ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Сәтбаев университеті
Энергетика және машина жасау институты
«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

Қырықбай Даурен Қайратұлы

Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В071300 – «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНИТУ им.К.И.Сатпаева»
Институт энергетики
и машиностроения

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты
_____С.А. Бортебаев

«20» 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу»

5В071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша

Орындаған Қырықбай Д.Қ.

Пікір беруші
ассоц. профессор
_____К.А. Жусупов
«17» 05 2022 ж.

Ғылыми жетекші
техника ғылмдарының магистрі
_____Н.С. Камзанов
«16» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі,
техника ғылымының кандидаты
_____С.А. Бортебаев

«29» 12 2021 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Қырықбай Даурен Қайратұлы*

Тақырыбы *«Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу»*

Университет басшысының *«24» 12 2021ж. №_489-П/Ө бұйырығымен бекітілген.*

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«27» мамыр 2022 жыл*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Қолданыстағы экскаватордың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті –ақпарат-тар*

Дипломдық жұмыстта қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *Жалпы бөлімі*

б) *Жобалық-конструкторлық бөлімі*

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Тік күректі экскаватордың жалпы көрінісі – 1 бет; 3. Экскаватор жебесі – 1 бет; 4. . Экскаватор қолшасы - 1 бет; 5. Айналу механизмнің құрама сызбасы – 1 бет; 6. Гидравликалық сұлба – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *17 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Жобалық-конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.		
Жобалық-конструкторлық бөлімі	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.		
Норма бақылау	Н.С. Камзанов, т.ғ.м.	16.05.2022ж	

Ғылыми жетекші _____ Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Д.Қ. Қырықбай

Күні «29» 11 2021 ж.

АНДАТПА

Осы жұмыста жаңа техника мен технология арқылы өнімділік артып, капиталды салымдар көп қажет етілмейді, қоршаған орта экономикасы мен адамның өмір сүруіне қауіпсіз нормалар сақталады. Тау-кен өндірісінде ұңғылаушы техниканың түрі «тура күректі» бір шөмішті экскаватор болып табылады. Қысымұы жерлерде экскаватордың басты кемшіліктеріне тар жағдайда дұрыс бұрылыстар жасай алмауы, өлшемдерін шектегіш кеңістіктердің болуы, көлденең қималардың – минимум 60 м^2 көлемінде орын алып, жұмыс жағдайын шектеуі болып табылады.

Осы мәселені шешу үшін дипломдық жұмыста жұмыс жабдықтары элементтерінің өлшемін өзгерте алатын жұмыс жабдықтар құрастырылып, экскаватордың қызметін жақсартатын мүмкіндіктер қарастырылған.

Жұмыста жұмыс жабдықтары элементтерінің өлшемдерін өзгертетін өлшемдер жаңартылып, экскаватордың функционалды қызмет аясы кеңейтілген.

АННОТАЦИЯ

В горнодобывающей отрасли одним из видов проходческой техники является одноковшовый экскаватор типа «прямая лопата». Основным недостатком туннельных экскаваторов является недостаточная маневренность техники в стесненных условиях туннеля, ограничивающаяся малыми размерами пространства - поперечным сечением проходки - минимум 60 м^2.

Для решения этой проблемы в дипломной работе разрабатывается рабочее оборудование с изменяющимися параметрами элементов рабочего оборудования и возможностью расширения функциональных возможностей экскаватора.

В работе модернизировал рабочее оборудование с изменяющимися параметрами элементов рабочего оборудования и возможностью расширения функциональных возможностей экскаватора

ABSTRACT

In the mining industry, one type of tunneling equipment is a one-bucket excavator of the «direct shovel» type. The main disadvantage of tunnel excavators is the lack of maneuverability of machinery in the constrained tunnel conditions, limited to small space dimensions - the cross section of the penetration is at least 60 m^2.

To solve this problem, a working equipment is being developed in the degree work with changing parameters of the working equipment elements and the possibility of expanding the functionality of the excavator.

In work modernized the working equipment with changing parameters of elements of the working equipment and possibility of expansion of functionality of the excavator

МАЗМҰНЫ

		бетер
	Кіріспе…….....	8
1	**Жалпы бөлімі**.....	9
1.1	Патенттік ізденіс …….....	9
1.2	Экскаватордың жұмыс жабдықтары бойынша патентті шешімдерді жіктеу морфологиясы.....	21
1.3	Бір шөмішті эксковатордың жұмыс жабдықтары бойынша патентті шешімдерді патенттеу динамикасының математикалық моделі.....	24
1.4	Жекеленген патентті шешімдерді салыстырмалы бағалау.....	26
2	**Жобалық-конструкторлық бөлімі**….....	29
2.1	Экскаватордың негізгі өлшемдерін анықтау.....	29
2.2	Жұмыс жабдықтарын есептеу.....	29
2.3	Бір шөмішті экскаватордағы көлемді гидрожетекті есептеу.....	32
2.4	Беріктікке экскаватордағы жұмыс жабдығын есептеу.....	40
2.5	Өнімділікті анықтау.....	42
	Қорытынды …….....	45
	Қолданылған әдебиеттер тізімі…….....	46

КІРІСПЕ

ТМД өндірісте топырақтарды тасымалдау, өңдеу, қазу жұмыстарын механикаландыру, топырақты қолдану эпизодты сипат алған.

Қазу мен игеру көлемінің артуына байланысты болжамдар бойынша: қазу мен игеру көлемі орташа болып қалады. Топырақты үлкен көлемде өңдеу үшін өндірістік, азаматтық, ауыл шаруашылық нысандарда жатын, жылу және гидрооқшаулатқыш материалдардан құралып, ядролық энергетика саласында радиобелсенді сәулелерден қорғаныс ретінде, басқа да халық шаруашылығында қолданылады. Жалпы алғанда қазіргі таңда топыраққа деген қажеттілік бірнеше ондаған млн. т арқылы бағаланады. Белгілі болған тапшылық табиғи топыраққа деген сұраныс мөлшерін арттырып отыр.

Халық шаруашылығында топырақты пайдалану прогрессі белгілі жағдайда жаңа арнайы құралдар мен көліктерді қолдануға негізделеді, демек топырақтарды өңдеп, тасымалдау, қазу негізгі ғылыми-техникалық идеялармен материалданады.

Қазақстан Республикасындағы тұрақты экономикалық даму жағдайында құрылыс және тау-кен өндірісі қарқынды дамып келеді, оыған байланысты жаңа құрылыс техникасына деген сұраныс артып, жаңа құралдар мен технологияны енгізе отырып, өнімділікті арттыра аламыз. Сонымен қатар капиталды салымдарды көп қажет етпейтін, қоршаған орта экономикасы мен адамның өмір сүруіне қауіпсіз нормалар қанағаттандырылады. Тау-кен өндіру саласында ұңғылау техникасының бір түрі «тура қалақты» бір шөмішті экскаватор болып табылады. Туннельді эксковторлардың басты кемшілігіне туннельді тар жағдайда техниканың жеткілікті маневреленбейді, демек кіші өлшемді өту жолдарының болуы, кеңістіктің кіші болуымен, көлденең қималар 60 м^2 минимумдарда болуымен сипатталады.

Осы мәселені шешу үшін дипломдық жобада жұмыс жабдықтары элементтерінің өлшемін өзгертіп отыратын жұмыс жабдықтары құрастырылған, демек эксковатордың функционалды мүмкіндіктерін кеңейту ауқымды мәселе болып табылады.

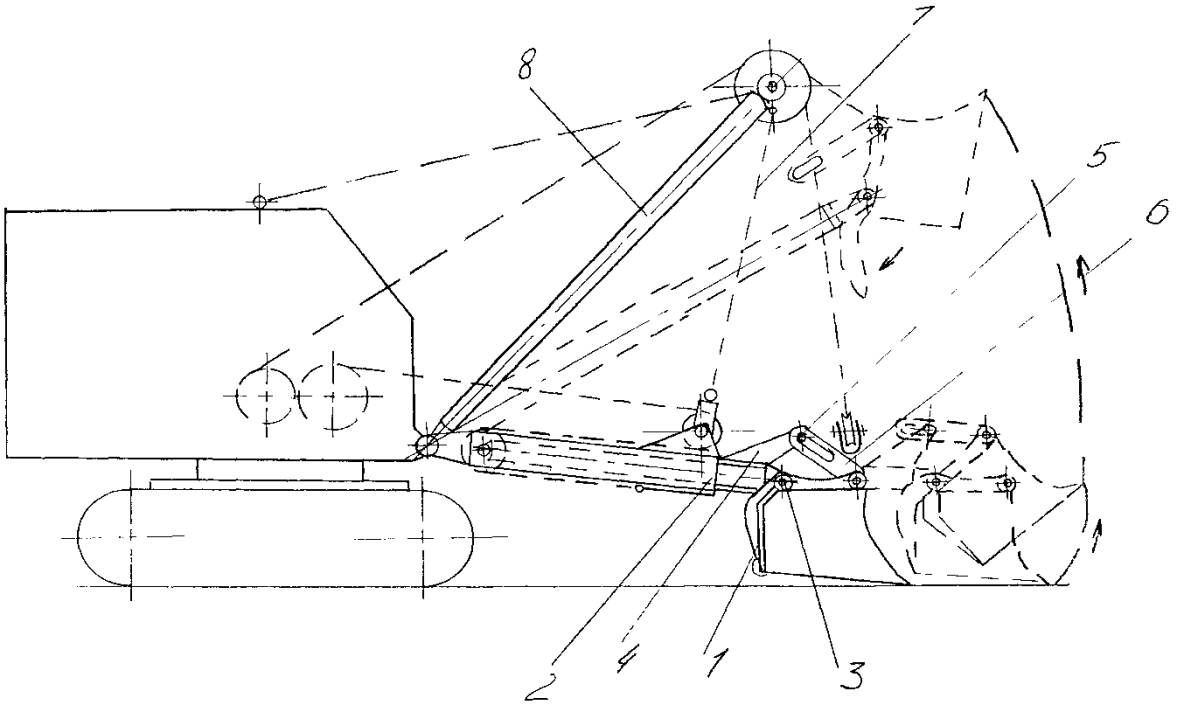
Осыған байланысты жұмыстың басты мақсаты тар ыңғайсыз жағдайда эксковатордың жұмыс жабдықтарын модернизациялау болып табылады.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Патенттік ізденіс

Авторлық куәлік № 136253.
«Бір шөмішті экскаватор үшін тура қалақша жабдықтары.

Бір шөмішті эксковатор 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, ойықтардың ұзындықтарымен шектеледі (1.1 сурет).



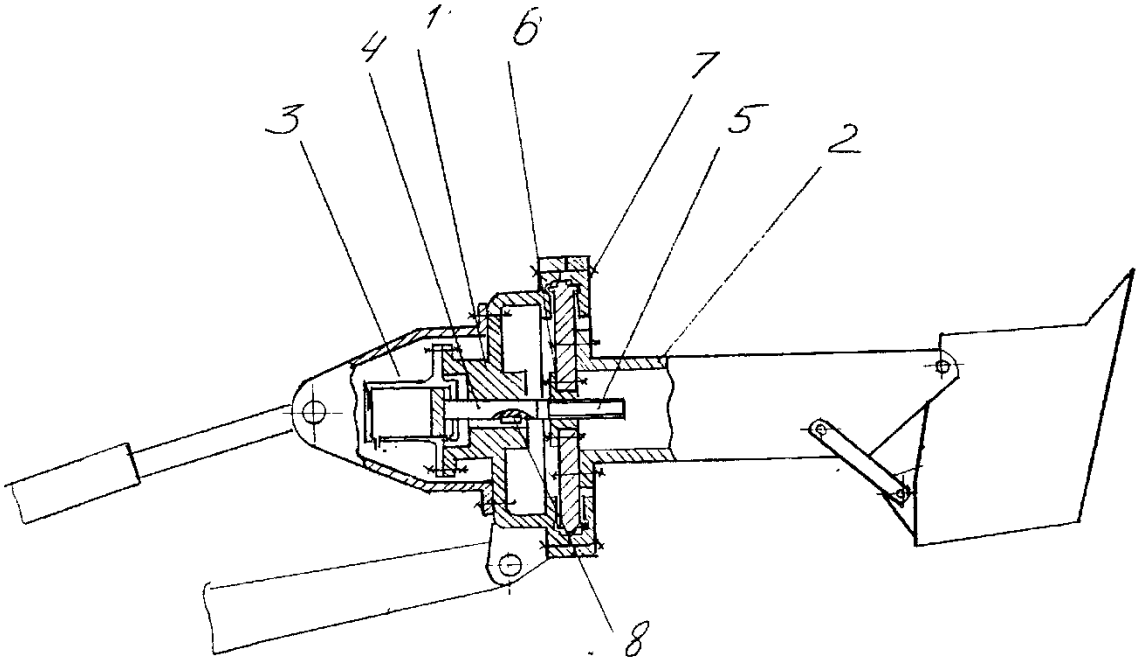
1.1 – сурет - № 136253 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 2087623.
«Бір шөмішті экскаватордағы айналмалы қолсап».

Бір шөмішті эксковатордағы айналмалы қолсапта бұрылатын 1 және бұрылмайтын 2 бөліктер болады. бұрылатын бөлікте 1 гидроцилиндр 3 орналасқан. Гидроцилиндр соташығы 3 бұрандамен жалғанған, мұнда сомынмен қосылып 6, тіректі-бұрылыс қондырғысының негіздемесінде бекітілген 7. Негіздеме 7 қолсаптың бұрылатын бөлігімен жалғанған. Бұранданың бұрылып кетпеуі үшін жылжымалы кілтек қолданылады 8.

Бір шөмішті эксковатордың айналмалы қолсабы келесідей жұмыс атқарады. Жұмыс сұйықтығын бұрандалы соташықты гидроцилиндр қуыстарына берген кезде бұрандалы желіні көтеру бұрышы бұранда-сомын

жұбының үйкеліс бұрыштарынан жоғары болады, осылайша келімді-кетімді қозғалыстарды туындатып, сомын айналып 6, сомынмен бірге бір-бұрылысты қондырғы бекітіледі 7, осы кезде 2 бұрылыс бөлігі айналады (1.2 сурет).

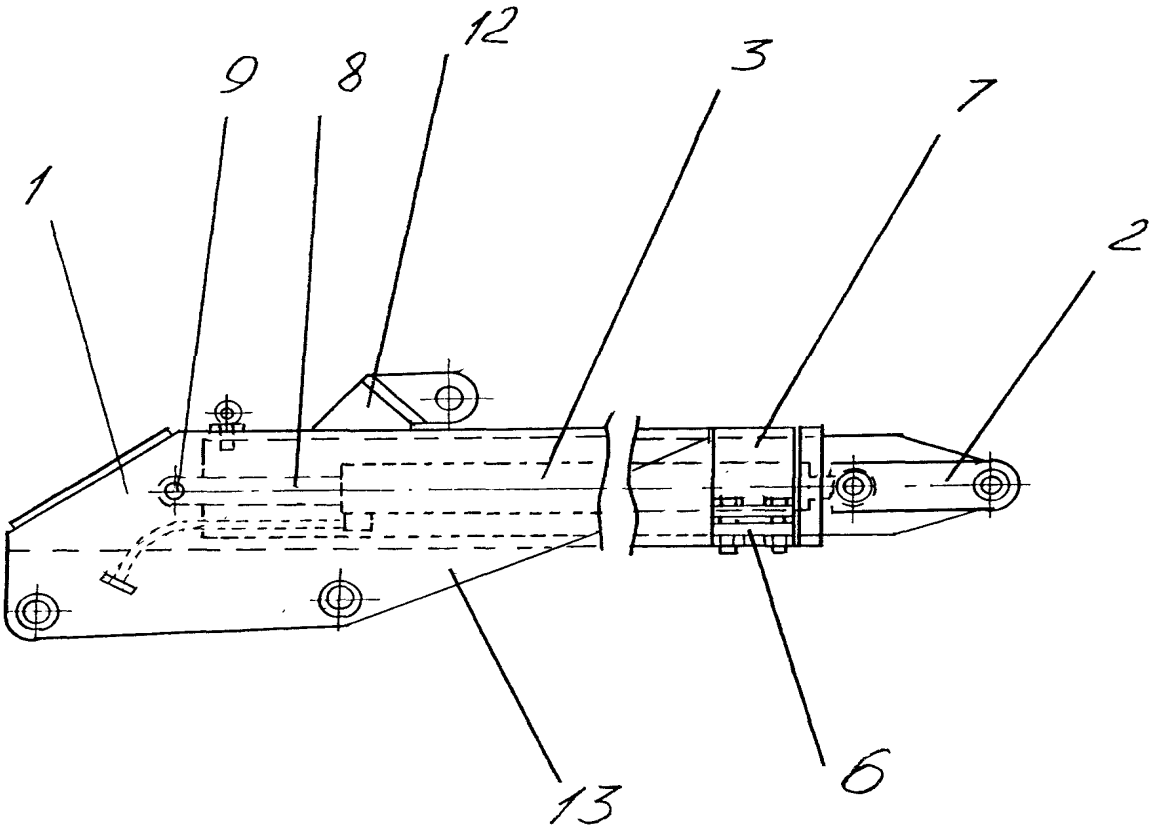


1.2 – сурет - № 2087623 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 2014398.
«Экскаватордың жылжымалы қолсабы».

