

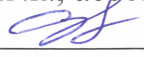
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
т.ғ.к., ассоц. профессор
 Бортебаев С.А.
« 23 » 05 2022ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «ЭКГ-5А карьерлік экскаваторлардың басқару жүйесін
модернизациялау »

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған

Айбатыр Ермұхан Пайыханұлы

Пікір беруші
Техника ғылымдарының
магистры


Кадрлар бөлімі
Отдел кадров
Ержекенов Д.Б.

Ғылыми жетекші
Сениор-лектор

 Айтореев Г.К.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Техникалық ғылымдар кандидаты

 Бортебаев С.А.

« 20 » 01 2022ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Айбатыр Ермұхан Пайызханұлы

Тақырыбы : «ЭКГ-5А экскаваторлардың басқару жүйесін модернизациялау»

Университет Ректорының 2021 жылғы "24" желтоқсан № 489-П/Ө

бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2022 жылғы "23" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім: ЭКГ-5А экскаваторы туралы жалпы түсінік;

б) Арнайы бөлім: қондырғыға ақпараттық шолу жүргізілді;

в) Есептеу бөлімі: негізгі параметрлерге және модернизацияланған элементке есептеу жүргізілді;

г) Еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі бөлімі: қауіпсіздік шаралары мен еңбекті қорғау шарттары қарастырылды;

Сызба материалдар тізімі (2 парақ сызба көрсетілген)

1. ЭКГ-5А экскаваторының жалпы көрінісі; 2. Айналу платформасы.

Сызба материалдарының 2 – і слайдта көрсетілген

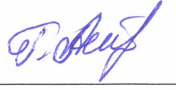
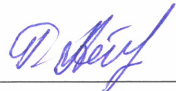
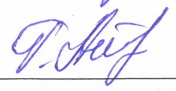
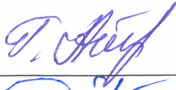

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны дайынау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Техникалық бөлім	25.03.2022 ж	
Есептік бөлім	20.04.2022 ж	
Арнайы бөлім	04.05.2022 ж	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	15.05.2022 ж	

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма
бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер,	Қол қойылған күні	Қолы
Техникалық бөлім	Сениор-лектор Айтореева Г.К.	23.05.22	
Есептік бөлім	Сениор-лектор Айтореева Г.К.	23.05.22	
Арнайы бөлім	Сениор-лектор Айтореева Г.К.	23.05.22	
Тіршілік қауіпсіздігі және еңбекті қорғау	Сениор-лектор Айтореева Г.К.	23.05.22	
Норма бақылаушы	Сениор-лектор Сарыбаев Е.Е.	23.05.22	

АНДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты ЭКГ-5А экскаваторлардың басқару жүйесіне модернизация жүргізу болып табылады. Дипломдық жоба түсіндірме жазбадан және графикалық бөлімнен тұрады.

Дипломдық жобада ЭКГ-5А экскаватордың басқару жүйесінің конструкциясы, жұмыс істеу принципі, монтаж және жөндеу жұмыстары қаралды. Патенттік ізденіс жүргізілді. Нәтижесінде ЭКГ-5А экскаваторының басқару жүйесін дамыту арқылы жұмыстың өнімділігі артты.

АННОТАЦИЯ

Цель дипломного проекта - модернизация системы управления экскаваторами ЭКГ-5А. Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графического раздела.

В дипломном проекте рассматривались конструкция, принцип действия, монтаж и ремонт системы управления экскаватора ЭКГ-5А. Проведен патентный поиск. В результате производительность увеличилась за счет разработки системы управления экскаватором ЭКГ-5А.

АННОТАЦИЯ

The purpose of the graduation project is the modernization of the control system for excavators EKG-5A. The graduation project consists of an explanatory note and a graphic section.

In the graduation project, the design, principle of operation, installation and repair of the control system of the EKG-5A excavator were considered. Conducted a patent search. As a result, productivity increased due to the development of the EKG-5A excavator control system.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	8
1	Технологиялық бөлім	9
1.1	Әмбебап бір шөмішті экскаватор	9
1.2	Карьерлік және өндіру бір шөмішті экскаваторлар	9
1.3	Драглайн	10
1.4	ЭКГ экскаваторлары	11
1.4.1	ЭКГ Экскаваторлардың жіктелуі	12
1.4.2	ЭКГ 5А техникалық сипаттамалары	13
1.4.3	ЭКГ-5А экскаваторының құрылымы	19
1.5	ЭКГ-5А экскаваторының электр қондырғылары	20
1.6	ЭКГ-5А Модификациясы	21
2	Есептік бөлім	23
2.1	Экскаватордың құрылымдық элементтерінің массалары мен сызықтық өлшемдерін анықтау	23
2.2	Жүктеме және жылдамдық сипаттамаларын есептеу	25
3	Арнайы бөлім	31
3.1	Экскаватордың электр жабдықтары	32
3.2	ЭКГ-5А модернизациялау (жаңғырту)	33
3	Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы	35
3.1	Экскаваторда жұмыс басталар алдында қауіпсіздік техникасы ережелерін орындау	35
3.2	Экскаватордың қозғалтқышың іске қосу және оның жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік талаптары	37
3.3	Экскаватордың қозғалысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы	37
	Қорытынды	38
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Қазақстанның тау-кен өнеркәсібі қазіргі кезеңде қара және түсті металл кендерін, тау-кен-химиялық шикізат пен құрылыс материалдарын өндіру кезінде орын алатын өндірістің ашық тәсілінің қарқынды дамуымен сипатталады. Ашық әзірлемелерде еңбек өнімділігін арттыру үшін барлық негізгі және қосалқы жұмыстарды механикаландыру және автоматтандыру, тау-кен және Көлік машиналарының дара қуаттарының өсуі, жекелеген машиналарды жасау мен енгізуден бүкіл технологиялық процесті толығымен қамтитын машиналар (кешендер) жүйесін әзірлеуге және енгізуге көшу база болып табылады. Ашық тәсілмен пайдалы қазбаларды өндірудің технологиялық тізбегінің негізгі машинасы тау-кен массасын қазып алуға (экскавациялауға), оны салыстырмалы түрде қысқа қашықтыққа жылжытуға және көлік құралдарына немесе үйіндіге тиеуге арналған экскаватор-машина болып табылады. Экскаваторлардың конструктивті түрлерінің саны өте көп. Мысалы, бір шөмішті экскаваторлар мыналарға бөлінеді: тікелей арынды күректер; гидравликалық экскаваторлар; драглайндар; грейферлер. Машиналар мен жабдықтардың сенімділігін, ұзақ мерзімділігін арттыру тау - кен өнеркәсібі үшін бірінші кезектегі міндет болып табылады, мұнда техниканы пайдалану шарттары жоғары жүктемелермен және ерекше күрделілікпен сипатталады, бұл қабылданған қорғау шараларына қарамастан үйкеліс механизмдері мен тораптарына түсетін абразивтік материалдардың көп мөлшерінің, сыртқы орта температурасының өзгеруінің кең ауқымының болуына байланысты.

Экскаватор (лат. excavo — "түйгіштеймін, оямын") — негізгі түрі жер қазатын машиналар. Негізгі мақсаты топырақты (тау жыныстарын, пайдалы қазбаларды) әзірлеу және сусымалы материалдарды тиеу болып табылады. Бір шөмішті экскаватордың басқа жер қазатын машиналардан басты айырмашылығы-топырақтың экскавациясы (қазу) қозғалмайтын шасси кезінде жылжымалы жұмыс органы жүргізеді. Шөмішті түсіруге бұрау тұрған машинада да жүргізіледі. Көп шөмішті экскаваторлар топырақты жинау кезінде (мысалы траншеекопательдер) қозғалуы мүмкін, бірақ шөміштер міндетті түрде шассиден бөлек қозғалады. Тау-кен өндірісі саласында ашық тәсілмен жұмыс істейтін тау-кен және көлік машиналары паркі машиналардың бірлі-жарым қуатын және олармен көлік құралдарының технологиялық тізбегінде жұмыс істейтін жүк көтергіштігін арттыру, экипаж үшін жайлылығы мен басқаруында қолайлылығы бар, өзінің техникалық-экономикалық негіздемесінен асып түсетін, неғұрлым қауіпсіз, пайдалануға сенімді және жарамды жабдықты жөндеу есебінен сапалы өзгерістерді талап етеді. экономикалық көрсеткіштер бойынша техниканың ең жақсы отандық және шетелдік үлгілері.

Бұл дипломдық жұмыстың мақсаты-Қазақстанда қолданылатын бір шөмішті экскаваторлардың негізгі түрлерінің бірі болып табылатын ЭКГ-5 А экскаваторының басқару жүйесін жаңарту.

1 Технологиялық бөлім

1 Ашық кен жұмыстарына арналған қолданыстағы ЭКГ экскаваторларын талдау

Экскаваторлар ежелгі Египетте және Ежелгі Римде өзендер мен каналдардың арналарын тереңдету жұмыстарын механикаландыру құралы ретінде қолданылған. Құрылымдық процесінің ұйымдастырылуына байланысты олар бірқатар түрлерге бөлінеді: механикалық күрек (тікелей және кері), драглайн, көп шөміш, ротор, грейфер және т.б. бірінші бу механикалық күрек 1836-да патенттелген. Қазіргі уақытта экскаваторлардың көпшілігінде электр немесе дизель жетектері бар.

Механикалық күрек. Тікелей механикалық күректің тарту күші шөмішке көтеру тізбегімен немесе көтергіш сым арқанымен және шөміш бекітілген тұтқаға қолданылатын осьтік қысым күшінен тұрады. Механикалық күректер өзінің мақсатына (және шөміштің сыйымдылығына) сәйкес әмбебап (0,2-2 м³), карьерлік және өндіру (2-5 м³) және аршу (8-90 м³) болып бөлінеді. Барлық осы экскаваторлар шынжыр табанды. Негізінде көрсеткі бар айналмалы платформа орнатылады. Жебенің төменгі ұшы (ілемектер арқылы) осы платформаға сүйенеді, ал жоғарғы жағы жұмыс орнында арқан суспензиясымен ұсталады, оның тірегі платформаға бекітілген үшбұрышты жақтаулар болып табылады. Жебені тікелей немесе кері күрек ожаумен, драглайн ожаумен, грейферлік шөмішпен жұмыс істеуге немесе жүк көтергіш ілемекпен жұмыс істеуге арналған болуы мүмкін.

1.1 Әмбебап бір шөмішті экскаватор

Осы типтегі экскаватор алдыңғы жұмыс жабдықтарын ауыстыру арқылы кез-келген жұмыс түріне оңай қалпына келтіріледі. Мұндай экскаваторлардың барлық негізгі параметрлері (жебенің шығуы, тірек тіректерінің өлшемдері, өлшемдері, жетек қуаты, сызықтық жылдамдық, шөміш сыйымдылығы, жүк көтергіштігі, қозғалтқыш түрі) стандартталған.

Әдетте, олар бензин немесе дизель қозғалтқыштарымен шығарылады, бірақ электр жетегі де берілуі мүмкін.

1.2 Карьерлік және өндіру бір шөмішті экскаваторлар

Мұндай машиналар ең қиын жұмыс жағдайларына арналған. Олар механикалық күректер ретінде жобаланған, олар драглайнға айналдыруға мүмкіндік береді. Олар карьерлерге, шахталарға, электр қуаты бар ірі құрылыстарға арналғандықтан, олар барлық немесе кейбір функцияларды – тарту, жебе бұру, қысым және қозғалысты басқаруға негізделген электр

жетегінің жүйесімен жабдықталған. Мұндай жүйенің негізі қозғалтқыш-генераторлық қондырғы болып табылады, онда айнымалы ток электр қозғалтқышы әртүрлі жабдық топтарының жетектерін беретін жеке электр генераторларымен механикалық түрде байланысады.

Жетектердің айналу жиілігі мен айналу моменттері электр генераторлары мен электр қозғалтқыштарының қозу тогының өзгеруімен реттеледі.

Аршылған механикалық күректер.

Мұндай экскаваторлар үлкен тарту және түсіру радиустарымен (100 м-ден астам) және үлкен шөміш сыйымдылығымен (90 м³ және одан да көп) сипатталады. Шағын әмбебап және карьерлік экскаваторлардан екі қатты бекітілген шынжыр табанды арбаларда қозғалады, олар шынжыр табанды конструкцияда ерекшеленеді. Олардың негізінің төрт бұрышының әрқайсысы екі тізбекті арбаға сүйенеді. Базаның көлденеңдігі автоматты түрде гидравликалық ұялармен қамтамасыз етіледі, олардың цилиндрлері экскаватордың негізінде, ал поршеньдер шынжыр табанды арбаларға бекітіледі. Басқаларға қарағанда кеңірек, алдыңғы жабдықты жобалаудың екі нұсқасы бар. Олардың біреуінде негізгі түйіндер-бір арналы екі барабанды лебедка, дөңгелек қиманың тұтқасы және айналмалы платформаға бекітілген арқан тарту механизмі.

