


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты
Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. кандидаты, доцент
 Қ.К. Елемесов

« 20 _ » _____ 05 _____ 2021 ж

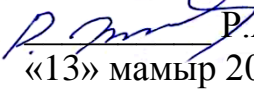
ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын механикаландыру»

5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы
бойынша

Орындаған

Усербаева Т.А.


Ғылыми жетекші
техн. ғыл. кандидаты, доцент
 Р.А. Козбагаров
«13» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев Университеті
Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы
5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. кандидаты, доцент
 Қ.К. Елемесов

« 04 » 12 2020 ж

Дипломдық жұмыс орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Усербаева Толқын Асхатқызы

Тақырыбы Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын механикаландыру

Университет Ректорының «24» 11.2020 ж №2131-б бұйырығымен бекітілген Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «13» мамыр 2021 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы экскаватордың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Жалпы бөлімі
- б) Жобалық-конструкторлық бөлімі
- в) _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) _____

1. Экскаватордың жұмысшы жабдығының анализі -1 бет; 2. Экскаватордың жалпы көрінісі - 1бет; 3. Жұмысшы жабдықтың құрама сызбасы – 1 бет; 4. Конвейердің құрама сызбасы – 1 бет; 5.Экскаватордың бұралу бөлігінің механизмі – 1 бет; 6. Жұмысшы жабдықтың бөлшектері – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атау

АНДАТПА

«Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын механикаландыру» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Дипломдық жұмыста экскаватордың жұмысшы жабдығын құрылымы жетілдірілді. Бұл құрылымның арқасында экскаватордың жұмысшы жабдығы гидроцилиндрдің көмегін жұмыс атқарады және құрылымның арқасында қабылдау конвейерінің бір ұшы топсамен күрекке ұстатылған, ал келесі ұшы бағыт құрған жағында. Бағыт құрған ұшы топсамен аралық конвейерге бекітілген, аудармалы конвейерге қатысты орын ауыстыру мүмкіндігі бұрылу платформасында орналасқан. Осының арқасында экскаватордың жұмыс істеу аясын ұлғайтамыз.

Жобада негізгі параметрлердің таңдауы жүргізілген, қажетті есептемелер орындалған және жұмыс сызбалары өңделді.

Түсіндірме жазбасы 42 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 6 парақ бар.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Механизация строительных работ с помощью усовершенствованного экскаватора», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В дипломной работе усовершенствована структура рабочего экскаватора. Благодаря такой конструкции один конец приемного конвейера удерживается шарниром на лопате, а следующий конец-на стороне, образующей направление. Направляющий конец шарнирно закреплен на промежуточном конвейере, возможность перемещения относительно переводного конвейера расположена на поворотной платформе. Благодаря этому мы расширяем сферу работы экскаватора.

В проекте произведен выбор основных параметров, выполнены необходимые расчеты и разработаны рабочие чертежи.

Пояснительная записка изложена на 42 страницах, графическая часть содержит 6 листов формата А1.

ABSTRACT

Diploma work on the topic: "Mechanization of construction works with an improved excavator", is submitted for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In the thesis, the structure of the working excavator is improved. Thanks to this design, one end of the receiving conveyor is held by a hinge on the shovel, and the next end is on the side forming the direction. The guide end is pivotally fixed on the intermediate conveyor, the possibility of moving relative to the transfer conveyor is located on the rotary platform. Thanks to this, we are expanding the scope of the excavator.

In the project, the main parameters were selected, the necessary calculations were made and working drawings were developed.

The explanatory note is set out on 42 pages, the graphic part contains 6 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Бет.
Кіріспе	9
1 Жалпы бөлімі	11
1.1 Жұмыс тақырыбы бойынша аналитикалық шолу	11
1.2 Патенттік ізденіс	12
2 Жобалық-конструкторлық бөлімі	27
2.1 Экскаватордың негізгі өлшемдерін анықтау	27
2.2 Жұмыс жабдықтарын есептеу	27
2.3 Бір шөмішті экскаватордағы көлемді гидрожетекті есептеу	29
2.3.1 Гидрожетекті таңдау	32
2.3.2 Гидрокұралды таңдау	32
2.3.3 Статистикалық есептеу	34
2.4 Беріктікке экскаватордағы жұмыс жабдығын есептеу	37
2.5 Өнімділікті анықтау	40
Қорытынды	41
Қолданылған әдебиеттер тізімі	42

КІРІСПЕ

Экскаватор кезеңінде Қазақстан Республикасының таукен өндіріс орындары қазба байлақтарды ашық әдіспен өндіруде жоғарғы жетістікке жетіп отыр деп сипаттама беруге болады. Ашық әдісті кеңінен қолдану тез және үлкен қарқынмен қара және түсті металл тау химия, құрылыс материалдарын өндіру мүмкін болып отыр.

Тау кен және көлік машиналар паркі таукен өндірісінде ашық әдісті қолданып жұмыс істейтін тау кен өндіру және көлік машиналарының бірүшін қуатын және жүк көтергіштік сапасын арттыруды керек етіп тұр. Технологиалық көлік тізбегінде қауіпсіздік көрсеткіштері жоғары қатарлы жөндеуге жататын, сенімділік туғызатын, адамға жоғарғы ынғайлық тудыратын, жүргізуге ынғайлы, еңбек етуге жарамды, технико-экономикалық көрсеткіштері жағынан отандық және шетелдік үлгіден асып түсетін жаңа техника құрастыру қажет.

Құрылыс жұмыстарында ең көп еңбекті қажет ететін жұмыстардың бірі Жер жұмыстары болып табылады. Ең көп таралған әдістердің арасында топырақты қазудың тиімді әдісі механикалық болып табылады.

Алдын ала қопсыту болған кезде топырақты қазудың механикалық тәсілдерінің жалпы кемшілігі, екі машина болу қажеттігі: біреуі қопсыту үшін, екіншісі – жынысты экскавациялау үшін.

Жол-құрылыс машиналарында, бірінші кезекте Ресей мен шетелдегі жетекші көпфункционалды құрылыс машиналарының бірі болып табылатын гидравликалық экскаваторларда гидроқшаулағыш жұмыс жабдығын қолдану, қатып қалған топырақты әзірлеу, жартасты жыныстарды, жол жамылғыларын бұзу, топырақты тығыздау және басқа да жұмыс түрлерін орындау кезінде машиналар жұмысының тиімділігін арттырады.

Конструкцияда гидроқшаулағыш жабдығын, оның ішінде экскаваторлардың белсенді әсер ететін Шөміштерін, мембраналық бекіту-реттеу элементі бар басқару блогын қолдану перспективалы болып табылады, өйткені гидроқшалардың конструкциясы жеңілдетіледі, конструкцияның технологиялылығы артады, соққы жиілігі мен соққы энергиясын реттеу мүмкіндігі және т. б. пайда болады.

ҚЖМ жұмыс органдары ретінде белсенді әсер ететін шөміштерді пайдалану механикаландырудың қосымша құралдарын тартпай топырақты толық әзірлеуді (қопсыту және экскавациялау) жүргізуге мүмкіндік береді, бұл ретте экскаватордың өнімділігі айтарлықтай артады, алайда бұл ретте шөмішті дайындаудың салыстырмалы көпжылдық тәжірибесіне қарамастан, осы уақытқа дейін енгізуге ұсынуға болатын белсенді әсер ететін шөміштің конструкциясы әлі құрылмағанын атап өту қажет.

Жұмыс органының әзірленетін ортамен өзара іс-қимылының динамикалық принципі бар тетіктердің қысқаша тізбесі белсенді жұмыс органдарын есептеу әдістерін құру, олардың ұтымды параметрлерін таңдау және жұмыс органының әзірленетін ортамен өзара іс-қимыл жасау процесінің ерекшеліктерін ескере отырып, осындай машиналар мен тетіктерді құрастыру қажеттілігі туралы айтады.

Жұмыстың мақсаты - топырақты өңдеу үшін экскаватордың жұмыс жабдығын модернизациялау болып табылады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығын келесі елеулі нәтижелер көрсетеді:

- құрылымның дамуын сипаттайтын және бағыттары анықталды;
- ұсынылған конструкцияның жұмыс қабілеттілігі мен тиімділігін растайтын есептеулер жүргізілді.

Жұмыстың практикалық құндылығы экскаватордың жұмыс жабдығының конструкциясын құрайды, оның жұмыс қабілеттілігі мен тиімділігі есептермен расталған.

Дипломдық жұмысты жазудың теориялық және әдіснамалық негізі әдеби көздерге және бульдозердің зерттелетін түрі бойынша Internet сайттарына негізделеді.

Менін дипломдың жобамның мақсатты жабдықтарды жетілдіру еңбек өтімділік арттыру және қазып алынған қазба байлықтың бағасын түсіру.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Жұмыс тақырыбы бойынша аналитикалық шолу

Экскаватордың жұмыс органы шөміш болып келеді арнайы бөлшек қаңқаға бекітілген.

Орналасуына байланысты экскаватордың ені мен тереңдегі қуаты және номиналды күрек ауырлық күшіне және де физико-механикалық күректің сандық жүргінің ерекшелігі, олардың геометриялық қалпы және күрек.

Номиналды тарту күші және экскаватор трактордың орнықты жетекші қуатына қарай бөлінуі өте қуаты номиналды жетекші күшімен 350 кН – нан жоғары және жетекші қуаты 370 кВт-қа жуық, қуаттысы 200 ден 350 кН және 185-350 кВт, орташа қуаты – 135 тен 200 кН – ге дейін және 120-185 кВт және аз (төмен) қуатты.

Қанқа құрлымы экскаватор күрегінің бекітілген тіреуішінің аспалы түрімен анықталады, іштей пайдалануы (көбінесе таралған) және қанқамен байланысқан ішкі қаңқаларда ұяшығы бар тек бір қондырғысында ұяшығы бар, байланыстырушы – көлденең шығыршығы әртірлі өндерілнен тіреуіш санын өзгерте алатын және оның қондырғы қабамы. Екі түрдің қаңқасы қатты аралым құрылығысымен жабдықтау да болады, қосымша көтеру күшіне қарсы қолдануы.

Шынжыр табанды экскаватор түрі көбінесе кең таралған аспалы жабдықтары карерде негізінен радиалды түрде қолданылады және параллелограмды аспалы қаңқа түріне тіреуші тістер бекітіледі байланыстырушы топсалы, орнықты трактордың артқы мостын корпусына қосылған.

Радиалды түрдегі аспа көбінесе қолданады қарапайым болғандықтан және төмен (аз) салмағы бар. Оларды қатты артқы мостылы тракторға орнатады және аспалы шынжыр және олар бір тіреуші күрекпен топрақты қопарудан өндіріп, жасалуы бейімділі қазу кезінде кесек болып алынады. Тіреуші бір күректі аспа, 21м-ге дейін тереңдіке қопара алады (екі және бірнеше қалталана машина жүрді).

Көтеру кезінде күректі экскаватор және қанқаның түсірімді жебе бойынша орын ауыстырады, топсалы осьті айнала өзгермелі кесу бұрышының δ_0 өлшемін тудырады, күректің кенге ену кезіндегі тартқыш тұрағына дейінгі мөлшер. Бұрыштың өзгеруі тістің тереңге енген сыйын 90– нан бұрынғы қалпына дейін 36,5 (өзгереді) максималды тереңдікте сәйкесінше көлденең қанқаның күші 3. Оптималдық кесу бұрышы δ_0 тығыз кеңге еңгізгенде бұрышы 50-65; еңгізу кезінде басқа кеңге 38-45°.

Бұрыш δ_0 және тістің ену тереңдігі хваставиктың орын ауыстырылуының өзгеруі бастиектің ұстауышында болу мүмкін.

Жебе аспа гидроцилиндрмен тіреуіштің көлбеуліктің бұрышының өзгеруі кесу бұрыштың δ_0 өзгермелі емес күректің қадағалыйды, кез келген қазу тереңдікте және сондай–ақ оның арақашықтық өзгеруі керектігіне байланысты.

Әртүрлі экскаватор тереңдігінде бұл құрлымда хваставиктың тіреуші

күйін өзгеруін қамтамасыз етеді, Д, Е, Н тесігінде башмак. Егер кернегіш тесігінде орналасса, онда аспа өзгертілген жебе қосылымы болады ($\delta_0 = 57-51^\circ$).

Бір жақта аспалы параллелограмманың құрлылығы кеңейтілген қанқамен тіреуішті тіске бекітілген шақтамалы күшке дейін қопарғыш тістер орнатылады оның геометриялық параметрлері былай қопару тереңдігін 1,1 ден асырмауы тиіс. Бұл арақашықтық арасындағы тісті тіреуіш және шынжыр табан 1,5-1,6м-ден аспауы тиіс, радиалды аспадан аз болып келеді.

Аспалы параллелограмманы қолданылуы көбінесе толық келеді. Егер шығатын бөлдектін өлшемі шектеулі және егер қопарылатын кеңнің қаттылық салмағы өзгереді үлкенінен орташасына дейін.

Күректі экскаватордың әртүрлі типтік өлшеммен соғылған пластинадан жасалған (сирегінде құйылған) және ажыратқышпен жабдықталған 6 және ұштық 1 тозуға төзімді материалдан.

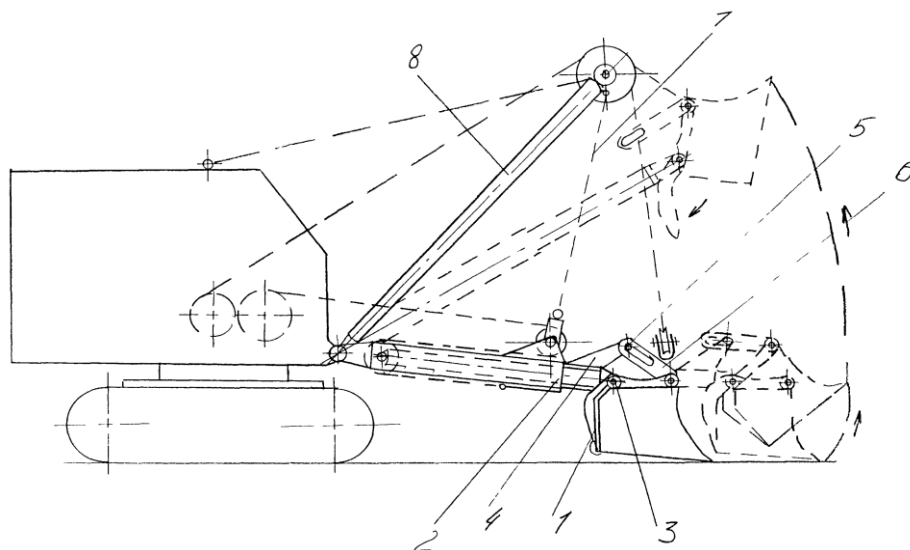
Тістің қимасы ауыр салмаққа төзімді болып келетін талдалады, 1,5 – реттік трактордың, 1,5 – есе тарту күшне тең болуы тиіс. Тістің ұшына қойылған байланысты, оған итеруді қолдаған кезіндегі есептеумен – 2-2,5 есе үлкен. Тісті тіреуіштің қалыңдығы көбінесе 100 мм – ден аспауы тиіс. Тістің шығарығы (ұзындығы) 100-300 мм – ден үлкен яғни максималды қопарғыш тереңдігі болуы тиіс. Орнатылған тістің қабамы 900 – 1400 мм – ден аспауы тиіс.

Соқыны сондіруге, экскаватордың жұмыс істеу органына берілетін тракторда үнемі тістің кеңге байланыста болуы тиіс және тегістелген флуктуация кедергі күші тіске құйрықша тісті тіреуішке кейде амартизатормен қосылады до қаңқадағы тіреуішті ұстауында орналасады.