Жылжымалы қолсап сыртқы еренушеден 2 көлденең ойықты құрылымнан, ішкі жылжымалы бөліктен 2 құралған, бірінші ұшында топсалы түрде шөміш, екінші басында жылжымалы бөліктің жетек механизмі орналасқан. 2 жылжымалы бөлікте жылжымалы бөлікті екі жаққа бағыттайтын тірек элементтері бар. Ашық бастағы жылжымалы бөлік жағындағы сыртқы ернеушеге 1 екі тірек 5 пен горизонталды пластина орналасқан, бұлар қамыт астына жанасып 7, М16 бұрандамен бекітіліп, сыртқы ернеушенің тұйықталған бөлігі болып саналады (1.3 сурет).

Жылжымалы бөліктегі жетек механизмі ұзын артқы қақпағы 8 бар, саусақша 9 өмегімен сыртқы ернеушеге жалғанған гидрожетек болып табылады, демек гидроцилиндр 10 сотышығы тесіктер мен саусақша 11 арқылы жылжымалы 2 бөліктің алдыңғы жағына орналасып, жылжымалы бөлікке шөміш жетегінің гидроцилиндрін орналастыру үшін кронштейнге 12 бектілген. Сыртқы ернеушеде 1 екі трапециалды 13 үлгідегі тізбек болады, бұлар ұзындығы бойынша ернеушені қамтып, сыртқы бүйірлік радиустарды қамти отырып, көлденең ойықтардың жанымен өтеді. Екі маңдайша 13 өзара байланысып, көлденең сеппе арасымен байланысып 14, жебеге қолсапты жалғау үшін саусақшаларды орналастыратын дөңесшемен және қолсапты ауыстыру цилиндрлерінің соташық тесіктерін бекіту жабдықтарымен жабдықталған.



1.3 – сурет - № 2014398 авторлық куәлік

Жұмыс жабдықтары келесідей жұмыс атқарады. Максималды және минималды өлшемі бар қолсаппен жұмысты орындау барысында жұмыс сұйықтығы қолсаптағы гидроцилиндрлердің біріне беріліп, қолсап ұзындықтарында өзгерістер болады.

Осылайша жұмыс жабдықтары жылжымалы қолсаппен жабдықтанып, өлшемдерін арттырып, бірнеше жұмысты қатар орындауға мүмкіндік алады.

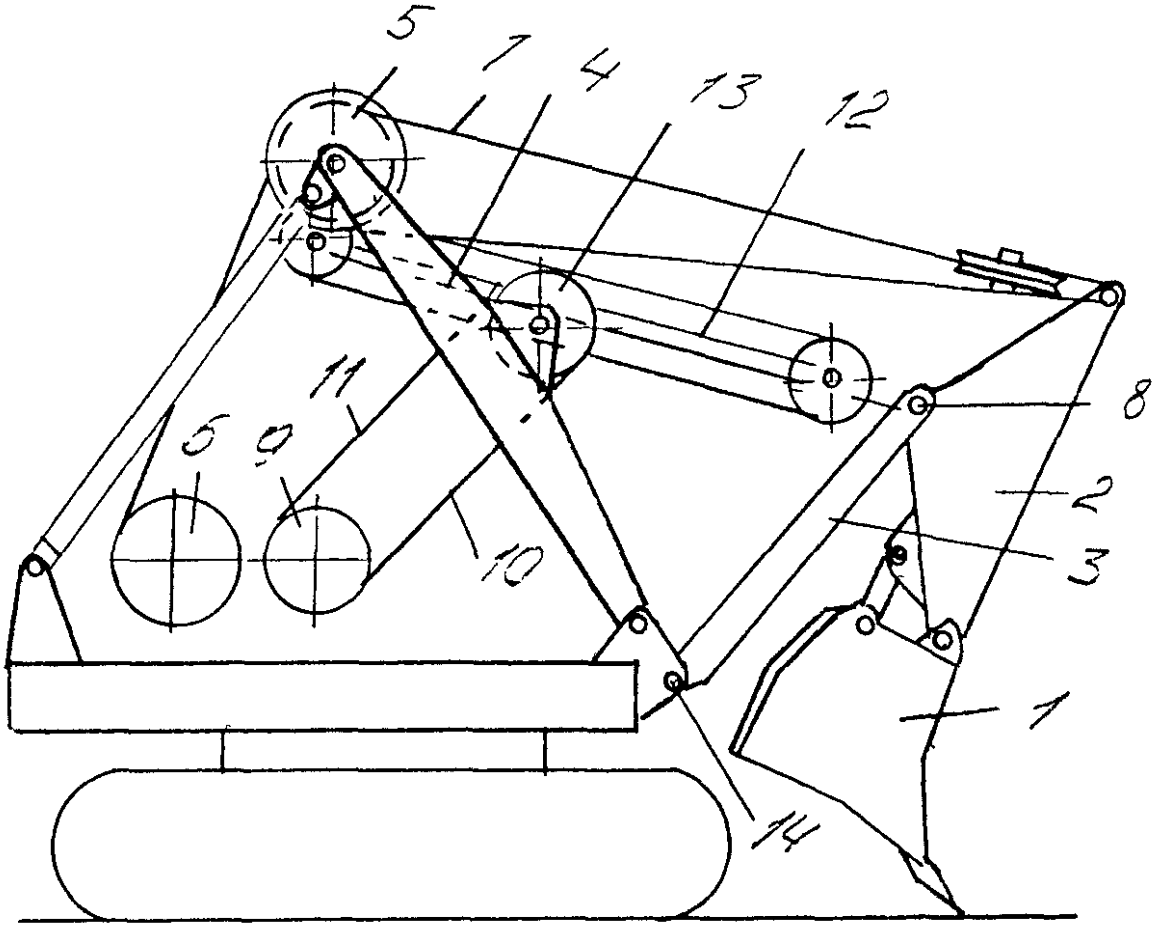
Авторлық куәлік № 258135.

«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 (1.4 сурет).



1.4 – сурет - № 258135 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 139993.

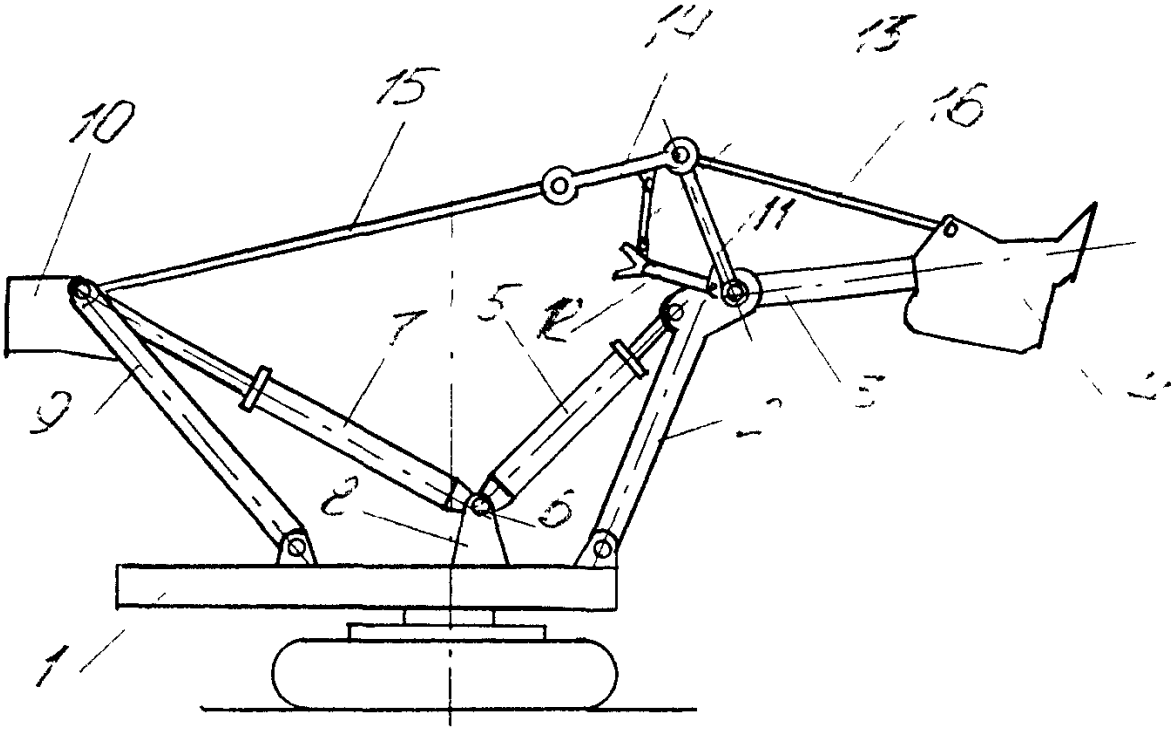
«Гидравликалық жетекті экскаватордың жұмыс жабдығы».

Жұмыс жабдықтары эксковатордың алдыңғы жақтауына дәнекерленіп жалғанған салыстырмалы тербелмелі топсалы жебеден 2, басына топсалы түрде қосылған қолсаптан 3, шөміштен 4 түрады. Цилиндр бастиегі топсалы түрде соташықпен бірге арынды гидроцилиндрмен тармақтанып 5,остік тербелістермен 6 жалпы көтергіш гидроцилиндрмен 7 тірекке бекітілген 8. Платформадағы көтергіш гижрожетектің 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 (1.5 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.

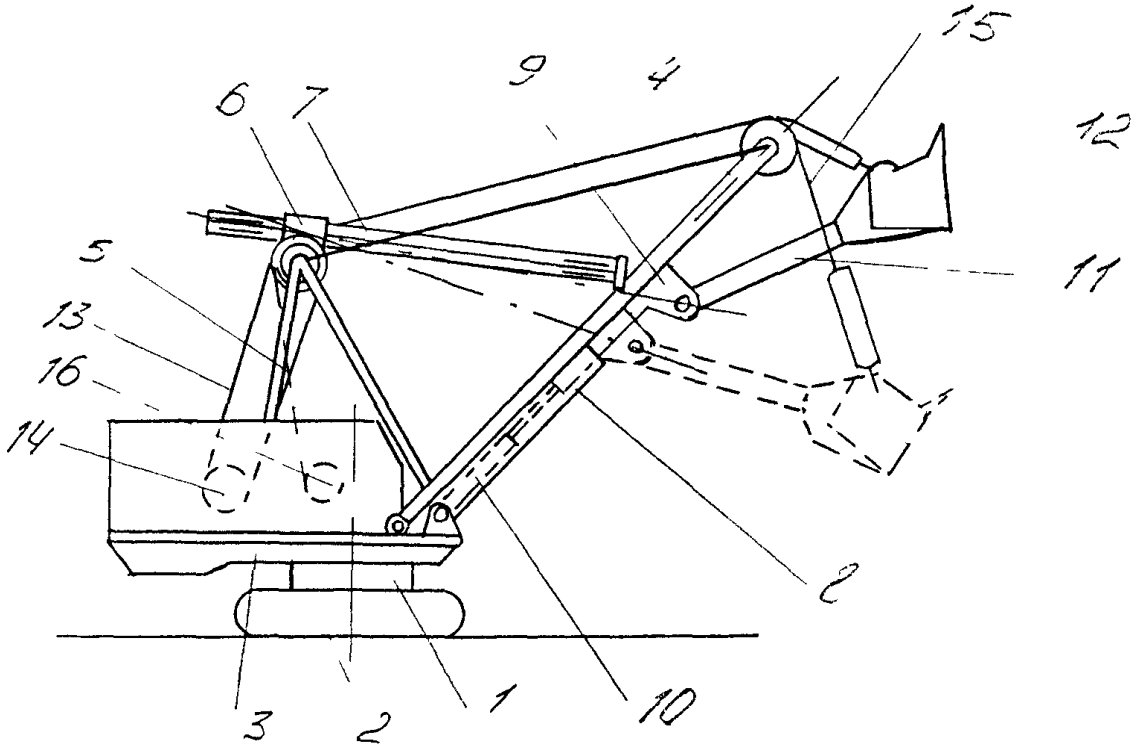


1.5 – сурет - № 139993 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 244212.
«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

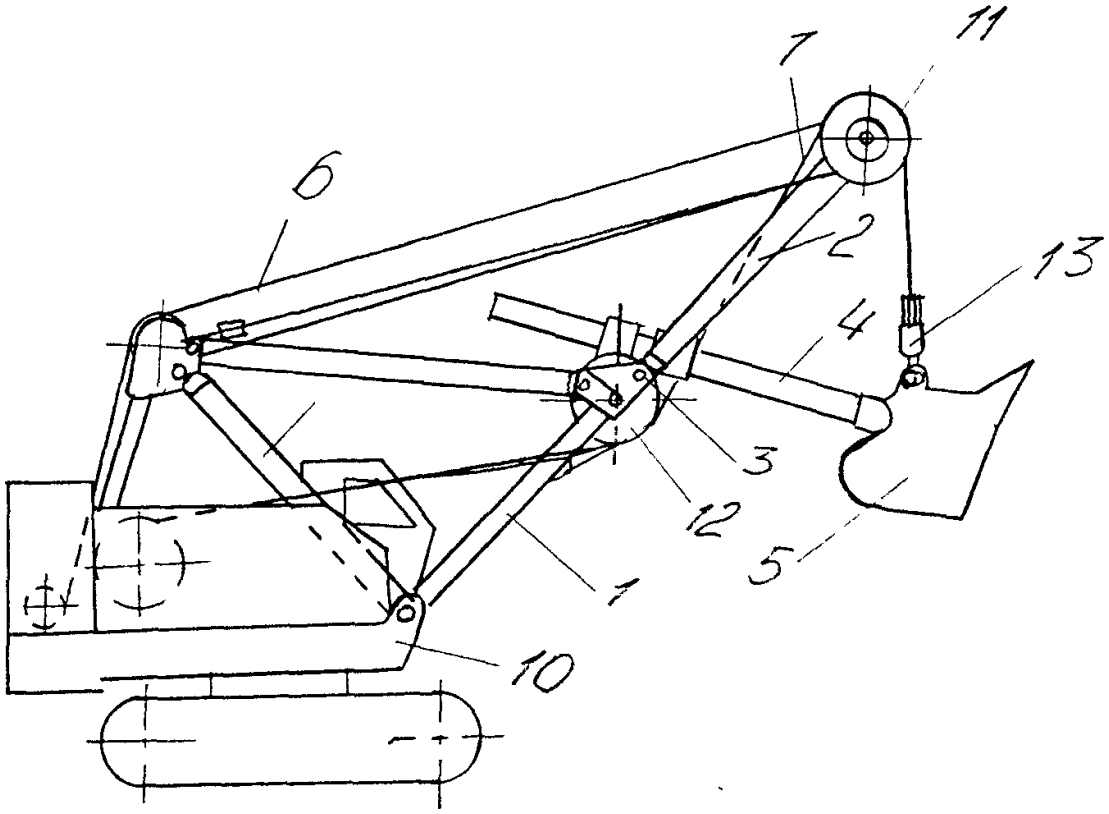
Экскаватор негізгі келесі бөліктерден құралған: жақтау 1, жақтауға орналасқан жүріс жабдықтары, бұрылатын платформадан 3, жетек механизмнен, жақтаудан, 1 жебеден 4, бұрылатын платформадағы екі бағанадан 5, ершікті мойынтіректен 6, арынды штангіден, балансирден, төменгі және жоғарғы топсалы бұрылмалы платформадан 9, жоғары және төмен тартқыш бөліктерден 8, цилиндрден 10, корпустан, төменгі балансир бөліктерінен, соташықпен қосылған бөліктен 9, балансирдің жылжымалы бөліктеріне топсалы қосылған қолсаптен 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 балансирмен 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 балансир жылжытылған. Забойдың жоғарғы бөлігін қазу кезінде төменгі бөліктері қозғалыссыз болады, демек жабық жағдайда цилиндрді тетік арқылы орнатады (1.6 сурет).