Көтеру механизмі теңдестірілген, сондықтан шөміш төмендеген кезде қарсы салмақ көтеріледі, ал қарсы салмақты төмендету Топырақты кесу кезінде шөмішті көтеруді жеңілдетеді. Басқа нұсқада үш салмақты лебедка қолданылады. Жебе, сабы және қысым механизмі суспензияның тәуелсіздігін қамтамасыз ететін аралық топсасы бар арнайы дизайнмен қамтамасыз етіледі. Үшбұрышты немесе портал фермасында бекітілген қысым механизмі жылжымалы қатты байланыс арқылы қолдау көрсетілетін екі буынды тұтқаға әсер етеді.

1.3 Драглайн

Экскаватордың орнату горизонтынан жоғары орналасқан кенжарды дамытатын тікелей механикалық күректен айырмашылығы, экскаватор-драглайн (артқы күрек сияқты) машинаның тұру деңгейінен төмен топырақ жасайды. Оның шөміші көтергіш арқанға ілінеді, ал тарту екінші, тартқыш арқанмен "өзіне" тарту арқылы жүзеге асырылады. Шөміш топыраққа астында ауырлық дәрежесімен меншікті салмағы. Мұндай құрылғы жарылыспен босатылған күшті тасты дамытуға мүмкіндік береді. Үлкен жұмыс көлеміне (тереңдіктің тереңдігі, радиус және түсіру биіктігі) байланысты драглайн әсіресе каналдар мен бөгеттер салуға, су астындағы тартуға, шөгінді кен орындары мен жабық тау жыныстары мен өнеркәсіптік кенді бөлек қазуды қажет ететін кен орындарын игеруге жарамды.

Драглайнның өнімділігі сызу тереңдігі мен көтеру биіктігіне, сондай-ақ жебенің жұмыс бұрышына байланысты. Шөміш сыйымдылығы 20 м³ Экскаватор өнімділігі айына шамамен 640 000 м³ (720 жұмыс сағаты) көмір қабатынан жабын

жынысын алып тастады. 14 күндік сынақтар кезінде шөміш сыйымдылығы 9 м³ болатын драглайн, материалды хопперге түсірген, тиеу өнімділігі 1 сағат ішінде 400 м³-ге тең екенін көрсетті.

Платформада көтергіш және тартқыш арқандарға арналған шығырлардың жебесі мен барабандары орнатылған. Барабандар муфталар мен редукторлар арқылы жеке дизельді қозғалтқыштармен немесе электр қозғалтқыштарымен байланысады. Көтергіш арқан шкивті жебенің соңына қарай бүгеді, ал тартқыш бағыттаушы құрылғы арқылы жебенің түбіне жіберіледі. Шөмішті түсіру және көтергіш арқанды отау үшін машинист барабандардың ілінісін өшіреді, ал шөміш өз салмағымен түсіріледі. Төмендету жылдамдығы тежегіштермен реттеледі. Жебені тіпті дизельді экскаваторларда бұру үшін қозғалтқыш-генератор агрегаты бар басқару жүйесі көзделеді. Электр жетегі бар экскаваторларда мұндай басқару жүйесі барлық функциялар үшін қолданылады. Үлкен драглайндар орталық тірек тақтасынан, бүйірлік шаңғылардан және оларды қозғалысқа келтіретін камерадан немесе тұтқадан тұрады. Экскаватор плитаға сүйеніп жатқанда, шаңғылар көтеріліп, қозғала алады.

Оларды түсіргеннен кейін экскаватор орталық плаитамен бірге көтеріліп, шаңғыларға сүйеніп, қозғалады. Қозғалыс қадамы шамамен 2 м. Шаңғылар айналмалы платформаға бекітілгендіктен, оны бұрау арқылы қозғалыс бағытын өзгертуге болады, осылайша машина тіпті бүйірден де жылжи алады. Жоғары маневрлігі мен маневрлігінің арқасында қадамдық жүріс шынжыр табанды және басқа да жүріс құрылғыларын ығыстырады.

Мұнаралы драглайн (арқанды-скреперлі қондырғы). Бұл экскаватор-драглайн, оның жебесі екі мұнара арасында созылған арқанмен ауыстырылды. Мұндай драглайнда тиімді "жебенің ұшуы" (мұнаралар арасындағы қашықтық) 500 м дейін болуы мүмкін.

Мұнаралы драглайндардың екі түрі қолданылады: шөмішті сызу нүктесінен түсіру нүктесіне дейін және оны жер үстінен жылжыту арқылы. Мұнаралар жолға орнатылуы мүмкін. Шөміш бекітілген кабельдік арба созылған арқанмен жүреді. Созылған арқанға бос орын берілгенде, өз салмағындағы шөміш биік мұнарадан төменге қарай жылжиды. Үлкен аралықта шөміш артқы арқанмен жабдықталған. Тартымдық арқан арқылы төмен түсірілген тартымдық арқан кезінде тарту жүзеге асырылады. Шөміш толтырылғаннан кейін созылған арқан тартылып, шөміш жер бетінде қозғалу үшін көтеріледі. Шөміш түсіру аймағына келгенде, созылған арқан шөмішті қажетті биіктікке көтеруге болатындай етіп тартылады. Шөміш разгружается түбі арқылы, ол үшін оған жиі мән береді серповидную нысаны. Мұндай драглайндар негізінен үйме бөгеттерінің құрылысында қолданылады. Екінші типтегі арқан-скрепер қондырғылары қиыршық тас пен қиыршық тас зауыттарында кеңінен қолданылады; олардағы Шөміш, әдетте, түбін ашпай, түсіруді басқару тартқыш арқан арқылы жүзеге асырылады.

1.4 ЭКГ экскаваторлары

ЭКГ-5А экскаваторлары тау-кен өнеркәсібінде пайдалы қазбалар кен орындарын игеруде және жартасты топырақтағы құрылыста қолданылатын ауыр арнайы техника класына жатады. Бұл машиналардың механизміне жүктемелердің жоғарылауы ЭКГ-ны үнемі күрделі жөндеуді қажет етеді.

ЭКГ-5А сапалы жөндеу экскаваторды жөндеу жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес қатаң түрде жүргізілуі керек. Көбінесе жөндеу жұмыстары кезінде торапты, агрегатты ауыстыру және машинаның іске қосу жүйесін реттеу жүзеге асырылады. ЭКГ-5А жөндеуге кәсіби тұрғыдан келгенде, өндіруші әзірлеген экскаваторды жөндеу жөніндегі нұсқаулықтан шықпай-ақ, техниканы толық қалпына келтіруге және оның қызмет ету мерзімін нормативтен ұзақ ұзартуға қол жеткізуге болады.

Е – экскаватор, К – карьерлік, Г – (гусеничный) шынжыр табанды. Келесі сан (мысалы, ЭКГ 5) текше метрдегі шөміштің сыйымдылығын көрсетеді. Әріптік индекс, мүмкін, саннан кейін, жаңарту опциясын көрсетеді (мысалы, У – үстіңгі жүктеуге арналған кеңейтілген жұмыс жабдығы бар экскаватор), сондай-ақ өндірушінің кодын (Н - Новокраматор машина жасау зауыты) көрсете алады.

Электрлік карьерлік толық бұрылмалы механикалық күреп алуға және көлікке тиеуге арналған шынжыр табанды жүрісті пайдалы қазбалар мен аршылған жыныстардың, оның ішінде ауыр жыныстардың құралдары жарылыспен алдын-ала босатылған жартастарды алуға өте тиімді экскаватордың бір түрі. Ашық қолданылады кен және көмір өнеркәсібіндегі тау-кен жұмыстарында, сондай-ақ карьерлерде өнеркәсіп құрылыс материалдар, кезінде салу өнеркәсіптік, гидротехникалық және басқа да құрылыстар. Сондай-ақ қолданылады көмір өнеркәсібінде, құрылыс материалдары өнеркәсібінде, және өнеркәсіптік жер жұмыстарының үлкен көлемін орындау үшін салу. ЭКГ экскаваторының жұмыс жабдықтары "тікелей механикалық күрек" деп аталады.

ЭКГ экскаваторлары – бір шөмішті, толық айналмалы, шынжыр табанды электр машиналары.

ЭКГ экскаваторлары жақсы маневрлі, басқаруға және техникалық қызмет көрсетуге оңай.

Ең көп қолданылатын экскаваторлар «Уралмаш» АҚ шығаратын шөміш сыйымдылығы 4-5,2 текше метр болатын ЭКГ экскаваторлары. Одан кейін «Ижора зауыттары» АҚ базасындағы «ЭКГ 8И» экскаваторлары келеді.

Бұрынғы ТМД аумағында мұндай машиналар жасалған 5 өндіріс орны бар.



1.1 Сурет – ЭКГ-5А экскаваторы

«Тау-кен машиналары» АҚ – ЭКГ 5, ЭКГ 8, ЭКГ 10 экскаваторларына қосалқы бөлшектерді жеткізумен айналысатын мамандандырылған компания. Экскаватор жер қазу және пайдалы қазбаларды өндіруге арналған циклді жұмыс істейтін қазу-тиеу машинасы.

ЭКГ экскаваторларын басқару және қызмет көрсету оңай. Көлемі 2 т/м³-ден асатын тау жыныстары болуы керекалдын ала босатылған. Экскаватор қалыпты жағдайға арналған температурасы -40-тан +40°С-қа дейінгі климат үшін, сондай-ақ тропикалықтеңіз деңгейінен 1000 м аспайтын биіктіктегі климат. Топырақ қазу үшін ЭКГ-5А таптырмайтын және тау-кен жұмыстарының тұрақты серігі және металлургия. ЭКГ-5А экскаваторлары пайдалы қазбалар мен аршылған жыныстарды көлік құралдарына немесе үйінділерге өңдеуге және тиеуге арналған. ЭКГ-5А экскаваторлары көмір өнеркәсібінде, құрылыс материалдары өнеркәсібінде қара және түсті металлургияда Ашық тау-кен жұмыстарында, сондай-ақ өнеркәсіптік құрылыста жер жұмыстарын орындау үшін қолданылады.

Карьерлік шынжыр табанды экскаваторлар, әдетте, шынжыр табанды санына қарай жіктеледі: екі, төрт және сегіз сатылы экскаваторлар. Пайдалануға арналған жабдық бірқатар талаптарға сай болуы керек, өйткені орындалатын жұмыс көлемі өнімділік, сенімділік және т.б. көрсеткіштеріне тікелей байланысты. Карьерлік экскаватордың өнімділік деңгейіне, бірінші кезекте, шөміштің мөлшері әсер етеді, ол кейбір модельдерде 50 текше метрге жетеді. Жөбенің әртүрлі ұзындығы (55 м дейін) және тұтқасы карьердің тік қабырғаларын жасау үшін әртүрлі мүмкіндіктер береді. Қазу биіктігі 20,7 м-ге дейін, ал тарту радиусы 24,4 м-ге дейін болуы мүмкін. кез-келген мансаптық экскаватордың Шөміші екі позицияда болуы мүмкін: "тік күрек" және "кері күрек". Карьерлік экскаваторлардың негізгі жеткізушілерінің бірі-сат. олардың сенімділігі мен өнімділігіне байланысты өте танымал.

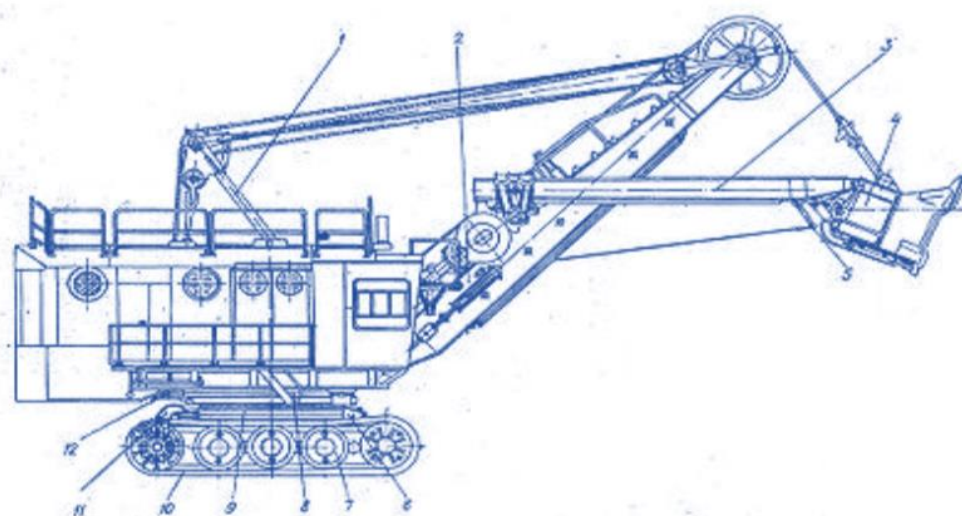
1.4.1 ЭКГ Эскаваторлардың жіктелуі. ЭКГ-5А-пайдалы қазбаларды және аршу жыныстарын, оның ішінде жарылыспен алдын ала босатылған ауыр жыныстарды қазып алуға және көлік құралдарына тиеуге арналған шынжыр табанды жүрісті электрлі толық бұрылмалы механикалық күрек. Кен және көмір өнеркәсібіндегі Ашық тау-кен жұмыстарында, сондай-ақ құрылыс материалдары өнеркәсібінің карьерлерінде, өнеркәсіптік, гидротехникалық және басқа да құрылыстарды салу кезінде қолданылады.