1.2 Патенттік ізденіс

Авторлық куәлік № 136253.

«Бір шөмішті экскаватор үшін тура қалақша жабдықтары.



1.1 – сурет - № 136253 авторлық куәлік

Бір шөмішті экскаватор үшін тура қалақшалы жабдықтарға 1 шөміш кіріп, телескопиялық қолсаппен 2, топсамен 3 қосылған. Қолсап ұшына

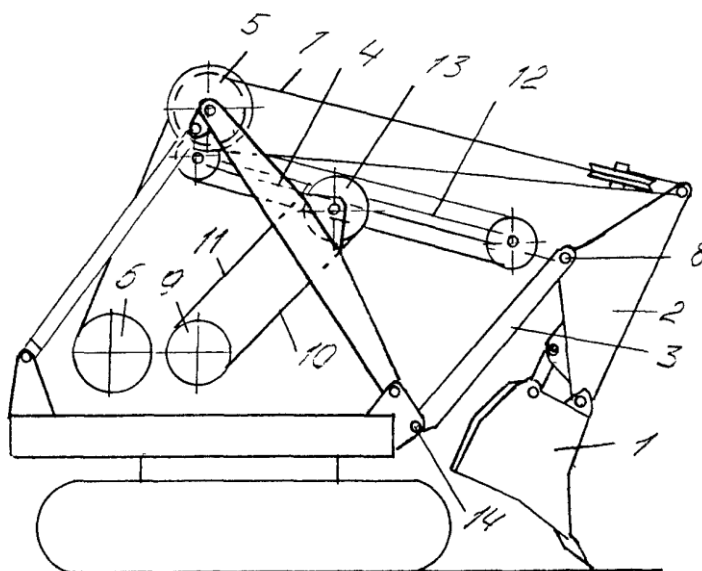
саусқшалы 5 кронштейн бекітілген 4, аралықтарында шөмішпен топсалы қосылған қатты тартқыш ойықтары орналасқан. Жұмыс жағдайындағы телескопиялық қолсап 2 троспен ұсталып 7, ұштық жебеге жалғанған 8. Құрылымды толық қысқарту мақсатында қолсапты шөмішпен топса арқылы жалғап, тартқыш ойықпен бекітіп, саусақша қолсап кронштейніне орналастырады, демек шөмішті бұрышқа қарай бұруды қамтамасыз етіп,

Авторлық куәлік № 258135.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Жұмыс жабдықтарына қолсапқа 2 бекітілген шөміш 1, топсалы түрде қосылған жылжымалы тірек 3, жылжымайтын бблокты 5 және шығырлы шөміш көтергіш механизмдері бар жылжымайтын бағанадан 4 құралған. Қолсап 2 иінағаш түрінде жасалып, бір ұшы шөмішпен 2 жалғанған, ал екінші ұшы тартқыш арқанмен 7 блокты орап 5, шығын барабандарына 6 шөмішті көтеру механизмі арқылы жалғанған.

Шөмішті көтеру көтергіш шығыр 6 арқылы орындалады, бұл арқанмен жалғанып, қолсапты 2 сағат тіліне кері топсамен бұрады. Қолсаптың кері қозғалысы 2 қолсап пен шөміштің салмақтарынан орындалады. шөміштің арынды қозғалысы шығыр арындарының қосылыстарымен орындалады. арынды шығыр арынды және қайтымды арқандар 10,11 арқылы арынды штангіге 12 келетін қозғалыстарды мойынтірек ершіктеріне береді 13, бұл алдыға немесе кері қозғалған кезде туындайды. Бағанадағы арынды штангідегі қайтымды-келімді қозғалыстар 12 топсаға қатысты маятникті қозғалыстар 14 тудырады, осылайша арынды және шөміштің ұлғайтылған қозғалыстары пайда болады (1.2 сурет).



1.2 – сурет - № 258135 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 139993.

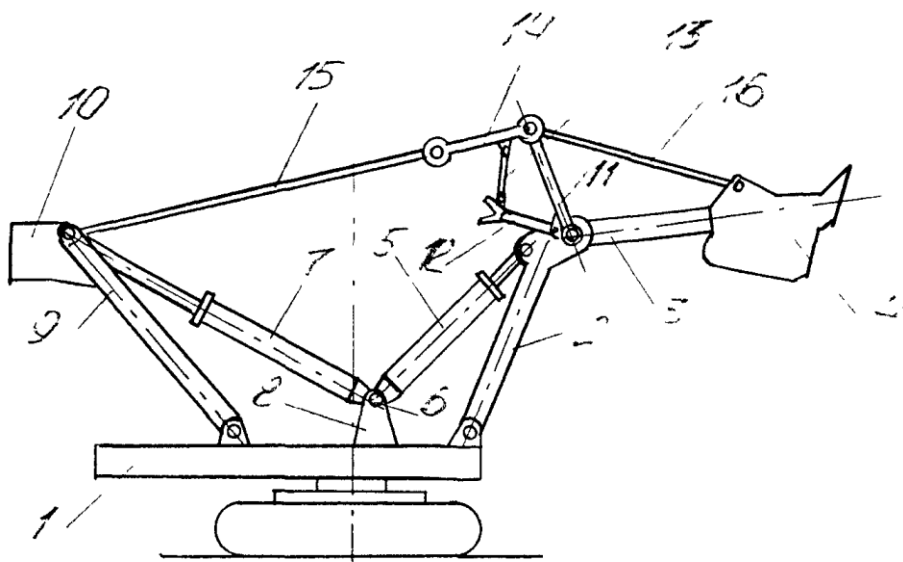
«Гидравликалық жетекті экскаватордың жұмыс жабдығы».

Жұмыс жабдықтары экскаватордың алдыңғы жақтауына дәнекерленіп жалғанған салыстырмалы тербелмелі топсалы жебеден 2, басына топсалы түрде қосылған қолсаптан 3, шөміштен 4 тұрады. Цилиндр бастиегі топсалы түрде

соташықпен бірге арынды гидроцилиндрмен тармақтанып 5, остік тербелістермен 6 жалпы көтергіш гидроцилиндрмен 7 тірекке бекітілген 8. Платформадағы көтергіш гидрожетектің артқы бөлігіне дебалансты жебе 9 бекініп, топсалы түрде көтергіш гидроцилиндр соташықтарымен тармақтанған. Қолсапты алдыңғы жебенің тармақтануы төрт қатарлы, алдыңғы және артқы бағаналары 11, 12, тартқышпен 13 және шөмішті көтеретін тартқыш гидроцилиндрімен жабдықталған. Жоғарғы бағаналар арасындағы бұрыштық өзгерістер төрт қатармен қамтылады (1.3 сурет).

Қолсаптың төменгі жағында екі бағана бар, ал жоғарғы бөлігінде алдыңғы бағана қатысқан. Демек кең аралықта көтергіш күш қозғалыстары алмасып, цилиндрдегі күш пен дебаланс салмақтарын тудырады.

Дебаланс арқылы артқы тербелмелі жебенің болуынан қосымша көтеру күштері туындап, цилиндрдегі белсенді күшсіз шөміштің сыйымдылығын ұлғайта аламыз. Осы кезде дебаланс, барлық құрылым үшін қарама-қарсы салмақ болып табылады, демек көліктің жұмыс салмағын ұлғайта алады.



1.3 – сурет - № 139993 авторлық куәлік

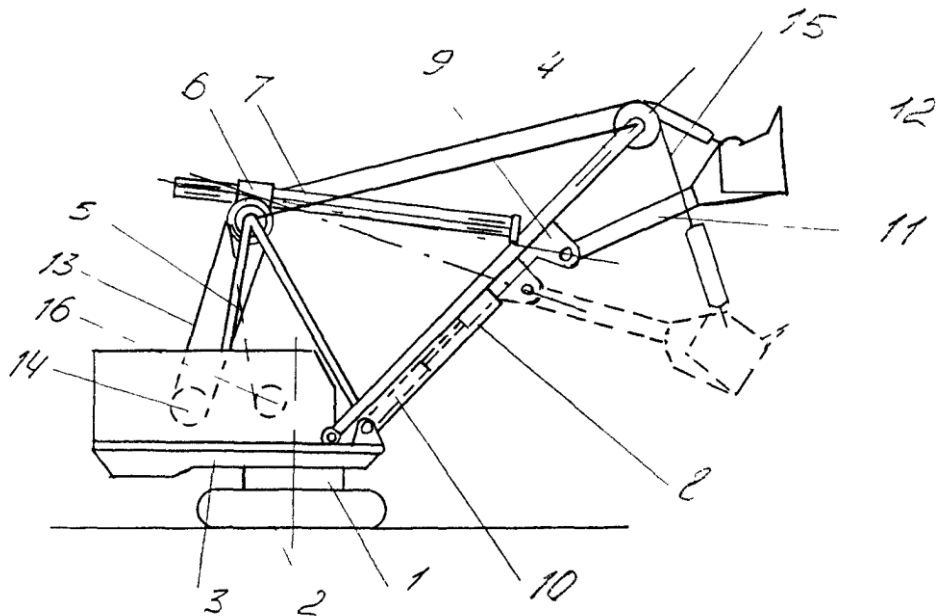
Авторлық куәлік № 244212.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Экскаватор негізгі келесі бөліктерден құралған: жақтау 1, жақтауға орналасқан жүріс жабдықтары, бұрылатын платформадан 3, жетек механизмнен, жақтаудан, 1 жебеден 4, бұрылатын платформадағы екі бағанадан 5, ершікті мойынтіректен 6, арынды штангіден, балансирден, төменгі және жоғарғы топсалы бұрылмалы платформадан 9, жоғары және төмен тартқыш бөліктерден 8, цилиндрден 10, корпустан, төменгі балансир бөліктерінен, соташықпен қосылған бөліктен 9, балансирдің жылжымалы бөліктеріне топсалы қосылған қолсаптан 11, арқаннан 11, арынды қосқыш барабаннан 14, алдыңғы және артқы штангіден, көтергіш арқаннан 7, барабаннан 16, көтергіш шөміштен 12 құралған.

Экскаватордың жұмыс циклі тіреуіштеніп қазу кезінде шөміш 12 қолсаппен бірге бұрылып, көтергіш арқанмен 15 топса айналасында қолсапты

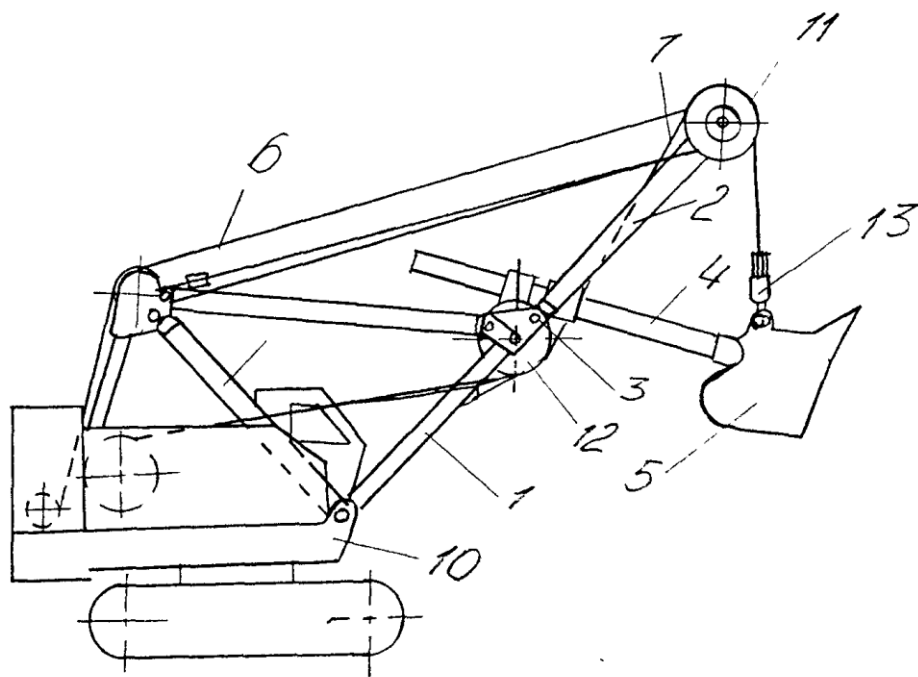
жоғарғы баланси́рмен қосады, осы кезде арынды арқанмен бірге жылжып 13, арынды штангі 7, тиеу, түсіру шараларын орындайды, эксковатор қозғалыс шөмішті бастапқы орнына қолсап арқылы орналастырады. забойдың төменгі бөліктерін қазу кезінде баланси́р жылжытылған. Забойдың жоғарғы бөлігін қазу кезінде төменгі бөліктері қозғалыссыз болады, демек жабық жағдайда цилиндрді тетік арқылы орнатады (1.4 сурет).



1.4 – сурет - № 244212 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 182064.

«Бір шөмішті эксковатордың жұмыс жабдықтары» (1.5 сурет).



1.5 – сурет - № 182064 авторлық куәлік

Ұсынылған жұмыс жабдығы екі секцияны қосатын жебеден құралған-

демек жоғарғы 2 және төменгі 1, бұлар өзара топсалы түрде 3, шөмішті қолсаппен 5, көтргіш жебенің полиспастасымен 6, арқанды шөміштегі полиспастпен жалғанған 7. Төменгі секция 1 екі аяқты тіреуішпен 8, тартқышпен 9 қосылып, үшбұрышты пішіндер құрып, платформаның алдына шығады 10. Жебенің жоғарғы секциясында бастиек блоктары 11 орналасып, төменгі және жоғарғы секцияларды қоса отырып, блоктарды 12 бағыттайды. Шөмішті көтеретін арқан 7 төменгі ұштарымен секцияларға қосылған, демек төменнен бағыттаушы блоктарды ие отырып, басты блокқа шығып, шөміш 13 блогын икемдеп, одан әрі бағыттаушы блокқа шығады. Осылайша арқанның қозғалмайтын тармағы басты бағыттаушы блок пен жылжымайтын тармақ арасында паралельді.

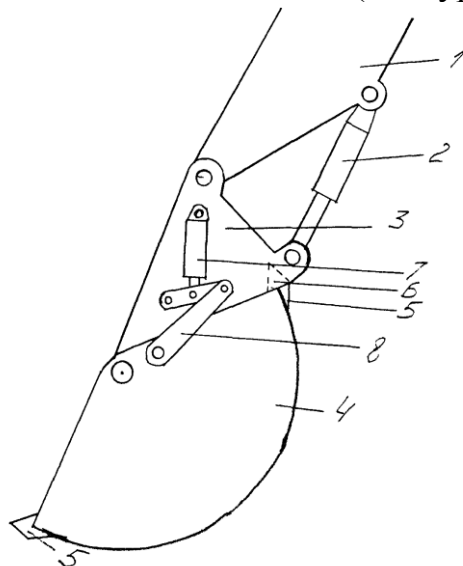
Осындай жұмыс жабдықтарының жұмыстарында көтеру күштері жебенің жоғарғы секцияларына беріліп 2, жебенің көтеру полиспастасына бағанасына 8, бұрғыш платформаға 10, жоғарғы секцияны бұрайтын жебелерге таралады, ал жоғарғы секцияда күш мүлдем болмайды.

Авторлық куәлік № 2118426.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Бір шөмішті гидравликалық экскаватордың жұмыс жабдықтарына қолсап шөмішті бұратын гидроцилиндр 2, жоғарғы 3 және төменгі 4 секция, топсалы қосылыстар кіреді. Жоғарғы бөлікке 3 гидроцилиндр 2 қолсабы бекітілген.