1.6 – сурет - № 244212 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 182064.
«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары» (1.7 сурет).



1.7 – 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 секцяларды 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.

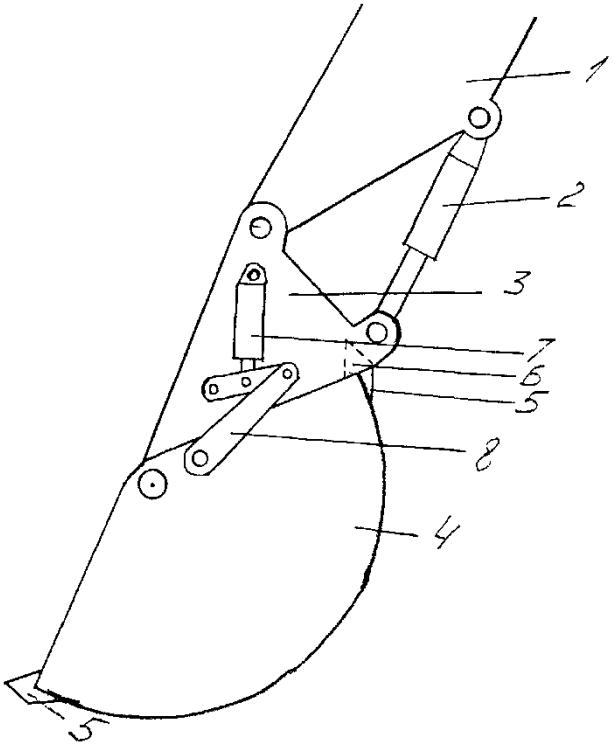
Осындай жұмыс жабдықтарының жұмыстарында көтеру күштері жебенің жоғарғы секцияларына беріліп 2, жебенің көтеру полипастасынаг бағанасына 8, бұрғыш платформаға 10, жоғарғы секцияны бұрайтын жебелерге таралады, ал жоғарғы секцияда күш мүлдем болмайды.

Авторлық куәлік № 2118426.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».

Бір шөмішті гидралвикалық эксковатордың 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 (1.8 сурет).



1.8 – сурет - № 2118426 авторлық куәлік

Тура қалақшалармен жұмыс кезінде шөміштің төменгі бөлігі 4

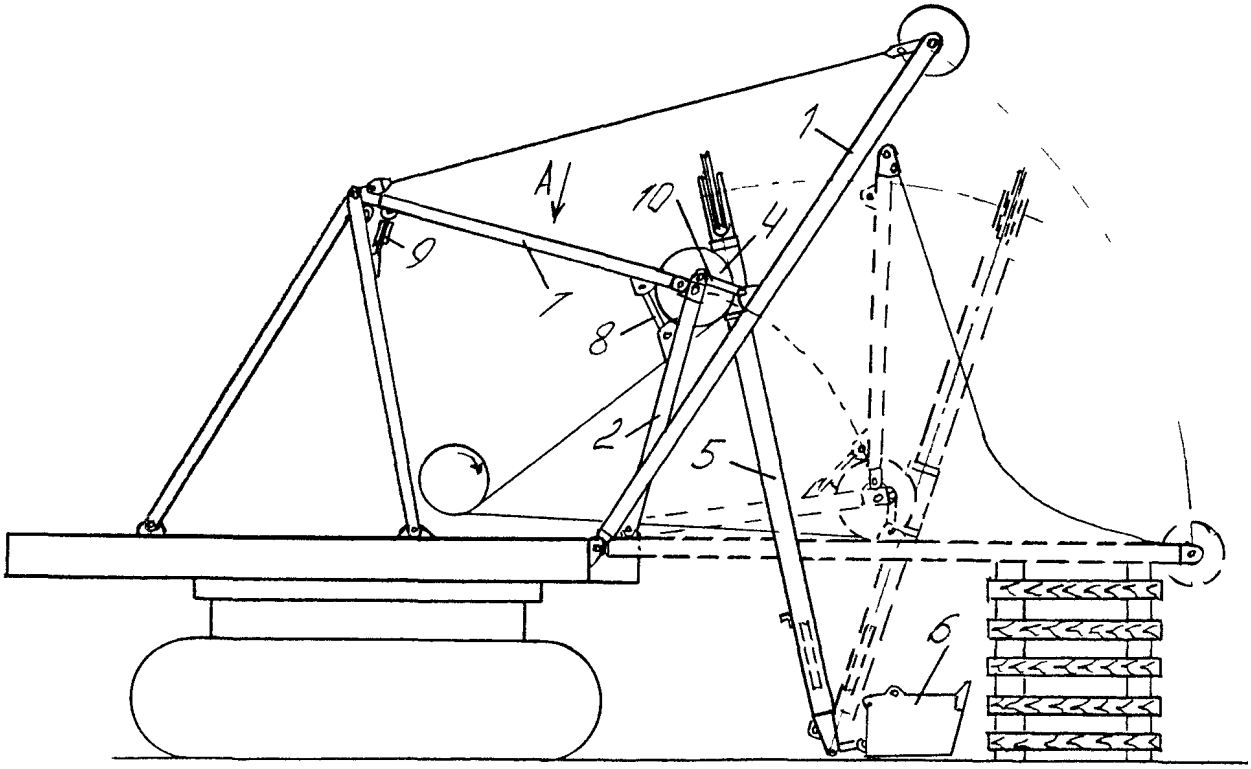
эксковатор жағынан ашық болады, ал кері қалақшалармен жұмыс кезінде – эксковатор жақтан ашылады. Шөміштің жұмыс жағдайы қазу кезінде қосылған гидроцилиндром 2, который включает при копании ковшом. Нижняя часть 4 ковша соммен реттеледі. Иінтірекпен 8 және гидроцилиндр 7 арқылы шөміш жоғарғы бөлікте ұсталып 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 (1.9 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.



1.9 – сурет - № 273738 авторлық куәлік

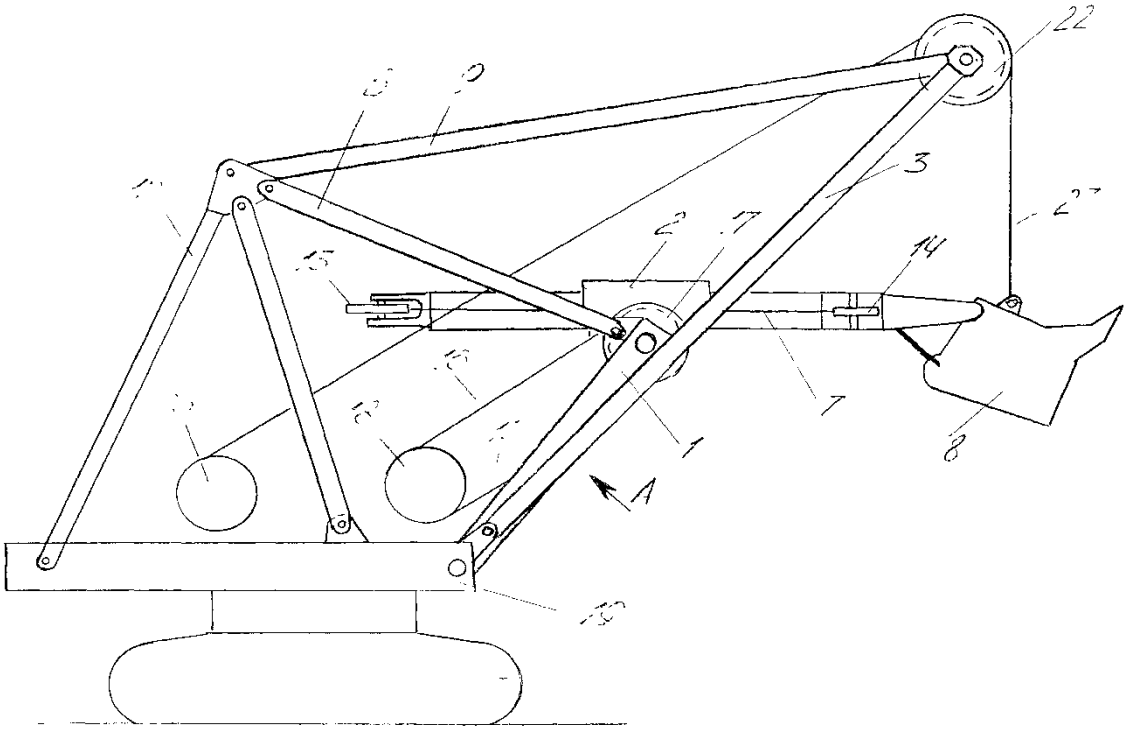
Көрсетілген күштер бағана элементтері мен иінтіректі 7 созып тарту

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, иінтірек 5, шөмішті қолсап 7, аспалар, беткі құрылым кіреді 10. Жебенің ақалықтары 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 эксковатордағы 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 (1.10 сурет).



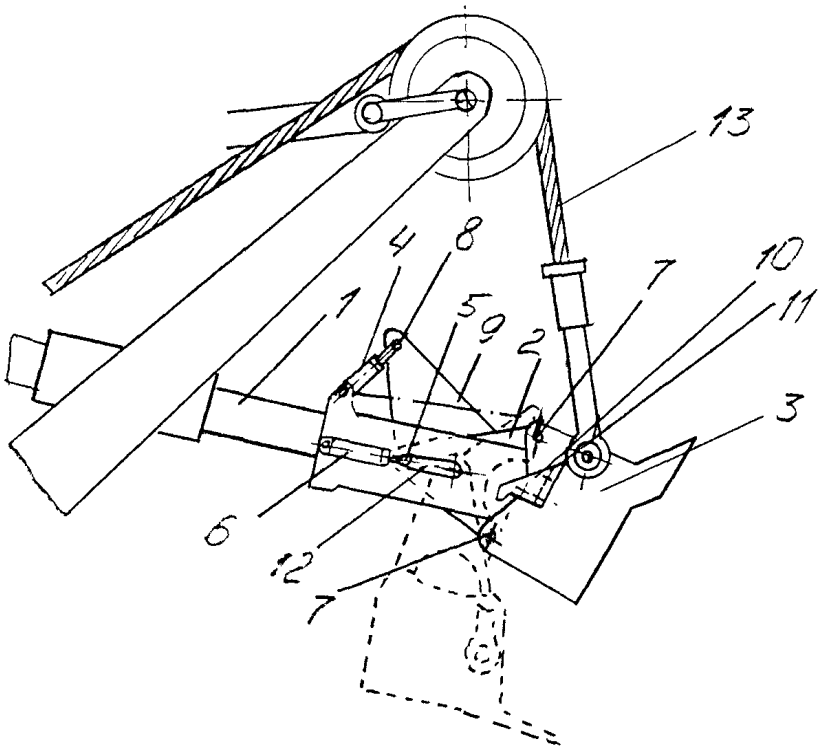
1.10 – сурет - № 367772 авторлық куәлік

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 иінтіректер 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 қарағанда бірнеше есеге қатты, сондықтан бүйірлік күштердің басқыш бөліктері арынды тіреуіштермен қабылданады.

Авторлық куәлік № 1089197.

«Бір шөмішті экскаватордың жұмыс жабдықтары».



1.11 – сурет - № 1089197 авторлық куәлік

Жұмыс жабдықтары аралық иінтіректі қолсаптан 2, топсалы цилиндрлік интіректен, 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 (1.11 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.

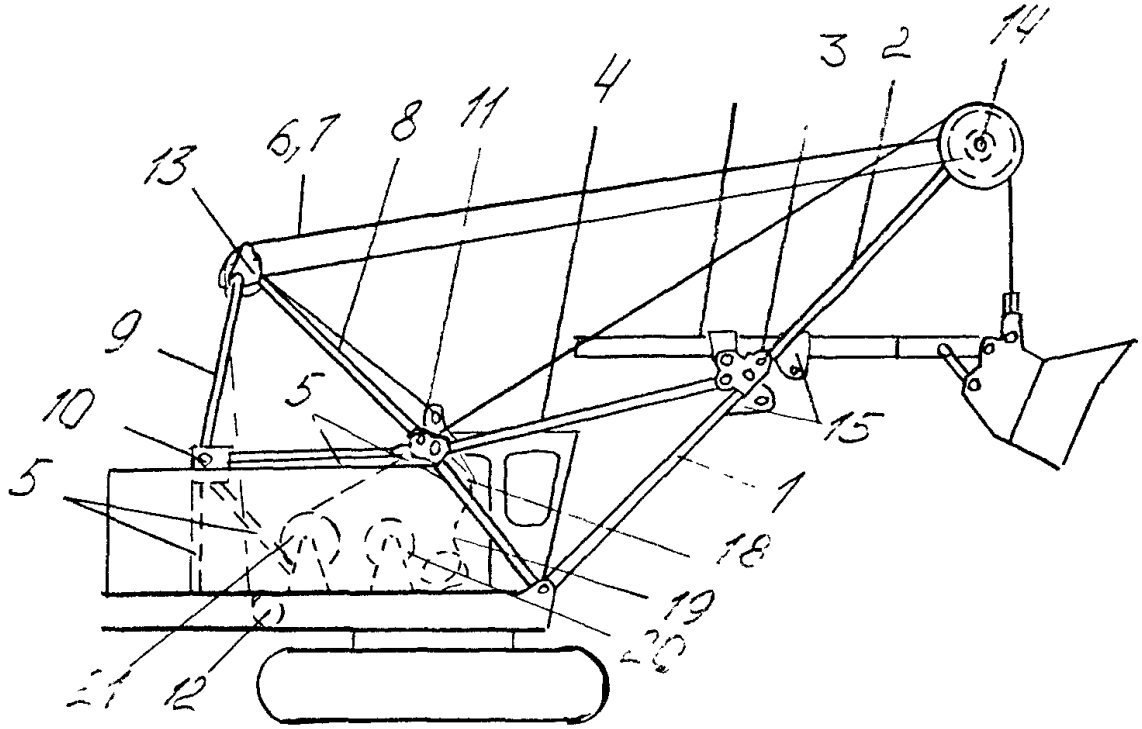
Тиек жұмыстарын барлық элементтер кезекпен орындайды. Күрделі забойды өңдеуден кейін алмасуларда кері біртекті шаралар кезінде шөміш стопорлы саусақшамен орнатылып, белгіленеді 11. Одан әрі экскаватор крапайым тура қалақша түрінде жұмыс атқарады

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 полипастамен 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 (1.12 сурет).

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, эксковатордың 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.