1.1 Кесте – ЭКГ Эскаваторлардың жіктелуі

Модел	Модификация	Характеристика
ЭКГ-5А	ЭКГ-5А	ЭКГ-5А экскаваторы-ауыр кенжарларда пайдалы қазбалар мен аршу жыныстарын қазып алуға және көлік құралдарына тиеуге арналған шынжыр табанды электрлі толық жетекті күрек.
	ЭКГ-5В	Экскаватор шөміші ЭКГ-5в жабдықталған пневматикалық тістер қамтамасыз ететін қирауы тау-кен массасын процесінде мүмкіндік береді жарықшақты жыныстары мен көмір шағын және орта күші жоқ алдын ала оларды қопсыту жарылыспен.
	ЭКГ-5Д	ЭКГ-5Д экскаваторы электр беру желілері болмаған жағдайда машинаны пайдалануға мүмкіндік беретін дизель-электр жетегімен жабдықталған.
ЭКГ-10	ЭКГ-10	Сыйымдылығы 10 м3 шөміші бар ЭКГ-10 экскаваторы Ашық тау-кен карьерлерінде пайдалы қазбалар мен аршу жыныстарын көлік құралдарына өңдеуге және тиеуге, сондай-ақ қоймаларда үйінділер жасауға және тиеу жұмыстарына арналған.
	ЭКГ-5У	Сыйымдылығы 5м3 шөміші бар және ұзартылған жұмыс жабдығы бар ЭКГ-5у кесілген траншеяларды қазуға, жоғары кертпелерді қазуға, тау жыныстарын биік көкжиекте орналасқан көлік құралдарына тиеуге арналған.
	ЭКГ-8УС	Ұзартылған жұмыс жабдығы бар ЭКГ-8ус тұру деңгейінде тұрған көлік құралдарына жыныстарды тиеуге, неғұрлым жоғары кертпештерді қазуға және темір жолдың аса сирек қозғалыстарын қамтамасыз етуге арналған.
	ЭКГ-10М	Экскаватор ЭКГ-10 М кең шөміш сыйымдылығы 11,5 м3 және жақсы толтырылуы шөміш арналған пайдалану кезінде көмірі кесу.
	ЭКГ-10Р	8 м3 шөміші бар ЭКГ-10Р ЭКГ-10 экскаватор негізінде жасалған, 100 т орнына 110 т дейін көтеру күші және редуктордың орталық аралық қашықтығымен қатар дағы көтеру шығыры бар.
ЭКГ-12,5	ЭКГ-12,5 экскаваторы-пайдалы қазбаларды немесе аршу жыныстарына шықтәсілмен игеруге, содан кейін көлік құралдарына немесе үйіндіге тиеуге арналған төмен тіректі шынжыр табанды жүрісті қуатты электрлік карьерлік толық жетекті күрек.	
	ЭКГ-6,3У	ЭКГ-6,3 У экскаваторы ЭКГ-12,5 экскаваторының модификациясы болып табылады. ЭКГ-6,3 У ұзартылған жұмыс жабдығы бар және тұру деңгейінде тұрған көлік құралдарына жыныстарды тиеуге, неғұрлым жоғары кертпештерді қазуға және темір жолдың аса сирек қозғалыстарын қамтамасыз етуге арналған.

ЭКГ-15	ЭКГ-15	Сыйымдылығы 15 м3 шөміші бар ЭКГ-15 карьерлік экскаваторы автомобиль және теміржол көлігі құралдарын пайдалана отырып, аршу жыныстары мен пайдалы қазбаларды игеруге, сондай-ақ үйінділер жасауға, қоймаларда және циклдік-ағындық технологиялар схемаларында тиеу жұмыстарына арналған.
	ЭКГ-8У	Сыйымдылығы 8 м3 шөміші және ұзартылған жұмыс жабдығы бар ЭКГ-8у жыныстарды тұру деңгейінде тұрған көлік құралдарына тиеуге, неғұрлым жоғары кертпештерді қазуға және теміржолдың аса сирек қозғалыстарын қамтамасыз етуге арналған.
	ЭКГ-12УС	Орташа ұзартылған жабдығы бар сыйымдылығы 12 м3 шөміші бар ЭКГ-12ус экскаваторы кеңейтілген кірмелерді қазып алуға және экскаваторды орнату деңгейінде орналасқан көлік құралдарына тау-кен массасын тиеуге арналған.
	ЭКГ-18	ЭКГ-18 ЭКГ-15 экскаватор базасында жасалған және базалық экскаватормен салыстырғанда 150 т орнына 170 т дейін ұлғайтылған көтерукүші және 65 т орнына 80 т дейін ұлғайтылған қысым күші бар.

1.4.2 ЭКГ 5 техникалық сипаттамалары. 1.2-суретте ЭКГ-5А экскаваторның сыртқы түрі ұсынылды. Сандар келесі бөліктерді белгілейді: 1-екі аяқты тірек; 2-жебе және қысым механизмі; 3-шөміш тұтқасы; 4-шөміш; 5-ш түбін ашу механизмі; 6-гидравликалық жүйе; 7-шынжыр табан; 8-роликті шеңбер; 9 – төменгі жақтау; 10 – қаз тізбегі; 11 - жүріс механизмі; 12 – жебені көтеру шығыры; 13 – пневматикалық жүйе; 14 – көтеру шығыры; 15 – бұрылу механизмінің редукторы; 16 – бұрылу платформасы; 17-бұрылу қозғалтқышында тежеу қондырғысы.



1.2 Сурет – ЭКГ-5А экскаваторының құрылымы

ЭКГ-5А экскаваторы жұмыс жабдығынан, жүріс арбасынан жәнәтетіктері бар айналмалы платформа. Жұмыс жабдықтарына мыналар кіреді: Шөміш(ковш), тұтқа, қысым механизмі бар жебесі, екі аяқты тірек және шөміш ашу механизмі.

1.3 Кесте – ЭКГ 5 техникалық сипаттамалары

Параметрлері	ЭКГ 5А	ЭКГ 5В	ЭКГ 5Д
Негізгі шөміштің сыйымдылығы, м3	5,2		
Ауысымды шөміштердің сыйымдылығы, м3	3,2; 4,6; 6,3; 7		
Ең үлкен тарту радиусы, м	14,5		
Тұру деңгейіндегі тарту радиусы, м	9,04		
Ең үлкен қарайту биіктігі, м	10,3		
Ең үлкен түсіру радиусы, м	12,65		
Ең үлкен түсіру биіктігі, м	6,7		
Құйрық бөлігінің радиусы, м	6,7	6,5	6,5
Бұрылыс платформасының астындағы Саңылау, м	1,89		
Шынжыр табанды жүрістің ұзындығы, м	5,83		
Шынжыр табанды лентаның Ені, мм	900/1100/1400		
Қозғалу кезіндегі топыраққа орташа үлестік қысым, кгс / см ²	2,1/1,72/1,3	2,19/1,79/1,52	2,1/1,72/1,3
Қозғалу кезіндегі топыраққа орташа үлестік қысым, кПа	205/162/127	215/176/149	205/162/127
Шелек аспасындағы ең көп күш, кН	-	500	500
900, С бұрышқа циклдің есептік ұзақтығы	23	26	23
Ең көп көтерілетін бұрыш, рад (град)	0,2(12)		
Көлденең алаңдағы қозғалыс жылдамдығы, км / сағ	0,55		
Қоректендіру желісінің кернеуі, кВ	3; 3,3; 6; 6,6	3; 3,3; 6; 6,6	-
Электр жетегінің түрі	Г-Д с МУ *	Г-Д с МУ *	Дизельді-электрлі
Желілік қозғалтқыштың қуаты, кВт (трансформатор, кВА)	250	250(400)	
Жұмыс массасы, температура	196	207	195

ЭКГ-5А экскаваторының габариттік өлшемдері. Тұтқаның толық ұзындығы-7915 миллиметр. Тұтқаның толық ені-1774 миллиметр. Тіректің толық ұзындығы – 6450 миллиметр. Тіректің толық ені – 1400 миллиметр. Айналмалы платформаның жалпы ұзындығы – 8100миллиметр. Айналмалы платформаның ені – 5000миллиметр. Айналмалы платформаның жалпы биіктігі – 1200 миллиметр. Шынжыр табанды жақтаудың толық ұзындығы – 5500 миллиметр. Шынжыр табанды жақтаудың толық ені – 750 миллиметр. Шынжыр табанды жақтаудың толық биіктігі – 1000 миллиметр. Төменгі жақтаудың толық

ұзындығы – 3000 миллиметр. Төменгі жақтаудың толық ені – 3000 миллиметр. Төменгі жақтаудың толық биіктігі – 1680 миллиметр. Кабинаның конструкциялық ұзындығы – 2360 миллиметр. Кабинаның конструкциялық ені – 1350 миллиметр. Кабинаның конструкциялық биіктігі – 2760 миллиметр. Шынжыр табанды таспалар табандықтарының ені (1-нұсқа) – 900 миллиметр. Шынжыр табанды таспалар табандықтарының ені (2-нұсқа) – 1100 миллиметр. Шынжыр табанды таспалар табандықтарының ені (3-нұсқа) – 1400 миллиметр. Айналмалы платформа астындағы ең кіші жол саңылауы – 1890 миллиметр. Айналмалы платформаның ең кіші радиусы – 6700 миллиметр.

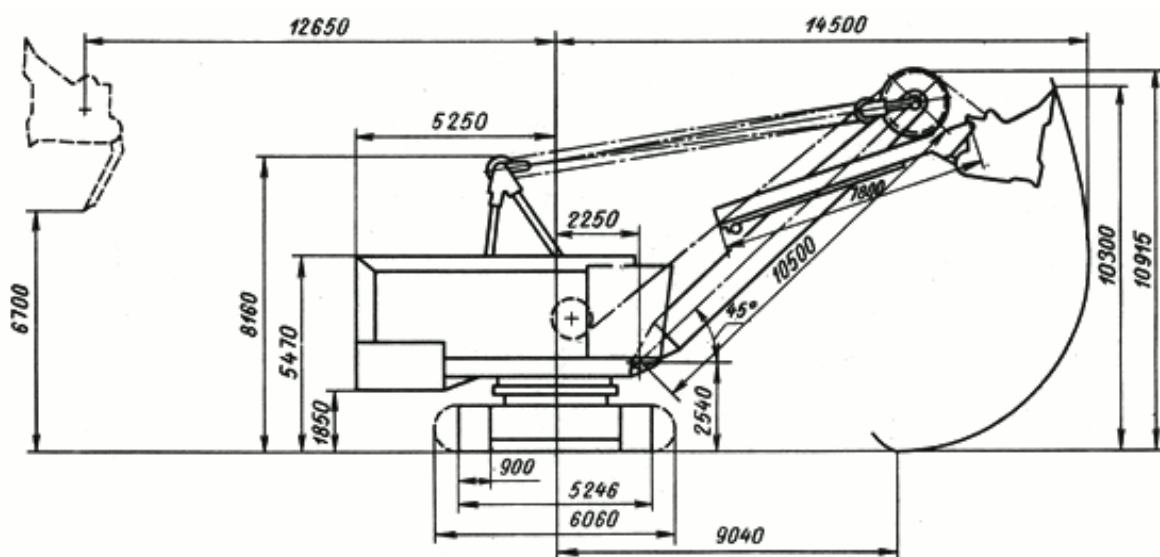
Айналмалы платформа негізгі рамадан тұрады, оның екі жағында екі платформа, ал артқы жағында қарсы салмақ корпусы бар. Айналмалы платформада көтергіш лебедка, екі бұрылыс редукторы, Компрессорлық қондырғы, трансформатор және жоғары вольтты тарату құрылғысы бар. Айналмалы платформа экскаватордың тірек негізі болып табылатын жүгіру арбасында орналасқан. Ол төменгі жақтаудан, редуктордан, роликті тірек шеңберінен, жүріс механизмінен, трек және гидравликалық басқару жүйесінен тұрады. Қарсы салмақ корпусына бес машинаны түрлендіргіш қондырғы орнатылған. Астында бұрылыс платформасы бекітіледі стреловая шығыр. Платформадағы барлық механизмдер корпуспен жабылған. Монтаждау жұмыстарының қолайлығы үшін, платформадағы механизмдерді жөндеу кезінде шанақтың шатырында алмалы-салмалы панельдер болады.