Шөміштің төменгі бөлігі 4 екі жағында жұмыс шеттері тісшлермен орындалған 5ғ ал жоғарғы 3 бөлігінде сәйкес ойықтары болады 6. Жоғарғы бөліктің маңдайшаларына 3 иінтірекпен қосылған гидроцилиндрлер 7 орнатылып, шөміштің төменгі бөлігіне бекітілген (1.6 сурет).



1.6 – сурет - № 2118426 авторлық куәлік

Тура қалақшалармен жұмыс кезінде шөміштің төменгі бөлігі 4 экскаватор жағынан ашық болады, ал кері қалақшалармен жұмыс кезінде – экскаватор жақтан ашылады. Шөміштің жұмыс жағдайы қазу кезінде қосылған гидроцилиндром 2, который включает при копании ковшом. Нижняя часть 4 ковша соммен реттеледі. Иінтірекпен 8 және гидроцилиндр 7 арқылы шөміш

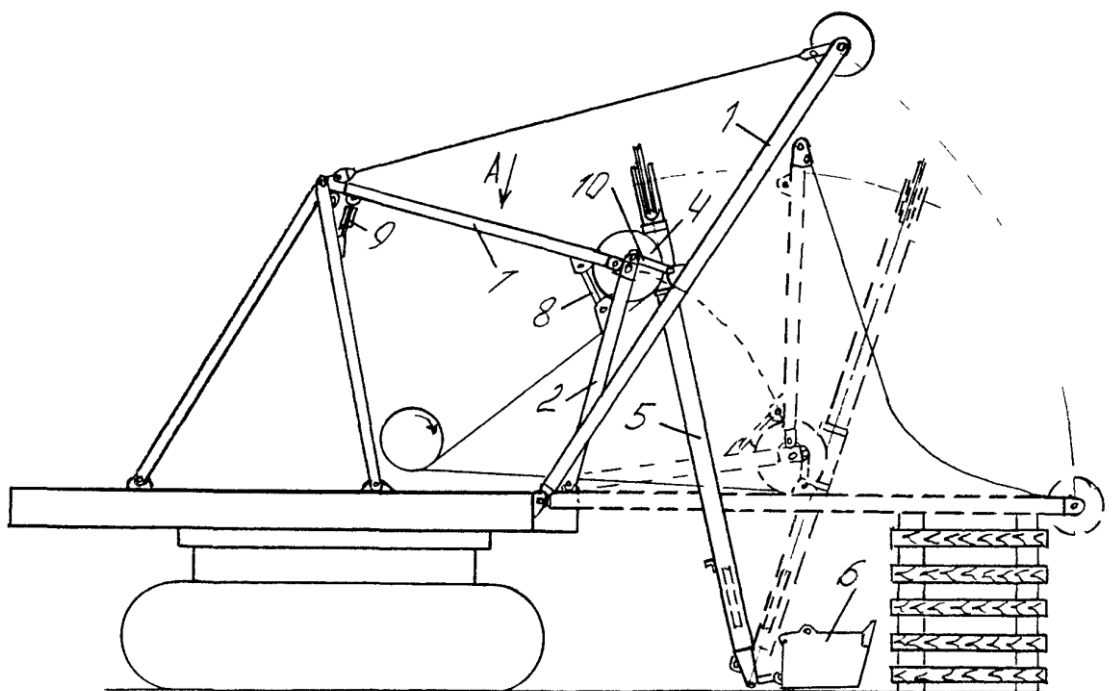
жоғарғы бөлікте ұсталып тұрады. Шөміштің жабық жағындағы тісшелер 5 тоғыстырылған, осы кезе 6 ойықтар мен шөміштің төменгі бөліктері сай келеді. Гидроцилиндрлер шөмішпен лақтырып тиеу қызметін атқарады, ал төменгі бөлік шөміштің орнын қамтамасыз етеді. Түсірген соң цикл қайталанады.

Авторлық куәлік № 273738.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Жұмыс жабдықтарына жебе 1, арынды білікті тіреуіш 2, ершікті мойынтірек 4, шөмішті 6 қолсап 5, ұштарындағы кронштейндер 8, ал екінші бөлігінде табақтар кіреді. Бұлар тарту ұзындығы бойынша өзгеріп, тіреуіштердің ұштарын жебемен қосады 1 (1.7 сурет).

Иінтіректер арқылы жақтаулы бағыттары бар шөміш қазу кезінде, көлік бұрылған кезде тек өлшемдерін өзгертеді, осы кезде құрылымдарда деформациялар туындап, қозғалысты қосылыстарда тесіктер тырнап қазу кезінде 15 м радиуспен шамамен 0,1 м өзгереді. Осы кезде арынды күштер көліктің көлденең бетіне әсер етіп, арынды түйіндер тіреуіштерін иілімдемей, арынды білік арқылы иінтіректі тіреуіштерге таралады. Шөмішпен қазу кезінде туындаған бүйірлік күштер бұрылыс кезінде бағаналарға және жүк күштерімен ершік мойынтіректеріне, біліктерге 3, түйіндерге, бағана мен иінтіректі қосқыш құрылымдарға 7 беріледі.



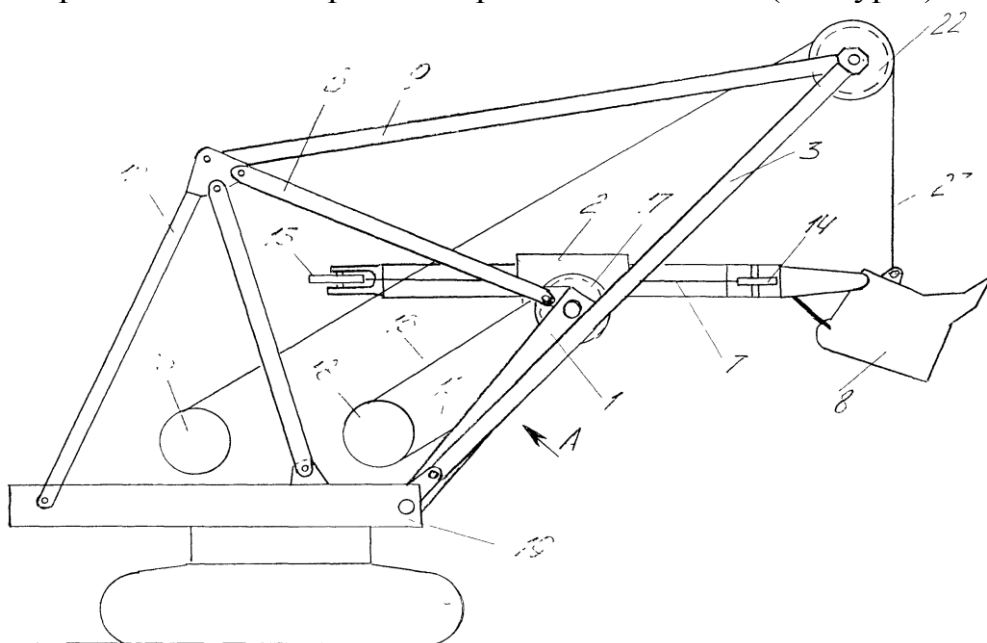
1.7 – сурет - № 273738 авторлық куәлік

Көрсетілген күштер бағана элементтері мен иінтіректі 7 созып тарту кезінде қабылданады. Арынды түйін бағанасы кіші айналым моменттерді қабылдайы, бұл момент иінтіректің деформациясы кезінде 7 туындайды, сондықтан бағанадағы бұрандалу кернеуі нөлге жақын. Иінтіректердің деформацияларынан бағаналарды бұрау минималды болып келеді, сонда бағаналы стержень арасындағы бұрыш 90^0 тең.

Авторлық куәлік № 367772.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Жұмыс жабдықтарына арынды түйіндері 2 бар арын бағанасы 1, арқалықты жебе, иіңтірек 5, шөмішті қолсап 7, аспалар, беткі құрылым кіреді 10. Жебенің арқалықтары 4 топсалы түрде перпендикулярлы арынды тіреуішке тартылған 12, орталық бөлігі кергіш болып табылады.– со средней частью распорки 5. Қолсапта 7 алдыңғы 13 және артқы блок 14 орналасқан бұлар арынды арқан 15 мен қайтымды арқанды иілімдейді 16, демек иілімденген блоктар 17, арыны түйіндер 2 қолсапты 7 экскаватордағы арынды шығырмен қосады. Жебенің арқалығы 4 бұрылмалы платформаға тіреуіштеніп 19, жоғарғы бөлікте өзара сфералы шарнирлі 20 осьпен 21 жебе басындағы блоктарға 22 жалғанған. Оске 21 екі белгісіз аспа 9 тармақтары бекітілген. Тартқыштар 11 мен қиғаш тіректер 12 ұзындықтары бойынша реттеліп орындалған. Қиғаш тіреуіштер 12 резбалы қондырғы 23, айыр 24, сфералы шарнир 25 арқылы жебенің арқалықтарына жалғанған 4 (1.8 сурет).



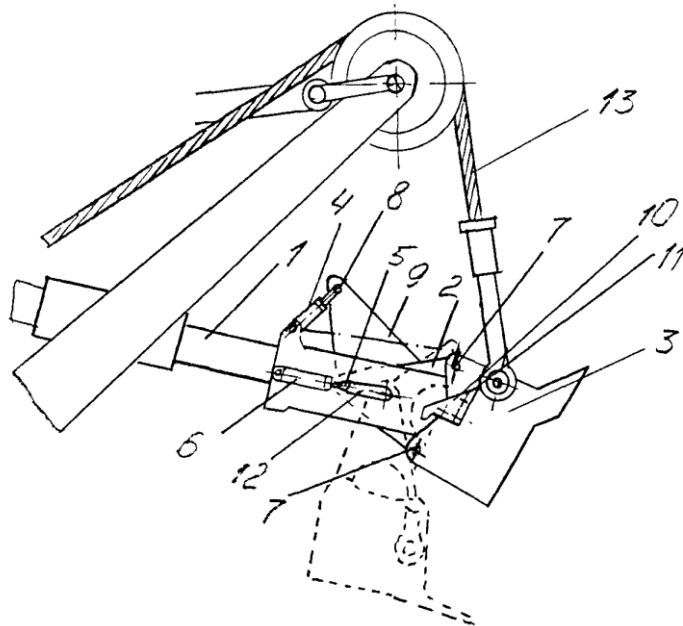
1.8 – сурет - № 367772 авторлық куәлік

Көтергіш шығыр 26 және арқан 27 көмегімен, жебенің иілетін бастиек блоктары 22, шөміш 8 топыраққа түсіріледі. Содан кейін арынды шығыр арқылы 18 арқан 15 мен қолсап 7 арқылы арын күштері пайда болып, забойға шөміш тісшелері кіреді. Көтергіш шығыр 26 арқан 27 арқылы шөмішті 8 жоғары көтереді. Осы кезде шөміш 8 топырақпен толады. Қазу процесі кезінде арынды күштер арынды тіреуіштер мен иіңтіректер арқылы құрылымдарға беріледі 10. Жебе арынмен толған 3, өйткені тартқыштар арқылы арынды бағанамен байланысқан 11, блок осі 4 мен арын күштерінің бетіне перпендикуляр болады 4. Жебеге күш беріліп 3 арқандар көтерілген кезде 27, блок 22, ось 21, сфералы шарнир арқылы таралады 20. Аспаның екі тармағында 9 тартқыш күштер туындайды 9. Жебенің арқалықтары 3 сығымдау үшін жұмыс атқарады, сондықтан аспаның тәуелсіз тармақтарының ұзындықтарымен ерекшеленіп 20, 25, 28 шарнирге байланысты, осы арқалықтар иілімдерін

тудырады. Қазу кезінде шөміш толған кезде 8 көтергіш арқандар 27 ауытқып, бүйірлік бағытта таралып, бастиек блогын қалыптасып, жебені толық қамтиды 3. Жебедегі бүйірлік күштер забойдан кері шыққан кезде эксковаторлардың бұрылыстары кезіндегі инерциядан туындайды. Барлық бүйірлік күштер жебенің 3 арқалықтарынан 4 кеңейткіштерге таралып, арынды бағана тартқыштарына беріледі. бүйірлік бағыттағы арынды бағананың қаттылығы бүйірлік арқалықтарға карағанда бірнеше есеге қатты, сондықтан бүйірлік күштердің басқыш бөліктері арынды тіреуіштермен қабылданады.

Авторлық куәлік № 1089197.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».



1.9 – сурет - № 1089197 авторлық куәлік

Жұмыс жабдықтары аралық иінтіректі қолсаптан 2, топсалы цилиндрлік иінтіректен, бұрылатын шөміштен 4 құралған. Аралық иінтірек 2 саусақшалар арқылы қолсапқа ілініп, гидроцилиндрмен 6 қосылған. Екі тесік арқылы 7 иінтірекке 2 шөміш ілінген 3. Гидроцилиндр 4 соташық арқылы кронштейннің жоғарғы осіне 8 жалғанып, иінтірекке қатты бекітілген 2. Ұзақ мерзімді жұмыс кезінде біртекті забойда шөміш 3стопорлы пластинамен белгіленіп 10, шөмішке орнатылып, салыстырмалы саусақшалы қолсаппен бекітілген 11. Шидроцилиндр соташығы бағыт бойынша орын ауыстырып 12, қолсап түрінде орындалған. Шөміш арқанға 13 ілінген (1.9 сурет).

Күрделі ауқымды забойға эксковатор жақындаған кезде шөміш қажетті жерге беріледі. гидроцилиндр соташығын тарта отырып 4 шөмішті бұрғанда кронштейн 9 иінтіректі көтеріп 9, стопорлы пластиналарды шығарып 10, сасаусақшалармен ілініседі 11. Гидроцилиндрмен 6 саусақша 5 бағыттар арқылы орналасып, жұмысқа кіріседі. Иінтіректі бұра отырып 2 шөміш бегіленген бұрышпен горизонтқа орналасады.

Арын арқылы шөміш забойға ір мезгілді иінтірекпен беріледі, демек шөмішпен кесу және толтыру орындалады.