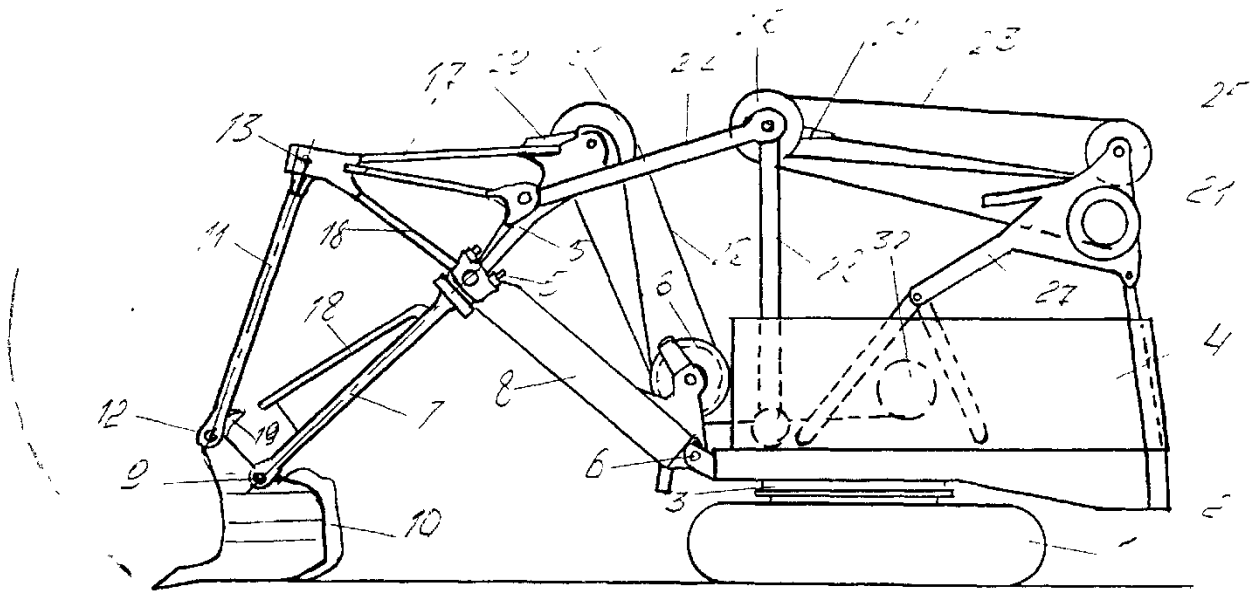


1.12 – сурет - № 219450 авторлық куәлік

Авторлық куәлік № 615873

«Бір шөмішті экскаватордағы жұмыс жабдықтары»

Жұмыс жабдықтарына топса арқылы жалғанған жебе, бұрылмалы бөлік 2, қолсап 7 кіреді, демек топса арқылы жебемен қосылып 5, топсамен шөмішті 10 қосып, көтергіш иінтірек 11 (1.13 сурет) топса арқылы 12 шөмішпен қосылады. Ал көтергіш иінтірек 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 иінтірек 11 бағана 16 арқылы 14 төрт қатарлы иінтіректі механизмді құрап, топса 8 арқылы жебемен 5 қосылады. Берілген иінтіректі механизмнің геометриясы келесідей болмақ, демек шөміштің қолсапқа алдыңғы еңістенуі үшін, шөмішке күш түсіру қажет. Осы кезде шөміштің еңістену бұрышы қолсап 18 пен көтергіш 11 иінтіректегі ысырмалармен 19 шектелген. эксковатордың жұмыс жабдықтарына көлденең орналастыру мен шөмішті толтыру жатады, демек бағанадан 20, топсалы қосыған бұрылысты платформадан 2, порталдан 21, екі иінтіректен 22, арқаннан 23, нүктеге бекітілген бағанадан құралған 20. Арқан 23 20 бағананың жоғарғы басына бекітілгенблокты иікемдейді 25. Трос 23 порталда 21 орналасқан барабанға 27 оралған. Қосылған иінтіректердің ұштары топсалы түрде жоғарғы бағанамен 20 және көтергіш жақтаумен 14 қосылған, нәтижесінде барабанға трос 23 оралған кезде 27 шөміш эксковатордағы жұмыс жадығының салмағынан алдыға орналасып, топыраққа тіреледі, ал тросты орау кезінде шөміш кері бағытта орналасады.



1.13 – сурет - № 615873 авторлық куәлік

Төрт қатарлы иінтіректі механизм геомтериясын алудан кейін қолсаппен, шөмішпен, иінтірекпен, көтергіш жаөтаумен пайда болған қозғалыс арнайы механизмсіз шөміштің еңістену бұрышын реттеп отырады.

1.2 Экскаватордың жұмыс жабдықтары бойынша патентті шешімдерді жіктеу морфологиясы

Қазіргі таңда жер қазатын көліктердің тиімділігін шешу кезінде екі негізгі бағыт қалыптасқан.

Бірінші бағыт арқылы көліктің күші артады, көліктер, жинақтар арқылы кесу үрдісіндегі күш қуаты үнемделіп, топырақты қазу кезінде тиімділік артады. Осы бағыттар туралы Артемьева К. А., Волков Д. П., Кузина Э. Н., және басқалары бірнеше еңбектер жазған.

Екінші бағытта фундаменталды ғылымар, техникалық кибернетика, автоматика жолдарымен көліктер құрылып, элеткронды құралдар, микропроцессорлар қолданылып, жабдықтар жаңа физикалық тиімділікке қо жеткізді, демек өңделетін ортаға әсер ету әдістері қалыптасты. Осы салада Ветров Ю. А., Баладинский В. Л., Баловнев В. И., Федоров Д. И. және басқаларының жұмысы белгілі болды.

Баловнев В. И. еңбектерінде жер қазатын көліктердің жұмыс тиімділігін көтерудегі негізгі бағытта анықталған. Солардың негізгілеріне: сызықты және бұрыштық өлшемдерді оптималдау, топырақ шығындарын кеміту, габаритіт өлшемдерді арттыру, жұмыс бөліктеріне берілетін адаптацияны, арнайы және кезекті жұмыс бөліктерін арттыру номенклатурасы, топыраққа әсер беретін арнайы принципті бөліктерді қолдану болып табылады. Осы бағаттар жұмыс жабдықтарын жаңарту кезінде патентті ақпараттар мен талдамаларды жинап, негізгі тенденцияны көтеру үшін бір шөмішті эксковатордағы жұмыс жабдықтарын қайта құрылымдауды ұсынып отыр.

20 жылдық патенті мен авторлық куәлігі бар жұмыстар жиналып, беріліс күндері бойынша жүйеленді.

Бір шөмішті эксковаторлардағы жұмыс жабдықтары ойынша патент беру динамикасы 1.1 кестеде берілген.

Бір шөмішті эксковатордағы ЖО даму тенденциясын анықтау әдістемесі келесі кезеңдерден тұрады:

- патентті жіктелу белгілерін анықтау мақсатында патентті ақпараттарды алдын-ала талау;
- жіктелу белгілері бойынша ақпарат массивтерін құру және патентті ізденістер;
- ПЭЕМ қолдана отырып патенттенудегі аппроксимацяиланған динамиканы, математикалық үлгілерді алу;
- жіктелудегі жекеленген белгілердің тиімділігін анықтау арқылы корреляциялық деңгейлерге салыстырмалы талдама жүргізу;
- генералды анықтаушы кесте көмегімен жекеленген патент шешімдеріне салыстырмалы баға беру (ГОТ);
- ЖҚМ құрылымдарының тиімділіктері анықталды.

1.1 - Кесте – Экскаватордың шөміші бойынша патент,куәлік беру динамикасы

Берілген жылы	Әлемде және ел бойынша авторлық куәліктер және патенттер саны				
	әлемде	ТМД	АҚШ	ФГР	Жапон
1991	3	1	1		1
1992	2	1		1	
1993	3	1	2		
1994	4	1		3	
1995	7	1	2		4
1996	5	2	1	1	1
1997	8	1	2	3	2
1998	5	1	1	2	1
1999	3	2	1		
2000	2	1		1	
2001	3	3			1
2002	3	1	1		
2003	5	2		2	2
2004	4	2	1		1
2005	4	1		2	
2006	6	2	2	1	2
2007	3	2	1		1
2008	4	3	1	1	
2009	5	2	3		
2010	6	1	2	2	2
2011	6	2	2	1	1
Барлығы	91	33	23	20	19

ОЭ жұмыс жабдықтары бойынша патентті ақпараттар кең техникалық сала мен зерттеулерді қамтиды, сондықтан негізгі тенденциялар, құрылымдар анықталып, жұмыс ізденістерінің бағыты алыны, патенттер белгілері бойынша жіктелді, демек морфологиялық жіктелу жасалды. Осылайша келесілер орындалады:

- патентті ақпараттар көп көлемде жүйеленеді;
- патентті ақпараттар кодтанады, демек ақпараттық ізденіс тілі қолданылады (ИПЯ);
- одан әрі талдамалар үшін ЭЕМ қолданылады.

Морфологиялық жіктемелер келесі ретпен орындалған:

- патент жіктемелерін бөлу кезінде аса маңызды белгілері анықталды;
- негізгі бөліну бойынша құрылымды орындаулардың барлық мүмкін болатын түрлері анықталды.

Жалпы мұндай жіктемелерді келесі матрицамен жазуға болады:

$$\left.\begin{array}{l} P_1(m_{11}, m_{12}, m_{13},\ldots,m_{1j},\ldots,m_{1k}) \\ P_2\ (m_{21}, m_{22}, m_{23},\ldots,m_{2j},\ldots,m_{2k}) \\ P_3(m_{31}, m_{32}, m_{33},\ldots,m_{3j},\ldots,m_{3k}) \\ \ldots \\ P_i(m_{i1}, m_{i2}, m_{i3},\ldots,m_{ij},\ldots,m_{ik}) \\ \ldots \\ P_n(m_{n1}, m_{n2}, m_{n3},\ldots,m_{nj},\ldots,m_{nk}) \end{array}\right\} \qquad (1.1)$$

мұндағы: $P_1, P_2, P_3,\ldots, P_i,\ldots, P_n$-морфологиялық жіктелу белгілері (бөліну негізі);

$m_1, m_2, m_3,\ldots,m_j,\ldots,m_k$- негізгі бөліну бойынша морфологиялық жіктелуді орындаудың мүмкін болатын варианттары.

Құрастырылған морфологиялық жіктемелер арқылы горизонталды жолды бөліну негіздеріне сай келеді (P_i). Бұл бөліну белгілері ранжирленген ретпен орындалады, демек жалпыдан жеке өтеді, яғни әрбір i-белгі бойынша нысандағы орындалу варианты j=k дейін қлыптасып, ранжирленген ретпен орналасады (кесте 1.2).

1.2 – Кесте - ЖЖ патенттеу динамикасындағы математикалық үлгі

Шифр	Жіктелу белгілері	Код	Регрессия теңдеуі
P_1	Шөміш және бекітпе	1	$N_i = \exp[0.184 + 0.08(t_i - 16.5)]$
P_2	Кері қалақ	2	$N_i = \exp[0.207 + 0.13(t_i - 12)]$
P_3	Тар жағдайдағы жұмыс	3	$N_i = \exp[1.93 + 0.12(t_i - 12)]$
P_4	Тиеу, түсіру, тазарту, майлау	4	$N_i = \exp[0.174 + 0.15(t_i - 15)]$
P_5	Кесу динамикасының кедергісін кеміту	5	$N_i = \exp[0.179 + 0.08(t_i - 14)]$

ЖМ жұмыс бөліктері бойынша морфоогиялық жіктемелер (шөміштер

мен бекітпелер) арқылы келесі белгілер шығады:

-кері қалақша, тар жағдайда арнайы шөміштер; интенсификатор; тиеу, түсіру, тазарту, майлау, кесу кедергісін кеміту, динамикалық күштерді кеміту, сыйымдылықты көтеру, тозуға төзімділікті арттыру, ұзақ мерзімділік, қаттылық, сенімділік, шөмішті қолсапқа бекіту орындалады.

Кері қалақша бойынша берілген құрылым варианттарына: қосымша қайырма, шөміш аспасына ілінген ауыр топырақтарды қазу кезіндегі күн қағар; шөміштің жоғарғы иілмелу қабырғасы мен толық ілмекті қопсытқыш; құйылмалы кескіш ернеу марганец мөлшері жоғары болаттан жасалған; қондырғы ілмек тәрізді қайырманың кеңейткіші түрінде жасалып, бұрандамен шөміштің бүйір жақтарына жалғанған.

Берілген құрылымдардың варианттары тар жағдайда арнайы шөмітермен орындалады, оларға:топырақты тығындайтын виброплита, шөміштің торлы құрылымы, балласты бак, иілмелі үлкен радиусты шөміш, салыстырмалы кескіштер, сатылы орындалған кескіш күн қағар сулы майсауыт коллекторымен жабдықталған.

1.3 Бір шөмішті эксковатордың жұмыс жабдықтары бойынша патентті шешімдерді патенттеу динамикасының математикалық моделі

Патентті ақпараттардың жіктемесі ойынша жүйеленген және өңдеу үшін жіктеу белгілері бойынша патенттеу темпін анықтау мақсатында регрессия теңдеуі алынып, Pentium типті ПЭВМ қоданылады, демек экспоенциалды және логистикалық қиғаштардың патентті динамикасы аппроксимирленген:

$$N_i=N_0 \cdot e^{b \cdot t}, \quad (1.2)$$

мұндағы: N_i – жылына берілген патентті тапсырыс саны;

N_0 – есептеу басындағы жылдық патент саны;

e –нақты логарифмдер негізі;

b – тиімділік коэффициенті;

$t_i=\tau_i-\tau_0$ - жыл нөмірі;

τ_i – ағымдық жыл;

τ_0 – есептеу жылының басы (мысалы, τ_0=1991 жыл).

Дегенмен әрбір даму бағыттары үшін тиімділік коэффициентін (b) анықтау үшін (1) формула практикалы тұрғыда ыңғайсыз, сондықтан (2) қатынасты логарифмдеу арқылы сызықты функция алынып, «кіші квадрат» әдістерімен шешіледі

$$L_nN_i = L_nN_o+в \cdot t_o . \quad (1.3)$$

$L_nN_i = y$ және $L_nN_o = a$ белгілеу арқылы аламыз

$y_i = a + в \cdot t_i$, (1.4)

$y_i = a + в \cdot (t_i - t_i)$, (1.5)

$$t \le \frac{\sum_{\tau-1}^{k} ti}{K}, \quad (1.6)$$

$$y \le \frac{\sum_{\tau-1}^{k} yi}{K}, \quad (1.7)$$

мұндағы *К – «t»* абцисса өсіндегі нүкте саны.

Тиімділік коэффициенті келесі формуламен анықталады:

$$в \le \frac{\sum_{\tau=1}^{K} (y_i - y) \cdot (t_i - t)}{\sum_{\tau=1}^{K} (t_i - t)^2}, \quad (1.8)$$

Стьюдент критерий келесі қатынаспен анықталады:

$$P \le \frac{в}{Sв}, \quad (1.9)$$

мұндағы $S \le \sqrt{\frac{S^2}{\sum_{\tau=1}^{K} (t_i - t)}}$ - тиімділік коэффициенті бойынша орташа квадратты ауытқулар;

$S \le \sqrt{\frac{\sum_{\tau=1}^{K} (y_\iota - y)}{K-2}}$ - регрессия желісіндегі орташа квадратты ауытқулар.

Талдамалар үшін сенімді аралықтардағы экспоненттер алынды, % егер сенімді аралық экспоненттер 90% төмен болса, онда кумулятивті қиғаштардың аппроксимацияланған логистикалық қатынастары келесі теңдеумен берілген:

$$W_i = l \cdot e^{-i^{p-q \cdot t_i}} \quad (1.10)$$

мұндағы W_i- t_i жыл бойынша есептеу басынан t_0 массивке l келген патент суммасы;

p-q- бастапқы тұрақты коэффициенттер.

1.1.кестеде берілген ақпараттық массивтерді өңдеу негізінде

патенттенген динамиканың математикалық үлгісі алынған. Патенттену динамикасы 16 суретте берілген, ал алынған прогрессия теңдеуі 1.2 кестеде берілген.

Регрессия теңдеуімен алынған көрсеткіш деңгейімен патентті ақпараттар өзгерістерінің жылдамдықтары сипатталған, демек жыл сайын берілетін патент санына сай келіп, екінші ретте пышақтардың ғылыми-техникалық прогресс жаңартылады. 1.2 кесте талдамалары бойынша эксковатордың жұмыс жабдықтарын жаңарту үшін, бәсеке белгілері, жіктелу бойынша анайы шөміш құрылымдарын аламыз, сондықтан интенсификаторлар қабылданады: тиеу, тазарту жүйесі.

Осылайша патенттеу динамикасының талдамасы арқылы жұмыс жабдықтарының тенденциясы анықталады, сонымен қатар КЭ ЖМ жіктеу белгілері жаңартылады. Патентті ақпарат талдамаларының нәтижлері ЖМ жұмыс жабдықтарын жаңартуда тиімді бағыттар таңдалады.

1.4 Жекеленген патентті шешімдерді салыстырмалы бағалау

Патентті ақпараттарды зерттеудің келесі кезеңдеріен патентті шешімдер салыстырмалы түрде бағаланып, ЖМ ЖО бойынша морфологиялық жіктелу белгілері бойынша анықталады.

Белгілі болғандай патентті ақпараттар өлшемсіз ақпарат көздері болып табылады, демек патенттерде сандық техникалық-экономикалық мәліметтер (сирек қосылыстар) болады. Содан кейін дәстүрлі салыстыру, талдау, бағалау арқылы инженерлік шешімдер бағаланып, орындалады. Осы шешімдердің мазмұнын бағалау үшін генералды анықтамалық кесте кеңінен қолданылады (ГОТ), кейіннен техниканың нысандарына болжамдау арқылы техникалық талаптар салыстырылып, тұжырымдамалар жасалады.