Платформаның алдыңғы оң жағына машинист кабинасы және басқару станциясы орнатылады. Кабинада экскаватордың басқару органдары мен басқарудың бақылау аппаратурасы, сондай-ақ қосалқы аппаратуралар шоғырланған. Айналмалы платформа экскаватордың айналмалы бөлігін құрайды, ол 360° айналады.

Қарсы салмақ корпусында қосымша баллансты жүктеуге арналған қуыс қорап құрылымы бар. Айналмалы платформа екі рельстің арасына бекітілген редуктор мен роликті шеңберден тұратын тірек - бұралмалы құрылғы арқылы жұмыс істейтін арбаға сүйенеді. Сонымен қатар, айналмалы платформа жүгіру арбасына орталық цапфамен қосылған. Айналмалы платформа мен төменгі жақтаудың арасында жоғары вольтты сақиналы ток қабылдағыш орналасқан. Айналмалы платформада жұмыс жабдықтары да орнатылған. Жүгіру арбасы оған екі жағынан бекітілген дәнекерленген төменгі жақтаудан тұрады: доңғалақтары мен тізбектері бар тірек рамалары. Артқы қабырғада экскаваторды жылжыту үшін жұмыс істейтін қозғалтқыш бар. Айналмалы жақтау, қарсы салмақ корпусы, жебе корпусы және төменгі жақтау-бұл құймалар мен металл парақтардан тұратын дәнекерленген біріктірілген металл конструкциялар.

Экскаватордың негізгі механизмдері (көтеру, бұру, қысым және инсульт), сондай-ақ шөміштің ашылу механизмі тұрақты ток қозғалтқыштарымен, ал көмекші механизмдер айнымалы ток қозғалтқыштарымен басқарылады. Негізгі механизмдердің қозғалтқыштары тиісті трансформатор генераторларынан, ал көмекші механизмдердің қозғалтқыштары төмен түсетін трансформатордан қуат алады. Көтеру жүкшығырының, бұрылу және басу механизмдерінің тежегіштері

Компрессорлық қондырғы беретін сығылған ауаның көмегімен басқарылады. Жүріс арбасында жүріс механизмінің тежегішін басқарудың гидравликалық жүйесі және шынжыр табанды ауыстырып қосу муфттары бар. Платформаның алдыңғы оң жақ бөлігінде машинист кабинасы орналасқан. Айналымды платформа роликті шеңберде жұмыс істейтін арбаға сүйенеді және оған орталық цапфамен қосылады. Айналымды және төменгі жақтаулардың арасында жоғары вольтты ток қабылдағыш орнатылған. Шөміш алдыңғы және артқы қабырғалардан, түбінен, рокерден және теңдестіру блогы бар тордан тұрады. Жоғары марганецті Болаттың алдыңғы қабырғасы сол болаттан жасалған бес алынбалы тістермен жабдықталған. Алдыңғы қабырға мен тістер типті қатты қорытпамен қапталған. Корпус шөміш жалғанады саусақпен с коромыслом мен түбі. Шөміш тұтқасы дәнекерленген қатты илектелген рельстермен төмен легіріленген Болат парақтардан жасалған тікбұрышты қиманың екі дәнекерленген арқалықтарынан тұрады. Жебе-бұл дәнекерленген металл қорап құрылымы. Экскаватордың жебесінде қысым механизмі, бас блоктар, жебе арқанының блоктары және шөмішті ашатын лебедка орнатылған. Тұрақтылық үшін жебе айналымды платформаға бүйірлік тартқыштармен бекітіледі.



1.3 Сурет – ЭКГ-5А экскаваторының габариттік өлшемдері

Жебені көтеру шығырында шөмішті көтеру шығырының электр қозғалтқышынан жетегі болады. Қысым механизмі білігіне редуктордың аралық білігінің редукторымен ілінетін беріліс бекітілген электр қозғалтқышынан келеді. Айналымды механизм екі бірдей агрегаттан тұрады. Олардың әрқайсысында редуктордың корпусына негізделген фланеці бар тік электр қозғалтқышы бар. Жүгіру механизмі төменгі жақтаудың алдыңғы қабырғасына орнатылған электр қозғалтқышымен басқарылады. Пневматикалық жүйе көтеру, бұрылу, қысым тежегіштерін басқаруға, электр жабдықтарын шаңнан тазартуға, дыбыстық сигнал беруге және әртүрлі пневматикалық құралдарды 580 л/мин

жұмыс қысымымен 0,7 МПа бір сатылы екі цилиндрлі компрессордан сығылған ауамен басқаруға арналған. ЭКГ 5А экскаваторының гидрожүйесі жүріс механизмінің тежегішін және жолдарды ауыстыру механизмін басқаруға арналған. Гидрожүйенің негізгі бөлшектері төменгі жақтаудың артқы қабырғасында орналасқан.

1.4.3 ЭКГ-5А экскаваторының құрылымы. Жұмыс жабдықтары. Жұмыс жабдығы қамтиды шөміш, шөміштің сабы, механизмін ашуға шөміш, жебе бастапқы сымды тетік екі аяқты тіреуге. Жебенің төменгі ұшы бұрылыс платформасының тіректеріне сүйенеді, ал жоғарғы жағы салмақты арқан полиспастымен ұстайды.

Шөміш. Шелекалдыңғы және артқы қабырғалардан, түбінен, рокерден және теңдестіру блогы бар тордан тұрады. Жоғары марганецті Болаттың алдыңғы қабырғасы сол болаттан жасалған бес алынбалы тістермен жабдықталған. Алдыңғы қабырға мен тістер сормайт типті қатты қорытпамен қапталған. Шелек корпусы саусақтармен рокер мен түбіне қосылады.

Шөміштің сабы. Шелек тұтқасы дәнекерленген қатты илектелген рельстер мен төмен легіріленген. Болат парақтардан жасалған тікбұрышты қиманың екі дәнекерленген арқалықтарынан тұрады.

Жебе. Жебе-бұл дәнекерленген металл қорапқұрылымы. Экскаватордың жебесінде қысым механизмі, бас блоктар, жебеарқанының блоктары және шелекті ашатын лебедка орнатылған. Тұрақтылық үшін жебейналмалы платформаға бүйірлік тартқыштармен бекітіледі.

Механизмдері бар айналмалы платформа. Айналмалы платформада көтергіш лебедка, екібұрылыс механизмі, электр жабдықтары, пневматикалық жүйе, екі аяқты тірек, жебелі лебедка және Корпус орнатылған.

Платформаның алдыңғы оң жақ бөлігінде машинист кабинасы орналасқан.

Айналмалы платформа роликті шеңбер арқылы жұмыс істейтін арбаға сүйенеді және оған орталық цапфамен қосылады. Айналмалы және төменгі жақтаулардың арасында жоғары вольтты ток қабылдағыш орнатылған.

Жебені көтеру шығырында шөмішті көтеру шығырының электр қозғалтқышынан жетегі болады.

Қысым механизмі білігіне редуктордың аралық білігінің редукторымен ілінетін беріліс бекітілген электр қозғалтқышынан келеді.

Айналмалы механизм екі бірдей агрегаттан тұрады. Олардың әрқайсысында редуктордың корпусына бекітілген фланеці бар тік электр қозғалтқышы бар.

Жүріс арбашығы. Жүріс арбашасы төменгі Рамадан, шынжыр табанды жүрістен, төменгі сақиналы рельсі бар тісті тәжден, тежегіші бар жүріс редукторынан, тежеуішті басқару гидрожүйесінен, шынжыр табанды жүрісті ауыстырып қосу муфталарынан тұрады.

Жүгіру механизмі төменгі жақтаудың алдыңғы қабырғасына орнатылған электр қозғалтқышымен басқарылады.

Пневматикалық жүйекөтеру, бұрылу, қысым тежегіштерін басқаруға, электр жабдықтарын шаңнан тазартуға, дыбыстық сигнал беруге және әртүрлі пневматикалық құралдарды 580 л/мин Жұмыс қысымымен 0,7 Мпа бірсатылы екі цилиндрлі компрессордан сығылған ауамен басқаруға арналған.

Гидрожүйе жүрі смеханизмінің тежегішін және жолдарды ауыстыру механизмін басқаруға арналған. Гид-ро системаның негізгі бөлшектері төменгі раманың артқы қабырғасында орналасқан.

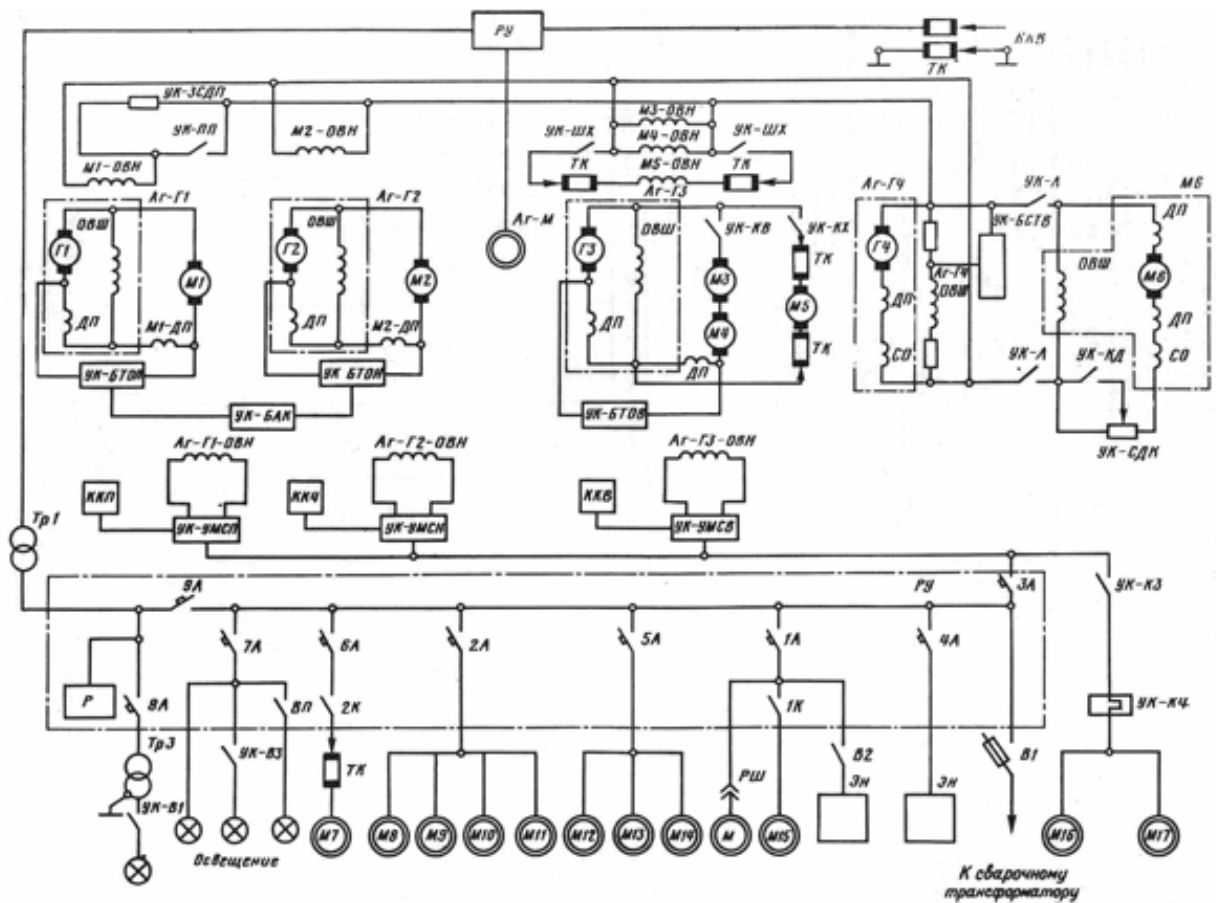
1.5 ЭКГ-5А экскаваторының электр қондырғылары

Экскаватор қуатты жоғары вольтты шытырман нүктесінен алады. Электр мен жабдықтау сапасын тұтынушы қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттаманы нормалары бойынша қамтамасыз етуі тиіс. Экскаватордың қуаты жартысағаттықрежимде 250-275 кВт құрайды, орташа қуат коэффициенті 0,6. Экскаваторды шытырман оқиғалы нүктеден қуаттандыру үшін қоңыржай климат жағдайлары үшін КШВГ-3х16+1х6 немесе тропикалық климат жағдайлары үшін кшвг-Т-3х25+1хю жоғарывольтты кабель ұсынылады.