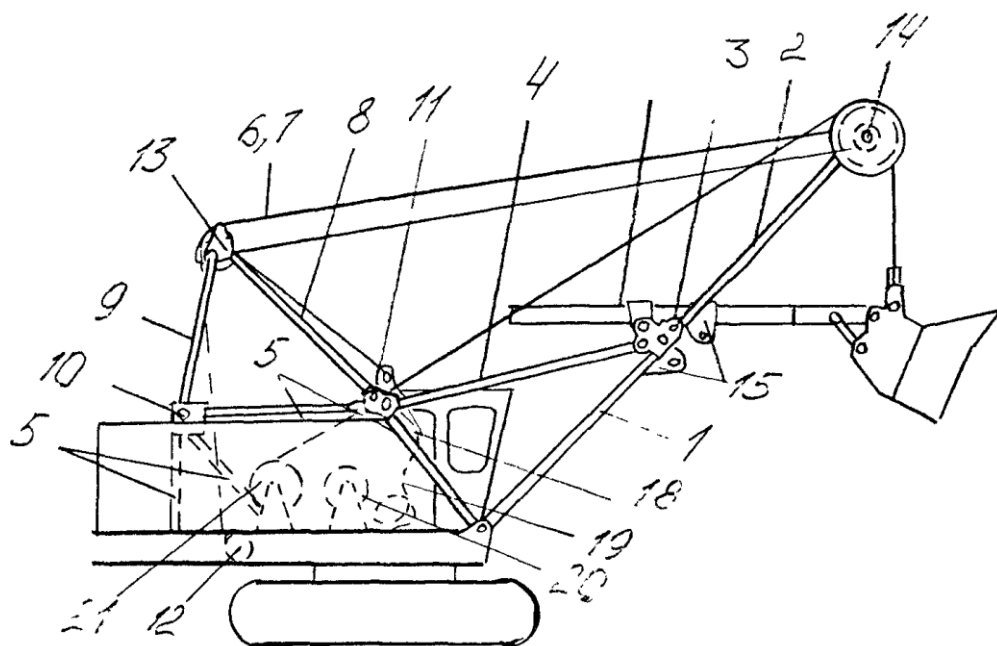
Тиек жұмыстарын барлық элементтер кезекпен орындайды. Күрделі

зайды өндеуден кейін алмасуларда кері біртекті шаралар кезінде шөміш стопорлы саусақшамен орнатылып, белгіленеді 11. Одан әрі экскаватор қрапайым тура қалақша түрінде жұмыс атқарады

Авторлық куәлік № 219450.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Жұмыс жабдығы жебеден, төменгі 1 және жоғарғы 2 секциядан құралып, өзара топсамен жалғанған 3. Төменгі секция порталды бағанамен қатты жалғанған 5, биіктігі көлік габариттерінен аспайды. Секцияның жоғарғы бөлігіне жұмыс жабдықтары екі тәуелсіз жебе көтергіш полипаस्ताмен 6,7 екі аяқты бағанамен жалғанып қосылған, қатарлары 8 топса арқылы саусақша порталына 10,11 жалғанып орнатылған. Жұмыс жағдайында жебе көтергіш полипаста тармақтары жебені көтергіш шығыр барабандарына қосылып, блокты икемдеп 13, екі аяқты бағанаға, блокқа 14 орнатылып, жебе секциясының соңына жалғанған. Өзара күшті жалғанып қосылған жоғарғы және төменгі секция серіппелермен жабдықталған 15. Серіппеде саусақша арқылы 16 сырғалар 17 жалғанатын тесіктер болады. Қатарлар 8 екі иықты иінтірек ретінде орындалып, төменгі аумақтағы арқан ұштарына 19 қосылған. Арқанның екінші ұшы шығыр барабандарына бекініп, шөмішті көтеріп, түсіру қызметін 21 атқарады (1.10 сурет).



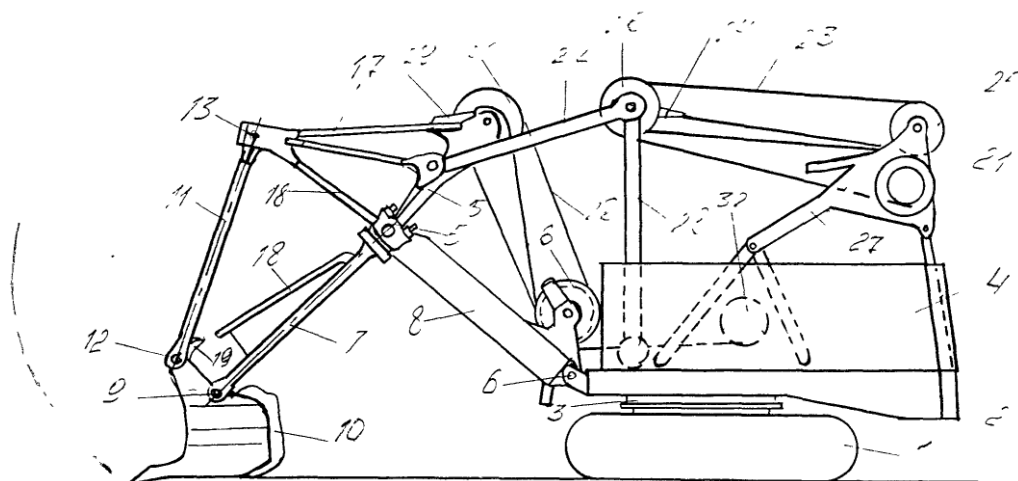
1.10 – сурет - № 219450 авторлық куәлік

Жұмыс жабдықтары көлік жағдайына алып келеді. жебені түсіру алдында жоғарғы секцияны төменгісімен сырға 17 арқылы қосады. Иілімдер күшін кеміту үшін жебедегі өзіндік салмақ мен бір, екі,үш тармақтар жебе көтергіш полипасталарды жебенің орталық бөліктеріне қосады. Осы кезде жебе көтергіш полипастаның тармақтары жебенің ортасынан ауытқып, ең алдымен блокты иілімдеп 13, содан кейін 14 блокты қамтиды. Саусақшаларды алған соң, жебенің төменгі бөліктеріне жұмыс жабдықтары жалғанып, экскаватордың жебе көтергіш шығырын түсіреді. Осыдан кейін екі аяқты бағана көлік

габаритінің биіктігіне дейін түсіріледі. Ол үшін арқанның бір ұшын 19 арын шығырының барабанына немесе көтерілген шөмішке қосады 21. Екі аяқты бағанадағы саусақшаларды монтаждаған соң, шығырды бұра отырып, топса айналасына көлік габариттерін түсіреді.

Авторлық куәлік № 615873

«Бір шөмішті экскаватордағы жұмыс жабдықтары»



1.11 – сурет - № 615873 авторлық куәлік

Жұмыс жабдықтарына топса арқылы жалғанған жебе, бұрылмалы бөлік 2, қолсап 7 кіреді, демек топса арқылы жебемен қосылып 5, топсамен шөмішті 10 қосып, көтергіш иінірек 11 (1.11 сурет) топса арқылы 12 шөмішпен қосылады. Ал көтергіш иінірек 11 топса арқылы шөмішпен 12, көтергіш жақтаумен 14, жебемен 5 қосылады 5. Көтергіш жақтау 14 негіздемелерде пайда болған үшбұрыш түрінде орындалған 15, демек бағанадан 16, тартқыштан 17 құралып, бағаналардың басына артқы негізбен 15 қосылған. Көтергіш жақтау 14 топсалы шарнирмен үшбұрыштың басына жалғанған, негіз 15 ұштары мен бағана 16 ұштарын қамтиды. Шөміш 10, қолсап 7, көтергіш иінірек 11 бағана 16 арқылы 14 төрт қатарлы иініректі механизмді құрап, топса 8 арқылы жебемен 5 қосылады. Берілген иініректі механизмнің геометриясы келесідей болмақ, демек шөміштің қолсапқа алдыңғы еңістенуі үшін, шөмішке күш түсіру қажет. Осы кезде шөміштің еңістену бұрышы қолсап 18 пен көтергіш 11 иініректегі ысырмалармен 19 шектелген. экскаватордың жұмыс жабдықтарына көлденең орналастыру мен шөмішті толтыру жатады, демек бағанадан 20, топсалы қосылған бұрылысты платформадан 2, порталдан 21, екі иініректен 22, арқаннан 23, нүктеге бекітілген бағанадан құралған 20. Арқан 23 20 бағананың жоғарғы басына бекітілген блокты иікемдейді 25. Трос 23 порталда 21 орналасқан барабанға 27 оралған. Қосылған иініректердің ұштары топсалы түрде жоғарғы бағанамен 20 және көтергіш жақтаумен 14 қосылған, нәтижесінде барабанға трос 23 оралған кезде 27 шөміш экскаватордағы жұмыс жабдығының салмағынан алдыға орналасып, топыраққа тіреледі, ал тросы орау кезінде шөміш кері бағытта орналасады.

Төрт қатарлы иініректі механизм геометриясын алудан кейін қолсаппен,

шөмішпен, иінтірекпен, көтергіш жақтаумен пайда болған қозғалыс арнайы механизмсіз шөміштің еңістену бұрышын реттеп отырады.

Авторлық куәлік №1173391/29-14

«Бір шөмішті экскаватордағы жұмыс жабдықтары» (сурет 1.12).

Бір күректі экскаватордың жұмысын тездету үшін мен патенттік - ізденіс орындадым. Соның арқасында мен авторлық куәлікке тоқталдым. Осы мақсатпен уақыттың үнемдеуін таптым.

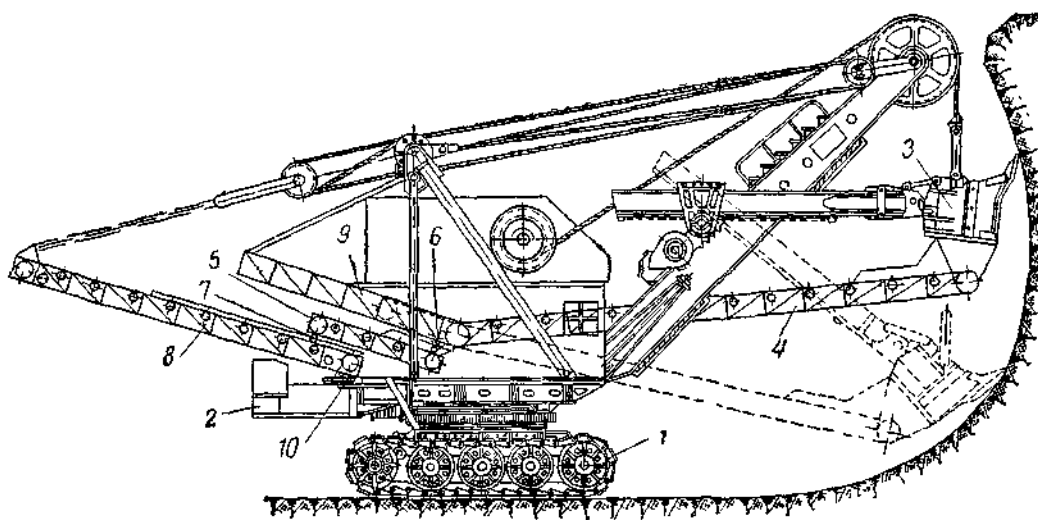
Бұл жетістіктің арқасында қабылдау конвейерінің бір ұшы топсамен күрекке ұстатылған, ал келесі ұшы бағыт құрған жағында. Бағыт құрған ұшы топсамен аралық конвейерге бекітілген, аудармалы конвейерге қатысты орын ауыстыру мүмкіндігі бұрылу платформасында орналасқан. Суретте бір күректі экскаватордың жалпы көрінісі бейнеленген.

Экскаватор құрамында жүріс бөлігі 1, бұрылу платформасы 2, күрек 3, қабылдау конвейері 4, аралық конвейер 5, бұл домалақ бет бөлігімен 6 қабылдау конвейеріне біріктіріледі, ал келесі ұшы бағыттау ұшымен 7 қайырма конвейеріне 8, ал қайырма конвейері бұрылу платформасында орналасқан.

Шығарылған материал түпсіз күрек 3 арқылы қабылдау конвейеріне 4, қалайда ол бір ұшымен топса арқылы күректің төменгі бөлігіне бекітіледі, ал келесі ұшы бағыттау бөлігіне бекітілген 9, сол кезде конвейер бос орын ауыстырады.

Материал қабылдау конвейерінен 4 аралық конвейеріне тиеледі 5, содан кейін қайырма конвейеріне 8.

Бұрылу механизмінің арқасында 10 қайырма конвейер арқылы материал белгіленген жерге түседі.



1.12 - сурет - Бір күректі экскаватор

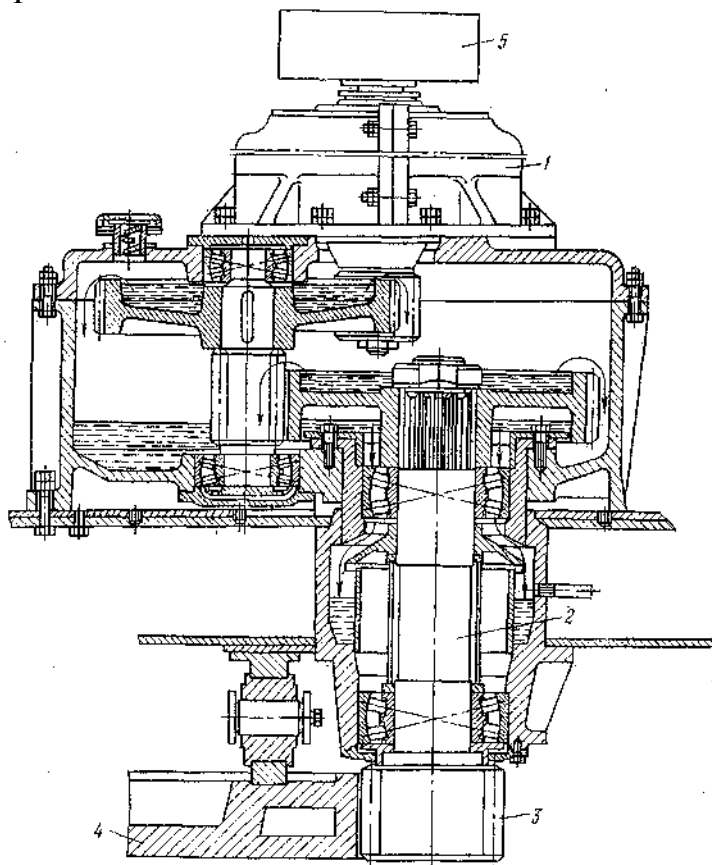
Ойлап табылған құрылым бір күректі экскаватор жобалауы гидравликалық жолында қолданылады.

Экскаватор платформасының бұрылу маңыздылығы ол материалды алып белгіленген жерге төгу үшін ал бұл үшін экскаватордың бұрылу механизмі және дара жетегі бар. Олар екі және оданда көп (10-ға дейін) өзінше агрегаттық

механизм, бұлар тісті тәж арқылы жұмыс істейді.

Бір күректі экскаватордың бұрылу механизмы 1.13 суретінде көрсетілген. Айналу якорі тігінен ернемек арқылы электроқозғалтқышқа 1 беріледі, ереже бойынша қос екі тісті бұралу білігіне 2. Астыңғы тістегіш 3 тісті тәж 4, бөлшегіне ілінеді және экскаватордың астыңғы қаңқасына орналасады. Ернемек қозғалтқыш бәсендеткіш қақпағында орналасқан, ал тежеуіш 5 - біліктін екінші ұшында. Екінші қос тісті бәсендеткіш планетарлы болуы мүмкін.

Тіреуіш құрылғының қызметі тік және көлденең қабылдау күшіне және бұрылу платформасына әсері бар. Бұлардың жүктеме берілісі немесе олардың жүру жабдығының қаңқа бөлшегі. Бұрылу платформа тіреуіне қатысты тіреуіш-бұрылу дөңгелегіне (немесе бағыттаушы) негізіне немесе жүру жабдығының қаңқасынан өтеді, бұрыла айналу платформасы минималды, қарсыласуға экскаватордың негізгі бөлшегі. ТБЖ-ға қатысты орталық шет мойын арқылы көлбеу күші мен момент функциясы қабылданады, ал күш тіреуіші шеңбер платформасынан үзімді.