Кез келген нысан үшін ГОТ келесідей жасалады. Бастапқыда нысанның логикалық талдамасы жасалып, техникалық журналдарда, монографияларда, патенттерде жарияланып жарыққа шығады. Ранжирленген ретпен мазмұны бойынша аса маңызды сипаттамалар анықталып, нормаланған бағалар белгілі функциямен орындалады:

$$\varphi(i) = \frac{i}{2^{i-1}}, \qquad (1.11)$$

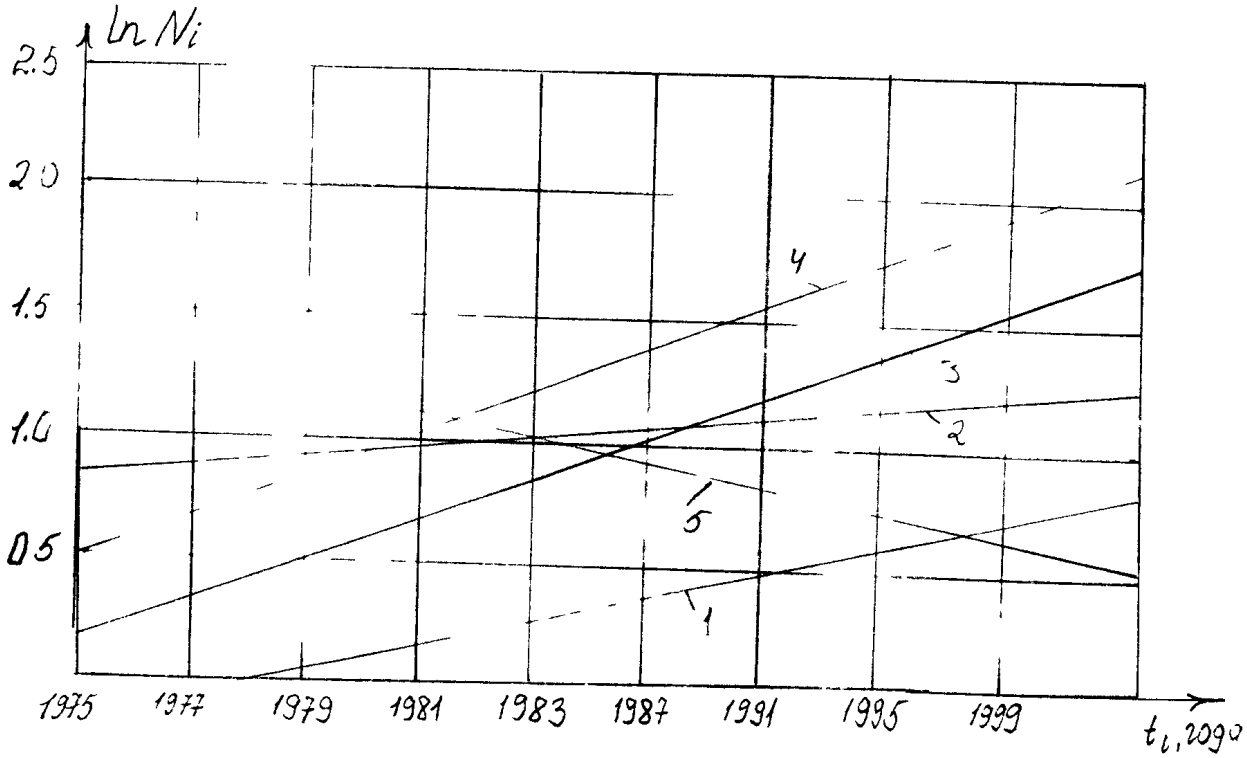
мұндағы i –сипаттамалардың рет нөмірі.

Бір мезгілде әрбір сипаттаманың 5 бағалық позицияға ие, сондықтан ранжирленген ретпен орындалады. Осы кезде позицияның рет нөмірі құрылымды нақты сипаттайды, сондықтан базисті бағалану орындалады.

Нормаланған сипаттамалар бағасы мен базисті позициялар сараптамалық бағалау әдістерімен орындалады. Ол үшін сараптама сұраныстарының анкетасын құру үшін жоғары білікті мамандарға

тапсырылады.

Он баллдық жүйемен әрбір тараудағы құрамдас бөліктерді бағалап, анықтау үшін он бес адамнан тұратын сараптама тобы құрылады. Маман қатарына ЗМ игеру және құрылымдау саласының мамандары енген. Сарапшылар санын таңдау кезінде мүшелер санының кемуі ұжымдық баға беру кезінде маңызды роль атқарады. Сарапшылар тобындағы мүшелер санын арттыру кезінде бұл кемшілік жойылады, дегенмен баға беру қауіпі пайда болып, ұйымдастыру қиындықтары артып, сараптамалық бағалау жүйесінің принциптерін бұзуға алып келеді. сараптамалық баға беру қызметі Пирсон x^2 заңы бойынша анықталған, осылайша $x^2 = 2{,}072 < x = 7{,}8$ алынып қалыпты сипатқа енді.



Тиімділік белгілері жіктемесі	Тиімділік коэффициенті
1- шөміш және бекітпелер	b=0,073
2- кері қалақша	b=0,024
3- тиеу, түсіру, майлау, тазарту	b=0,124
4- тар жағдайда орындалған жұмыс	b=0,129
5- динамикалық жүктемелердегі кедергіні кеміту	b=0,35

1.14 – сурет - ЭО шөміштерін патенттеу динамикасы, құрылым әдістері

Содан кейін әрбір патент ГОТ арқылы құрылып, әрбір сипат бойынша сәйкес позиция ығыстырылып, баға суммасы анықталып, патент маңызына ие болады. Әрбір патент үшін өнертабыстың толық жеке коэффициенттерімен беріліп, формуламен анықталады:

$$\tau = \frac{Q}{q} = \frac{\sum_{i=1}^{n} j \cdot \varphi(i)}{n \cdot \sum_{i=1}^{n} \varphi(i)}, \qquad (1.12)$$

мұндағы *q*- *ГОТ* сипаты бойынша патентке берілген баға суммасы;

Q- сипаттамалар бойынша максималды бағалану суммасы;

n- Базисті матрицадағы максималды баллды сипат саны;

j- базисті бағалану (1, 2, 3,…, *n*);

$\varphi(i)$-ГОТ енген сипаттамалардың нормаланған салмағы.

Аттестациялық шкала бойынша өнертабыстың толық коэффициентін салыстыру мәндері (кесте 1.3) тиімділік категориясымен анықталады.

1.3 - Кесте - Тиімділік категориясы

Толық өнертабыс коэффициенті	Тиімділікті болжамдау		Болжамдау категориясы
	семантикалық бағалану	бағалану деңгейі	
1,00-0,93 0,92-0,86 0,85-0,80	аса тиімді	жоғарғы орта төменгі	I_B I_C I_H
0,79-0,73 0,72-0,66 0,65-0,60	тиімді	жоғарғы орта төменгі	II_B II_C II_H
0,59-0,53 0,52-0,46 0,45-0,40	тиімділігі кіші	жоғарғы орта төменгі	III_B III_C III_H
0,39-0,20	тиімсіз		IV

Өндірістегі патентті шешімдердің уақытын келесі формуламен анықтаймыз:

$$T = t_0 \cdot \exp\left(0.5 \cdot \tau^2 - \tau - 0.18\right), \qquad (1.13)$$

мұндағы $t_0 = const$ -біртекті техникалық бағыттарды енгізу кезеңдері

Осы патент талдамалары бойынша негізгі техникалық бағыттар арқылы эксковатордың жұмыс жабдықтары жаңартылып, тиімділігі артып, тар жағдайда экскаваторлар қолданылады..

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Экскаватордың негізгі өлшемдерін анықтау

Тар, туннельді аралықтарда жұмыс жасаған көліктердегі, эксковатордағы жұмыс жабдықтарының элемент өлшемдерін графо – аналитикалық әдістермен анықтаймыз.

1. Жебе ұзындығы: $L_C = 3,0$ *м*.
2. Қолсаптың макималды шығарылымы: $L_{PMAX} = 7,0$ *м*.
3. Қолсаптың минималды шығарылымы: $L_{PMIN} = 5,2$ *м*.
4. Қазудың биіктігі: $H_K = 8,46$ *м*.
5. Қазудың максималды радиусы: $R_{KMAX} = 9,06$ *м*.

Эксковатордың жоғары тұрақтылығы үшін жүріс бөліктеріндегі негізгі өлшемдер ұлғайтылған.

6. Шынжыр табанды жүріс ені: $B_Г = 3,98$ *м*.
7. Шынжыры табанды жүріс ұзындығы: $L_Г = 4,6$ *м*.
8. Платформалық шығарылым радиусы: $R_П = 2,28$ *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:

$$P_K = k \cdot в \cdot c;$$

мұндағы c – жоңқа қалыңдығы;

$$c = \frac{q}{в \cdot H \cdot k_p}$$

мұндағы q – шөміш көлемі;
$в$ – шөміш ені;
H – шөмішті көтеру биіктігі,

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

$к_P$ – 1,6 – топырақты қопсыту коэффициенті;
$к_o$ – қазу кезіндегі топырақтың салыстырмалы кедергісі $3,5 \cdot 10^5$ *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

$$P_H = \psi_1 \cdot P_K,$$

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:

$$P_{К.К.} = \sqrt[2]{P^2{}_K + P^2{}_H} = \sqrt{65,7^2 + 32,9^2} = 73,5 кН .$$

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

$$P_{ц.р} = (P_K \cdot l_K \cdot G_{K+Г} \cdot l_{K+Г} \cdot G_P \cdot l_P)/ l_{ц.р.}$$

Күш шектерін графикалы тұрғыда анықтаймыз

l_P – 2,25 м; $G_{K+Г}$ = 46 кН;
$l_{K+Г}$ - 4,45 м; G_P = 10,5 кН;
l_K – 5,15 м;
$l_{ц.р.}$ - 1 м;
$P_{ц.р.} = (65,7 \cdot 5,15 \cdot 46 \cdot 4,45 + 10,5 \cdot 2,25)/1 = 566,7$ кН.

Вертикалды жазықтықтағы шөмішті бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

$$P_{ц.к.} = (P_K \cdot l_K \cdot G_{K+Г} \cdot l_{K+Г})/ l_{ц.к.}$$

мұндағы $l_K = 1,4$ *м* – бұру осіндегі қатынасы бойынша кескіш жоңқаның айналма радиусы;
$l_{K+Г} = 0,7$ *м* – шөміштің бұрылу осіндегі қатынасы бойынша шөміштің топыраққа түсірген күш;

$l_{ц.к} = 0,76м$ – шөмішті бұрудағы гидроцилиндрдегі реактивті күш қозғалыстары

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

Жебені бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

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

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

L_K– 7,25 м , $G_C = 4,6\ кН.$

$l_{K+Г}$ - 6,55 м,

l_C– 1,05 м,

$l_{ц.р.}$ – 1,8 м.

Жебені көтеретін гидроцлиндрдегі реактивті күш:

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

Қолсаптың көлденең осі айналасындағы шөмішті бұратын гидроцилиндрдегі реактивті күшті анықтау:

$P_{ц.к.} = G_K \cdot l_1/ l_2.$

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

$l_2 = 0,014$ м – көлденең ос айналасындағы шөміштің бұрылысын тартатын радиус

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

Қолсаптың шығарылымдары бар гидроцилиндрдегі реактивті күті анықтау.

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

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

2.3 Бір шөмішті экскаватордағы көлемді гидрожетекті есептеу

Қолсапты көтеретін гидрожетектің күшпен қанығуларын есептейміз. Қолсапты көтретін гидроцилиндр соташығының күші *566,7кН* тең.

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

Гидроқозғалтқыш қатарындағы пайдалы күш келесі формуламен анықталады:

гидроцилиндр соташығына:

$$N_n = \frac{\upsilon_n \cdot T}{10^3} = \frac{0.06 \cdot 566.7 \cdot 10^3}{10^3} = 34 кВт.$$

Сораппен тұтынылатын күшті келесі формуламен табамыз:

$N = к_C \cdot к_У \cdot N_n$,

мұндағы $к_C$ = *1,1…1,3* – гидрожүйедегі ағу аумақтарын есепке ала отырып, жылдамдық бойынша қор коэффициенті;

$к_У$ = *1,1…1,2* – гидрожүйедегі қысым шығындарын есепке алу күшінің коэффициенті;

$N = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 34 = 44,9$ *кВт.*

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

$$Q = \frac{61.2 \cdot N}{P_H} = \frac{61.2 \cdot 44.9}{25} = 109.9 \text{ л/мин.}$$

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* $см^3$*/айн;*
- номиналды айналым жиілігі n_H = *1200 айн/мин;*
- көлемді ПӘК $\eta_{он}$ = *0,97;*
- толық ПӘК η_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:

$$\delta Q = \frac{Q_H - Q_P}{Q_H} \cdot 100 = \frac{124.5 - 109.9}{124.5} \cdot 100 = 9.2\% < 10\%.$$

Гидроцилиндрді таңдау

1. Соташықтағы күш $T_Ц = 566,7$ *кН.*

Гидроцилиндр поршеніндегі қысымдық түсімдер

$$\triangleleft\rho_ц = \rho_H - \triangleleft\rho = P_H - 0,15P_H = 0,85P_H = 0,85 \cdot 25 = 21,25 \text{ МПа.}$$

Поршеннің диаметрі (цилиндр)

$$Д = \sqrt{\frac{4 \cdot T_Ц}{\pi \cdot \triangleleft P_Ц}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 566700}{3,14 \cdot 2125 \cdot 10^6}} = 0,184м = 184мм.$$

Соташық жүрісі *1800мм* тең.

ОСТ 22-1417-79 бойынша *1.25.1.У – 180х110х1800* гидроцилиндр келесі өлшемдер арқылы алынды: $P_H = 25$ *МПа; Д = 180мм; d = 110мм* – соташық диаметрі; *S = 1800мм* – соташық жүрісі.

Соташық жүрісі құрылымды кинематикалық көлік сызбаларымен анықталады.

Жұмыс жабдықтарының басқа механизмдеріне гидроцилиндрлер аламыз.

2. Вертикалды жазықтықтағы шөмішті бұратын гидроцилиндр соташығына берілген күш $T_K = 163,4$ *кН*

$$Д = \sqrt{\frac{4 \cdot T_Ц}{\pi \cdot \triangleleft P_Ц}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 163400}{3,14 \cdot 21,25 \cdot 10^6}} = 0,089м = 99мм.$$

ОСТ 22-1417-79 бойынша *1.25.1.У-125х80х1000* гидроцилиндрдің келесі өлшемдерін аламыз: $P_H = 25$ *МПа; Д = 125мм; d = 80мм; S = 700мм* .

3. Жебені көтергіш гидроцилиндр соташықтарына біріне түскен күш:

$$Т_С = \frac{464,7}{2} = 232,35кН,$$

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

ОСТ 22-1417-79 бойынша *1.25.1.У-125х80х400* гидрожетекті аламыз.

4. Көлденең ос айналасындағы шөміш соташықтарының күші:

$T_{в.р.} = 74,3$ *кН,*

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

ОСТ 22-1417-79 бойынша *1.25.1.У-125х80х400* гидроцилиндрді аламыз.
5. Қолсаптағы гидроцилиндр соташық өзгерістрінің күші:

$T_{в.р.} = 89{,}4$ *кН,*

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

ОСТ 22-1417-79 бойынша *1.25.1.У-180х110х1800* 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 мехнизмдерін таңдаймыз.

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

Гидромотор айналымдарының санын анықтаймыз:

$$n_м = \frac{Q_H \cdot \eta_{ом}}{q_м} = \frac{124{,}5 \cdot 0{,}975 \cdot 10^3}{225} = 540 айн/мин.$$

Гидромотор білігіндегі айналу моменті

$$M_M = \frac{q_M \cdot \triangleleft p_M \cdot \eta_{ГМ}}{2\pi},$$

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

$$M_M = \frac{225 \cdot 10^{-6} \cdot 22{,}5 \cdot 10^6 \cdot 0{,}95}{2 \cdot 3{,}14} = 765{,}8 Нм.$$

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 *Р - 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:

$$d = 4.6 \cdot \sqrt{\frac{Q_H}{v}},$$

мұндағы Q_H *=124,5 л/мин* – сорап берілісі;
ν – сұйықтық жылдамдығы *4,25 м/с тең.*

Сорғылаушы құбырөткізгіштің диаметрін анықтаймыз:

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

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

$$d_C = 4,6 \cdot \sqrt{\frac{124,5}{1,7} = 39,3 мм}.$$

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

$$d_H = 4,6 \cdot \sqrt{\frac{124,5}{4,25}} = 24,9 мм .$$

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 элементіің шартты аралықтары *50 мм*

Техникалық сипаты:

- шартты аралық $Д_У = 50мм$;
- номиналды шығын $Q_H = 250$ *л/мин*;
- номиналды қысым $p_H = 0,63$ *МПа*;
- қысым шығыны $\triangleleft p_Ф = 0,25$ *МПа*;
- сүзгілену *25 мкм*;
- сүзгі элментінің 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 эксковатор платформасының бұрылыстарын теңестіру үшін қарама-қарсы салмақтың ауырлық күшін анықтау.