Аг-М жоғары вольтты электр қозғалтқышын (бес машиналы түрлендіргіш агрегат) және Тр1 өз қажеттіліктерінің күштік трансформаторын басқару үшін жалпы ажыратқышы, қолмен жетегі бар 1,25 кА ажырату тогына арналған май ажыратқышы және сақтандырғыштары бар ТҚ шағын габаритті жоғары вольтты жиынтық тарату құрылғысы қолданылды. 8 А немесе 16 А қоректендіру желісі тиісінше 6000 В немесе 3000 В кернеуде.

Релелік ток қорғанысын, сондай-ақ найзағайдан артық кернеуден қорғауды және тұтынылатын электр энергиясының шығынын есепке алуды тұтынушы электр қосалқы станцияда немесе қосу пунктінде қамтамасыз етеді. Экскаватор корпусын жерге тұйықтау кабелінің жерге тұйықтау өзегі арқылы карьердің жерге тұйықтау контурына жүргізіледі. Көтеру, қысым, бұрылу, жүріс электр қозғалтқыштарын қоректендіру генератор – қозғалтқыш жүйесі бойынша УК-УМСП, УК-УМСН, УК-УМСВ күштік магниттік күшейткіштерінен ККП, ККК, ККБ жұдырықшалы командалық бақылаушылары мен басқарылатын тұрақты токпен жүзеге асырылады. Басқару жүйесінде электр машиналарының температурасы өзгерген кезде басты жетектердің механикалық сипаттамаларының тұрақтылығын қамтамасыз ететін блоктар мен тораптар көзделген: токты шектеу блоктары - УК-БТОП, УК-БТОН, УК-БТОВ; басты жетектер қозғалтқыштарының қоздыру токтарын тұрақтандыру блогы-УК-БСТВ; Автоматты қазу торабы-УК-БАК.

Экскаваторда RU-R айнымалытогының 220 В электр желісінің оқшаулау күйін, сондай-ақ электр тізбектері мен тұрақты токтың басқару тізбектерін бақылау қарастырылған.



1.4 Сурет – ЭКГ-5А экскаваторының электр жабдықтары

1.6 ЭКГ-5А Модификациясы

ЭКГ-5А негізгі нұсқасынан басқа, өндіруші бірнеше модификацияларды шығарды, атап айтқанда: ЭКГ-5в модификациясы. бұл нұсқада пневматикалық соққы тістері бар, бұл техникаға тау жыныстары мен қатты топырақты өз бетінше жеңуге мүмкіндік береді. Тістер пневматикалық жүйе арқылы іске қосылады. ЭКГ-5д модификациясы. бұл модель кең шынжыр табанды ленталармен және жабдықтың жұмысын қашықтықтан бақылауға мүмкіндік беретін арнайы жүйемен жабдықталған.

ЭКГ-5А-УС модификациясы. Ол орташа ұзындығы бар жұмыс органдарымен алдыңғы екі модификациядан ерекшеленеді. Бұл модификацияның негізгі мақсаты - кеңейтілген енулерді алу.

1.4 Кесте – ЭКГ-5А модификация түрлері

Параметрлері	ЭКГ-5А	ЭКГ-5В	ЭКГ-5Д	ЭКГ-5А-УС
--------------	--------	--------	--------	-----------

Шөміш сыйымдылығы, м ³	4,6 – 6,3	5	4,6 – 6,3	4,6
Ең үлкен тарту радиусы, м	14,5	14,5	14,5	15,5
Тұру деңгейіндегі тарту радиусы, м	9,04	9,04	9,04	10,5
Ең үлкен қарайту биіктігі, м	10,3	10,2	10,3	12,9
Ең үлкен түсіру радиусы, м	12,65	12,65	12,65	13,7
Артқы бөлігінің радиусы, м	5	25	6,5	7,9
Ең үлкен түсіру биіктігі, м	6,7	6,5	6,7	5,9
Бұрылыс платформасының астындағы саңылау, м	1,85	1,89	1,89	1,85
Қозғалу кезіндегі топыраққа орташа үлестік қысым, кгс / см ²	2,1/1,72/1,3	2,19/1,79/1,5 2	2,1/1,72/1,3	2,26/1,85
Қозғалу кезіндегі топыраққа орташа үлестік қысым, кПа	205/162/127	215/176/149	205/162/127	221/181
Циклдің есептік ұзақтығы (бұрылу бұрышы 90° болғанда), с	23	26	23	29
Қоректендіру желісінің кернеуі, кВ	3; 3,3; 6; 6,6	3; 3,3; 6; 6,6	–	3; 3,3; 6; 6,6
Электр жетегінің түрі	Г-Д с МУ	Г-Д с МУ	Дизель электрлі	Г-Д с МУ
Желілік қозғалтқыштың қуаты, кВт	250	250 (400)	–	250
Жұмыс массасы	196	207	195	211

2 Есептік бөлім

2.1 ЭКСКАВАТОРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ МАССАЛАРЫ МЕН СЫЗЫҚТЫҚ ӨЛШЕМДЕРІН АНЫҚТАУ

Барлық экскаватордың массасы

$$m = K_{\text{ЭК}} \cdot E$$

мұндағы, $K_{\text{ЭК}}$ – коэф. экскаватордың меншікті салмағы ($K_{\text{ЭК}} = m_{\text{ЭК}} / E$)
 E – шөміш сыйымдылығы, м^3

$$m = 40 \cdot 5 = 200 (\text{т})$$

Шөміш сыйымдылығы

Ені:

$$b_{\text{к.п.}} = 1,3 \cdot \sqrt[3]{E} \quad b_{\text{к.п.}} = 1,3 \cdot \sqrt[3]{5} = 2,23 \text{ м}$$

Ұзындығы:

$$l_{\text{к.п.}} = 0,77 \cdot b_{\text{к.п.}} \quad l_{\text{к.п.}} = 0,77 \cdot 2,23 = 1,712 \text{ м}$$

Биіктігі $h_{\text{к.п.}} = 0,75 \cdot b_{\text{к.п.}} \quad h_{\text{к.п.}} = 0,75 \cdot 2,23 = 1,667 \text{ (м)}$

Шөміштің салмағы

$$m_{\text{к.п.}} = 1,15 \cdot C_{\text{к.п.}} \cdot E$$

$C_{\text{к.п.}}$ – шөміштің массасын анықтауға арналған коэф (біз орташа ауырлықтағы жұмыс жағдайларын таңдаймыз, $C_{\text{к.п.}} = 1,5$)

$$m_{\text{к.п.}} = 1,15 \cdot 1,5 \cdot 5 = 8,625 \text{ (т)}$$

$$G_{\text{к.п.}} = m_{\text{к.п.}} \cdot g = 10^3 \cdot 9,81 \cdot 8,625 = 8,461 \cdot 10^4 \text{ (Н)}$$

$$L_p = 1,2 \cdot \sqrt[3]{200} = 7,018 \text{ (м)}$$

Жебенің және тұтқаның өлшемдері

$$L_c = K_{lc} \cdot \sqrt[3]{m_{\text{ЭК}}}$$

K_{lc} – сызықтық коэф., бұл экскаватордың мөлшеріне байланысты ($K_{lc} = 1,82$)

$$L_c = 1,82 \cdot \sqrt[3]{200} = 10,64 \text{ (м)}$$

$$L_p = K_{lp} \cdot \sqrt[3]{m_{\text{ЭК}}}$$

K_{lp} – сызықтық коэф., бұл экскаватордың мөлшеріне байланысты ($K_{lp} = 1,2$)

$$L_p = 1,2 \cdot \sqrt[3]{200} = 7,018 \text{ (м)}$$

Екі арқанды тұтқаның салмағы мен салмағы

$$m_p = c_p \cdot m_{\text{к.п.}}$$

$$G_p = m_p \cdot g$$

C_p -экскаватор тұтқасының мөлшерін анықтауға арналған коэф ($C_p=0,9$)

$$m_p = 0.9 * 8.625 = 7.763(М)$$

$$G_p = 7.763 * 9.81 * 10^3 = 7.615 * 10^4(Н)$$

Жебенің биіктігі

$$L_n = K_n * \sqrt[3]{m_{\text{экс}}}$$

K_n - коэф. , бұл экскаватордың мөлшеріне байланысты ($K_n=0,45$)

$$L_p = 0.45 * \sqrt[3]{200} = 2.635(М)$$

Максималды қазу биіктігі

$$L_{\text{кко.}} = K_{\text{коп.}} * \sqrt[3]{m_{\text{экс}}}$$

$K_{\text{қаз.}}$ - сызықтық коэф. , бұл экскаватордың мөлшеріне байланысты ($K_{\text{қаз.}}=1.75$)

$$L_{\text{коп.}} = 1.75 * \sqrt[3]{200} = 10,234(М)$$

Қазуға төзімділігі

$$N_{1n} = \frac{K_{\text{к.л.}} * E_l * 10^5}{L_3 * K_p},$$

$K_{\text{к.л.}}$ – қазуға нақты кедергісі. ($K_{\text{к.л.}}=1.5$ -3-ші санаты-орташа немесе ауыр саз, қопсытылған, тығыз саздауыт) L_3 – висота забоя $L_3 = K_{\text{к.л.}} * \sqrt[3]{m_{\text{экс}}} = 1,1 * \sqrt[3]{200} = 6,43(М)$

K_p – коэф. тұқымдық қопсыту

$$N_p = \frac{1,2 * 5 * 10^5}{6,43 * 1,3} = 8,97 * 10^4(Н)$$

Тау жынысы бар шөміштің салмағы

$$G_k + n_{op} = G_k + G_{n_{op}} = 9,81 * \left(\frac{E * \varphi_{n_{op}}}{K_p} + m_k \right)$$

$\varphi_{n_{op}} = 2.7 \text{ т/м}^3$ - тыңдағы жыныстардың қопсыту тығыздығы

$$G_k + n_{op} = 9.81 * \left(\frac{5 * 2,7}{1,3} + 8,625 \right) * 10^3 = 18,65 * 10^4(Н)$$

Тұтқаның ауырлық күші

$$G_p' = \frac{G_p * L_c'}{L_p} = \frac{7.615 * 10^4 * 3.8}{7} = 4.134 * 10^4(Н)$$

Қазу кезіндегі жүктеме

$$N_{nn} = \frac{N_{1n} * l_1 + G_{k.n.} * l_k + G_{p'} * l_{p'}}{l_p} = \frac{(8.97 * 5.3 + 18.65 * 4.4 + 4.134 * 1.9) * 10^4}{3.8} = 36.17 * 10^4 \text{ (Н)}$$

Қазу кезіндегі қуат

$$P_{nn} = \frac{N_{nn} * V_{nn}}{\eta_{пл}} * 10^3$$

мұндағы, $V_{пл}=0,8$ м/с – көтеру механизмінің қозғалу жылдамдығы
 $\eta_{пл}=0,85$ – көтеру механизмінің тиімділігі

$$P_{nn} = \frac{36,17 * 10^4 * 0,8}{0,85} * 10^{-3} = 340 \text{ (кВт)}$$

Жүк тиелген шөмішті түсіруге бұру кезіндегі жүктемелер

$$N_{nl}' = \frac{G_{k.n.} * l_k * \cos \alpha + G_{p'} * l_{p'} * \cos \alpha}{l_n * \sin \beta} = \frac{18.65 * 10^4 * 7.1 * \cos 20 + 7.615 * 3.5 * \cos 20}{7 * \sin 51} = 27.38 * 10^4 \text{ (Н)}$$

Түсіру кезінде қуат

$$P_{nl.}' = 0.2 * \frac{N_{nl.}' * V_{nl.}}{\eta_{n.l.}} * 10^3 = 0,2 * \frac{27,38 * 10^4 * 0,8}{0,85} * 10^{-3} = 51,54 \text{ (кВт)}$$

Бос шөмішті кенжарға бұру кезіндегі жүктеме

$$N_{nl.}'' = \frac{G_k * l_k * \cos \alpha + G_{p'} * l_{p'} * \cos \alpha}{l_n * \sin \beta} = \frac{8.461 * 7.1 * \cos 20 + 7.615 * 3.5 * \cos 20}{7 * \sin 51} = 14.9 * 10^4 \text{ (Н)}$$

Бос шөміштің қуаты

$$P_{nl.}'' = 1.2 * \frac{N_{nl.}'' * V_{nl.}}{\eta_{n.l.}} * 10^{-3} = 1,2 * \frac{14,9 * 10^4 * 0,8}{0,85} * 10^{-3} = 168,6 \text{ (кВт)}$$