1.13 – сурет - Экскаватордың бұрылу механизмі ЭКГ-8И

Экскаватор бұралу-тіреуішінің сұлбасы екі топқа бөлінеді:

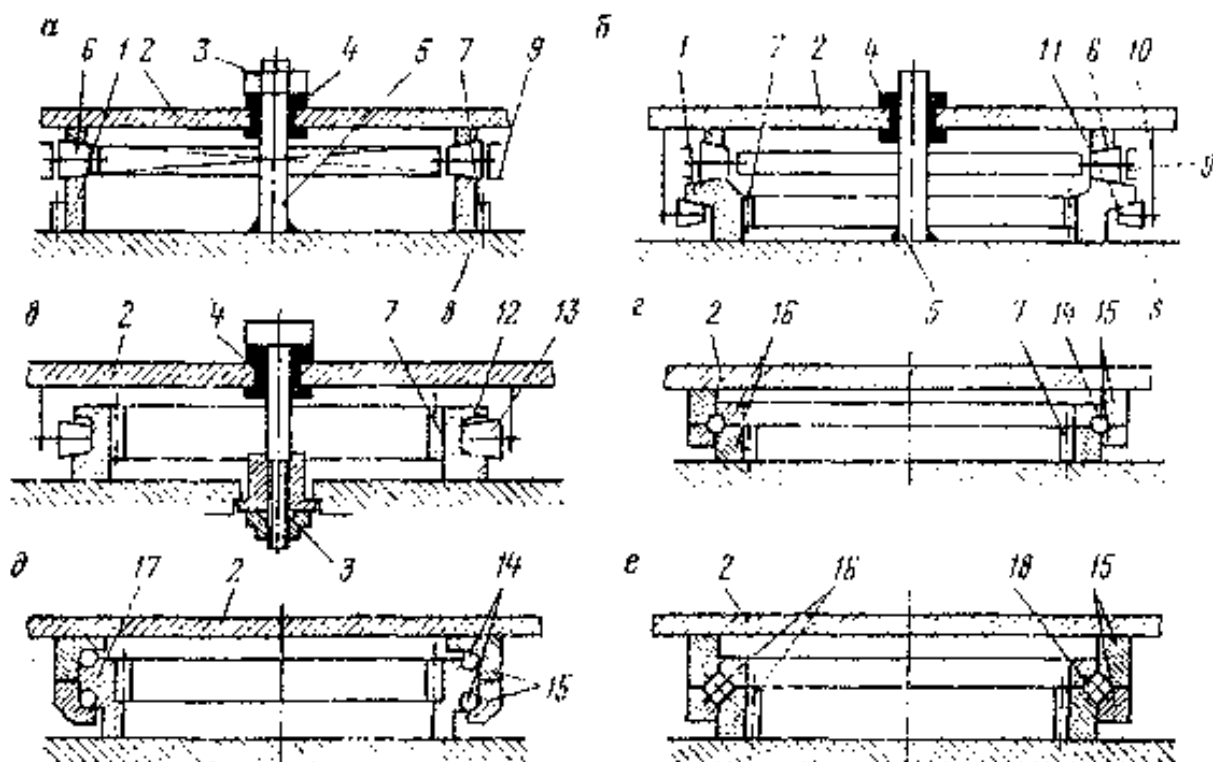
- Бұралу платформасының күші тіреуіш катокқа беріледі, ол теңгергіш және гидродомкраты арқылы беріледі (1.14, в суреті);
- Бұл күштер роликтер мен кішкене шарларға беріледі (1.14, а, б, в, г, д, е суреті).

1.4, а-в, суретте тіреуіш бұрылмалы жабдығымен ТБЖ орталық шет мойын 5, өздігінен көрсететін ось, қаңқаға бекітілген 8, үстіңгі ұшына сомын киілген 3,

платформанын сақтандырады 2 аунақ үзілуінен 6 аунақша жарықтасы. Сұлбадағы көрсетілген 1.4, а, суреті көбінесе қуатты экскаваторларда өзіндік салмақтық платформасында кездеседі. Карерлік жұмыстарында көп тараған түрі орталық бекіткіш шет мойын (1.14, в суретін қара), алайда оның қызметі өзгермейді.

Орталық шет мойын 1 (1.14 сурет), орталықтанған бұрылмалы платформа 7 қозғалмайтын астыңғы қаңқа 8, бұрандама арқылы бекітіледі 9. Шет мойынға қола төлке 2, тостағанға нығыздалған 3. Сомын 4 астыңғы бөлігімен айналмалы платформа тығырығына бекітіледі 6 және бұрандамамен бекітіледі 5. Майлау орталық шет мойынның төлкесі 10 және арна 11.

Орталық шет мойын ішінде тесік орналасқан, сол арқылы бұралу платформасына электрокабелі өтеді.



а – көпкатокты орталық шет мойын және сомын ; б – ұстамалы ролигі ; в – тіреуіш ұстамалы ролигі; г – бір сатылы шар; д – екі сатылы шар; е – айқышты ролик;
 1 – астыңғы кәсету шарықтасы; 2 – бұралу платформасы; 3 -сомын; 4 –төлке;
 5 – шет мойын; 6 – дөңгелек (аунақ); 7 – тісті тәж (ішкі немесе сыртқы ілініспен); 8 – астыңғы жүрмелі қаңқа; 9 – аунақша құсамасы; 10 - ұстама; 11 – ұстамалы аунақшасы; 12 – үстінгі және астыңғы жолақша тіреуіші домалағы; 13- ұстамалы-тіреуш аунақшасы; 14-кішкене шар; 15-тіреуіш және ұстамалы сақина бұралмалы платформасымен; 16 – тіреуіш ұстамалы сақина астыңғы жүрмелі қаңқасымен тістемелі тәж; 17 – тіреуіш-ұстамалы сақина тістемелі тәжімен; 18 – аунақша

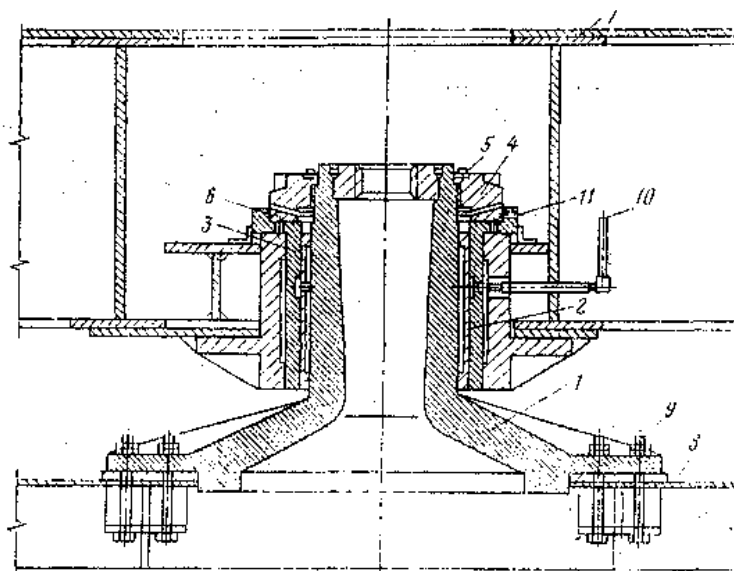
1.14 - сурет – Сұлбадағы бұралу-тіреушінің жабдығы

Роторлы эксковаторларда орта қуат, мүмкін күштін пайда болуы, аунақты ұстамалы қойылады (1.4, б суретті қарау). Бұл жағдайда орталық шет мойын тек

шет күштерін қабылдайды.

Сұлбадағы орталық шет мойынсыз (1.14 г, д, е суретіне қара) немесе орталық шет мойын сомырсыз, бірақ ұстамалы аунақ тіреуіші (1.4, б суреті) жабдығы күш қабылдаса, онда бағыт астынан үстіне қарай (үзіп алынған күш), осыдан толық емес бұрылмалы платформа теңгеріледі.

Бір күректі экскаваторларда көбінен тараған түрі бұрылмалы тіреуіш жабдығы еркін аунағымен, олардың өсі сақинаға бекітіледі (1.14, а, б суретін қара). Аунақ орындалады цилиндрмен немесе конустық. Цилиндрлі аунақтар бір жағынан ішкі доңғалқырмен карерлі жерде қолданады. Конустық бір - екі доңғалақ қыр жабдық қуатты драглайндарда УЗТМ - ЭШ 40.85, ЭШ 100.100, сонымен карерлі және қопарғыш күректерінде орналасады. Конустық аунақтар қуатты машиналар үшін, кей-кезде күбік сияқты үлкен емес тегіс жолда орындалады. Күштің арқасында аунақ пішінін өзгертіп көрсету нүктесі бір жолаққа түседі. Конустық аунақ аз тозады цилиндрлі аунаққа қарағанда, бірақ жасалуы қиынға түседі. Экскаватордың бұрылмалы тіреуіш бөлігі ЭКГ-8И (1.15 сурет) көрсетілген сұлба арқылы жасалады, олар карерлі көрік күрек техникасына шығарылады ИЗ. Оның өз құрамында 40 цилиндрлі бір доңғалақ қыр аунақ 1, оста орналасқан кансольді 2, қос металы төлке 3. Ось бекітілген ЭКГ-8И сепараторға 4, сыртқы сақинасының құрлымы буылған қос швеллерден 5 және 6. Ішкі сақина 7 орталық домалақтың кәсетуін қамтамасыз ете отырып орталық шет мойынға 11 бағынады. Ішкі және сыртқы сақинаның байланысы айырғышқа швеллеріне байланысты 8. Аунақ пен айырғыш ортасында шойын тығырық 9 орналасқан. Аунақтың сыртқы жағындағы тесіктер арқылы майлау жүргізіледі, ал ішкі сақина 7 төлке 10 арқылы.



1.15 – сурет - Экскаватордың орталық шет мойыны ЭШ 10.70Аи ЭШ 13.50

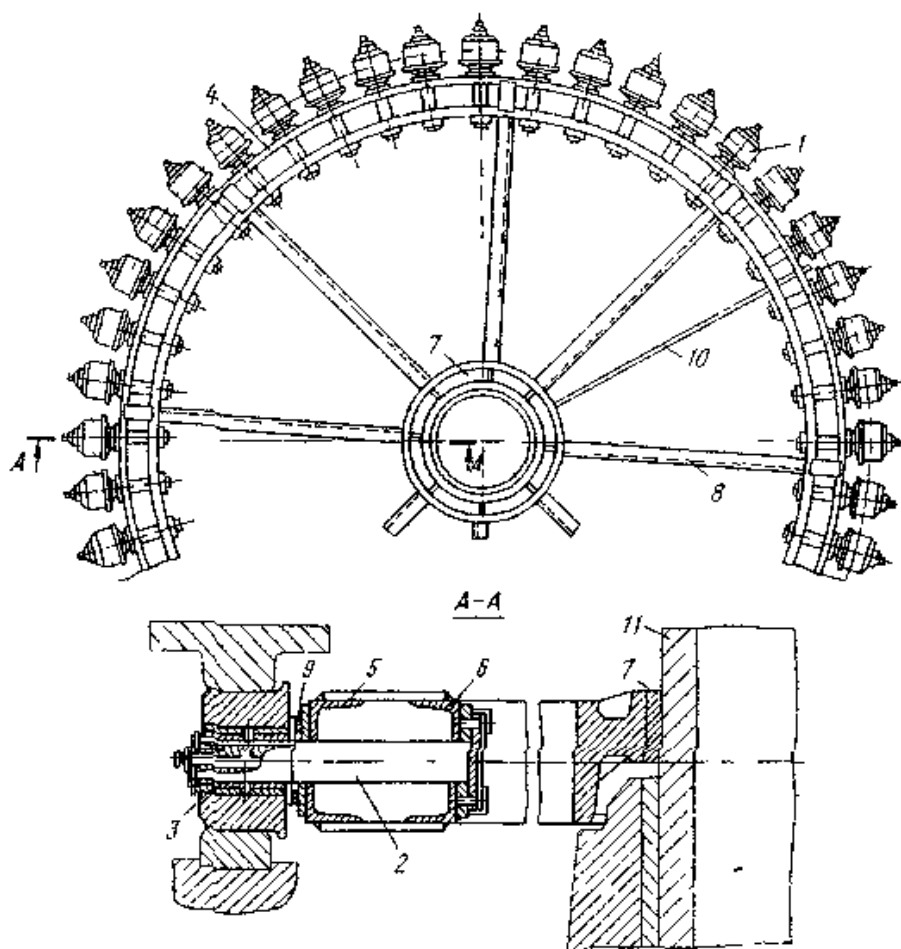
Көбінде бір күректі экскаватордың бұралу бұрышын шектеулі қылық жасайды, оған қатты және секірмелі сияқты қолданады.

Берілген жабдық бұрылудың аяғында соққыдан жұмсақтықты қамтамасыз ете алмайды, осының арқасында динамикалық күш нығая түсіп, экскаваторға әсерін тигізеді.

Патенттік іздеу бойынша осындай жабдық қолдандым (А.К. №1248147/29-14) (1.16 сурет) ерекшелігі, қозғалмайтын қаңқа тірегінде итермелі серіппе орналасқан олардың әрқайсысының ұштары жұмсақ тұтқамен бекітілген.

Көрсетілген ерекшелік динамикалық күшті азайтып, экскаваторға әсер қалдырып, жұмыс істеу мерзімін ұзартады. Сызбадағы жабдық 2 жобада және кесілген түрі.

Бұралу бағанашықта 1 серіппе 2 орналасқан, тірегімен 3, ал бұрылмайтын жағында 4 - амортизатор 5, құралында қаңқа 6, тіреуіш тығырық 7, сомын 5 және серіппе 10, жұмсақ жалғастырғыш 11, серіппелі сақина 12 арқылы бекітілген, итергіш 15 тірегімен 14, тоқтатқыш 15 және бұрандама 16. Қаңқадағы 6 тесік 17 жағы 18 үшін, құйылманың 19 артқы бөлігі тоқтатқышталған, экскаватор жүрісіндегі бағанашық 1.



1.16 – сурет – Экскаватордың бұрылуы тіреуіш бұйымынын еркін аунақша

Бұралу бұрышынын шектелуі бұралу тірегі 3 тірекке 14, тигенде шектеледі, қалайда жұмсақ жалғастырғыш 11 және итергіш 13 өздігінен орналасқан, тіректің толық тұйықталуын қамтамасыз етеді 3 және 14.

Тіректің арқасында 3 беріктігі сомын 9 арқылы тоғырыққа 7 және серіппеге 10. Осы қалыппен бұралу шектеліп, динамикалық күші азайады.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Экскаватордың негізгі өлшемдерін анықтау

Экскаватордағы жұмыс жабдықтарының элемент өлшемдерін графо – аналитикалық әдістермен анықтаймыз.

1. Жебе ұзындығы: $L_C = 3,0 \text{ м}$.
2. Қолсаптың максималды шығарылымы: $L_{P_{MAX}} = 7,0 \text{ м}$.
3. Қолсаптың минималды шығарылымы: $L_{P_{MIN}} = 5,2 \text{ м}$.
4. Қазудың биіктігі: $H_K = 8,46 \text{ м}$.
5. Қазудың максималды радиусы: $R_{K_{MAX}} = 9,06 \text{ м}$.

Экскаватордың жоғары тұрақтылығы үшін жүріс бөліктеріндегі негізгі өлшемдер ұлғайтылған.

6. Шынжыр табанды жүріс ені: $B_T = 3,98 \text{ м}$.
7. Шынжыры табанды жүріс ұзындығы: $L_T = 4,6 \text{ м}$.
8. Платформалық шығарылым радиусы: $R_{П} = 2,28 \text{ м}$.

2.2 Жұмыс жабдықтарын есептеу

Жұмыс жабдықтарын есептеудегі негізгі міндеттерге: шөміштегі кескіш ернеушесіндегі күшті анықтау, жұмыс жабдықтарындағы гидроцилиндр соташықтарында туындаған күшті, статикалық есептемелерді, беріктікті есептеу анықталады.

Көлік элементтеріне түскен негізгі жүктеме топырақты қазу кезінде туындайды.

Топырақтың кедергілену күшін жанама P_K және қалыпты құрамдас күштер P_H құрайды.