2) Қазу кезінде эксковаторды 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 қарам-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

35-40^0 тең. жүк салынған шөміш, қолсап горизонталды түрде өз жүрісінің 2/3 қарай созылымданған.

Қарама-қарсы салмақтың ауырлық күші $G^B_{пр}$ осы жағдайда тепе-теңдік теңдеуінен табылады (В нүкте) (сурет 2.1-2.3).

$$G_{пр}(G_{К+Г} \cdot (l_1 - a) + G_р \cdot (l_2 - a) + G_c \cdot (l_3 - a) - G_п \cdot (l_4 + a))/(l_3 + a)$$

мұндағы: күштер шегі графикалық тұрғыда анықталады;

$l_1 = 6,7$ *м* – топырақпен бірше шөміштің ауырлық күші платформаның бұрылыстарына әсер етеді;

$l_2 = 4,5$ *м* – платформаның бұрылыс осіне түскен ауырлық күші;

$l_3 = 1,8$ *м* - платформа бұрылысына әсер еткен жебенің ауырлық күші;

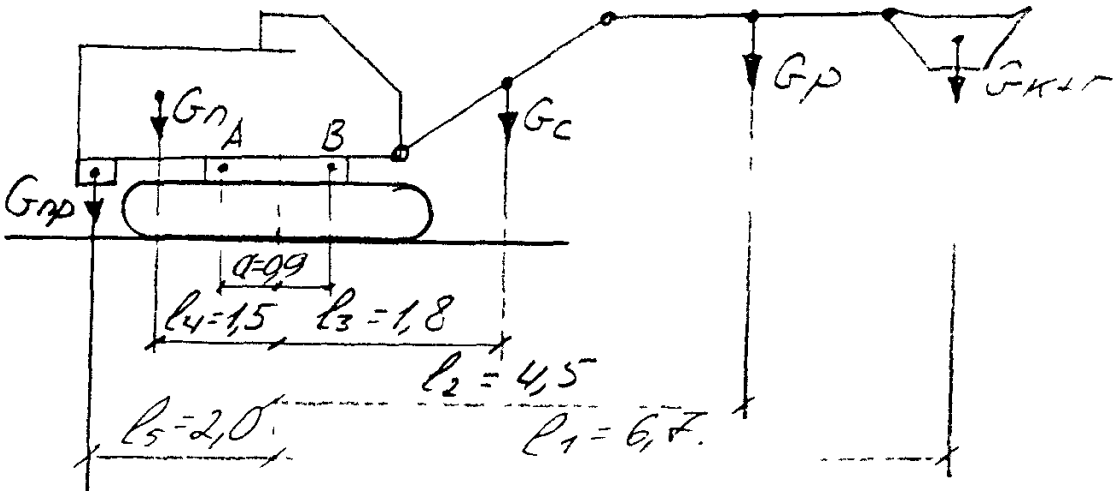
$l_4 = 1,5$ *м* – платформаға түскен ауырлық күшінің әсері;

$l_5 = 2,0$ м –қарама-қарсы салмаққа әсер еткен ауырлық күші;

$a = 0,9$ – платформалық бұрылыстан катоққа дейінгі қашықтық;

$G_п = 80кН$ –платформ салмағы;

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



2.1 – сурет - Күштер шегі графикалық сұлбасы

Артқа қарай платформалық лақтыру мүмкіндіктерін жебе еңістігі горизонтқа 55-60^0 болған кезде тексеріледі, ал қолсап вертикалды, топырағы жоқ шөміш жебенің табанында және топырақта болады. $G_{пр}$ мәнін А нүктесіндегі күш моменттерінің теңдеуімен табамыз

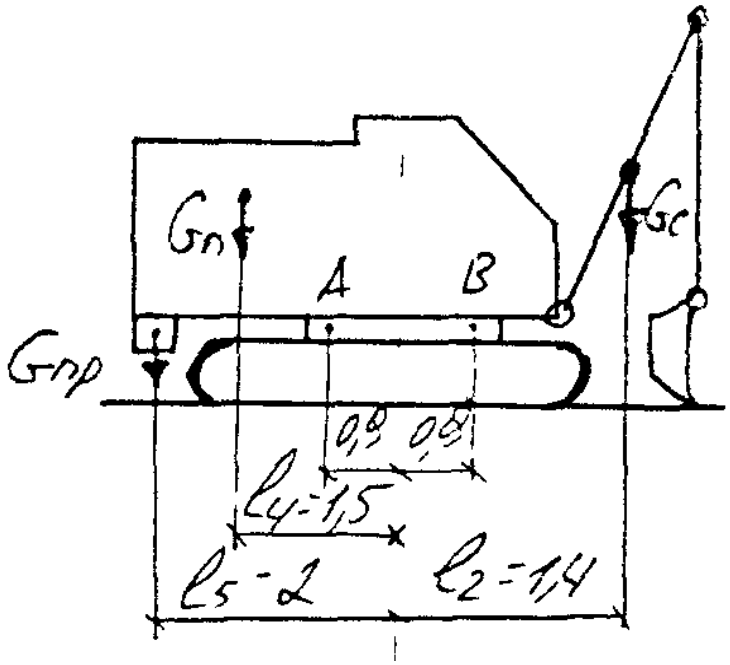
$$G^A_{пр}(G_C \cdot (l_2 + a) - G_П \cdot (l_4 - a)) / (l_5 - a),$$

мұндағы: $l_2 = 1,4$ *м* -платформалық бұрылыс осіне түскен жебенің ауырлық күші;

$l_4 = 1,5$ *м* – платформалық бұрылыс осіне әсер еткен платформаның ауырлық күші;

$l_5 = 2,0$ *м* - платформалық бұрылыс осіне түскен ауырлық күші;
$a = 0,9$ *м* – соңына дейін платформалық бұрылысқа дейінгі қашықтық.

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



2.2 – сурет - Күштер моменттерінің сұлбасы

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

$$G^{A}_{пр} > G_{пр} > G^{B}_{пр}$$

Қабылдаймыз : $G_{пр} = 37$*кН.*

1. Экскаватор тұрақтылығы.

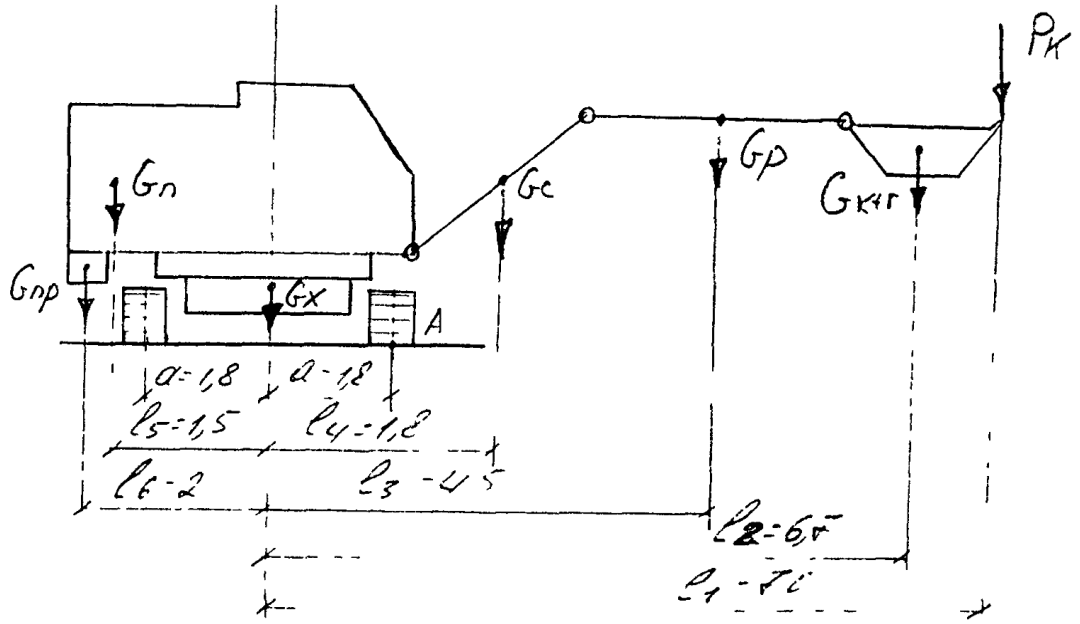
Эксковатордың тұрақтылығын жұмыс жабдықтарына, көлік құрылымдарына әсер ететін күштер жинытығымен анықталады, бұл күштер қолайлы жұмыс жағдайвна әсер етіп, көлік элементінің өзіндік салмағымен бағана топырақтарының кедергіленуіне әсерін тигізеді.

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

$$\text{ку} = \sum M_y \Big/ \sum M_O,$$

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

$\sum M_O$ - лақтырғыш экскаторындағы күш моментінің суммасы



2.3 – сурет - Күштер моменттерінің сұлбасы

Күш шектері графикалық тұрғыда анықталған

$$\sum M_y = G_X \cdot a + G_{ПР} \cdot (l_6 + a) + G_П \cdot (l_5 + a).$$

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

$l_6 = 2$ *м* – қарама-қарсы салмақтағы ауырлық күші;

$l_5 = 1,5$ *м* - платформаның бұрылыстарына әсер еткен ауырлық күші;

$G_X = 8,5т = 85$ *кН* – жүріс жабдығының салмағы.

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

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

мұндағы: $l_1 = 7$ *м* – қазылған топырақтың классикалық кедергіленуі;

$l_2 = 6,7$ *м* – топырақты шөміштегі ауырлық күшінің шегі;

$l_3 = 4,5$ *м* – қолсаптағы ауырлық күшінің шегі;

$l_4 = 1,8$ *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:

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

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 $[\sigma_н]=260МПа$.

Қолсаптың ішкі секциясы. Көлденең қиманың өлшем: $в_1 = 0,5м$, $h_1 = 0,4м$, беттер қалыңдығы $\delta_1 = 0,01м$.

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

$$M_A = G_{К+Г} \cdot l_2 + P_К \cdot l_К;$$

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

$l_1 = 2,9\ м$ - А-А қимасындағытопырақтың кедергілену әсері.

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

Орташа сығымдаушы күш:

$$T = G_{К+Г} + P_Н = 46 + 32,9 = 78,9\ кН.$$

Көлденең қима ауданы:

$$F_A = 2\delta_1(h_1 + в_1) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,4 + 0,5) = 0,018\ м^2.$$

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{в_1 \cdot h_1}{6} = \frac{(в_1 - 2\delta_1)\cdot(h_1 - 2\delta_1)^2}{6} = \frac{0,5 \cdot 0,4^2}{6} - \frac{(0,5 - 2 \cdot 0,01)\cdot(0,4 - 2 \cdot 0,01)^2}{6} = 0,00178м^3$$

А-А қимасындағы суммарлық бағыт:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \le [\sigma_H];$$

$$\sigma_0 = \frac{369.9}{0.00178} + \frac{78.9}{0.018} = 212МПа \le 260МПа.$$

Қолсаптың сыртқы секциясы.

Көлденең қима өлшемдері: $в_2 = 0,6м$, $h_2 = 0,5м$, бет қалыңдығы $\delta_2 = 0,01м$.

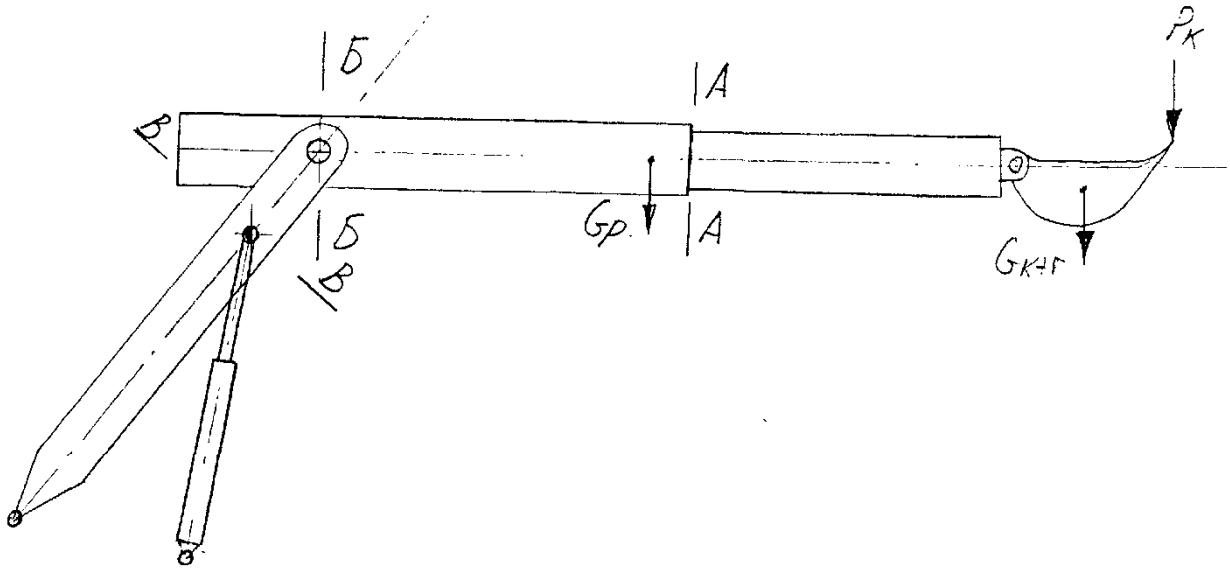
Б-Б қимасына әсер еткен иілімдегіш моменті (сурет 2.4):

$$M_Б = G_{К+Г} \cdot l_{К+Г} + G_Р \cdot l_Р,$$

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

$l_p = 5,15$ *м* –қолсап ауырлық күшінің әсері,

$M_Б = 46 \cdot 6,55 + 10,5 \cdot 5,15 = 355,375$ *кНм*



2.4 – сурет – Жебеге әсер ететін күштер

Орташа иілімдегіш күш:

$T = G_{К+Г} + G_Р + P_Н = 46 + 10,5 + 32,9 = 89,4$ *кН*

Көлденең қима ауданы:

$F_В = 2\delta_2 \cdot (h_2 + в_2) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,5+0,6) = 0,022$ *м*^{2}

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{в_1 \cdot h_1}{6} = \frac{(в_1 - 2\delta_1)\cdot(h_1 - 2\delta_1)^2}{6} = \frac{0,6 \cdot 0,5^2}{6} - \frac{(0,6 - 2\cdot 0,01)\cdot(0,5 - 2\cdot 0,01)^2}{6} = 0,003 м^3$$

Б-Б қимасындағы суммарлық кернеу:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \le [\sigma_H],$$

$$\sigma_0 = \frac{379,065}{0,003} + \frac{89,4}{0.022} = 130,4 МПа \le 260 МПа.$$

Жебе. Көлденең қима өлшемдері: $в_2 = 0,6$*м*, $h_2 = 0,348$*м*, бет қалыңдығы $\delta_3 = 0,01$*м*.

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

$M_Б = (P_К \cdot l_к + G_{К+Г} \cdot l_{К+Г} + G_Р \cdot l_Р) \cdot l_С \cdot cos35^0,$

мұндағы: $l_C = 0,48$ *м* – жебені бұрғыш гидроцилиндрді бекітуге дейінгі ось қашықтығы

$M_Б = (65,7 \cdot 5,15 + 46 \cdot 6,55 + 10,5 \cdot 5,15) = 693,8$ *кН.*

Көлденең қима ауданы:

$F_B = 2\delta_3 \cdot (h_3 + в_3) = 2 \cdot 0,01 \cdot (0,348+0,6) = 0,019 м^2.$

Иілімденуге кедергілену моменті:

$$W_A = \frac{в_3 \cdot h^2{}_3}{6} = \frac{(в_3 - 2\delta_3)\cdot(h_3 - 2\delta_3)^2}{6} = \frac{0,6\cdot 0,348^2}{6} - \frac{(0,6-2\cdot 0,01)\cdot(0,348-2\cdot 0,01)^2}{6} = 0,00156 м^3$$

С-С қималарындағы орташа суммарлық бағыт:

$$\sigma_0 = \frac{M_A}{W_A} + \frac{T}{F_A} \le [\sigma_H],$$

$$\sigma_0 = \frac{282,119}{0,00156} + \frac{693,8}{0.019} = 217,3 МПа \le 260 МПа.$$

2.5 Өнімділікті анықтау

Эквиваленттің техникалық өнімділігі келесі формуламен анықталады:

$$Q_T = 3600 \cdot q \cdot K_н \cdot \frac{1}{K_P} \cdot K_T / t_Ц,$$

мұндағы: q – шөміш көлемі, $м^3$;
$к_H$ – шөмішті есептеу коэффициенті *0,85* тең;
$к_P$ – топырақты қопсыту коэффициенті *1,3* тең;
$к_T$ – қазу қиындықтарына әсер ету коэффициенті *0,7* тең.

