдеуін анықтау үшін бұрыштық жылдамдықтар мен үдеулерінің аналогтарын анықтау қажет. Бұрыштық жылдамдықтар мен механизм буындарының үдеулерінің аналогтары сәйкесінше жалпыланған координатада тәуелсіз жабық тізбектердің тұйық теңдеулерінің бір және екі реттік дифференциациясы болып табылады. Сонымен қатар, механизм класына қарамастан, біз бұрыштық жылдамдықтардың немесе үдеулердің қатысты сызықтық теңдеулер жүйесін аламыз.

Сол сияқты біз CB тізбегі үшін шынайы бұрыштық жылдамдықтар мен үдеулерді, сызықтық жылдамдықтар мен нүктелер E мен D механизмдердің үдеуін анықтаймыз.

Валунды ұстап алу шөміш пен гидробасқармалы жақтың бір уақытта бұрылуымен жүзеге асырылатын жағдайда, Ox координаттар жүйесіне қатысты нүктелердің N, C, A, B, D, F координаттары да анықталды, өйткені өміш ($Ox\bar{y}z$ координаттар жүйесі) Ox координаттар жүйесіне қатысты бұрышқа θ бұрылды. Ол үшін координаталық жүйелерді түрлендіру формулалары қолданылды.



3 сурет - Шөміш жағының ашылуы гидравликалық цилиндрдің штогына тәуелділігі

Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдығының шөмішті ашу механизмінің геометриялық, кинематикалық параметрлерін есептеу бағдарламасы жасалды және координаттардың сандық нәтижелері, сызықтық жылдамдықтар мен нүктелердің

$B(x_B, y_B)$, $E(x_E, y_E)$ и $D(x_D, y_D)$ үдеуі және жергілікті $D(x_D, y_D)$ координаттар жүйесіне қатысты, сондай-ақ шөміштің гидравликалық басқару механизмін ашу механизмінің бұрыштық жылдамдығы мен үдеуі алынды. Шөміштің жағының ашылуының жұмыс жабдығының гидравликалық цилиндрінің штогының тәуелділігі графикалық 3-суретте көрсетілген.

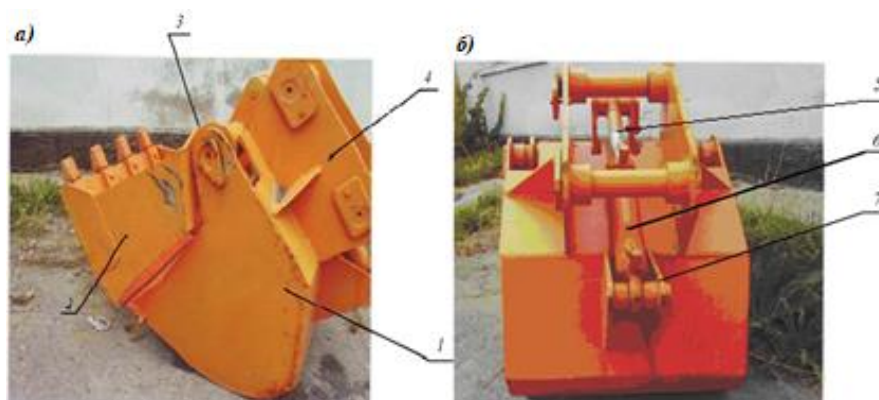
Нәтижелер.

Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдығының шөмішінің гидробасқармалы жақты ұсынылған құрылымы жақтың максималды ашылуымен 1 метрге дейінгі үлкен кесек тастарды қармауға мүмкіндік береді, бұл гидравликалық цилиндрдің штогы 280 мм болған кезде қамтамасыз етіледі.

Осылайша, теориялық зерттеулер негізінде бір шөмішті экскаватордың жұмыс органының гидрожақтарының ашылуын кеңейту механизмінің геометриялық параметрлерінің сандық мәндері алынды, бұл механизм буындарының өлшемдерін анықтауға және қарастырылып отырған механизм нүктелерінің нақты жылдамдығы мен үдеуін анықтауға мүмкіндік берді.

Құрамында 1 м дейінгі валундарды және үйінділері бар сел қалдықтарының ірі сынықты топырақтарын өңдеу үшін гидробасқарылатын жағы бар гидравликалық экскаватордың жұмыс органының тәжірибелік үлгісі жасалды және сыналды (4-сурет).

Арнайы шөміш 1 негізгі бөлігінен тұрады, оған 3 сырғанау мойынтіректеріне 2 шөміштің ашылатын жағы бекітілген. 4, 7 кронштейндерін қолдана отырып, негізгі шөмішке 6 гидравликалық цилиндр бекітілген, оның штогы шөміштің ашылатын бөлігіне рычагтар арқылы қосылған.



4 сурет - Сел көшкінінің ірі сынықты топырақтарын өңдеуге арналған экскаватор шөмішінің конструкциясы: а) бүйір көрінісі; б) артқы көрініс,
1- негізгі шөміш; 2 – шөміштің ашылатын бөлімі; 3 – топса; 4 – гидроцилиндрді бекіту үшін кронштейн; 5 – гидроцилиндр штогы; 6 - гидроцилиндр; 7 – кронштейн

Сыйымдылығы $0,8 \text{ м}^3$ арнайы шөміш ET-14 экскаваторына ілінеді және сел қалдықтарында үлкен тастар болмаған кезде кәдімгі шөміш сияқты жұмыс істейді.

Талқылау.

Эксперименттер жүргізу кезінде қазу процесі екі режимде жүзеге асырылды: шөміш пен жақтың қарама-қарсы бұрылысы және кері күрек сияқты қалыпты режимде. Ірі кесекті тастарды ұстап алу үшін негізгі технологиялық операциялардың жұмыс қабілеттілігі мен орындалуы, сондай-ақ гидробасқармалы жақпен жұмыс органымен жабдықталған экскаватордың өнімділігін анықтау тексерілді.

Жүргізілген тәжірибелер арнайы шөміштің жақсы жұмыс істейтіндігін көрсетті, экскаватордың өнімділігі дәстүрлі құрылымдағы шөмішпен салыстырғанда 20÷30% - ға артты.

Қорытынды.

Жұмыс барысында алынған нәтижелері арқылы төмендегідей қорытындыларды жасауға болады:

1) Төтеншелі жағдайлар барысында кеңінен пайдаланатын жерді қазатын машиналардың тиімділігін арттыру мақсатында арнайы жұмысшы органдарды құруды талап етеді, себебі бөгеттердің, сел ұстағыштардың жармаларында селді қалдықтардың ірі кесекті бөлімдерін өңдеу қиын екені анықталды. Іле Алатауының солтүстік баурайындағы өзендер бассейндерінің шөгінділеріндегі диаметрі 200-ден 1000 мм-ге дейінгі сел топырақтарының фракцияларының жиынтық құрамы 23,7% - ды құрайды ($p = 0,217$).

2) Құрылған матрицаларды, векторларды, қозғалмайтын координаттар жүйелеріне қатысты координаталық осьтерді беру және бұру формулаларын қолдана отырып, кез-келген байланыс нүктелерінің координаталарын анықтауға мүмкіндік беретін экскаватор шөмішінің гидравликалық басқарылатын жағын ашу механизм тізбелерінің орналасуын анықтау алгоритмі мен әдісі жасалды.

3) Гидробасқарылатын жағы бар шөміштің тәжірибелік үлгісі жасалды және тәжірибелер жүргізілді, бұл сел қалдықтарындағы ірі кесекті топырақтарын өңдеу үшін арнайы шөміштің жақсы жұмыс қабілеттілігін көрсетті, экскаватордың өнімділігі дәстүрлі конструкцияның шөмішімен салыстырғанда 20÷30% - ға артты.

ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Волков Д.П. Машины для земляных работ. - М.: Высшая школа 2012, 447 с.

[2] Баловнев В.И., Хмара Л.А. Интенсификация разработки грунтов в дорожном строительстве. - М.: Транспорт, 1993. 384 с.

[3] Kozbagarov R.A., Zhussupov K.A., Kaliyev E.B., Yessengaliyev M.N., Kochetkov A.V., Kamzanov N.C. Development of control suspension of attachment of a bulldozer. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 4, Number 442 (2020), 166-174, <https://doi.org/10.32014/2020.2518c-170X.97>.

[4] Kozbagarov R.A., Taran M.V., Zhussupov K.A., Kanazhanov A.E., Kamzanov N.C., Kochetkov A.V. Increasing the efficiency of motor graders work on the basis of working elements perfection. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 1, Number 445 (2021), 98 – 105, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>.

[5] Козбагаров Р.А., Арыстай Г.М. Тенденции развития конструкций рабочих органов экскаваторов для разработки селевой грунтовой среды. «Наука и мир» Международный научный журнал. Волгоград, 2017, №2 (42), С. 23-25.

REFERENCES*

[1] Volkov D.P. Mashiny dlja zemljanyh работ. - М.: Vysshaja shkola 2012, 447 s.

[2] Balovnev V.I., Hmara L.A. Intensifikacija razrabotki gruntov v dorozhnom stroitel'stve. - М.: Transport, 1993. 384 s.

[3] Kozbagarov R.A., Zhussupov K.A., Kaliyev E.B., Yessengaliyev M.N., Kochetkov A.V., Kamzanov N.C. Development of control suspension of attachment of a bulldozer. News of

the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 4, Number 442 (2020), 166-174, <https://doi.org/10.32014/2020.2518c-170X.97>.

[4] Kozbagarov R.A., Taran M.V., Zhussupov K.A., Kanazhanov A.E., Kamzanov N.C., Kochetkov A.V. Increasing the efficiency of motor graders work on the basis of working elements perfection. News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences. Volume 1, Number 445 (2021), 98 – 105, <https://doi.org/10.32014/2021.2518-170X.14>.

[5] Kozbagarov R.A., Arystaj G.M. Tendencii razvitija konstrukcij rabochih organov jekskavatorov dlja razrabotki selevoj gruntovoj sredy. «Nauka i mir» Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. Volgograd, 2017, №2 (42), S. 23-25.

Rustem Kozbagarov, candidate of technical sciences, docent HAC, Academy of logistics and transport, Almaty, Kazakhstan, ryctem_1968@mail.ru

Mahsut Zhiyenkozhayev, candidate of technical sciences, docent, Baishev University, Aktobe, Kazakhstan, maksut.68@mail.ru

Mergen Zhumanov, candidate of technical sciences, docent HAC, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan., mergenamir@mail.ru

Nurbol Kamzanov, PhD, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, n.kamzanov@mail.ru

Aigul Baikenzheyeva, candidate of technical sciences, docent HAC, Satbayev university, Almaty, Kazakhstan, aigul_bkz@mail.ru

EXPANDING THE FUNCTIONALITY OF THE EXCAVATOR FOR THE DEVELOPMENT OF LARGE-BLOCK SOILS OF MUDFLOWS

Abstract. The main type of engineering protection is the construction of capital dams with village storages capable of accommodating from 100 thousand m³ to 15 million m³ of mudflow. The types of structures are different: dams of settling tanks and sections of stabilized channels within cities and settlements, for safe passage of post-mudflows and nanowater flows. In connection with their long-term operation, the issue of frequency, methods and means of mechanization of cleaning of silos, settling tanks, selesbass paths, and the amount of annual costs for work becomes more and more urgent.

However, the issues of operating dams in the conditions of annual nanowater floods, the development of modern technologies and means of mechanization of cleaning silos from coarse clastic soils are very relevant.

The value of the work consists in the development of the design and manufacture of a prototype, methods for calculating and selecting the parameters of the bucket of an excavator with a hydraulically controlled jaw for excavation during the development of large-fragment inclusions of mudslides.

Keywords. Excavator, bucket, mudflows, large - block soils, engineering facilities.

Рустем Козбагаров, к.т.н, доцент ВАК, Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан, ryctem_1968@mail.ru

Махсут Жиенкожаев, к.т.н, доцент, Baishev university, Актобе, Казахстан, maksut.68@mail.ru

Мерген Жуманов, к.т.н, доцент ВАК, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан, mergenamir@mail.ru

Нурбол Камзанов, PhD, Satbayev University, Алматы, Казахстан, n.kamzanov@mail.ru

Айгуль Байкенжеева, к.т.н, доцент ВАК, Satbayev University, Алматы, Казахстан, aigul_bkz@mail.ru

РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКСКАВАТОРА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ СЕЛЕВЫХ ВЫНОСОВ

Аннотация. В работе рассмотрены основные виды инженерной защиты, таких как строительства капитальных плотин с селехранилищами, способными вместить от 100 тыс. м³ до 15 млн. м³ селевой массы. Существуют различные типы сооружений: глухие земляные и каменно-набросные, железобетонные плотины для задержания селевых потоков; арочные и сквозные железобетонные и металлические селеуловители для перехвата твердой составляющей селя; плотины отстойников и участки стабилизированных русел в черте городов и населенных пунктов, для безопасного пропуска постселевых паводков и наносоводных потоков. В связи с их длительной эксплуатацией, все актуальнее становится вопрос периодичности, способы и средства механизации очистки селехранилищ, отстойников, селесбросных трактов, объемы ежегодных затрат на проведение работ.

Однако вопросы эксплуатации плотин в условиях ежегодных наносоводных паводков, разработки современных технологий и средств механизации очистки селехранилищ от крупнообломочных грунтов остаются на сегодня актуальными.

Ценность работы заключается в разработке конструкции и изготовлении опытного образца, методик расчета и выбора параметров ковша экскаватора с гидроуправляемой челюстью для выполнения земляных работ при разработке крупнообломочных включений селевых выносов.

Ключевые слова. Экскаватор, ковш, селевые выносы, крупнообломочные грунты, инженерные объекты.