Қазу кезіндегі топырақтың жанама кедергілену күшін анықтау:

$$P_K = k \cdot v \cdot c; \quad (1)$$

мұндағы c – жоңқа қалыңдығы;

$$c = \frac{q}{v \cdot H \cdot k_p} \quad (2)$$

мұндағы q – шөміш көлемі;

v – шөміш ені;

H – шөмішті көтеру биіктігі,

$$c = \frac{1,5}{1,4 \cdot 5 \cdot 1,6} = 0,134 \text{ м} = 13,4 \text{ см}$$

$k_p = 1,6$ – топырақты қопсыту коэффициенті;

κ_o – қазу кезіндегі топырақтың салыстырмалы кедергісі $3,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ тең
Осыдан:

$$P_K = 3,5 \cdot 10^5 \cdot 1,4 \cdot 0,134 = 65,7 \text{ кН}.$$

Қалыпты және жанама құрылымдар арасында келесі қатынастар анықталады

$$P_H = \psi_1 \cdot P_K \quad (3)$$

мұндағы ψ_1 - пропорционалдану коэффициенті 0,1-0,6 тең. Өлшемі қазу режимдеріне байланысты, кесу бұрышы мен кескіш жоңқаның өтпей қалуы қатар жүреді

$$P_H = 0,5 \cdot 65,7 = 32,9 \text{ кН}.$$

Шөміштегі кескіш жоңқадағы күш:

$$P_{K.K.} = \sqrt[3]{P^2_K + P^2_H} = \sqrt{65,7^2 + 32,9^2} = 73,5 \text{ кН} . \quad (4)$$

Жебеге қолсапты бекіту нүктесіндегі салыстырмалы моменттерден туындаған қолсапты көтеретін гидроцилиндрде туындаған реактивті күшті анықтау

$$P_{y.p.} = (P_K \cdot l_K \cdot G_{K+\Gamma} \cdot l_{K+\Gamma} \cdot G_P \cdot l_P) / l_{y.p.} \quad (5)$$

Күш шектерін графикалы тұрғыда анықтаймыз

$$\begin{aligned} l_P &= 2,25 \text{ м}; & G_{K+\Gamma} &= 46 \text{ кН}; \\ l_{K+\Gamma} &= 4,45 \text{ м}; & G_P &= 10,5 \text{ кН}; \\ l_K &= 5,15 \text{ м}; \\ l_{y.p.} &= 1 \text{ м}; \\ P_{y.p.} &= (65,7 \cdot 5,15 \cdot 46 \cdot 4,45 + 10,5 \cdot 2,25) / 1 = 566,7 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Вертикалды жазықтықтағы шөмішті бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

$$P_{y.k.} = (P_K \cdot l_K \cdot G_{K+\Gamma} \cdot l_{K+\Gamma}) / l_{y.k.} \quad (6)$$

мұндағы $l_K = 1,4 \text{ м}$ – бұру осіндегі қатынасы бойынша кескіш жоңқаның айналма радиусы;

$l_{K+\Gamma} = 0,7 \text{ м}$ – шөміштің бұрылу осіндегі қатынасы бойынша шөміштің топыраққа түсірген күш;

$l_{y.k.} = 0,76 \text{ м}$ – шөмішті бұрудағы гидроцилиндрдегі реактивті күш

қозғалыстары

$$P_{ц.к.} = (65,7 \cdot 1,4 + 46 \cdot 0,7)/0,76 = 163,4 \text{ кН.}$$

Жебені бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

$$P_{ц.к.} = (P_K \cdot l_K + G_{K+\Gamma} \cdot l_{K+\Gamma} + G_P \cdot l_P + G_C \cdot l_C)/l_{ц.к.} \quad (7)$$

Күш графикалық тұрғыда анықталған: қолсап горизонталды жағдайда болады, жебе максималды түрде горизонтқа түсіріледі:

$$\begin{aligned} L_K &= 7,25 \text{ м}, & G_C &= 4,6 \text{ кН.} \\ l_{K+\Gamma} &= 6,55 \text{ м}, \\ l_C &= 1,05 \text{ м}, \\ l_{ц.п.} &= 1,8 \text{ м}. \end{aligned}$$

Жебені көтеретін гидроцилиндрдегі реактивті күш:

$$P_{ц.с.} = (65,7 \cdot 7,25 + 46 \cdot 6,55 + 10,5 \cdot 5,15 + 4,6 \cdot 1,05)/6,8 = 464,7 \text{ кН.}$$

Қолсаптың көлденең осі айналасындағы шөмішті бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

$$P_{ц.к.} = G_K \cdot l_1/l_2 \quad (8)$$

$l_1 = 0,8 \text{ м}$ – көлденең ос айналасындағы бұру осіндегі қатынас бойынша ауырлық күш қозғалысы. Осы жағдайдағы топырақ салмағы есепке алынбайды, өйткені шөмішті бұру орындалады.

$l_2 = 0,014 \text{ м}$ – көлденең ос айналасындағы шөміштің бұрылысын тартатын радиус

$$P_{ц.к.} = 13 \cdot 0,8/0,014 = 74,3 \text{ кН.}$$

Қолсаптың шығарылымдары бар гидроцилиндрдегі реактивті күті анықтау.

Бұл жағдайда қолсап гидроцилиндрде вертикалды жағдайда болады, топыраққа шөміштің салмағын түсіріп, қазу кезінде топырақтың қалыпты кедергісін есептейді:

$$P_{в.р.} = G_{K+\Gamma} + G_P + P_H = 46 + 10,5 + 32,9 = 89,4 \text{ кН.}$$

2.3 Бір шөмішті экскаватордағы көлемді гидрожетекті есептеу

Қолсапты көтеретін гидрожетектің күшпен қанығуларын есептейміз. Қолсапты көтеретін гидроцилиндр соташығының күші $566,7 \text{ кН}$ тең.

Қабылдаймыз: соташық қозғалысының номиналды жылдамдығы $v_n = 0,06$ м/с и $P_H = 25 \text{ МПа}$ ($250 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{см}^2}$) – номиналды қысым; $T = 566,7 \text{ кН}$.

Гидроқозғалтқыш қатарындағы пайдалы күш келесі формуламен анықталады:

гидроцилиндр соташығына:

$$N_n = \frac{v_n \cdot T}{10^3} = \frac{0,06 \cdot 566,7 \cdot 10^3}{10^3} = 34 \text{ кВт} . \quad (9)$$

Сораппен тұтынылатын күшті келесі формуламен табамыз:

$$N = \kappa_C \cdot \kappa_Y \cdot N_n \quad (10)$$

мұндағы $\kappa_C = 1,1 \dots 1,3$ – гидрожүйедегі ағу аумақтарын есепке ала отырып, жылдамдық бойынша қор коэффициенті;

$\kappa_Y = 1,1 \dots 1,2$ – гидрожүйедегі қысым шығындарын есепке алу күшінің коэффициенті;

$$N = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 34 = 44,9 \text{ кВт}.$$

Гидрожүйедегі номиналды жұмыс қысымы мен тұтынылған күш бойынша сораптағы шығындар анықталады:

$$Q = \frac{61,2 \cdot N}{P_H} = \frac{61,2 \cdot 44,9}{25} = 109,9 \text{ л/мин}. \quad (12)$$

Номиналды қысым мен есептелген шығын бойынша сораптың түрі мен маркасы анықталады, демек диаметрі 25 мм болатын реттелмейтін аксиалды–поршенді сорап алынады.

Техникалық сипаты:

- жұмыс көлем $q_H = 107 \text{ см}^3/\text{айн}$;
- номиналды айналым жиілігі $n_H = 1200 \text{ айн/мин}$;
- көлемді ПӘК $\eta_{OH} = 0,97$;
- толық ПӘК $\eta_M = 0,917$.

Сораптың нақты өнімділігін анықтаймыз:

$$Q_H = q_H \cdot n_H \cdot \eta_H = 107 \cdot 10^{-3} \cdot 1200 \cdot 0,97 = 124,5.$$

Шығындардың салыстырмалы қателіктерін есептейміз:

$$\delta Q = \frac{Q_H - Q_p}{Q_H} \cdot 100 = \frac{124,5 - 109,9}{124,5} \cdot 100 = 9,2\% < 10\%. \quad (13)$$

Гидроцилиндрді таңдау

1. Соташықтағы күш $T_{Ц} = 566,7 \text{ кН}$.

Гидроцилиндр поршеніндегі қысымдық түсімдер

$$\alpha \rho_{\psi} = \rho_H - \alpha \rho = P_H - 0,15P_H = 0,85P_H = 0,85 \cdot 25 = 21,25 \text{ МПа}. \quad (14)$$

Поршеннің диаметрі (цилиндр)

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot T_{\psi}}{\pi \cdot \alpha \rho_{\psi}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 566700}{3,14 \cdot 2125 \cdot 10^6}} = 0,184 \text{ м} = 184 \text{ мм} . \quad (15)$$

Соташық жүрісі 1800мм тең.

ОСТ 22-1417-79 бойынша 1.25.1.У – 180x110x1800 гидроцилиндр келесі өлшемдер арқылы алынды: $P_H = 25 \text{ МПа}$; $D = 180\text{мм}$; $d = 110\text{мм}$ – соташық диаметрі; $S = 1800\text{мм}$ – соташық жүрісі.

Соташық жүрісі құрылымды кинематикалық көлік сызбаларымен анықталады.

Жұмыс жабдықтарының басқа механизмдеріне гидроцилиндрлер аламыз.

2. Вертикалды жазықтықтағы шөмішті бұратын гидроцилиндр соташығына берілген күш $T_K = 163,4 \text{ кН}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot T_{\psi}}{\pi \cdot \alpha \rho_{\psi}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 163400}{3,14 \cdot 21,25 \cdot 10^6}} = 0,089 \text{ м} = 99 \text{ мм} .$$

ОСТ 22-1417-79 бойынша 1.25.1.У-125x80x1000 гидроцилиндрдің келесі өлшемдерін аламыз: $P_H = 25 \text{ МПа}$; $D = 125\text{мм}$; $d = 80\text{мм}$; $S = 700\text{мм}$.

3. Жебені көтергіш гидроцилиндр соташықтарына біріне түскен күші:

$$T_C = \frac{464,7}{2} = 232,35 \text{ кН} ,$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 232350}{3,14 \cdot 21,25 \cdot 10^6}} = 0,118 \text{ м} = 118 \text{ мм} .$$

ОСТ 22-1417-79 бойынша 1.25.1.У-125x80x400 гидрожетекті аламыз.

4. Көлденең ос айналасындағы шөміш соташықтарының күші:

$$T_{\psi.p.} = 74,3 \text{ кН},$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 74300}{3,14 \cdot 21,25 \cdot 10^6}} = 0,066 \text{ м} = 66 \text{ мм} .$$

ОСТ 22-1417-79 бойынша 1.25.1.У-125x80x400 гидроцилиндрді аламыз.

5. Қолсаптағы гидроцилиндр соташық өзгерістрінің күші:

$$T_{\psi.p.} = 89,4 \text{ кН},$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 89400}{3,14 \cdot 21,25 \cdot 10^6}} = 0,075 \text{ м} = 79 \text{ мм} .$$

ОСТ 22-1417-79 бойынша 1.25.1.У-180x110x1800 гидрожетек алынған.

2.3.1 Гидрожетекті таңдау

Гидромотор үздіксіз қозғалысты жетекші білікке тарата отырып, айналу моментін туындатады.

Диаметрі 32 мм аксиалды-поршенді үздіксіз 210.32.13.20А типті төмен моментті гидромотор кезінде платформалық бұылыстар мен жылжып қозғалу механизмдерін таңдаймыз.

Техникалық сипаты:

- жұмыс көлемі - $q_H = 225 \text{ см}^3/\text{айн}$;
- номиналды қысым - $P_H = 25 \text{ МПа}$;
- номиналды айналым жиілігі - $n_H = 960 \text{ айн/мин}$;
- номиналды шығын - $Q_M = 233,8 \text{ л/мин}$;
- айналым моменті - $M_M = 895 \text{ Нм}$;
- гидрожетектің тиімді күші - $N_M = 51,9 \text{ кВт}$;
- көлмді ПӘК $\eta_{ом} = 0,975$;
- гидромеханикалық ПӘК - $\eta_{гм} = 0,95$;
- толық ПӘК - $\eta_M = 0,926$;
- салмақ $G_M = 100 \text{ кг}$.

Гидромотор айналымдарының санын анықтаймыз:

$$n_M = \frac{Q_H \cdot \eta_{ом}}{q_M} = \frac{225 \cdot 0,975 \cdot 10^3}{233,8} = 940 \text{ айн / мин} . \quad (16)$$

Гидромотор білігіндегі айналу моменті

$$M_M = \frac{q_M \cdot \Delta p_M \cdot \eta_{гм}}{2 \pi} , \quad (17)$$

мұндағы $\Delta p_M = 0,9 \cdot p_H = 0,9 \cdot 25 = 22,5 \text{ МПа}$ – қысымды түсірулер;

$$M_M = \frac{233,8 \cdot 10^{-6} \cdot 22,5 \cdot 10^6 \cdot 0,95}{2 \cdot 3,14} = 765,8 \text{ Нм} .$$

2.3.2 Гидроқұралды таңдау

Жол-құрылыс көліктеріндегі гидрожетектегі сұйықтық ағыстарын басқаратын гидроқұрал ретінде гидротаратқыштар, кері клапанды дроссел, кері клапан, гидрокілттер қолданылады.

1. Гидротаратқышты таңдау

Таратқыштың түрі мен маркасын гидроқозғалтқыштың саны мен берілістері, номиналды қысымы бойынша алынған.

Шартты 25 мм арқылы P - 32,25 типіндегі секционды таратқыш алынған,

номиналды қысымы 25 МПа. Мұнда жұмыс және құйылмалы секция болады.

2. Тежегіш клапан мен гидрокілттерді таңдау. Техникалық сипаты мен берілген У.46.10.33.А 63100 моделді арнайы тежегіш клапанды аламыз:

шартты аралық – 20мм;

номиналды шығын – 160 л/мин;

номиналды қысым – 25 МПа;

салмағы – 16 кг.

3. Арнайы гидромайсауытты таңдау.

У.46.10.36.А үлгідегі арнайы майсауытты таңдаймыз

Техникалық сипаты:

шартты аралық – 20мм;

номиналды шығын – 100л/мин;

номиналды қысым– 25 МПа;

салмағы – 7 кг.

Құбырөткізгішті таңдау (гидрожелі)

Құбырөткізгіштің ішкі диаметрін келесі формуламен есептейміз:

$$d = 4.6 \cdot \sqrt{\frac{Q_H}{v}}, \quad (18)$$

мұндағы $Q_H = 124,5$ л/мин – сорап берілісі;

v – сұйықтық жылдамдығы 4,25 м/с тең.

Сорғылаушы құбырөткізгіштің диаметрін анықтаймыз:

$$d = 4.6 \cdot \sqrt{\frac{124,5}{1,4}} = 43,4 \text{ мм} .$$

МЕСТ 10704 -76 бойынша электрлік дәнекерленген болат құбыр алынған, сыртқы диаметрі $d_H = 45$ мм, қабырға қалыңдығы $S = 1,5$ мм, сонда $d_{вн} = 42$ мм.

Құйылмалы құбырөткізгіштің диаметрін анықтаймыз

$$d_C = 4.6 \cdot \sqrt{\frac{124,5}{1,7}} = 39,3 \text{ мм} .$$

МЕСТ 10 704 – 76 бойынша элеткрлік дәнекерленген болат құбырды аламыз, демек сыртқы диаметрі $d_C = 40$ мм, қабырға қалыңдығы $S = 1,5$ мм, сонда $d_{вн} = 37$ мм.

Арынды құбырөткізгіштің диаметрін анықтаймыз

$$d_H = 4.6 \cdot \sqrt{\frac{124,5}{4,25}} = 24,9 \text{ мм} .$$

МЕСТ 8732 – 78 бойынша тігіссіз болат құбыр алынған, демек сыртқы диаметрі 25 мм, қабырға қалыңдығы $S = 6$ мм, ішкі диаметрі $d_{вн} = 13$ мм.