$t_Ц = t_K + 2t_п + t_B + t_{изг.в},$

мұндағы: $t_K = 6$ *с* – қазу уақыты;
$t_п = 5$ *с* – платформаны бұру уақыты;
$t_B = 4$ *с* – шығару уақыты;
$t_{изг.в} = \frac{l_s}{v} = \frac{1,2}{0,5} = 2,4$ – қолсаптың шығу уақыты.
мұндағы: l_3 –гидроцилиндрдегі соташық жүрісі;
v – *0,5м/с* – соташық қозғалысының жылдамдығы.

$t_Ц = 6 + 2 \cdot 5 + 4 + 2,4 = 22,4$ *с,*

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

Игеру өнімділігін анықтау

$$Q_Э = Q_T \cdot к_B,$$

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

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

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазақстан Республикасы экономикасының тұрақты даму жағдайында қарқынды деңгеймен құрылыс және тау-кен өндірісі дамып келеді, осыған байланысты жаңа құрылыс техникасына деген сұраныс туындап отыр. Жаңа техника мен технология арқылы өнімділік артып, капиталды салымдар көп қажет етілмейді, қоршаған орта экономикасы мен адамның өмір сүруіне қауіпсіз нормалар сақталады. Тау-кен өндірісінде ұңғылаушы техниканың түрі «тура күректі» бір шөмішті экскаватор болып табылады. Туннельді эксковатордың басты кемшіліктеріне тар жағдайда дұрыс бұрылыстар жасай алмауы, өлшемдерін шектегіш кеңістіктердің болуы, көлденең қималардың– минимум 60 м^2 көлемінде орын алып, жұмыс жағдайын шектеуі болып табылады.

Осы мәселені шешу үшін дипломдық жұмыста жұмыс жабдықтары элементтерінің өлшемін өзгерте алатын жұмыс жабдықтар құрастырылып, экскаватордың қызметін жақсартатын мүмкіндіктер қарастырылған.

Жұмыста жұмыс жабдықтары элементтерінің өлшемдерін өзгертетін өлшемдер жаңартылып, экскаватордың функционалды қызмет аясы кеңейтілген.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Кабашев Р. А. «Дорожные и строительные машины: Абразивный износ РОЗМ»-Алматы: Ғылым 1997-435с.

2 Кабашев Р. А. «Технические основы конструирования строительных машин»-Алматы: КазГос ИНТИ 1994.

3 Елифанов С. П. «Строительные машины». Общая часть»-М: Стройиздат 1991-165с.

4 Холодов А. М. «Проектирование машин для земляных работ»-Харьков Высшая школа 1968-227с.;

5 Волков Д. П., Крикун В. Я., и др. «Машины для земляных работ»-М: Машиностроение, 1992-448с.

6 Дергачев В. С. «Основы автоматизации землеройных машин»-М: Высшая школа, 1969-89 с.

7 Абрамов Н. Н. «Курсовое и дипломное проектирование по дорожным машинам»-М: Высшая школа, 1972-119с.

8 Дергачев А.С. «Экономика строительного и дорожного машиностроения»-М: Машиностроение, 1984-240с.

9 Чернавский А.С. «Курсовое проектирование деталей машин»-М: Машиностроение, 1979-351с.

10 Нураков С.Н., Тулеубаев З. Т., Тарубара И.М. «Правила оформления учебных документов. Методические указания»-Целиноград, 1983-57с.

11 Филиппов Б. И. «Охрана труда при эксплуатации строительных машин»-М: Высшая школа, 1991-258с.

12 Никитин Д.П. «Окружающая среда и человек»-М: Высшая школа, 1983-264с.

13 Белов С. В. «Охрана окружающей среды»-М: Высшая школа,1968-415с.

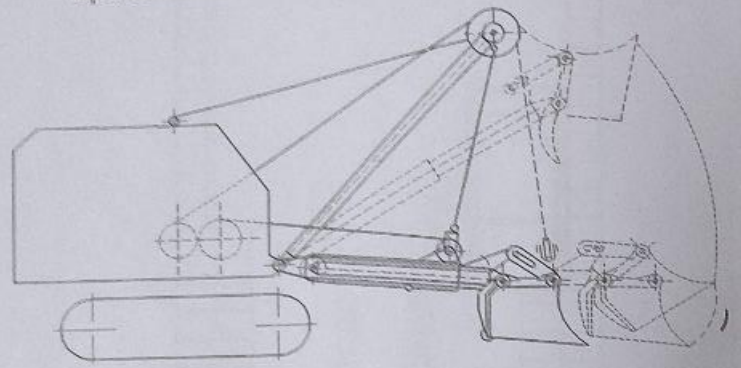
14 Омаров А. Д. «Экологическая безопасность на транспорте».

15 ЕСКД «Правила выполнения чертежей различных изделий» Издательство стандартов, 1982-70с.

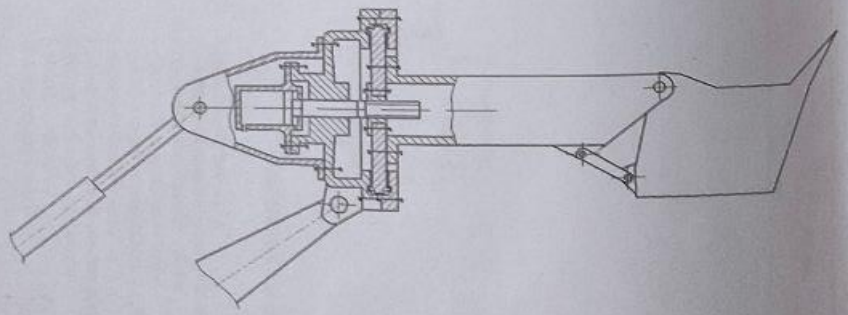
16 Омаров А. Д., и др. «Инженерные решения по безопасности труда на транспорте», Алматы, 2003.

17 Козбагаров Р.А., Даулеткулова А.У., Дайнова Ж.Х., Камзанов Н.С.Құрылыс, теміржол машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.- Алматы: ҚазККА, 2015.–305 бет.

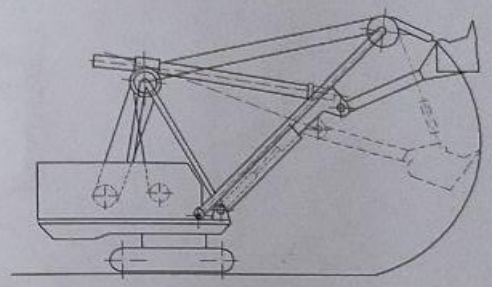
Авторлық куәлік №136253
Бір шөміші экскаватор үшін тура қалақша жабдықтары



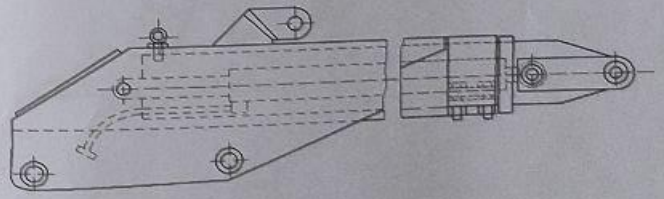
Авторлық куәлік №2087623
Бір шөміші экскаватордағы айналмалы қолсап



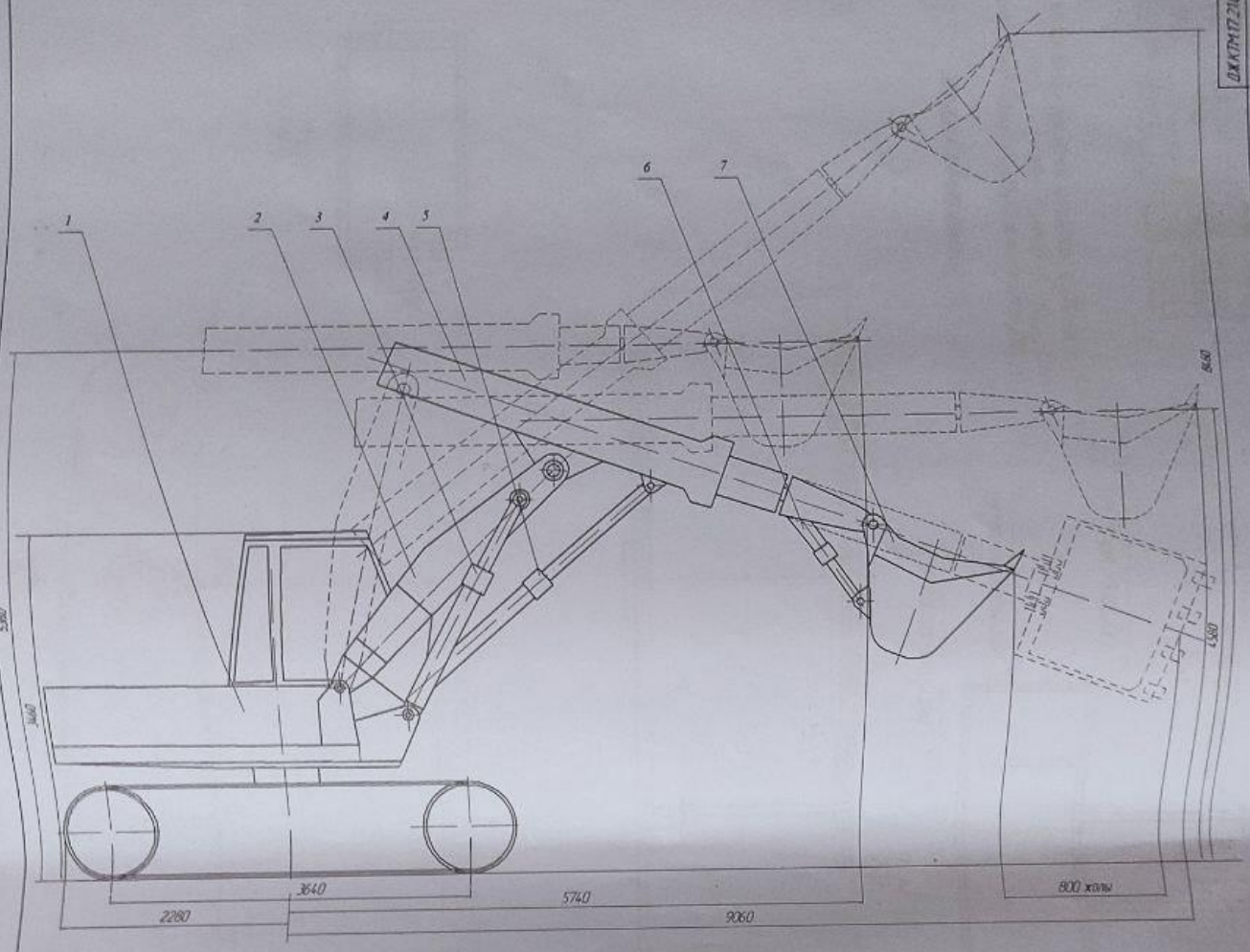
Авторлық куәлік №244212
Бір шөміші экскаватордың жұмыс жабдықтары

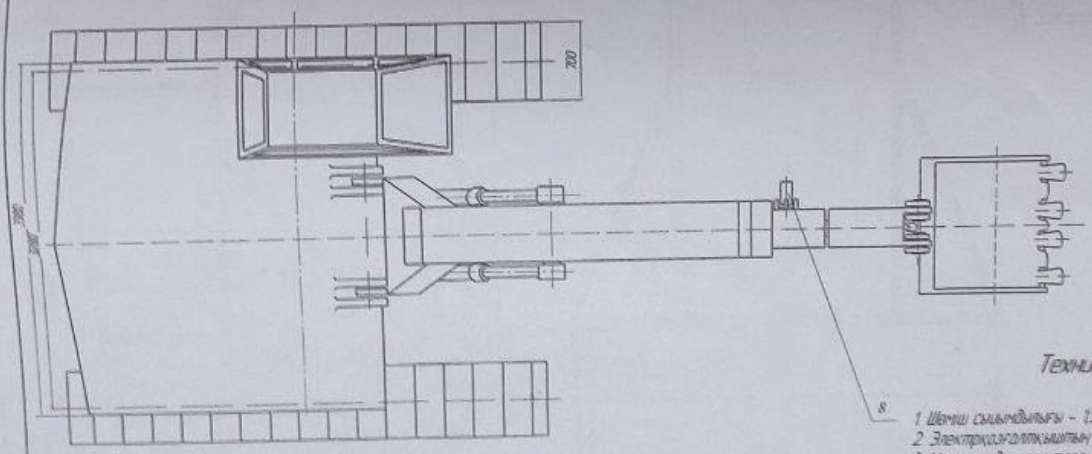


Авторлық куәлік №2014398
Экскаватордың жылжымалы қолсабы



Жұмыстың түрі: Дипломдық жұмыс
Тақырыбы: Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу
Студент: Қырықбай Д.К.
Мамандық: 5В071300 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары
Кафедра ТМ және К
Тексерген: Камзанов Н.С.

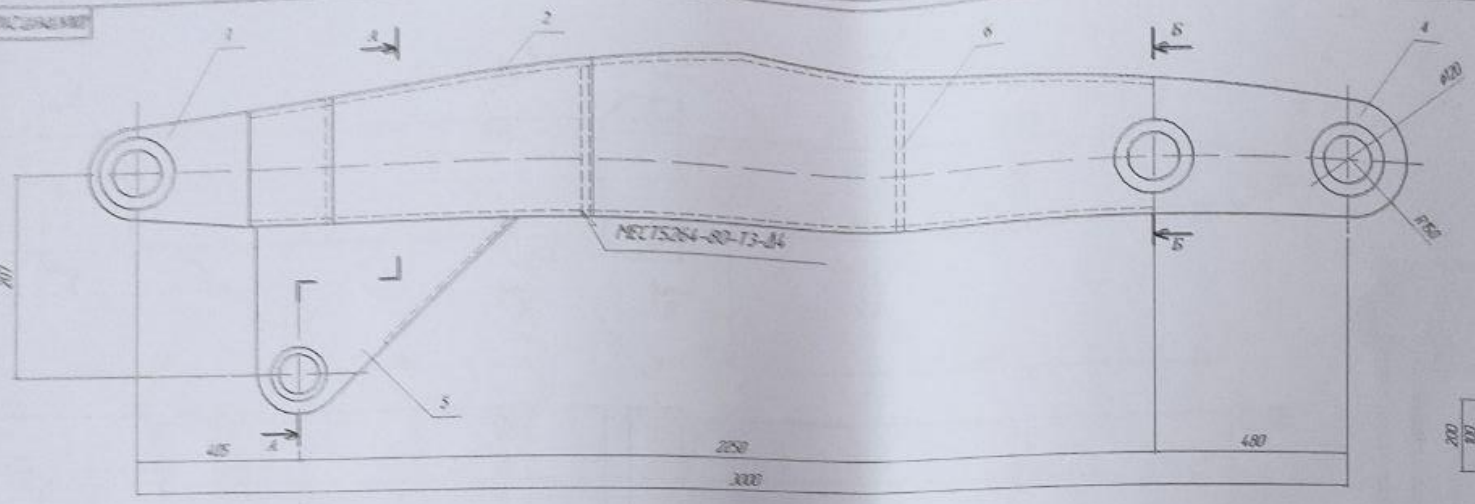




Техникалық сипаттамасы

1. Шөміш сыйымдылығы - 15 м³
2. Электрқозғалтқышының қуаты - 450 кВт
3. Максималды қазу тереңдігі - 8,46 м
4. Максималды қазу радиусы - 9,06 м
5. Айналу платформасының радиусы - 2,28 м
6. Қалыптың минималды ұзындығы - 5,74 м
7. Бойлай өсінің шеңберінде шөмішін айналу бұрышы - 180°
8. Қозғалу жылдамдығы - 2,8 км/сағ
9. Өнімділігі - 110 м³/сағ
10. Жалпы салмағы - 23000 кг