Көтеру механизмі қозғалтқышының орташа өлшенген қуаты

$$P_{n.l.} = \frac{P_{n.l.} * t_{к.л.} + P_{n.l.}' * t_{рл} + P_{n.l.}'' * t_{з.л.}}{t_{цл}} = \frac{23}{3} * (340,4 + 51,54 + 168,6) = 176,8 \text{ (кВт)}$$

3.2 Жүктеме және жылдамдық сипаттамаларын есептеу

Көтеру барабанының айналу жиілігі

$$n_{\delta} = \frac{60 * V_n * i_{nol}}{\pi * D_{\delta}} = \frac{60 * 0,8 * 2}{3,14 * 1,17} = 39,18 (\text{об}/\text{мин})$$

$$D_{\delta} = 30 * d_{кан} * 10^{-3} = 30 * 39 * 10^{-3} = 1,17 (\text{м})$$

$$N_{кка.п} = \frac{5 * N_{н.л.}}{a_{\delta} * i_{nol} * 0,75} = \frac{5 * 36,17 * 10^4}{2 * 2 * 0,75} = 60,2 * 10^4 (\text{Н})$$

Арқандытаңдау

39-Г-В-О-Н-180, 7669-80 - үзілген жүктемеге есептелген $N_{арқ} = 95,75 * 10^4 (\text{Н})$ й
діаметром $d_{кан} = 39 \text{ мм}$

Қозғалтқышты таңдау үшін есептелген қуат

$$P_{дв} = P_{пл} = 176,8 \text{ кВт}$$

Есептелген қуатқа ең жақын қозғалтқышты таңдаңыз ДПЭ-82
спараметрлері:

$$P_{п} = 175 \text{ кВт}$$

$$I_{п} = 350 \text{ А}$$

$$J_{д} = 17 \text{ кг} * \text{м}^2$$

$$n_{п} = 740 \text{ об}/\text{мин}$$

$$\eta = 0,935$$

$$m = 3100 \text{ кг}$$

$$U_{п} = 440 \text{ В}$$

Редуктордың беріліс коэффициенті

$$i_{ред} = \frac{n_n}{n_{\delta}} = \frac{740}{39,18} = 19$$

Біз ең жақын беріліс коэффициенті бар 2
сатылы цилиндрлік редукторды таңдаймыз:

$$i_{ред} = 20$$

Кинематикалық схеманың жалпы беріліс коэффициенті

$$i_{нод} = i_{нол} * i_{ред} = 2 * 20 = 40$$

Тұтқаның, шөміштің және тау жыныстың инерция моменті

$$J_p = 91 * \frac{m_p * V_{нл}^2}{n_n^2} = 91 * \frac{7,763 * 0,8^2}{740^2} * 10^3 = 1,86 (\text{кг} * \text{м}^2)$$

$$J_k = 91 * \frac{m_k * V_{nl}^2}{n_k^2} = 91 * \frac{8,625 * 0,8^2}{740^2} * 10^3 = 2,064 \text{ (кг*м}^2\text{)}$$

$$J_n = 91 * \frac{m_n * V_{nl}^2}{n_n^2} = 91 * \frac{10,4 * 0,8^2}{740^2} * 10^3 = 2,485 \text{ (кг*м}^2\text{)}$$

Редуктор мен барабанның инерция моменті

$$J_{ред.б.} = 0,2 * J_n = 0,2 * 17 = 3,4 \text{ (кг*м}^2\text{)}$$

Қозғалтқыштың бастапқы іске қосылуы кенжардың табанына, бос шөмішке түсірілген кезде болады деп болжанады. Бұл жағдайда қарсылық моменті тұтқаның және шөміштің салмағын жеңуден тұрады:

$$M_{1.1} = \frac{(\frac{G_p}{2} + \frac{G_k}{2}) * D_b}{i_{нол} * i_{ред} * \eta_{nl} * 2} = \frac{(\frac{7,615}{2} + \frac{8,461}{2}) * 1,17 * 10^4}{0,85 * 2 * 2 * 20} = 0,1383 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

Номиналды, тоқтатқыш және кесу сәттері

$$M_{ном1} = 9550 * \frac{P_n}{n_n} = 9550 * \frac{175}{740} = 0,226 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

$$M_{см2} = 2,5 M_{ном1} = 2,5 * 0,226 * 10^4 = 0,565 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

$$M_{осм3} = 0,8 M_{см2} = 0,8 * 0,565 * 10^4 = 0,45 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

Қозғалтқышты іске қосу сәтіндегі динамикалық момент

$$M_{1.2} = \frac{M_3 + M_2}{2} * 10^4 - M_{1.1} * 10^4$$

$$M_{1.2} = \frac{0,45 + 0,565}{2} * 10^4 - 0,1383 * 10^4 = 0,3631 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

Қозғалтқышты номиналды бұрыштық жылдамдыққа дейін үдету уақыты

$$t_{1.1} = (J_p + J_k + J_{ред.б.} + J_{дв}) * \frac{w_{ном}}{M_{дин}} = (1,86 + 2,064 + 3,4 + 17) * \frac{78}{3631} = 0,523 \text{ (с)}$$

$$w_{ном} = 0,105 * n_{ном} = 0,105 * 740 = 780 \text{ (рад/с)}$$

Жеделдету кезіндегі қозғалтқыштың орташа моменті

$$M_{1.3} = M_{1.1} + M_{1.2} = (0,1383 + 0,3631) * 10^4 = 0,5014 * 10^4 \text{ (Н * м)}$$

Қазу кезіндегі қарсылық моменті

$$M_{1.4} = \frac{M_{1.1}}{2} + \frac{0,5Nnn * 0,5Дб}{2 * i_{нол} * i_{ред} * \eta_{нл}} =$$
$$= \left(\frac{0,1383}{2} + \frac{0,5 * 43,22 * 0,5 * 1,17}{2 * 2 * 20 * 0,85} \right) * 10^4 = 0,2551 * 10^4 (H * м)$$

Тұрақты жылдамдықпен қазу уақыты

$$t_{1.2} = \frac{L_n}{V_{нл}} = \frac{6,4}{1,2} = 5,3(c)$$

L_n – кенжардың биіктігі

Жүк тиелген шөмішті ротациялау кезінде қолдау сәті

$$M_{1.5} = \frac{\left(\frac{G}{2} + \frac{G}{2} + \frac{G}{2} \right) * 10^4 * Дб * \eta_{нл}}{2 * i_{нол} * i_p} =$$
$$= \frac{\left(\frac{8,461}{2} + \frac{7,615}{2} + \frac{10,385}{2} \right) * 10^4 * 1,17 * 0,85}{2 * 2 * 20} = 0,1645 * 10^4 (H * м)$$

Шөміштің ұстау уақыты

$$t_{1.3} = t_9 + t_{10} = 3 + 2,5 = 5,5 (c)$$

Жүк тиелген шөмішпен маневрлеу және қозғалтқыштың айналу жылдамдығының к $0,1w_H$

$$M_{1.6} = \frac{M_{cm1} + M_{ocm1}}{2} = \frac{(0,565 + 0,45) * 10^4}{2} = 0,5014 * 10^4 (H * м)$$

Тоқтаған кезде пайда болатын қозғалтқыштың орташа моменті

$$M_{1.7} = M_{1.6} - M_{1.5} =$$
$$= (0,5014 - 0,1645) * 10^4 = 0,337 * 10^4 (H * м)$$

Шөмішті түсірудің орташа сәті

$$M_{1.8} = \frac{M_{1.1}}{2} + \frac{M_{1.5}}{2} = \left(\frac{0.1383}{2} + \frac{0.1645}{2} \right) * 10^4 = 0.1514 * 10^4 \text{ (Н*М)}$$

Шөмішті түсіру сағаты

$$t_{1.5} = 2.5(c)$$

Қозғалтқышты $wy * 1.1$ бұрыштық жылдамдығына дейін жылдамдату уақыты

$$\begin{aligned} t_{1.6} &= (J_p + J_k + J_{редюб} + J_{дг}) * \frac{1.1 w_H}{M_{1.9}} = \\ &= (1,86 + 2,064 + 3,4 + 17) * \frac{1,1 * 78}{0,6397 * 10^4} = 0,326(c) \end{aligned}$$

Бос шөмішті түсіру кезінде пайда болатын орташа сәт

$$\begin{aligned} M_{1.10} &= \frac{M_{cm1} + M_{ocm1}}{2} - M_{1.1} = \\ &= \frac{(0.565 + 0.45) * 10^4}{2} - 0.1383 * 10^4 = 0.3631 * 10^4 \text{ (H * м)} \end{aligned}$$

Тұрақты жылдамдықпен бос шөмішті түсіру кезіндегі қарсылық моменті

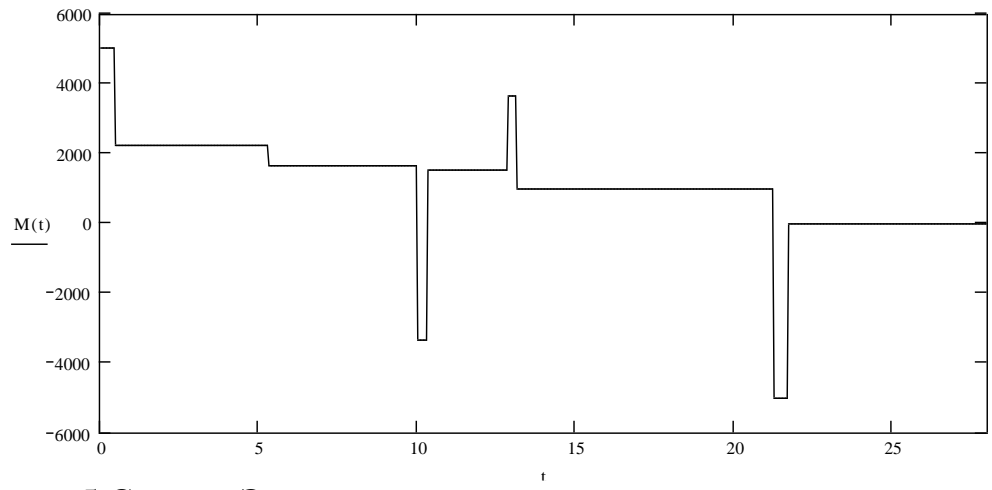
$$\begin{aligned} M_{1.11} &= \frac{\left(\frac{G_k}{2} + \frac{G_p}{2} \right) * Дб * \eta_{нл}}{2 * i_{нол} * i_{ред}} = \\ &= \frac{\left(\frac{8,461}{2} + \frac{7,615}{2} \right) * 1,17 * 0,85 * 10^4}{2 * 2 * 20} = 0,1 * 10^4 \text{ (H * м)} \end{aligned}$$

Циклінің ұзақтығы кезінде белгіленген жылдамдықпен шөмішті түсіру уақыты
ЭЦ=23 с

$$\begin{aligned} t_{1.7} &= t_{ц} - (t_{1.1} + t_{1.2} + t_{1.3} + t_{1.4} + t_{1.5} + t_{1.6} + 0.5) = \\ &= 23 - (0.523 + 5.3 + 5.5 + 0.375 + 2.5 + 0.326 + 0.5) = 7.976(c) \end{aligned}$$

Қозғалтқыштың баламалы моменті

$$M_{ээк} = \sqrt{\frac{\sum M_i^2 * t_i}{t_0 + \sum t_i}} = 10^4 * \sqrt{\frac{0.5014^2 * 0.523 + 0.2551^2 * 5.3}{23}} = 0.2062 * 10^4 \text{ (H * м)}$$



5 Сурет – Эскаватордың жүктеме диаграммасы

3 Арнайы бөлім

3.1 ЭКСКАВАТОРДЫҢ ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫ

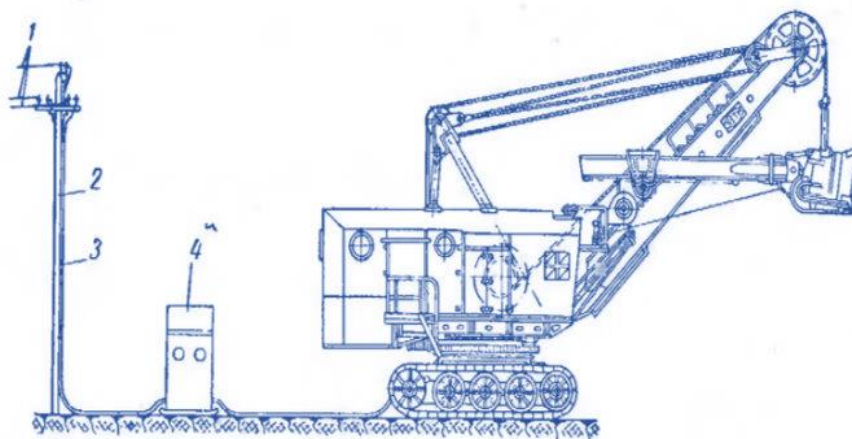
Электр жабдықтарының құрамына мыналар кіреді:

- 1) басты механизмдердің электр жетегі;
- 2) қосалқы тетіктердің электр жетегі;
- 3) жарықтандыру

ЭКГ-5А экскаваторлары электр энергиясын сыртқы тарату құрылғысы арқылы 6000 немесе 3000 в кернеуі бар үш фазалы токтың ауа желісінен алады.

Енгізу құрылғысының тірек оқшаулағыштарының қысқыштарынан экскаватордың төменгі жақтауы бойынша салынған кабель арқылы ток төменгі рамка мен айналмалы платфо РМА арасындағы камерада орнатылған жоғары вольтты токопр өлшегішке беріледі. Ток қабылдағыштан электр қуаты жоғары вольтты ажыратқыш және 2КВЭ-6 тарату құрылғысының май қосқышы арқылы түрлендіргіш қондырғысының жетек қозғалтқышына, ал жоғары вольтты сақтандырғыштар арқылы өз қажеттіліктерінің трансформаторына беріледі. Төменгі жақтаудың артқы қабырғасында.

ЭКГ-5А экскаваторларына жоғары вольтты қуат кабелін жалғауға қызмет ететін жоғары вольтты Кіріс жәшігі орнатылған (қимасы 3 КГЭ сияқты 1 6 + 1 6 м м) және ауа желісі мен кабельді тасымалдағаннан кейін фазаларды ауыстырып қосу. ЭКГ-5А экскаваторларында жоғары вольтты енгізу құрылғысы төменгі жақтаудың ішінде жасалады, бұл енгізу құрылғысының ішіндегі ылғалды азайтады және оны күтіп ұстауды жеңілдетеді.

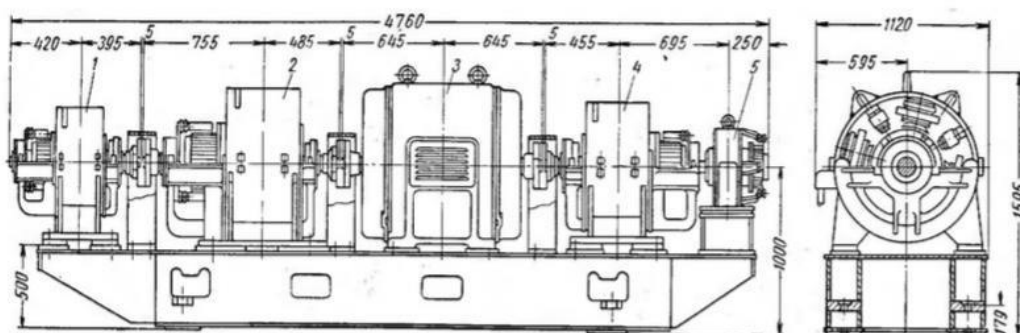


1-жоғарывольттыжелі; 2-тірек; 3-кабель; 4 - таратукұрылғысы тең

6 Сурет – Қолданыстағы электр жабдықтарыныңсипаттамасы

Қозғалтқыштың орындалуы-қорғалған, көлденең, екі шарикті мойынтіректерде 322. Қозғалтқыштың айналуы-сағат тілімен. Статор орамаларының тоғыз ұшы

6000 немесе 3000 в кернеуге қосылуға мүмкіндік беретін қозғалтқыштың Шығыс қорабына шығарылады



7 Сурет – Қолданыстағы ішкі электрмен жабдықтау схемасы ЭКГ-5А

Экскаватордың негізгі механизмдерінің жетегі тұрақты электр қозғалтқыштарымен жүзеге асырылады. ЭКГ-5А экскаваторларында қолданыладыжылуға төзімді арнайы жасалған кран электр қозғалтқыштары кремний органикалық оқшаулау. Олар жоғары сипатталады механикалық беріктігі бар және жоғары температурада жұмыс істеуге арналған діріл мен діріл шамадан тыс жүктеме қабілетіне ие және кішкентай ұшу сәті. Әрбір электр қозғалтқышы (көтеру, қысым, бұрылу) Болат төсектен, төрт негізгі және төрт катушкалары бар қосымша полюстер, коллекторы бар якорь және подшипниктер, мойынтіректі қалқандармен, төрт щетка ұстағышпен бекітілген қозғалтқышты баптау кезінде орнатуға мүмкіндік беретін айналмалы өту бейтарап щеткалар. Жүріс және қозғалыс қозғалтқыштарынан басқа барлық электр қозғалтқыштарыашылатын түп шөміш бар тәуелсіз желдету.Басқа қосалқы жетектерді қоректендіру және жарықтандыру жүргізіледі тмэг 40/6-69 У1 (номиналды қуаты 40 кВА) трансформаторынан кернеуі 220В үш фазалы айнымалы ток; оқшауланғанбейтарап, тесілген сақтандырғышпен. Габаритті шамдарды, тасымалды шырақтарға арналған розеткаларды қоректендіруТҚ жарықтандыру трансформаторынан 12В кернеумен жүргізіледі.

4.2 ЭКГ-5А электр жабдықтарымодернизациялау (жаңғырту)

КУЭ-2у2 құрамына кіреді:

ПГА-4402-42 №1 контакторлы панелі

ПГА-4402-42 №2 дроссель панелі

ЯУА-113 басқару жәшігі

ВГА 4405-02Е кедергі блогы

БГА 4405-02Ж кедергі блогы

КУЭ-2у2 мынадай климаттық және механикалық әсерлер кезінде пайдалануға жол береді:

- қоршаған орта температурасы -45-45 С

- 20 С-ден 80-ге дейінгі температурада ауаның салыстырмалы ылғалдылығы%

- теңіз деңгейінен биіктігі 2000 м-ге дейін.1000 м-ден астам биіктікте жүктеме 20-ға төмендеуі тиіс%

- 0,5 g үдеумен1-ден 30 Гц дейінгі жиілік диапазонындағы діріл

NKU Басқару тақтасыPGA4402-42mluse B .656270.001-31.12 ЭКГ-5А экскаваторының электр жетектерін толық төмен вольтты басқару құрылғысының ажырамас бөлігі болыптабылады.

№1панельде контакторлар, релелер, ажыратқыштар ,резисторлар, температураны тұрақтандыру блоктары және тоқты кесублоктары орналасқан. NKU басқару панелі PGA4402-42mluse V. 656270.001-31.10 ЭКГ-5А экскаваторының электр жетектерін толық төмен вольтты басқару құрылғысының ажырамас бөлігі болып табылады. №2 панельде ШРД-1,5 В типті үш фазалы магниттік күшейткіштердің үш блогы және басқару тізбектерінің резисторлары орналасқан.

ЯУА113-33у2 ИГЕВ типті ЭКГ-5А экскаваторының электр жетектерін басқару жәшігі.656370.001-18 ЭКГ-5А экскаваторының жұмыс режимдерін басқаруға және бақылауға арналған. NKUбга4405-02Н1 U2 типті СР-300 қарсылық блогы басқару тізбектерінің қажетті жұмыс режимдерін қамтамасыз етуге арналған және ЭКГ-5А экскаваторының электр жетегін толық төмен вольтты басқару құрылғысының ажырамас бөлігі болып табылады. Құрылғының құрамдас бөлігі Г-Д жүйесі бойынша жұмыс істейтін ЭКГ-5А экскаваторының бас қозғалтқыштары мен генераторларының қозуын басқаруға , сондай-ақ басқарудың жедел тізбектерін қоректендіруге арналған НКУЭ-2У3 типті ЭКГ-5А экскаваторының электр жетектерін жиынтықты төмен вольтты басқару.



8 Сурет – Сандық ТЖҚ экскаватордың электр жетектерін басқару сапасын едәуір арттырады (ТЖҚ Г–Д жүйесі бойынша)

Олар үшін ауыстырудың (есептен шығарудың) орнына күрделі жөндеу және жаңғырту жоспарланатын ЭКГ-5А (4.6) экскаваторлары, әдетте, кемінде 20 жыл пайдалануда болады. Бұл ретте 2000 жылға дейін шығарылған барлық машиналар "генератор — қозғалтқыш" (Г-К) жүйесі бойынша КУЭ — 2у2 типті

магниттік күшейткіштерде электр жетектерін басқару жүйелерімен—аналогты төмен вольтты жиынтық құрылғылармен (ТЖҚ) жинақталды. Аналогтық ТЖҚ бүгінде ескірген. Оларды сандыққа ауыстыру экскаватордың электр жетектерін басқару сапасын жақсарту үшін маңызды қадам болып табылады.

Электр жетектерін басқарудың барлық сандық жүйелерін (немесе сандық ТЖҚ) шартты түрде екі топқа бөлуге болады. Екінші топ, "екінші буын" ТЖҚ өндірісте қолданылатын элементтік базаға байланысты "транзисторлық түрлендіргіш — қозғалтқыш" (ТрП-Д) жүйелері бойынша пайдаланбайды және жұмыс істейді, немесе "тиристорлық түрлендіргіш-қозғалтқыш" (ТП—Д).

"Бірінші буын" сандық ТЖҚ негізгі артықшылықтары:

Жетектерді реттеу көрсеткіштері жақсаруда. Реттеу элементтерінен бас тарту (жетектер параметрлерінің барлық өзгерістері бағдарламалық коэффициенттер деңгейінде жүргізіледі). Баптау, диагностикалау және жөндеу процесі оңайлатылады (маусымдық баптау алып тасталады). Электр жабдықтарының істен шығуына байланысты тоқтап қалу уақыты азаяды.



8 Сурет – "Екінші буын" цифрлық ТЖҚ электр энергиясын тұтынуды екі есеге қысқартады (ТЖ–Д жүйесі бойынша ТЖҚ)

"Екінші буын" сандық ТЖҚ-ның қосымша артықшылықтары:

Бес машиналы түрлендіргіш агрегат және оған байланысты қызмет көрсету және жөндеу жұмыстары алынып тасталады. Генератор тобының күш агрегаттарын алып тастау есебінен машина бөлімшесінде температура мен діріл төмендейді. Электр энергиясын нақты тұтыну екі есе азаяды. Жетектерді тежеу энергиясын желіге қалпына келтіру жүзеге асырылады. Қоректендіру желісінің параметрлері мен қоршаған орта жағдайлары өзгерген кезде электр жетектерінің сипаттамаларының тұрақтылығы қамтамасыз етіледі.

3 Еңбекті қорғау және қауіпсіздік техникасы

3.1 Экскаваторда жұмыс басталар алдында қауіпсіздік техникасы ережелерін орындау

1. Жұмыс басталар алдында экскаватор машинисі мыналарды алуы тиіс: жұмыс жағдайлары туралы нақты нұсқаулар бар (жер асты коммуникацияларының болуы және олардың өту орны, жер үсті электр беру желілерінің орналасуы, кедергілердің болуы және т. б.);

экскаватор жұмысының технологиялық картасын □ ;

қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулық (құрылыс басқармасы бұйрығымен қолданысқа енгізілген).

2. Экскаваторда жұмыс басталаралдында машинист міндетті:

- машинаның дұрыс жұмыс істейтініне көз жеткізіңіз; жұмыс істемейтін экскаваторда жұмыс істеуге тыйым салынады;

- барлық айналатын бөлшектердің - тісті, шынжырлы, белдік берілістердің, маховиктердің және т. б. – қаптамалармен қоршалғанына немесе жұмыс істеуге қолжетімсіз екендігіне көз жеткізу; экскаваторда қозғалатын немесе іске қосылатын бөлшектердің қоршаулары алынған кезде жұмыс істеуге тыйым салынады;

- сигналдың жай-күйін тексеруге; сигнал бұзылған кезде жұмысқа кірісуге рұқсат етілмейді;

- ауысымды тапсыратын машинистен экскаваторда қандай да бір ақаулықтардың болуы туралы мәліметтерді алуға және осы ақаулықтарды жоюға қол жеткізуге міндетті;

- дұрыс құрал бар екеніне көз жеткізіңіз;

- барлық қосылыстардың (кілттік, сыналық, болт - тық және т. б.), сондай-ақ басқару жүйелерінің құбыр жолдары қосылыстарының беріктігіне көз жеткізу және олардың ығайту қажет болған кезде;

- тежегіштер мен арқандардың жарамдылығын тексеруге; ақаулы тежегіштермен және арқандармен жұмыс істеуге тыйым салынады;

- басқару иінтіректерінің ақаусыздығын тексеруге және оларды бейтарап қалыпқа орнатуға міндетті;

- келтірілген майлау картасына сәйкес экскаваторды майлаңыз

- экскаваторды пайдалану жөніндегі нұсқаулықта.

3. Экскаватордың жарамдылығына көз жеткізгеннен кейін машинист басқа машинист пен бірге-

Қызметкерлер экскаваторды толтыра бастайды. Бұл ретте мынадай қауіпсіздік талаптары сақталуға тиіс:

- қозғалтқышты және гидрожүйені жанармай мен маймен толтыру тек табиғи жарықта болуы керек; төтенше жағдайларда түнде жанармай құюға болады, бірақ электр жарығымен;

- машиналар жанармай құю кезінде темекішегуге, сіріңкелерді, керосин шамдарын және басқа да ашық от көздерін пайдалануға тыйым салынады;

- экскаваторды толтырғаннан кейін жанармай немесе май құйылған барлық бөлшектерді құрғатып сүрту керек, ал экскаватордың жанына төгілген отын Мұқият құммен жабылған;

- оларға тығынға металл затты тигізіп, отыны бар бөшекелерді ашуға тыйым салынады;

- машинаның жанында жағылған отынды сумен сөндіруге тыйым салынады; жанған отынды өндіру үшін өрт сөндіргішті пайдалану керек, ол экскаваторда болуы керек, сондай - ақ құм, брезент және т. б.

3.2 Экскаватордың қозғалтқышың іске қосу және оның жұмыс істеу кезіндегі қауіпсіздік талаптары

1. Қозғалтқышты іске қосар алдында машинист оның ақаусыз екендігіне, сондай - ақ қозғалтқыштың іске қосу құрылғыларының ақаусыздығына көз жеткізуі тиіс: жұмыс істеп тұрған қозғалтқышта, сондай - ақ сұйық отындық іске қосу қозғалтқышында отын, май және су ағып кетпеуі, сондай-ақ қозғалтқыш блогы бар сору және шығару келте құбырлары қосылыстарында пайдаланылған газды өткізбеуі тиіс;

- сығымдалған ауасы бар баллондар және олардың пневматикалық іске қосу құрылғыларының арматурасы толық жарамды болуы тиіс; сығымдалған ауаның ағуы іске қосылмайды;

- электр сымдары мен электр стартерінің іске қосу батырмасы толық жарамды болуы тиіс; электр стартері батырмасын басқан кезде дереу қосылуы тиіс; сымдар мен клеммалардағы токтың ағуы, сондай-ақ ұшқынның пайда болуына жол берілмейді;

- сұйық отындық іске қосу қозғалтқышының тетіктерінің тұтқалары жеңіл және сенімді ауыстырылуы тиіс; сыртқы ауаның оң температурасы кезінде іске қосу қозғалтқышы оңай іске қосылуы тиіс.

2. Сұйық отындық іске қосу қозғалтқышын іске қосу кезінде мынадай қауіпсіздік талаптары қоса орындалуға тиіс:

- қозғалтқышты тұтқа көмегімен іске қосу кезінде оны "орамға" алуға тыйым салынады; қолдың барлық саусақтары тұтқаның бір жағында болуы тиіс;

- қозғалтқышты іске қосу бауының көмегімен іске қосқан кезде тұтқасы жоқ кездейсоқ сыммен байлануға, сондай - ақ бауды қолға орауға тыйым салынады;

- қолмен айналдыруға арналған иінді біліктің храповигінің жұмыс істелмеген тіліктері болуы тиіс, іске қосу тұтқасының беті тегіс, үгіліссіз болуы тиіс.

Қозғалтқышты іске қосуға машинист ескерту сигналын бергеннен кейін ғана рұқсат етіледі.

Сыртқы ауаның теріс температурасы кезінде қозғалтқышты жылыту үшін ашық отпен пайдалануға тыйым салынады. Суық қозғалтқышты іске қосқан кезде радиаторға ыстық су, ал Картерге қыздырылған май құю керек. Бұл

жағдайда цилиндрлер блогында жарықтар пайда болуына және радиатордың төменгі бөлігінің "тартылуына" қарсы сақтық шараларын қолдану керек. Ыстық қозғалтқыш кезінде радиатордың қақпағын ашқанда және радиатордан ыстық суды түсіргенде абай болу керек; егер қозғалтқыш қызып кетсе, радиатордың қақпағын қолғапсыз, ұштарсыз немесе шүберектерсіз ашуға болмайды; қақпақты алған кезде бетті құю саңылауынан бұрау қажет.

Тыйым салынады арнау кыздырылған іске қосу қозғалтқыш. Қозғалтқышты іске қосу және оның жұмысы кезінде қолдың күйіп қалуын болдырмау үшін пайдаланылған газ шығатын құбырға тиюге тыйым салынады.

Жұмыс істеп тұрған қозғалтқыштағы ақауларды жоюға тыйым салынады.

Жылдың суық мезгілінде салқындатқыш сұйықтық ретінде антифризді (этиленгликоның сумен қоспасы) қолданғанда ерекше сақ болу қажет. Машинист антифриз-бұл улану, ол қатты улануды тудыруы мүмкін, тіпті өлімге әкелуі мүмкін екенін білуі керек. Антифризді ерінге немесе ауызға тигізуге болмайды. Этиленгликоль үшін арнайы таңбаланған жеке ыдысты қолдану керек; ыдыс ерекше бақылаумен болуы тиіс. Ыдысқа майдың түсуіне жол бермеу керек, өйткені бұл салқындату жүйесінен сұйықтықтың көбіктенуіне және шығарылуына әкеледі.

Экскаватордың жұмысы кезіндегі қауіпсіздік талаптары.

1) Әрбір экскаваторда басқару рычагтарының жұмыс кестелері мен іске қосу құрылғыларының схемалары ілінуі тиіс. Экскаватор дыбыстық сигналмен жабдықталуы керек.

2) Экскаватор көлік құралдарымен немесе қосалқы машиналармен (автогрейдер, бульдозер және т.б.) кешенде жұмыс істеген кезде экскаватор машинисі мен басқа машиналардың машинистері (жүргізушілері) арасында сигнализация жүйесі болуы тиіс.

3) Экскаватордың жұмысы кезінде шөміш толған кезде (арынды механизмі жоқ күректерді қоспағанда) жебенің ұшуын өзгертуге, жебенің немесе шөміштің көмегімен бүйірінде орналасқан жүкті тартуға тыйым салынады. Шөміш көтерілген кезде тежегіштерді реттеуге арналған.

3.3 Экскаватордың қозғалысы кезіндегі қауіпсіздік техникасы

1. Экскаватордың жүретін жолы алдын-ала тегістеліп, жоспарлануы керек, ал әлсіз топырақтарда тақталармен немесе тақталармен, штангалармен немесе шпалдармен күшейтілуі керек. Әдетте, қала ішінде және алыс жерлерде экскаваторды ауыр жүк көліктерінде (трейлерлерде) немесе теміржол платформаларында жылжыту керек.

2. Экскаваторды өз бетімен жылжыту кезінде түсіру және көтеруді оның техникалық паспортына сәйкес экскаватордың ең жоғары көтерілу бұрышынан аспайтын жолдың еңісінде жүзеге асыруға болады.

3. 2 - тармақта көрсетілген жолдың еңісінде экскаваторды өз бетімен түсіру және көтеру механиктің, жұмыс өндірушінің немесе шебердің қатысуымен трактордың немесе шығырдың қосымша қуаты кезінде жүргізілуі қажет.

4. Көпірлер, құбырлар, жағалаулар және теміржолдар арқылы өту үшін пластиналардан, шпалдардан немесе бөренелерден өту керек. Экскаватордың құрылыстар арқылы өтуіне осы құрылыстарды пайдаланатын тиісті ұйымдардан рұқсат алғаннан кейін ғана жол беріледі. Өткелді инженерлік-техникалық қызметкердің бақылауымен жүзеге асыру керек.

5. Экскаватордың қозғалысы кезінде оның жебесін экскаватордың бағыты бойынша қатаң түрде орнату керек, ал шөмішті жерден шөміштің төменгі жиегіне дейін санап, 0,5 - 0,7 м биіктікке көтеру керек.

6. Экскаватордың электр беру желісінің сымдары астында өткен кезде экскаватордың жоғарғы нүктесі арасындағы көлік жағдайындағы қолданыстағы электр беру желісінің төменгі сымына дейінгі қашықтық.

7. Егер іс жүзінде экскаватордың жоғарғы нүктесі мен электр беру желісінің төменгі сымы арасындағы қашықтық 6-тармақта көрсетілгеннен аз болса, онда осы сызықтан кернеуді уақытша алып тастауға қол жеткізу керек. Экскаватордың электр беру желілері сымдарының жанында немесе астында кез келген қозғалысын осы ли - нияны пайдаланушы ұйым өкілінің қатысуымен жүргізу керек.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келе дипломдық жұмысты орындау барысында карьерлік шынжыр табанды экскаватордың (ЭКГ-5А) конструкциясы мен жұмыс принципі зерделенді және сипатталды. Машинаның құрамына кіретін түйіндер мен кинематикалық схемалар егжей-тегжейлі сипатталған. Сондай - ақ, ЭКГ-5А пайдалану кезінде анықталған кемшіліктерге талдау жасалды. Негізгі себеп-машинаның механикалық бөлігі өзіне жүктелген міндеттерді жақсы орындай алады, бірақ жұмыс істемей тұрған негізгі түйін - магниттік күшейткіш пен генераторларда реализацияланған бес машина қондырғысы. Осыған сүйене отырып, бес машина қондырғысы мен тұрақты ток қозғалтқыштарын асинхронды қозғалтқышқа және жиілікті реттейтін жетекке ауыстыру жолдарын жаңарту туралы шешім қабылданды. Модернизация бөлімінде қарастырып жетік таныстым.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бердов И.А. Электрификация горных производств. Часть II. Технические материалы для выполнения расчетных работ. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2004 г. – 36 с.
2. Драчев Г. И. Теория электропривода: Учебное пособие к курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2002. – 137 с.
3. Ефимов В.Н., Цветков В.Н., Садовников Е.М. Карьерные экскаваторы: Справочник рабочего. – М.: Недра, 1994. – 381 с.
4. Киреева Э. А., Орлов В. В., Старкова Л. Е. Электроснабжение цехов промышленных предприятий. — М: НТФ "Энергопрогресс", 2003. – 120 с.
5. Конюхова Е. А. Электроснабжение объектов: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательство «Мастерство», 2002. – 320 с.
6. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Интермет Инжиниринг, 2006. – 672 с
7. Носырев М.Б., Карякин А.Л. Расчеты и моделирование САУ главных электроприводов одноковшовых экскаваторов. Учебное пособие. – Свердловск, изд-во СГИ им. В. В. Вахрушева, 1987. – 88 с.
8. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – 116 с.
9. Подэрни Р.Ю. Механическое оборудование карьеров: Учебник для вузов. – 6-с изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Московского государственного горно-го университета, 2007. —680 с

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

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

Автор: Айбатыр Ермұхан

Тақырыбы: ЭКГ-5А экскаваторлардың басқару жүйесін модернизаациялау

Жетекшісі: Гульзия Айторева

1-ұқсастық коэффициенті (30): 8

2-ұқсастық коэффициенті (5): 4

Дәйексөз (35): 0.6

Әріптерді ауыстыру: 19

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 23.05.22

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Айбатыр Ермұхан

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: ЭКГ-5А экскаваторлардың басқару жүйесін модернизациялау

Научный руководитель: Гульзия Айтореева

Коэффициент Подобия 1: 8

Коэффициент Подобия 2: 4

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 19

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата 20.05.2022

Мухамдиев А.С.

проверяющий эксперт

СЫН – ПІКІР

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Диплом қорғаушы: Айбатыр Ермұхан Пайызханұлы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

Тақырыбы: «ЭКГ-5А карьерлік экскаватордың басқару жүйесін модернизациялау»

- а) Дипломдық жобаның түсіндірме жазбасы 40 бетте орындалған;
- б) Дипломдық жобаның сызба бөлімі 4 бетте орындалған;

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жобада қазіргі кезде тау-кен қазып тиеу машинасына жататын ЭКГ-5А экскаваторына талдау жасалған. Қарастырылған машина конструкция жағынан ыңғайлы әрі тиімді болып табылады. Дипломант алдына қойылған мәселені дұрыс шеше білген. Қабылданған шешімдер орнықты және жеткілікті инженерлік деңгейде деп айтуға болады. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған. Еңбек және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары да жеткілікті қарастырылған.

Жобаның сызба бөлімінде қарастырылып отырған жабдықтың сызбалары толық көрсетілген. Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған. Конструкциялаудың экономикалық негіздері мен тиімділікті анықтау әдістемелері игерілген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАЛАНУЫ

Жалпы дипломдық жоба мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес орындалған және берілген тапсырма сұрақтарын толық қамтиды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90%) деген бағаға бағалап, диплом қорғаушы Айбатыр Ермұхан Пайызханұлы 5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесі мен біліктілігіне лайық деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Пікір білдіруші

Техника ғылымдарының докторы

Ержекенов Д.Б.

«19» мамыр 2022.