Жанама қондырғыларды таңдау.

Жанама қондырғыларға сүзгі, жылу алмастырғыш, май бактері және т.б енеді.

Сызықты II 50-25 сүзгіні аламыз: сүзгілену жұқалығы 25 мкм, біркелкі қағаз сүзгі элементінің шартты аралықтары 50 мм

Техникалық сипаты:

- шартты аралық $D_y = 50\text{мм}$;
- номиналды шығын $Q_H = 250\text{ л/мин}$;
- номиналды қысым $p_H = 0,63\text{ МПа}$;
- қысым шығыны $\Delta p_\Phi = 0,25\text{ МПа}$;
- сүзгілену 25 мкм;
- сүзгі элементінің резусы 300 сағат;
- салмағы 18,2 кг.

2.3.3 Статистикалық есептеу

Экскаватордың статистикалық есептеу міндеттеріне:

1) Қазу орындалмаған кезде жұмыс жабдықтарының кез келген орнында экскаватор платформасының бұрылыстарын теңестіру үшін қарама-қарсы салмақтың ауырлық күшін анықтау.

2) Қазу кезінде экскаваторды тексеру.

1. қарама-қарсы салмақ өлшемдері барлық вертикалды күштерге біркелкі әсер етеді, сондықтан қазу орындалмаса, бұрылысты айналма шегінен шықпайды.

Платформадағы тепе-теңдік бұзылыстары екі диаметрлі қарама-қарсы нүктелерде орындалып, жұмыс жабдықтарының екі орнын есептейді. Осылайша есептеулер бұрылмалы айналманың алдыңғы нүктесінде орындалады, содан кейін артқы бөлігін қамтиды. қарама-қарсы салмақтың ауырлық күші осы шамадан кіші болмауы тиіс, сондықтан платформаның лақтырындыларына сәйкес келеді, артқа қарай лақтыру платформасына сәйкес келуі тиіс.

Бұрылмалы платформа арқылы алдыға лақтыру кезінде тура қалақшаларды ауырлық күшімен жабдықтау кезінде жебенің еңістену бұрышы $35-40^\circ$ тең. жүк салынған шөміш, қолсап горизонталды түрде өз жүрісінің 2/3 қарай созылымданған.

Қарама-қарсы салмақтың ауырлық күші G_{np}^B осы жағдайда тепе-теңдік теңдеуінен табылады (В нүкте) (сурет 2.1-2.3).

$$G_{np}(G_{K+Г} \cdot (l_1 - a) + G_p \cdot (l_2 - a) + G_c \cdot (l_3 - a) - G_n \cdot (l_4 + a)) / (l_3 + a) \quad (19)$$

мұндағы: күштер шегі графикалық тұрғыда анықталады;

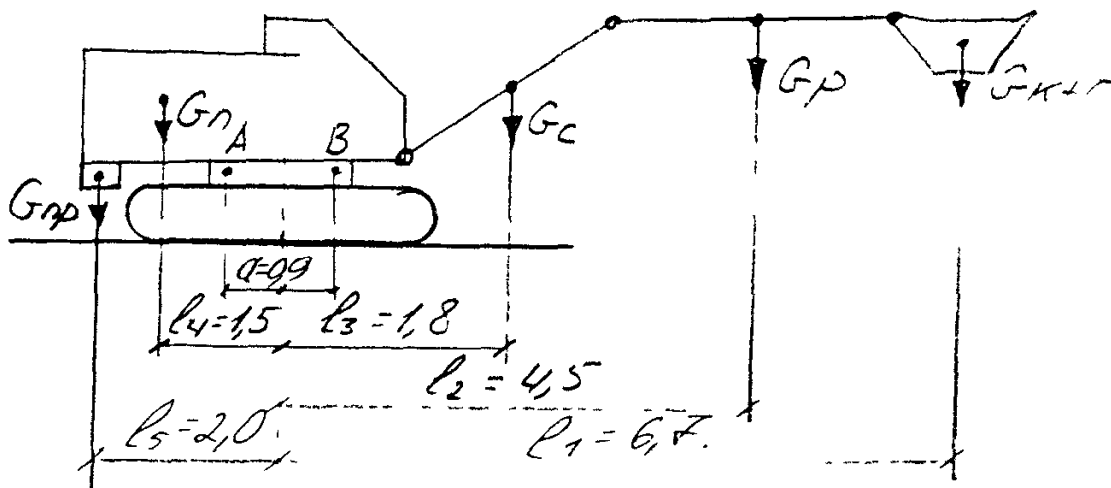
$l_1 = 6,7\text{ м}$ – топырақпен бірше шөміштің ауырлық күші платформаның бұрылыстарына әсер етеді;

$l_2 = 4,5\text{ м}$ – платформаның бұрылыс осіне түскен ауырлық күші;

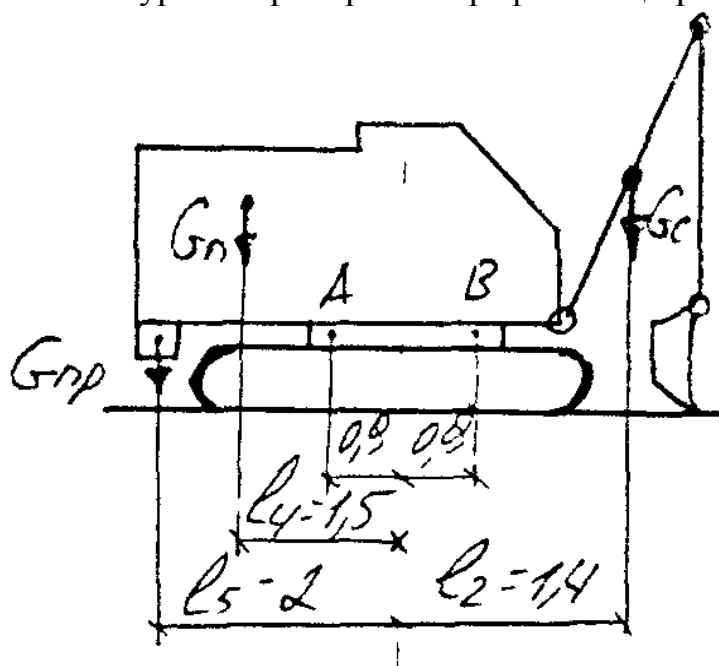
$l_3 = 1,8\text{ м}$ - платформа бұрылысына әсер еткен жебенің ауырлық күші;

$l_4 = 1,5 \text{ м}$ – платформаға түскен ауырлық күшінің әсері;
 $l_5 = 2,0 \text{ м}$ – қарама-қарсы салмаққа әсер еткен ауырлық күші;
 $a = 0,9$ – платформалық бұрылыстан катокқа дейінгі қашықтық;
 $G_n = 80 \text{ кН}$ – платформ салмағы;

$$G_{np}^e = \frac{(46 \cdot (6,7 - 0,9) + 10,5 \cdot (4,5 - 0,9) - 80(1,5 + 0,9))}{2 + 0,9} = 40,3 \text{ кН} .$$



2.1 – сурет - Күштер шегі графикалық сұлбасы



2.2 – сурет - Күштер моменттерінің сұлбасы

Артқа қарай платформалық лақтыру мүмкіндіктерін жебе еңістігі горизонтқа $55-60^\circ$ болған кезде тексеріледі, ал қолсап вертикалды, топырағы жоқ шөміш жебенің табанында және топырақта болады. G_{np} мәнін А нүктесіндегі күш моменттерінің теңдеуімен табамыз

$$G_{np}^A (G_c \cdot (l_2 + a) - G_n \cdot (l_4 - a)) / (l_5 - a), \quad (20)$$

мұндағы: $l_2 = 1,4 \text{ м}$ - платформалық бұрылыс осіне түскен жебенің

ауырлық күші;

$l_4 = 1,5 \text{ м}$ – платформалық бұрылыс осіне әсер еткен платформаның

ауырлық күші;

$l_5 = 2,0 \text{ м}$ – платформалық бұрылыс осіне түскен ауырлық күші;

$a = 0,9 \text{ м}$ – соңына дейін платформалық бұрылысқа дейінгі қашықтық.

$$G_{np}^A = (4,6 \cdot (1,4 + 0,9) - 80 \cdot (1,5 - 0,9)) / (2,0 - 0,9) = 34 \text{ кН}$$

Қарам-қарсы салмақтың қабылданған G_{np} өлшемін келесі теңдеуден табамыз:

$$G_{np}^A > G_{np} > G_{np}^B \quad (21)$$

Қабылдаймыз : $G_{np} = 37 \text{ кН}$.

1. Экскаватор тұрақтылығы.

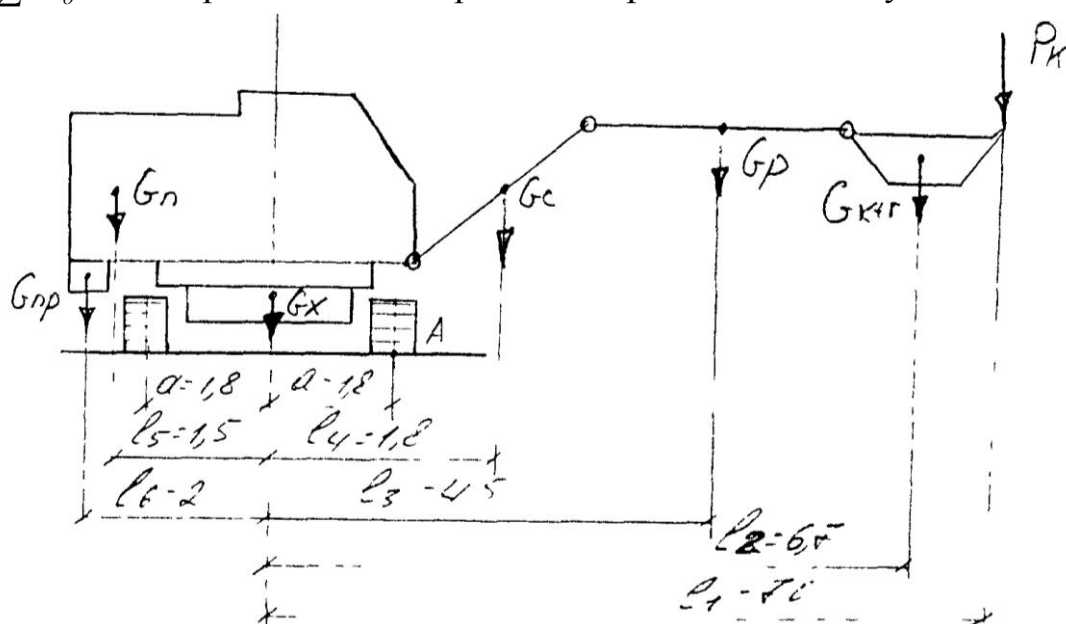
Экскаватордың тұрақтылығын жұмыс жабдықтарына, көлік құрылымдарына әсер ететін күштер жинытығымен анықталады, бұл күштер қолайлы жұмыс жағдайына әсер етіп, көлік элементінің өзіндік салмағымен бағана топырақтарының кедергіленуіне әсерін тигізеді.

Тұрақтылық жұмыс жабдықтарының кез-келген жағдайында болуы тиіс. оны тұрақтылық коэффициентімен K_y бағалап, келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_y = \frac{\sum M_y}{\sum M_o} \quad (22)$$

мұндағы: $\sum M_y$ - лақтырудан экскаватор арқылы ұсталып қалған күш моментінің суммасы;

$\sum M_o$ - лақтырғыш экскаваторындағы күш моментінің суммасы



2.3 – сурет - Күштер моменттерінің сұлбасы

Күш шектері графикалық тұрғыда анықталған

$$\sum M_y = G_X \cdot a + G_{PP} \cdot (l_6 + a) + G_{II} \cdot (l_5 + a). \quad (23)$$

мұндағы: $a = 1,8$ – платформалық бұрылыс осінен А нүктесіне дейінгі қашықтық шындыр табан иіндерінің жартысына тең;

$l_6 = 2 \text{ м}$ – қарама-қарсы салмақтағы ауырлық күші;

$l_5 = 1,5 \text{ м}$ - платформаның бұрылыстарына әсер еткен ауырлық күші;

$G_X = 8,5 \text{ т} = 85 \text{ кН}$ – жүріс жабдығының салмағы.

$$\sum M_y = 85 \cdot 1,8 + 37 \cdot (2,0 + 1,8) + 80 \cdot (1,5 + 1,8) = 557,6 \text{ кНм}$$

$$\sum M_o = G_C \cdot (l_4 - a) + G_P \cdot (l_3 - a) + G_{K+Г} \cdot (l_2 - a) + P_K \cdot (l_1 - a) \quad (24)$$

мұндағы: $l_1 = 7 \text{ м}$ – қазылған топырақтың классикалық кедергіленуі;

$l_2 = 6,7 \text{ м}$ – топырақты шөміштегі ауырлық күшінің шегі;

$l_3 = 4,5 \text{ м}$ – қолсаптағы ауырлық күшінің шегі;

$l_4 = 1,8 \text{ м}$ – жебенің ауырлық күші;

$$\sum M_o = 4,6 \cdot (1,8 - 1,8) + 10,5 \cdot (4,5 - 1,8) + 46 \cdot (6,7 - 1,8) + 65,7 \cdot (7 - 1,8) = 555,1 \text{ кНм}$$

Осыдан кейін:

$$K_y = \frac{557,6}{555,1} = 1,005 \approx 1,$$

экскаватордың тұрақтылық шартын қанағаттандырады.

2.4 Беріктікке экскаватордағы жұмыс жабдығын есептеу

Қолсаптағы көлденең қималардың бастапқы шамаларын алып, құрылымдық шешімдерді анықтаймыз, бұл мәліметтерге: 10ХСНД маркалы болат, иілімдеу бағыттары $[\sigma_n] = 260 \text{ МПа}$.

Қолсаптың ішкі секциясы. Көлденең қиманың өлшем: $v_1 = 0,5 \text{ м}$, $h_1 = 0,4 \text{ м}$, беттер қалыңдығы $\delta_1 = 0,01 \text{ м}$.

А-А қимасына әсер ететін иілімдегіш момент (сурет 2.4):

$$M_A = G_{K+Г} \cdot l_2 + P_K \cdot l_K; \quad (25)$$

мұндағы: $l_2 = 2,9 \text{ м}$ – А-А салыстырмалы қимадағы топырақты шөмішке әсер еткен ауырлық күшінің әсері;

$l_1 = 2,9 \text{ м}$ - А-А қимасындағы топырақтың кедергілену әсері.

$$M_A = 46 \cdot 2,9 + 65,7 \cdot 3,6 = 369,9 \text{ кНм.}$$

Орташа сығымдаушы күш:

$$T = G_{K+Г} + P_H = 46 + 32,9 = 78,9 \text{ кН.} \quad (26)$$

Көлденең қима ауданы:

$$F_A = 2\delta_1(h_1 + \epsilon_1) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,4 + 0,5) = 0,018 \text{ м}^2. \quad (27)$$

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{\epsilon_1 \cdot h_1}{6} = \frac{(\epsilon_1 - 2\delta_1) \cdot (h_1 - 2\delta_1)^2}{6} = \frac{0,5 \cdot 0,4^2}{6} - \frac{(0,5 - 2 \cdot 0,01) \cdot (0,4 - 2 \cdot 0,01)^2}{6} = 0,00178 \text{ м}^3 \quad (29)$$

А-А қимасындағы суммарлық бағыт:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \leq [\sigma_H]; \quad (30)$$

$$\sigma_0 = \frac{369,9}{0,00178} + \frac{78,9}{0,018} = 212 \text{ МПа} \leq 260 \text{ МПа} .$$

Қолсаптың сыртқы секциясы.