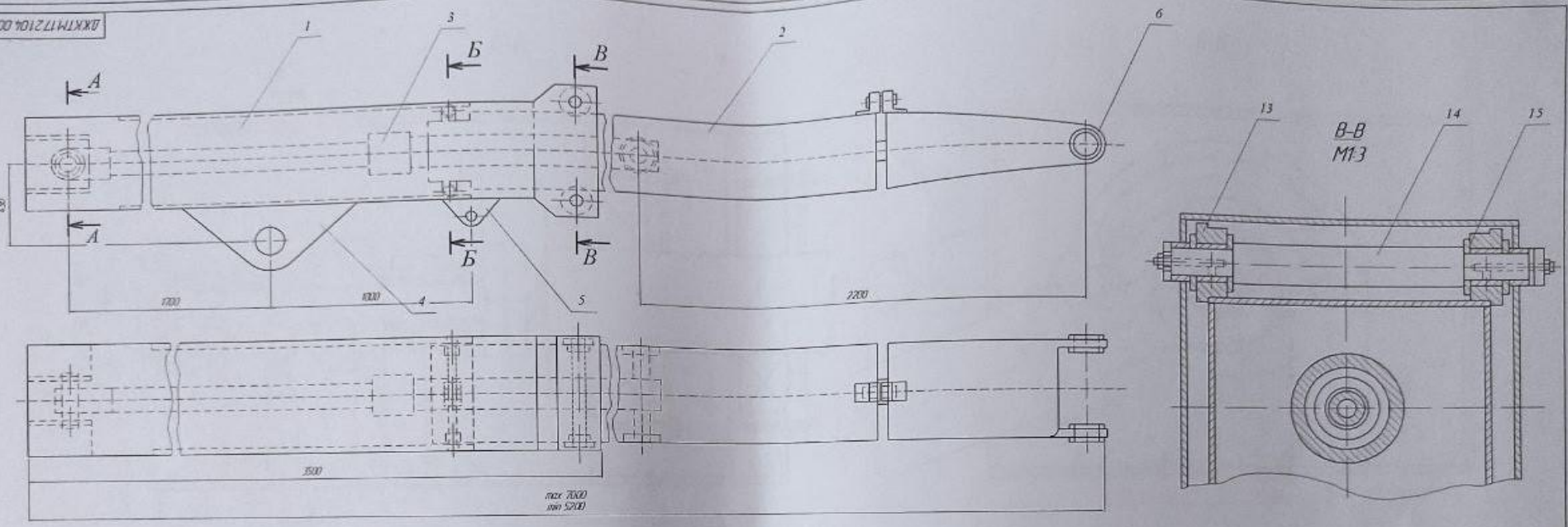
					ДЖКТМ.17.2100.000 ЖК		
Ст.	Ізд.	Парақ №	Құжат №	Қол	Бұрышпалы экскаватор	Парақ	Парақтар
Орынд.		Ковалев Д.				300	9
Тексерд.		Ковалев Г.			Жалпы көрініс		
Ізденуш.		Ковалев С.				Топ 4 «Ерлан»	
Бақылау.		Ковалев С.					
Бекіт.		Ковалев С.					

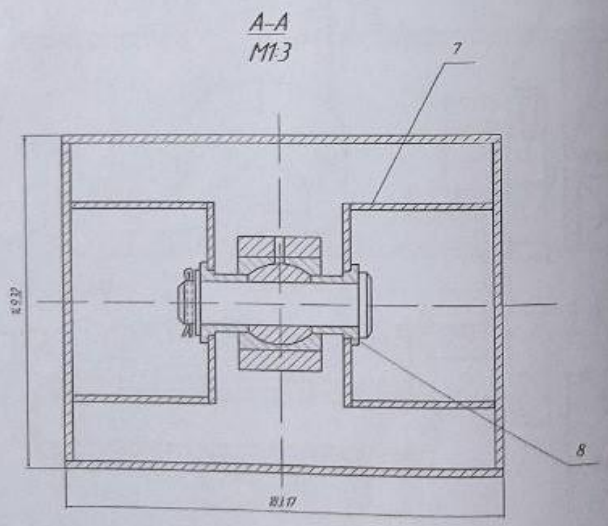


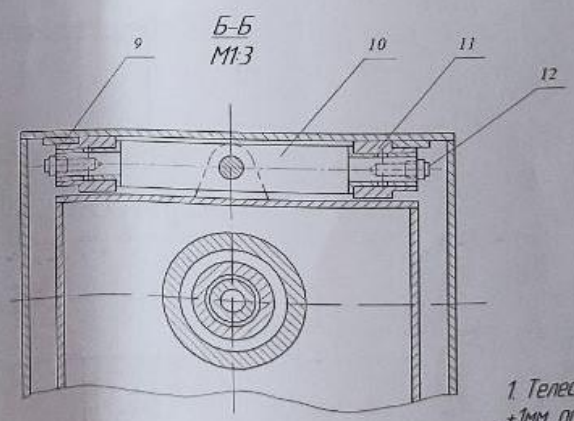
Техникалы сұраныс

1. Көрсетілмеген жерлердегі данекерлі қосылуларды МЕСТ5264-80 орындау керек
2. Данекерлі тігістерді тазалап жану керек

			ДЖ.КТМ.17.2102.000 КС		
			Жебе Кузова сода	Лит.	Масса
				1:10	110
				Лист	Листов
			ПМ и К корпусы		



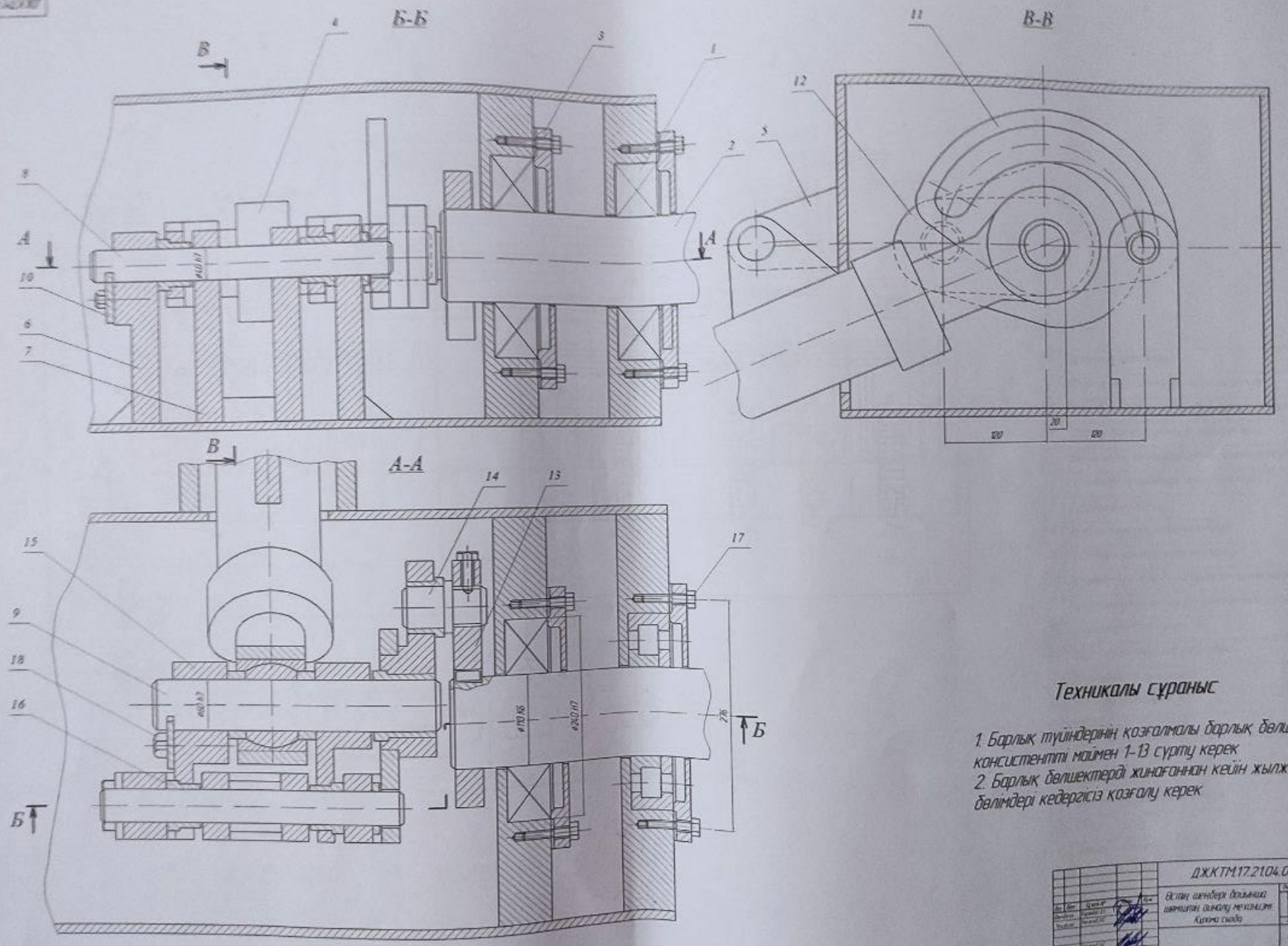




Техникалы сұраныс

1. Телескопиялы қолшоларының секциясының ауытқуы ±1мм, осы рухсаттаманы ескере отырып дұрыс реттеу керек
2. Қолшолардың секциялары жылжығанда еш кедергісіз тұрып қалмау керек

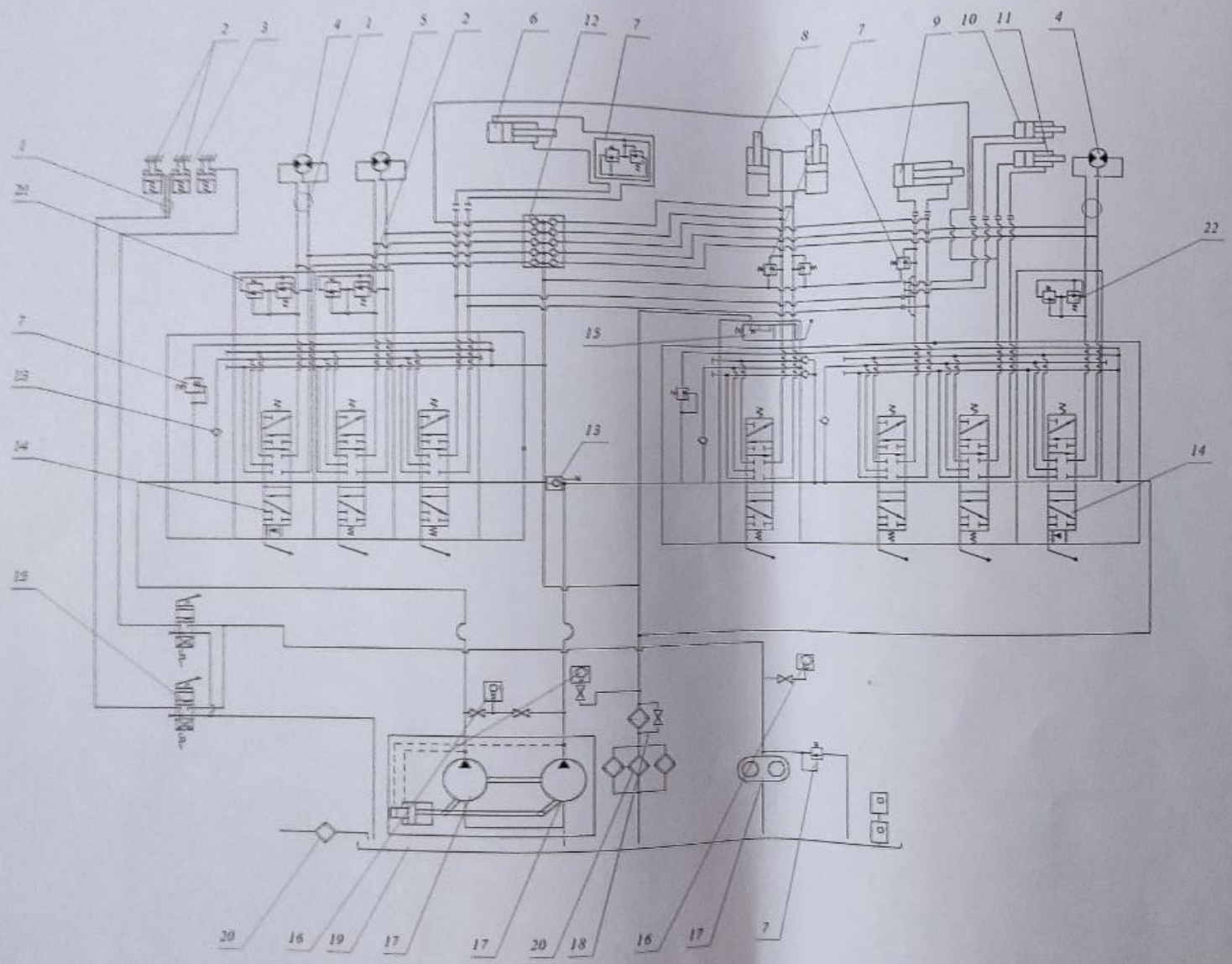
				ДЖ.КТМ.17.2104.000 КС			
				Қолша Қорапты сызба	Лит.	Масса	Масштаб
						100	1:10
					Лист	Листов	
				ТМ и К кафедрасы			



Техникалы сұраныс

1. Барлық түйіндерінің қозғалмалы барлық бөлшектерін консистентті майлы 1-13 сурту керек
2. Барлық бөлшектерді жинағаннан кейін жылжымалы бөлімдері кедергісіз қозғалу керек

				ДЖКТМ.17.21.04.02 КС			
Ізд.	Парақ	Құжат №	Қол	Бетін шөндері доңғалақ шығыстан шығару механизмі. Жүктемесіз	Әріп	Парақ	Парақтар
Орынд.		Сызылды 11				68	110
Тексерт.		Сызылды 12					
Н.бақыл.		Сызылды 13					
Бекіт.		Сызылды 14					ТМ и Ж кафедрасы



1	Орталық коллектор
2	Жүргізу тежегішінің гидроапқышы
3	Платформа тежегішінің гидроапқышы
4	Қозғалу механизмінің гидромоторы
5	Айналмалы платформаның гидромоторы
6	Шөміштi айналдыру гидроцилиндрі
7	Сақталыш клапан
8	Жебені көтеру гидроцилиндрі
9	Қолшаны көтеру гидроцилиндрі
10	Қолшаның ұшағын өзгерту гидроцилиндрі
11	Шөміштi екі бойынша айналдыратын гидроцилиндр
12	Кері клапандар блогы
13	Кері клапандар гидробөлгіші
14	Гидробөлгіш золотниті
15	Басқару золотниті
16	Манометр
17	Нысос коллектор
18	Муфталы кран
19	Жұмысты сұйығының бағы
20	Сүзгі
21	Өткізу клапандарының блогы

ДХКТМ17.21 Г

Гидравликалы сызба

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ және ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қырықбай Даурен Қайратұлы
(оқушының аты жөні)

5В071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Қырықбай Даурен Қайратұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен қолдана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қаттар патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Осыған байланысты экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу жүргізілген, осыған байланысты барлық есепті шығарылымдары орындалды.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Д.Қ. Қырықбайдың дайындық деңгейін анықталынады. Осыған байланысты Қырықба Д.Қ.. 5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес, «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және қорғауға жіберіледі

Ғылыми жетекші

т.ғ.м., сениор лектор
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

(қолы) Н.С. Камзанов
Ф. А.Т.

«16» мамыр 2022 ж.

ҚазҰТЗУ 704-24. Рецензия

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Қырықбай Даурен Қайратұлы
(білім алушының Т.А.Ә.)

5В071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу*

Орындалды:
а) графикалық бөлім *6* парақ
б) түсініктеме *46* бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:
1. Жұмыста қолданылған әдебиеттерге сілтемелер жоқ;
2. Грфикалық бөлімінде кейбір өлшемдері берілмеген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор Қырықбай Д.Қ. 5В07130 0 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 90 балл.

РЕЦЕНЗЕНТ

аассоц. профессор,
«Логистика және көлік академиясы» АҚ
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

_____ Жусупов К.А.
(қолы) *Т. А.Ә.*

«17» мамыр 2022 ж.

Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Қырықбай Д.Қ.

Тақырыбы: Экскаваторды шектелген жағдайларда пайдалану кезінде жабдығын әзірлеу

Жетекшісі: Нурбол Камзанов

1-ұқсастық коэффициенті (30): 2.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 29.5

Әріптерді ауыстыру: 5

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

☐ Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

☐ Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

☐ Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 25.05.22 *Кафедра меңгерушісі*