Көлденең қима өлшемдері: $\epsilon_2 = 0,6\text{м}$, $h_2 = 0,5\text{м}$, бет қалыңдығы $\delta_2 = 0,01\text{м}$.

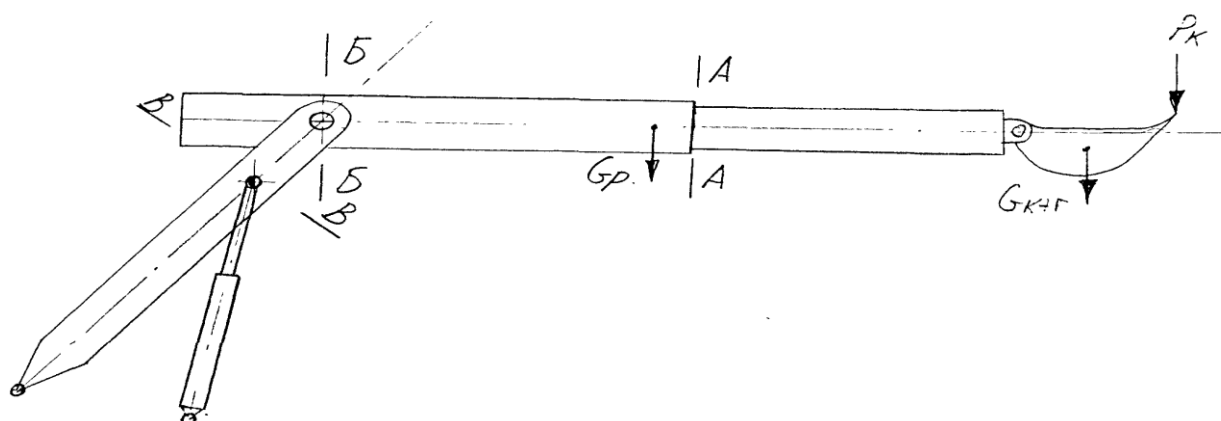
Б-Б қимасына әсер еткен иілімдегіш моменті (сурет 2.4):

$$M_B = G_{K+Г} \cdot l_{K+Г} + G_P \cdot l_P, \quad (31)$$

мұндағы: $l_{K+Г} = 6,55 \text{ м}$ –топырақты шөміштің ауырлық күші

$l_P = 5,15 \text{ м}$ –қолсап ауырлық күшінің әсері,

$$M_B = 46 \cdot 6,55 + 10,5 \cdot 5,15 = 355,375 \text{ кНм}$$



2.4 – сурет – Жебеге әсер ететін күштер

Орташа иілімдегіш күш:

$$T = G_{K+Г} + G_P + P_H = 46 + 10,5 + 32,9 = 89,4 \text{ кН.} \quad (32)$$

Көлденең қима ауданы:

$$F_B = 2\delta_2 \cdot (h_2 + e_2) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,5 + 0,6) = 0,022 \text{ м}^2 \quad (33)$$

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{e_1 \cdot h_1}{6} = \frac{(e_1 - 2\delta_1) \cdot (h_1 - 2\delta_1)^2}{6} = \frac{0,6 \cdot 0,5^2}{6} - \frac{(0,6 - 2 \cdot 0,01) \cdot (0,5 - 2 \cdot 0,01)^2}{6} = 0,003 \text{ м}^3 \quad (34)$$

Б-Б қимасындағы суммарлық кернеу:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \leq [\sigma_H], \quad (35)$$

$$\sigma_0 = \frac{379,065}{0,003} + \frac{89,4}{0,022} = 130,4 \text{ МПа} \leq 260 \text{ МПа}.$$

Жебе. Көлденең қима өлшемдері: $e_2 = 0,6 \text{ м}$, $h_2 = 0,348 \text{ м}$, бет қалыңдығы $\delta_3 = 0,01 \text{ м}$.

С-С қимасына әсер еткен орташа иілімдегіш момент (сурет 2.4):

$$M_B = (P_K \cdot l_K + G_{K+Г} \cdot l_{K+Г} + G_P \cdot l_P) \cdot l_C \cdot \cos 35^\circ, \quad (36)$$

мұндағы: $l_C = 0,48 \text{ м}$ – жебені бұрғыш гидроцилиндрді бекітуге дейінгі ось қашықтығы

$$M_B = (65,7 \cdot 5,15 + 46 \cdot 6,55 + 10,5 \cdot 5,15) = 693,8 \text{ кН}.$$

Көлденең қима ауданы:

$$F_B = 2\delta_3 \cdot (h_3 + e_3) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,348 + 0,6) = 0,019 \text{ м}^2. \quad (37)$$

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{e_3 \cdot h_3^2}{6} = \frac{(e_3 - 2\delta_3) \cdot (h_3 - 2\delta_3)^2}{6} = \frac{0,6 \cdot 0,348^2}{6} - \frac{(0,6 - 2 \cdot 0,01) \cdot (0,348 - 2 \cdot 0,01)^2}{6} = 0,00156 \text{ м}^3 \quad (38)$$

С-С қималарындағы орташа суммарлық бағыт:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \leq [\sigma_H], \quad (39)$$

$$\sigma_0 = \frac{282,119}{0,00156} + \frac{693,8}{0,019} = 217,3 \text{ МПа} \leq 260 \text{ МПа} .$$

2.5 Өнімділікті анықтау

Эквиваленттің техникалық өнімділігі келесі формуламен анықталады:

$$Q_T = 3600 \cdot q \cdot K_H \cdot \frac{1}{K_P} \cdot K_T / t_{Ц}, \quad (40)$$

мұндағы: q – шөміш көлемі, m^3 ;

K_H – шөмішті есептеу коэффициенті $0,85$ тең;

K_P – топырақты қопсыту коэффициенті $1,3$ тең;

K_T – қазу қиындықтарына әсер ету коэффициенті $0,7$ тең.

$$t_{Ц} = t_K + 2t_n + t_B + t_{узг.в}, \quad (41)$$

мұндағы: $t_K = 6 \text{ с}$ – қазу уақыты;

$t_n = 5 \text{ с}$ – платформаны бұру уақыты;

$t_B = 4 \text{ с}$ – шығару уақыты;

$$t_{узг.в} = \frac{l_3}{v} = \frac{1,2}{0,5} = 2,4 - \text{қолсаптың шығу уақыты.}$$

мұндағы: l_3 – гидроцилиндрдегі соташық жүрісі;

$v = 0,5 \text{ м/с}$ – соташық қозғалысының жылдамдығы.

$$t_{Ц} = 6 + 2 \cdot 5 + 4 + 2,4 = 22,4 \text{ с},$$

$$Q_T = 3600 \cdot 1,5 \cdot 0,85 \cdot \frac{1}{1,3} \cdot 0,7 / 22,4 = 110,3 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

Игеру өнімділігін анықтау

$$Q_{Э} = Q_T \cdot K_B, \quad (42)$$

мұндағы: K_B – уақыт бойынша көлікті пайдалану коэффициенті $0,85$ тең

$$Q_{Э} = 110,3 \cdot 0,85 = 93,8 \text{ м}^3/\text{сағ}.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста экскаватордың жұмысшы жабдығын құрылымы жетілдірілді. Бұл құрылымның арқасында экскаватордың жұмысшы жабдығы гидроцилиндрдің көмегін жұмыс атқаратын етіп орындалды. Осының арқасында экскаватордың жұмыс істеу аясын ұлғайтамыз. Құрылыс және жол техникасына қатысты патенттік әдебиеттермен бірқатар дерек көздер қарастырылды. Осылайша, жасалған барлық жұмыстарды келесі түрде ұсынуға болады:

- әдеби және патенттік дереккөздерге шолу жасалынды;
- экскаватордың негізгі өлшемдерін анықталды;
- жұмыс жабдықтарын есептеу орындалды;
- бір шөмішті экскаватордағы көлемді гидрожетегі есептелді;
- экскаватордың тұрақтылығы анықталды;
- өнімділігі анықталды.

Сондай-ақ, экскаватордың жұмысшы жабдығының: патентті анализін; жалпы көрінісін, жұмыс жабдықтарының, конвейердің, айналу бөлігінің механизмінің және бөлшектердің сызбаларын орындау қажет болды.

Дипломдық жұмыста орындау кезінде жобаланатын экскаватордың келесі көрсеткіштері алынды:

1. Қазу кезінде топырақтың қалыпты кедергісі $P_{в.р.} = 89,4$ кН;
2. Экскаватордың тұрақтылығы $k_y = 1,005$;
3. Өнімділік $P = 93,8$ м³/сағ.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Подэрни Р. Ю. Горные машина и комплексы для открытых работ:-в 2 т Изд МГУ 2001.
- 2 Ветров Ю. Резание грунтов землеройными машинами: М. Маш. строй. 1971.
- 3 Гришко А. П. Стационарные машины установки: уч. Пособ. М. МГУ 2004.
- 4 Федоров Д. И. Рабочие органы землеройных машин. М. Маш. стр. 1990.
- 5 Федоров Д.И. Надежность рабочего оборудованье землеройных машин. М. Маш. стр. 1981.
- 6 Алексеева Т.В. Артемьев К.А. Машины для землеройных работ: -М., Машиностроение, 1972.
- 7 Вайсон А.А. Подъемно-транспортные машину: Учебник для вузов., М.:Машиностроение, 1989.
- 8 Гальперин М.И. Домбровский Н.Г. Строительные машины: Учебник для вузов.-3-е изд., Высшая школа 1980.
- 9 Гельцер А.К. Дипломное проектирование: Методические указания для студентов специальности 2803 – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование /ВКТУ. Усть-Каменогорск.-1998 – 32 с.
- 10 Дорожные машины: 4. II. Машины для устройства дорожных покрытий. Учебник./К.М. Артемьев и др. – М.: Машиностроение, 1982.
- 11 Строительные машины: Справочник. Т.1: Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог. Под общ. ред. Э.Н. Кузина. – М.: Машиностроение, 1991.
- 12 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.
- 13 Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.-280 б.
- 14 Козбагаров Р.А. Құрылыс машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2013.-286 б.

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			ДЖ.КТМ.16.48.02.000	Құрама сызба	1	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
		1	ДЖ.КТМ.16.08.02.01	Жебе	1	
		2	ДЖ.КТМ.16.08.02.02	Қолша	1	
		3	ДЖ.КТМ.16.08.02.03	Шөміш	1	
		4	ДЖ.КТМ.16.08.02.04	Гидроцилиндр	1	
		5	ДЖ.КТМ.16.08.02.05	Кронштейн	1	
		6	ДЖ.КТМ.16.08.02.06	Кронштейн	1	
		7	ДЖ.КТМ.16.08.02.07	Гидроцилиндр	1	
		8	ДЖ.КТМ.16.08.02.08	Гидроцилиндр	2	
				<u>Бөлшектер</u>		
		9	ДЖ.КТМ.16.08.02.001	Сақина	16	
		10	ДЖ.КТМ.16.08.02.002	Төсеме	16	
		11	ДЖ.КТМ.16.08.02.003	Шектегіш	8	
		12	ДЖ.КТМ.16.08.02.004	Төлке	16	
		13	ДЖ.КТМ.16.08.02.005	Бармақ	1	
		14	ДЖ.КТМ.16.08.02.006	Бармақ	1	
		15	ДЖ.КТМ.16.08.02.007	Бармақ	1	
		16	ДЖ.КТМ.16.08.02.008	Бармақ	1	
		17	ДЖ.КТМ.16.08.02.009	Шектегіш	2	
		18	ДЖ.КТМ.16.08.02.010	Бағыттағыш	4	
		19	ДЖ.КТМ.16.08.02.011	Төлке	2	
		20	ДЖ.КТМ.16.08.02.012	Бармақ	1	
		21	ДЖ.КТМ.16.08.02.013	Шектегіш	1	
				ДЖ.КТМ.16.08.02.000		
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындаған	УсербаеваТ.А.				Оқулық	Бет
Тексерген	Қозбағаров Р.				0	1
Н. бақылау:	Қозбағаров Р.					1
Бекіткен	Елемесов Қ.К.				«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті	
				Экскаватордың жұмысшы жабдығы		

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
А1			<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.000</i>	<i>Құрама сызба</i>	<i>1</i>	
				<u>Құрама бірліктер</u>		
		<i>1</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.01</i>	<i>Рама</i>	<i>1</i>	
		<i>2</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.02</i>	<i>Таспа</i>	<i>1</i>	
		<i>3</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.03</i>	<i>Жетекті барабан</i>	<i>1</i>	
		<i>4</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.04</i>	<i>Треме</i>	<i>2</i>	
		<i>5</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.05</i>	<i>Кернеу беретін механизм</i>	<i>1</i>	
		<i>6</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.06</i>	<i>Науа</i>	<i>1</i>	
		<i>7</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.07</i>	<i>Ролик</i>	<i>15</i>	
		<i>8</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.08</i>	<i>Шектеме рамасы</i>	<i>1</i>	
		<i>9</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.09</i>	<i>Рельс</i>	<i>2</i>	
				<u>Бөлшектер</u>		
		<i>10</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.001</i>	<i>Дөңселек</i>	<i>4</i>	
		<i>11</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.002</i>	<i>Плите</i>	<i>2</i>	
		<i>12</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.003</i>	<i>Бармақ</i>	<i>4</i>	
		<i>13</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.004</i>	<i>Қақпақ</i>	<i>4</i>	
		<i>14</i>	<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.005</i>	<i>Мойынтрак</i>	<i>4</i>	
<i>ДЖ.КТМ.16.08.07.000</i>						
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні		
Орындаған		<i>УсербаеваТ.А.</i>			Оқулық	Бет
Тексерген		<i>Қозбағаров Р.</i>			0	1
Н. бақылау:		<i>Қозбағаров Р.</i>			Беттер	
Бекіткен		<i>Елемесов Қ.К.</i>			<i>1</i>	
<i>Конвейер</i>					<i>«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті</i>	

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

**ҒЫЛЫМ ЖЕТЕКШІСІНІҢ
ШҚІРІ**

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Усербаева Толқын Асхатқызы

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын
механикаландыру*

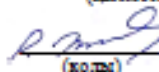
Дипломдық жұмысты орындау барысында Усербаева Толқын Асхатқызы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар экскаваторға қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Ұсынылып отырған экскаваторлы жабдықтың қолдану аумағын кеңейту үшін экскаваторлы жабдықтың бұрылу механизмін жетілдірдік. Осының арқасында бұл жабдықты қолдану аумағын кеңейтіп, техниканың өнімділігін жоғарылатады.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Т. А. Усербаеваның дайындық деңгейін дәлелдейді. Осыған байланысты Усербаева Т.А. 5B071300– «Көлік, көлік техникасы және технологиялар» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Сениор - лектор, т.ғ.к., доцент
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Козбағаров Р.А.
(қолы) Ф. А. Т.

«13» мамыр 2021 ж.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Усербаева Толкын Асхатқызы

Название: Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын механикаландыру

Координатор: Канажанов Ардак Ескендірович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 26

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

10.05.2021

Дата


.....
Подпись Научного руководителя

**Протокол анализа Отчета подобия
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой /начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Усербаева Толқын Асхатқызы

Название: Жетілдірілген экскаватордың көмегімен құрылыс жұмыстарын механикаландыру

Координатор: Канажанов Ардак Ескендірович

Коэффициент подобия 1: 0,00

Коэффициент подобия 2: 0,00

Замена букв: 26

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

.....
Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломная работа допускается к защите.

.....
Дата

.....
*Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения*