ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты
Көлік техникасы кафедрасы

Қаулыбек А.Е.

Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидрвликалы экскаватордың шөмішін жаса

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

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

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____ С.А. Машеков
«16» _____05_____ 2019 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидрвликалы экскаватордың шөмішін жасау»

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

Орындаған _____ Қаулыбек А.Е.

Пікір беруші
техн. ғыл. канд., доцент
_____ М.Н. Есенгалиев
«15» _____05_____ 2019 ж

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд., доцент
_____ Р.А. Козбагаров
«09» _____05_____ 2019 ж

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник ОУП

Персоналды басқару бөлімі
Отдел по управлению персоналом

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5В071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор
_____ С.А. Машеков
«16» 05 2018 ж

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Қаулыбек Айзада Ерланқызы*

Тақырыбы *Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидрвликалы экскаватордың шөмішін жаса*

Университет басшысының *«06» 11 2018 ж №1252-б бұйырығымен бекітілген*

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *«16» мамыр 2019 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*

в)

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Конструкциялар анализі – 1 бет; 2. Экскаватордың жалпы көрінісі – 1 бет; 3. Экскаватордың жұмысшы жабдығы– 1 бет; 4. Шөміш – 1 бет; 5. Қайыр-ма беткей; Гидро сұлба – 1 бет; 6. Бөлшектер – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: *10 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі	23.03.19ж	
Жобалық-конструкторлық бөлімі	29.04.19ж	

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	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	23.03.19ж	
Жобалық-конструктор-лық бөлімі	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	29.04.19ж	
Норма бақылау	Н.С. Камзанов, магистр	15.05.19	

Ғылыми жетекші _____ Р.А. Козбагаров

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.Е.Қаулыбек

Күні «22» _____11_____ 2018 ж.

АННОТАЦИЯ

Диплоная работа на тему: «Разработка ковша гидравлического экскаватора с целью повышение эксплуатационной возможности», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данном дипломном проекте было разработано навесное экскаваторное оборудование, которое устанавливается на трактор МТЗ-952. Применение данного оборудования позволяет работать экскаватору в стесненных условиях. В результате повышается эффективность работы экскаватора в трудно доступных местах и в свою очередь увеличивается его производительность.

Пояснительная записка изложена на 48 страницах, графическая часть содержит 6 листов формата А1.

АНДАТПА

«Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидравликалы экскаватордың шөмішін жаса» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Бұл жұмыста трактор МТЗ-952 орнатылған экскаватор-жоспарлағыш жабдық әзірленді. Осы жабдықты пайдалану тар жағдайларда экскаваторға мүмкіндік береді. Нәтижесі орындарды кіру үшін экскаватордың көрсеткіштерін жақсартты және өз кезегінде өнімділігін арттырады.

Түсіндірме жазбасы 48 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 6 парақ бар.

ABSTRACT

Thesis on the topic: "Development of the bucket of a hydraulic excavator with the aim of enhancing operational capabilities" is presented for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this graduation project, a mounted excavator equipment was developed, which is installed on the tractor MTZ-952. The use of this equipment makes it possible to operate the excavator in cramped conditions. As a result, the performance of the excavator increases in hard-to-reach places and, in turn, its productivity increases.

The explanatory note is set out on 48 pages, the graphic part contains 6 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе…….....	9
1	Жалпы бөлімі.....	10
1.1	Экскаватор - жоспарлағыш туралы жалпы түсінік …….....	10
1.2	Экскаватордың жұмыс бөліктерін жетілдіру мен негізгі бағыттары.....	20
1.3	Өңделетін ортаның сипаттамасы.....	21
1.4	Күрделі пышақпен және шөмішпен кесу күші, жер қыртысымен өзара әрекеті.....	22
1.5	Экскаватор шөміштерінің тиімділік мәселесі.....	23
1.6	Шөмішті жұмыс органдарыны құрастыру принциптері.....	24
1.7	Жетілдірілген тораптардың мінездемесі мен алдын ала талдануы	26
2	Жобалық-конструкторлық бөлімі….....	28
2.1	Экскаватордағы жұмыс бөлігінің рационалды өлшемдерін анықтау.	28
2.2	Қайырма бетінің рационалды өлшемін анықтау.....	31
2.3	Жоспарланған шөміштегі қопсытқыш элементті есептеу.....	36
2.4	Жоспарлы өнімділігі бар шөмішпен жабдықталған эксковатордағы жұмыс жабдығының қаттылығын есептеу.....	41
	Қорытынды …….....	47
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі…….....	48

КІРІСПЕ

Капиталды құрылыстың басты міндеті өндіріс, әлеуметтік тапсырмалар, құрылыс кешенінің тиімділігін көтеру мен дамытуға арналған негізгі қор мен құрылымдарды жаңарту болып табылады.

Осыған байланысты құрылыс кешені жетекті озық техникамен жабдықталып, құрылыс көліктері мен жабдықтары негізінде, құрылыстың техникалық деңгейі артып, қол еңбегі қысқарып, құрылыс үрдісінің барлық кезеңдері кешенді механикаландырылады. Көрсетілген іс-шаралар арқылы құрылыс құны төмендеп, сапасы көтеріледі.

Бір шөмішті экскаваторлар жер қазатын көліктер арасында жетекші орын алып, техникалық-игеру көрсеткіштерімен анықталады, құрылымдары жаңарып, дайындау сапасы, игеру кезіндегі техникалық деңгейлер ұйымдастырылады.

Қазіргі таңда өткен кеңес уақытындағы министрліктің зауыттары, жол және коммуналды машина жасау саласында, ТМД құрамында, елдерінде кеңінен қолданылады, сондықтан бір шөмішті II-VI өлшемді топтағы бір шөмішті экскаваторлар гаммасы кеңірек шығарылады, атап айтсақ гидравликалық, механикалық, гидромеханикалық, электротехникалық жетекті машиналар қолданысқа енгізілген. Гидрожетектерді кеңінен қолдану бір шөмішті экскаваторлардың құрылымдары мен игеру көрсеткіштерін өзгертіп, деңгейін көтереді, сондықтан соңғы уақытта гидрожетекті экскаватор өндірісінің дамуына назар аударылған

Гидравликалық экскавторлардың негізгі даму тенденцияларына келесілерді жатқызамыз [1]:

А) жаңа экскаваторлардың өнімділігін 1,5-2,0 есеге көтеріп, салыстырмалы материалдық сыйымдылығы 20% кеміп, көліктің салыстырмалы сыйымдылығы 10% төмендейді;

Б) техникалық қызмет көрсету мен көрсеткіштерді жақсарту;

В) ауыспалы жұмыс жабдықтарының түрлерін арттыра отырып, жұмыс бөліктерінің номенклатурасын 40 атауға арттыру;

Г) жаңа көліктер үшін қолданылатын бұйымдарды жинақтап, құрамдас бөліктерді құрастырып, унификациялау;

Д) құрылыс саласындағы жұмыстарды механикаландыру үшін жұмыс бөліктерін жинақтау үшін жаңа экскаваторлардың жаңа түрін құру;

Е) күш қондырғысын басқару мен жұмыс бөліктерін автоматтандыру;

Ж) жүргізушінің жұмысы үшін ыңғайлы жағдайын жасап, басқару жүйесін жаңарту;

З) ақпараттарды беретін сәйкес қондырғының диагностикалық құралдары мен микропроцессорлы техниканы енгізу.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Экскаватор - жоспарлағыш- туралы жалпы түсінік

Белгілі болғандай экскаваторлар- жер қазушы, жүктеп- түсіруші машиналардың негізгі түріне жатады. Бірақ, экскаваторлардың модельдік түрлері арасында, жоспарлағыш экскаватордың саны көп емес (1.1 сурет).

1.1 Сурет - Жоспарлағыш экскаватор

Жоспарлағыш экскаваторлар негізінен жер беткейлерін жоспарлауда, топырақ үйінділерін жасауға немесе қазаншұңқырлар қазу үшін пайдаланылады (1.2 сурет).

1.2 Сурет - Жоспарлағыш экскаватордың жұмыс процессі

Жоспарлағыш экскаваторлар – әмбебап болып келеді, өйткені олар қослық аспалы құрылғыларының көмегімен бірнеше машинаның жұмысын атқара алады: жерді қазады; түрлі көліктерге топырақ пен әртүрлі жүкті тиеп,

түсіре алады; жерді қопсытып, жол төсемесін тығыздап, таптай алады; түрлі құрылыс нысандарын құлата алады; суға, жылу жүйесіне және мұнай мен газ тасымалдаушы трубаларды жөндеу жумыстарына пайдаланылады.

Жол құрылыс жұмыстарына бұндай экскаваторлар таптырмайтын құрал болып табылады. Жер беткейлері кейде 12 метрге дейін биік болып келеді. Ондай жерлерді автогрейдерлер тегістей алмайтын болғандықтан Жоспарлағыш экскаваторлар қажет. Жер беткейлері жол салынатын учаскеде өзгеріп отырады,сондықтан, жол тегістігін басқа техника көмегімен реттеу мүмкін емес.

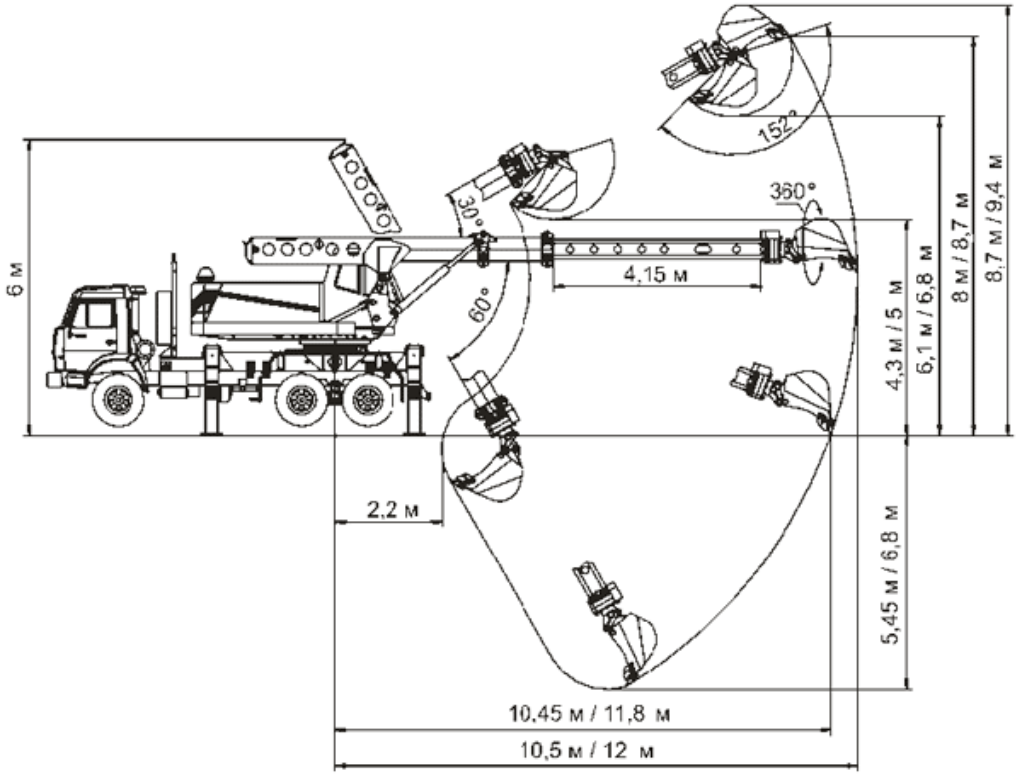
1.3 Сурет - Машинаның жобалану құрастыру ерекшеліктері

Тағыда жоспарлағыш экскаваторлар көпірлер мен басқада құрылыстарда қажетті үйінділерді жасау жұмыстарын оңай атқарады. Қазаншұңқырлар мен траншея жұмысынан басқа Жоспарлағыш экскаваторлар сусыма материалдарды тиеу мен түсіру жұмыстарында да кеңінен қолданылады, тіпті ашық темір жол платформаларынада. Жоспарлағыш экскаваторлар және қолжетімділігі қиын орындарда жұмыс істей алады. Бұл машина жер жұмыстарының бүкіл кешенін орындайды. Телескоптық жебе (сурет 1.3) көмегімен басқа техника бара алмайтын жерлерде жұмыс істеді. Сонымен бірге олар орнын ауыстыра алады. Барлық Жоспарлағыш экскаваторларда әртүрлі жұмыстарды атқаруға арналған қосалқы бөлшектерін ауыстырып салуға көп уақыт кетпейді.

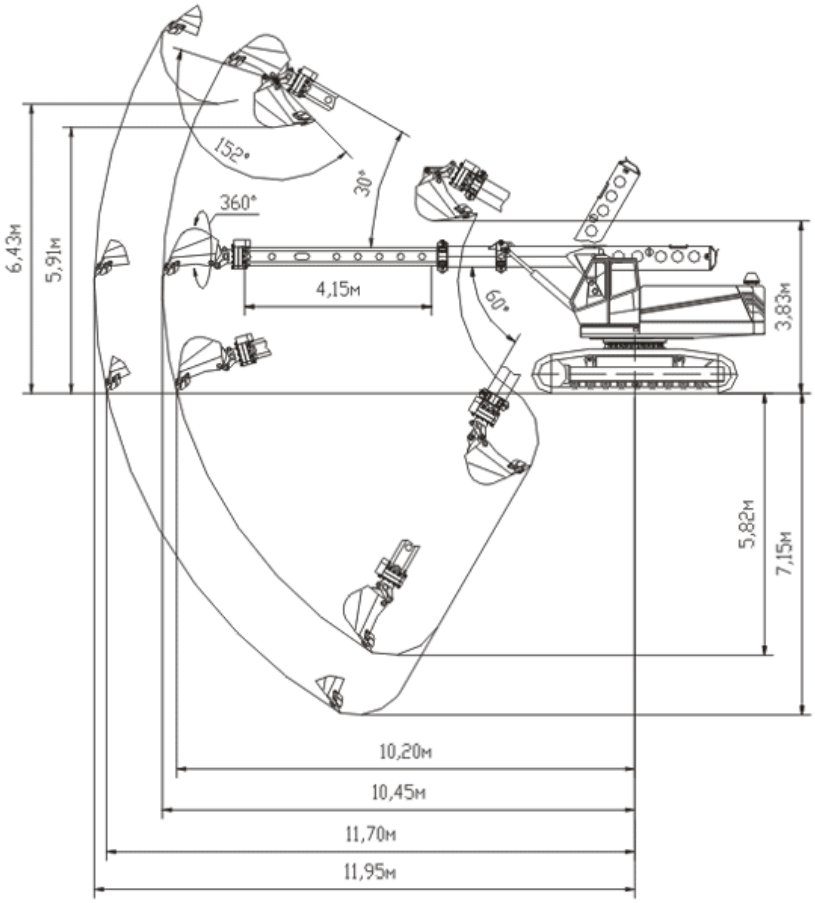
Жоспарлаушы экскаваторлар түрлі техникалық қиын операцияларды орындайды, мысалы бұрғылау ұңғыма скважиналарын жасауға, құбыр желілерін салуға немесе оларды апатты-жөндеу шараларын жүргізуге пайдаланылады. Осы айтылғандармен қатар, мұнайөңдеу өндірісіне қажетті инфрақұрылымдарды салу мен қызмет көрсетуде, мұнай- шығару объектілеріндегі апатты жағдайларды жою жұмыстарына қатысады. Жоспарлаушы экскаваторлардың пневмодөңгелекті және шынжыртабанды түрлері шығарылады (сурет 1.4).

Шынжыр табанды машиналар (сурет 1.5) тек қана каналдар қазуға,

құрылыс шұңқырларын қазып, жер беткейлерін жоспарлауға пайдаланылады.



а



б

а - пневмодоңғалақ, б - жынжыр табанды

1.4 Сурет - Экскаваторлардың жұмыс сұлбасы

Ал оларды автомобиль жолдарының топырақ қабатын жөндеу жұмыстарына пайдалану, оларды жөндеу учаскелеріне жеткізу және алып кету үшін үнемі автопоездар мен ауыр жүк тасымалдаушы тіркемелер қолданылады. Соған байланысты автожолдарды жөндеу жұмыстарында олар сирек пайдаланылады.

1.5 Сурет – Шынжыр табанды жоспарлағыш - экскаватор

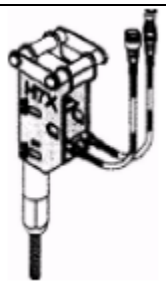
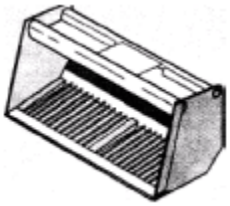
Пневмодөңделекті Жоспарлағыш экскаваторлар автожолдарды жөндеу мен қызмет көрсету жұмыстарына кеңінен қолданылады. Олар жолдағы топырақ қабатын бедерлеуге, жолдағы ойықтарды тегістеуге, беткейлердегі өсімдік қабатын ауыстыруда, жол беткейлеріне су қашырғыш қондырғылар орнатуға пайдаланылады.

Штаттық жұмысшы құрылғысынан басқа экскаваторлар қосымша 20 қосалқы құрылғылармен жабдықталады (кесте 1.1): профильді ковыштар, жоспарлағыш және дренажды отвалдар, қысқыш- ұстағыштар, асфальтбетонды кескіш, статистикалық төсегіш, діріл пластикасы, гидробалға, ұстағыш аша, бұта кескіш, бур, бетон блоктарын езгіш, грейдерлер, жебеұзартқыштар.

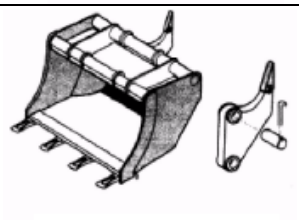
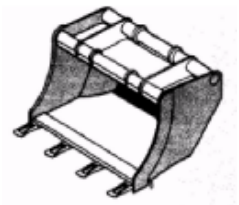
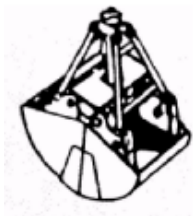
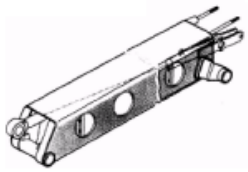
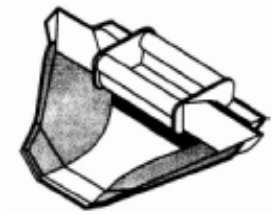
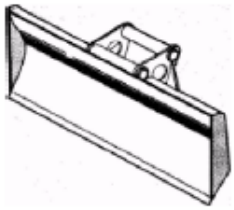
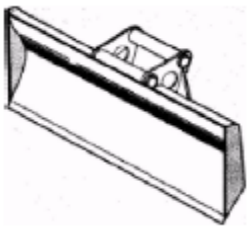
ТМД мемлекеттерінде шығарылатын жоспарлағыш экскаваторлар.

Жоспарлағыш экскаваторларды шығарушы ірі зауыттардың бірі ААҚ «Мотовилихинские заводы» болып табылады. Зауыт 1997 жылдан бастап телескоптық экскаваторлар шығарады.

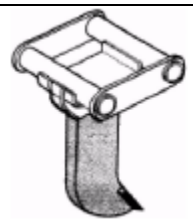
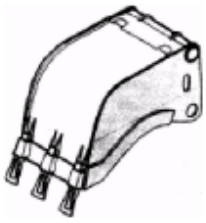
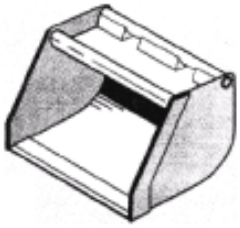
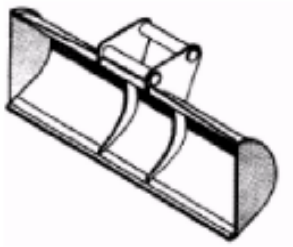
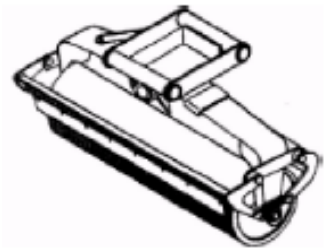
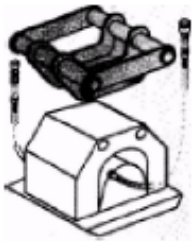
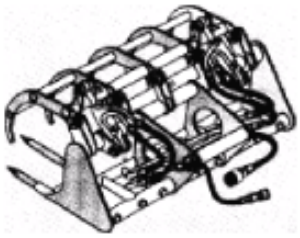
1.1 Кесте - Жоспарлағыш – экскаватордың жұмысшы жабдығы

№	Атауы	Түрі
1	2	3
1.	Гидравликалық балға	
2.	1200 кг дейінгі салмақтағы тасты ұстағыш	
3.	Гидравликалық шөп шалғыш	
4.	Көкөністер тиеуге арналған күректер	

1.1 кестенің жалғасы

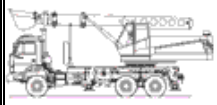
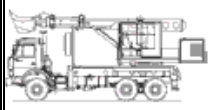
1	2	3
5.	Жол төсенішін ашуға арналған шөміш ені 0.9 м, сыйымдылығы 0.63 $м^3$	
6.	Жер қопсытушы шөміш, сыйымдылығы 0.5 $м^3$	
7.	Негізгі шөміш, сыйымдылығы 0.63 $м^3$	
8.	Грейфер, сыйымдылығы 0.5 $м^3$	
9.	Жебе ұзартқыш, ұзындығы 1.5 және 3 м	
10.	45^0 бұрыштық су қашырғышканалдарға арналған профильдік шөміш	
11.	Сүргіш, ұзындығы 3м	
12.	Фреза- жыра тереңдігі 190 мм	

1.1 кестенің жалғасы

1	2	3
13.	Жер қопсытқыш	
14.	Дренаждық күректер ені 0.4, 0.5, 0.6 м. және сыйымдылығы 0.21, 0.27, 0.34 м^3.	
15.	Тісі жоқ шөміш, сыйымдылығы 0.63 м^3	
16.	Жоспарлағыш шөміш, ені 2.5 м, сыйымдылығы 0.4 м^3	
17.	Тығыздағыш төсегіш	
18.	Дірілді платформа	
19.	Гидравликалық аша	

Қазіргі күнде тапсырыс берушілерге уш түрдегі эксковаторлар ұсынылады. Олар ЭлО-43212(ЗТМ-220), ЭО-43213(ЗТМ-221), ЭО-43214(ЗТМ-220.1). Базалық шасси- КаМАЗ-43118, КаМАЗ63225 немес Урал-4320 (кесте 1.2). Үш модельдегі ковш сыйымдылығы 05 м^3, жүк түсіру биіктігінің шегі 5,7м, қазу тереңдігі 5,7 ден 5,8 м-ге дейін. Пермдік зауыттан шығатын экскаваторлардың басқалардан негізгі ерекшелігі жебенің ұзарту механизмі оның қозғалмайтын бөлігінің ортасында орналасқан және жұмыс бөлшегінің айналмауы, жебенің қозғалушы бөлігімен бірге жұмыс істеуі.

1.2 Кесте - Жоспарлағыш экскаваторлар параметрі

Автомбиль көрінісі	Моделі	Базалық шасси	Шөміш сыйым-дылығы, м^3	Қазу терең-дігі, м	Қазу радиу-сы, м	Габариттік өлшемі, мм			Массы, кг
						ұзын-дығы	ені	биікті-гі	
	EW-25M1.100	53228	0,63	5,45	10	9300	2500	3800	22830
	6986 (UDS-114a)	53228	0,6	6,5	10,5	9040	2500	3990	21100
	ЭО-43212	КАМАЗ-53228	0,5	5,8	9	8400	2500	3800	19500

Жоспарлағыш экскаваторларда қосалқы құрылғы ретінде ені 0,9 м болатын тісті ковш; 1,1 метрлік жоспарлағыш ковш; ұзындығы 2м биіктігі 0,9 м сүргіш бірге келеді. Машинист кабинасы «Кирос» жобалау орталығында құрастырылған ауа тазалағышпен жабдыұталуы мүмкін.

Рессейдің танымал эксковатор жасаушы ААҚ «Тверской экскаваторный завод». Ол «Урал» шассиінде Еа-17 Жоспарлағыш экскаваторын шығарады. Ковш көлемі 0,65 м^3, жүк тиеу биіктігі 4,4 м, қазу тереңдігі 4 м. Экскаватор меншік Д-243 қозғалтқышымен жабдықталған. ЕА-17-нің басқа модельдерден артықшылығы, оның шығарушы кәсіпорында төрт бөлімді шарнирлі біріктірілетін жиналмалы механизммен жабдықталуы болып табылады. Бұндай техникалық шешім машинаны биіктігі 4 м болатын жол өлшеміне сыйдыру үшін және оны тасымалдау барысында оператордың көру мүмкіндігін жақсарту үшін жасалған.Осындай әмбебап машиналарды шығарушы өндіріс орны «Уралвагонзавод» болып табылады. Нижнетагильдік өндіріс орны осы күні көпфункциональді мобильді ЕТ-1 жоспарлағыш экскаваторын шығарады. Экскаватор жер қазу жұмыстарымен, коммуникацияларды жүргізу

жұмыстарын, тоннелдерді салу жұмыстарында қолданылып жүр. ЕТ-1 сериялық ЭО-33211 экскаваторының күштік бөлігі мен жүргіш бөлігінен және ауыспалы қосалқы құрамалары бар телескоптық жебеден тұрады. Жоспарлағыш экскаватор тиеу биіктігі 6,5 м болғанда, 5,9 м тереңдікті қаза алады. Воронеж қаласында толықайналатын пневмодөңгелекті және шынжыртабанды гидравликалық экскаватор шығарумен ААҚ «ВЭКС» айналысады. ВЭКС-ОК 4 топты жоспарлағышы құрылыстың қалалық, ауылдық, өндірістік және транспорттық жағдайларында тиімді пайдаланылып келеді. Ол 1-4 категориялы жер қабаттарын өңдеуге қолданылады. ВЭКС-20К экскаваторының ковш сыйымдылығы 1,05 $м^3$, жүк тиеу биіктігі 6,5 м, ал қазу тереңдігі 5,2 м.

ААҚ «Экскаватор» жоспарлағыш экскаваторларының екі моделін шығарады. КаМАЗ-53228-дің базалық шассиіндегі ЭО-3235П Кент 33 жоспарлағыш ковшының сыйымдылығы 0,63$м^3$ болса, жүк тиеу биіктігі 6,9 м, ал қазу тереңдігі 6,1м.

Набережные Челны қаласындағы ЖШҚ «ТАС-Спецмаш» өндіріс орнында телескоптық жебелі толықайналмалы ковш бар әмбебап ЭО3533У «Батыр» жоспарлағыш экскаваторын щығару үшін құрылған болатын. Телескоптық жебенің басындағы толықайналатын ковш 360^0 тура және кері күрекпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Тапсырыс бойынша машина әртүрлі қосалқы жұмысшы құрылғыларымен жабдықталуы мүмкін.Жұмыс істеудегі негізгі көрсеткіштері: жүк тиеу биіктігі- 5,1 м, қазу радиусы 8,7 м, қазу тереңдігі 4,9м. Шасси типі- КаМАЗ-53228.

Челябинскідегі «Ремстройдормаш» зауыты жол беткейлерін жоспарлағыш экскаваторлар шығара бастады. ЖШҚ СП «Святовик» Белоруссядағы телескопты жебелі толықайналмалы ковшті жоспарлағыш экскаватор шығарушы өндіріс орны.Ол қазіргі кезде жедел дамып келе жатқан өндіріс орны. Компанияның ТМД мемлекеттері арасындағы жоспарлағыш экскаваторларды шығару мекн сатудағы үлесі 30% асып тұр.

Осы өндіріс орны төмендегі модельдерді жобалап, шығарып отыр: EW-25-T1 «Святовой»; EW-25-M1 «Святовой» моделінің үш түрі; EW-25-M1 «АНТЕЙ»моделінің төрт түрі шығарылады. Бұл модельдердегі қолданылатын шассилер: МЗКТ, МАЗ, КаМАЗ, Урал. МЗКТ арнайы шасси басқа автомобиль шассилерінен раманың қосымша беріктігін күшейткішпен ерекшеленеді. «Святовит» және «АНТЕЙ» эксаваторлары чехословакиялық ТАТРА шассиіне орнатылған UDS-114 және UDS-214 эжкскаваторларының бір түрі, ерекшелігі оларға қарағанда біршама арзан.Қосымша құрылғыларды ауыстырып салуға бірнеше минут уақыт кетеді, шанақта жұмыс орнына оспарлау тақтасынжеткізуге арналған арнайы орны қарастырылған. Жебе ұзындығы шанақ айналасында 10,5 м жерге дейін жұмыс істеуге, 6,9 м тереңдікте шұңқырлар мен траншиялар қазуға, 6,1 м биіктікен дейін қазып алынған топырақты тақтап жинауға мүмкіндік беруі.

«АНТЕЙ» жоспарлағыш экскаваторы мынандай жобалаушы шешімдермен ерекшеленеді. Гидрожүйе: цинктелген құбырлар пайдаланылады,

Финляндия, Германия, Ұлыбританияда жасалған түтіктер, фитингтер, гидроарматуралар қолданылады; өткізгіш құбырлар кіріктірілген сақиналармен жалғанады, бұл әдіс түтіктердің герметикалық қасиетін жоғарлатады, Италия, Германия мемлекеттерінен шыққан тығыздағыштар қолданылады; Hydronika Dee (Словакия) шығарған гидроцилиндрлер пайдаланылады. Ротациялық механизмі жаңартылған: тез тозатын детальдарды дайындау басрысында антифрикциялықмеханизм қолданылған. Басқа механизмдер қозғалғыш жебенің беріктігі негізгі күш түсетін трубалары жоғары сапалы, беріктігі өте мықты болаттын жасалғандығынан; бірнеше тораптарда қызмет көрсету жолдары жеңілдетілген; шанақтағы маңдайша әйнекке қорғаныш орнату мүмкіндігі; қондырғылардың металл-жабдықтарында аса мықты, төмен қоспалы болат қолданылған.

Жер жұмыстарына арналған машиналарды шығаратын кезекті кәсіпорын ол- украйндық «АТЕК» фирмасы (бұрынғы Киевтегі «Красный эксаватор» зауыты). «АТЕК» КрАЗ-65101 шассиіндегі АТЕК-011А және АТЕК-012А жоспарлағыш экскаваторын шығарады. Бұл шасси үлкен жүк көтергішімен, кең шиналар және жол ережелері рұқсат беретін 2,75 метрлік өлшемдермен ерекшеленеді АТЕК-011А ковшының сыйымдылығы 0,75 м^3, жүк тиек биіктігі 6,3 м, қазу тереңдігі 4,8 м. АТЕК-012А 0,55 м^3 ковш сыйымдылығымен 5,52 м биіктікке жүктей алады және 4,7 м тереңдікте жер қазады.

Белорусстық ААҚ «Кохановскйи экскаваторный завод» ЭО-3533, ЭО-3533У, ЭО3533УА, 3540,3532А жоспарлағыш эксковаторларын шығарады. Олар бір-бірінің арасында орналасқан шассиі мен бірқатар техникалық көрсеткіштерімен ерекшеленеді. Негізінен машиналар жоғары жылдамдыққа ие, жол талғамайды және маневрлігі жоғары. Бұл қасиеттері оларды жер қазу жұмыстарын жүргізуде әмбебаптығын қамтамасыз етеді. Телескоптық жебе басқа механизмдер бара алмайтын өтімділігі нашар жерлердегі қазу жұмысын орындауға мүмкіндік береді. Экскаватордың қолданылу аясын кеңейту мақсатында, ол әртүрлі мақсаттағы қосалқы жұмысшы құрылғыларымен жабдықталған.

Алыс шетел.

Жоспарлағыш экскаватордың европалық шығарушысы чехословакиялық «CSM Tisovec a.s.» фирмасы. Осы фирманың Батыс Европа мен АҚШ-тың құрылыс техникаларын шығарушы кәсіпорындармен жұмыс істеуінің өзі олардың сапасының өте жоғары екендігінің көрсеткіші.

«CSM Tisovec a.s.» жоспарлаушы экскаваторлардың келесідей түрлерін шығарады: DH-214, DH-21421, UDS-114R, UDS-214, UDS-232. Барлық машиналар TATPA шассиі өркешті рамасына орналастырылған. Бұл шассилерде дербес торсиондық алдыңғы жетек және дербес рессорлы-реттеуші артқы жетектері бар. UDS-214.22 моделінен өзгешелігі микроқозғалыска ие. UDS-214.11 моделінің тағы бір ерекшелігі, шасси қозғалысы мен аутригерлерді машинист кабинасынан басқаруға арналған пневможүйесінің болуы. Әр модельдің қосымша жұмысшы қондырғылары бар: қысқыш-ұстағыш, асфальбетон кескіш, статистикалық төсегіш, дірілплита, гидробалға, ұстағыш

аша, бұта шапқыш, бур, бетонблоктарын үккіш және т.б. DH-214, UDS-214 және UDS-232 экскаваторлары Rexroth неміс фирмасының гидравликалық құрылғыларымен жабдықталған.

«CSM Tisovec a.s.» ААҚ «Риат»-пен бірге (Набережные Челны, Россия) UDS-134 РИАТ толықайналымды әмбебап жобалағыш экскаваторын шығарады. Экскаватор КаМАЗ шассиіне орнатылған. Үш жетекті шассидің қолданылуы бул техниканың кез келген құрылыс объектілерінде қолданылуына мүмкіндік береді. Жоспарлағыштың гидравликалық жүйесі басты үш каналдан және жүйедегі қысымды көтеру үшін қосымша каналдардан тұрады. Техниканың 23 түрлі қосымша аспалы құралдары бар.

АҚШ-тың Gradall фирмасы жоспарлағыш экскаваторлардың 8 түрін шығарады: пневмодөңгелекті 5 түрі (олардың 2 түрінде XL-2300 және XL-3300 тұрақтылықты қамтамасыз етуші аутригерлері бар, ал үшеуінде XL -3100,XL-4100 және XL-5100 жұмыс кезінде тұрақтылығы аутригерлерсіз қамтамасыз етіледі). Экскаваторлардың 3 түрі шынжыр табанды .

Бұл экскаваторлардың жобаланушы ерекшеліктері, ковштарының жебе осінде бұрылмайтындығында, ал жебе өзінің горизантальді осінде екі жағына 110-120^0 бұрыла алады. Бұрылу жетегі- жебенің ковшына қарсы жағында гидроқозғалтқыш арқылы беріледі, ал ковшы толық айналатын түрлеріне гидроқозғалтқыш ковш бекітілген жерде орналасқан. Сондықтан экскаваторлардың бұндай түрлерінде гидроқозғалтқыштың топырақпен қатынасы болмайды. Дөңгелекті экскаватордың жүріс бөлігі өздігінен қозғалатын бір немесе екі жетекті шасси болып табылады. Камерасы жок үрлемелі шиналар 10 жылдық қызмет мерзіміне шыдайды.

Машиналардың барлық модельдері машинист кабинасынан басқарылатын «Микроход» жүйесімен жабдықталған. Машинистке арналған жіңішке кабина жұмыс орнының машинистің толық көз алдында болуын қамтамасыз етеді.

Жоспарлағыш экскаваторлар шығарушы америкалық кәсіпорындардың тағы да біреуі Badger фирмасы. Ол Badger 670 және Badger 460 модельді жоспарлағыш экскаторын шығарады. Америкалық өндірушілер мұндай машиналардың шалғайда, қиын жерлерде жұмыс істеуге керек екедігін мойындайды. Сондықтан Badger жолсыз жерден жүре алатын дөңгелекті экскаваторлар ұсынады. Техниканың тиімді жұмыс атқаруы үшін, операторларға машинаға ыңғайлы және сенімді бақылау жасауға мүмкіндіктер туғызған.

1.2 Экскаватордың жұмыс бөліктерін жетілдіру мен негізгі бағыттары

Жер қазушы машиналармен патентелген материалдарына талдау олардың жұмыс бөліктерін жетілдірудің негізгі үрдісін орнатуға мүмкіндік береді:

- машиналардың қуатын көтеру негізінде көлемінің де өсуі;

- функциональді элементтері мен жұмыс тораптарын жер қыртысын өңдеуге байланысты жіктеу;

- жер қазуды,топырақты тиеу мен түсіру, тасымалдау жұмысын жетілдіруші құрылғыларды пайдалану;

- жұмыс кезінде орындалуы керек операцияларды оңтайландырушы құрылғыларды пайдалану, жер қыртысын бұзу үшін жаңа физикалық әдістерді қолдану;

Экскаватор құрылысын өсіру тенденциялары базалық машиналардың жобалық құрылымдарын жетілдірумен байланысты:

- кішігабаритті және ауыр машиналарды жасау бағыттарын кеңейту;

- салыстырмалы массасын көп өсірмей техника қуаттылығын арттыру;

- анағұрлым берік материалдарды, майлау материалдарын қорғаныс құралдарын қолдану;

- техникалық қызмет көрсетуді жеңілдету;

- басқару қызметін жеңілдету, шуды азайту, дірілді, газдануды, шаңдануды азайту, себебінен еңбек ету жағдайын жеңілдету;

- қорғаныс шараларын қолдану арқылы оператордың қауіпсіздігін күшейту;

- қосылған платформалар негізінде ауыр экскаваторлар жасау;

- жер қазушы құрылғылардың түрлерін көбейту;

- автоматты және қашықтықтан басқару жүйелерін қолдану;

- ауыспалы қазу құралдарын пайдалану негізінде экскаваторлардың қолдану аясын кеңейту.

1.3 Өңделетін ортаның сипаттамасы

Топырақ деп жер қыртысының жоғарғы қабатын айтады. Топырақ құрамының түрлі қоспалық жағдайы да, тығыздық, темперетуралық және ылғалдылық жағдайыда әртүрлі болып келеді. Жер қабатын өңдеу барысының қиындығына байланысты 8 категорияға бөлінеді. Жол ҒЗН-дің жіктеуі бойынша жер қыртысын механикалық өңдеу қарсылығы есептелге. Жер қыртысы қабаттарының мінездемесі 1.3 кестесінде берілген.

1.3 Кесте – Топырақтардың негізгі сипаттамалары

Көрсеткіштер	Топырақ типі				
	құмды	құмдақ	батпақ	ауыр батпақ	«орташа»
Шығу мүмкіндігі	0,21	0,11	0,38	0,26	-
Үйкелісі, мПа	0,0001	0,01	0,03	0,06	0,03
Соққы саны (С)	1	6	12	16	12…13
Ішкі үйкеліс бұрышы, φ, град	29	27	25	23	26
Сыртқы үйкеліс бұрышы, ρ, град	18	25	21	22	21
Көлемдік массасы, γ, т/м^3	18	2,0	2,1	2,1	2,0

1.4 Күрделі пышақпен және шөмішпен кесу күші, жер қыртысымен өзара әрекеті

Күрделі пышақпен кесу күшін есептеу үшін, жер қыртысының пышақ жүзімен әрекет етуін ескеру керек. Осыған қарай жер қыртысының қарсылығы азайады. Сондықтан да күрделі пышақпен кесу күші жай пышақпен кесу күшінен аз жұмсалады.

Кез келген конфигурациядағы ковштар мен күрделі пышақпен кесу үшін есептеудің негізгі формуласы:

$$P = \sum_{i=1}^{n} p_{ст.i} F_{ст.i} + p_{бок} \sum_{i=1}^{n} F_{бок.i} + p_{бок.ср} \sum_{i=1}^{n} L_{бок.ср.i} + \sum_{i=1}^{n} p_{пл.нж(зат)i} L_{пл.нж(зат)i}, \quad (1.1)$$

Дербес тістермен кесу.

Дербес тістер деп, жер қыртысын қазу кезінде бір-біріне жанаспайтын тістерді айтады. Егер тістердің арасы:

$$a_з \geq 2h_з к_{бок} ctg\gamma \text{ болғанда.} \quad (1.2)$$

Олар дербес жұмыс жасайды.

Қатар тұрған дербес тістердің кесу күші әр тісті бөлек алғандағы кесу күшіне тең. Барлық тістер көлемі бірдей болғанда кесу күші :

$$P = nP_з, \quad 1.3)$$

мұндағы: n-қатардағы тістер саны; $P_з$-бір тістің кесу күші.

Бір- біріне әсер етуші тістермен кесу.

$a_з/h_з$ әсер $2к_{бок} ctg\gamma$ кем болған жағдайдағы жер қыртысын бұзу аумағында тістер бір-бірімен жартылай бірігеді. Олардың әрқайсысымен кесу күші, кесу бөліктерінің жартылай бірігу күшіне тең кемиді. Қатар ішіндегі әр тістің кесу күші мынаған тең болады.

$$P_з^{вн} = P_з - 2m_{бок} h_з^2, \quad (1.4)$$

мұнда $P_з$ –дербес кешен кезіндегі әр тіске түсетін күш; $h_з$- бірігу жинағындағы кесу бөлігінің биіктігі;

$$h_з = h - \frac{a_з tg\gamma}{2k_{бок}}, \quad (1.5)$$

Ал шеткі тістер кесуде тек бір шетпен бірігеді. Сондықтан кесу күші тең

болады

$$P_з^{кр} = P_з - m_{бок} h_з^2, \qquad (1.6)$$

Сонымен қатар ішіндегі тістердің кесу күші $2m_{бок}h_з^2$ тең болса, шеткі тістерге $m_{бок}h_з^2$ тең болады.

Барлық қатар тістерінің кесу күші былай болады:

$$P = nP_з - 2(n-1)m_{бок}h_з^2, \qquad (1.7)$$

Тегіс табанды траншеясы бір- біріне әсер етуші тістерімен қазу.

Бұл жағдайда сыртқы тістердің қабырғалармен бүкіл траншея тереңдігі бойынша бүйірлік қарсылықты жеңіп отыру қажет болады. Сондықтан шеткі тістің сыртқы бүйірлік кесу күші мына шамаға жетеді:

$$P_{бок.ср} = m_{бок.ср} h_э \frac{1}{1 - k_{бок}}. \qquad (1.8)$$

Бүйірлік кесу күшінің әдеттегі кесу қарсылығы $m_{бок.ср.}h_з \frac{к_{бок}}{1 - к_{бок}}$ тең.

Барлық тіспен кесудің суммалық күші:

$$P = nP_з - 2m_{бок}\left[(n-1)h_{з.1}^2 + h_з^2\right] + 2m_{бок.ср}h_э \frac{k_{бок}}{1 - k_{бок}}. \qquad (1.9)$$

1.5 Экскаватор шөміштерінің тиімділік мәселесі

Шөміштің беріктігі сенімді және тнхнологиялық қолданылу жағдайы жеткілікті болған кезде оның тиімділігі деп, жер қыртысы кезіндегі аз энергия жұмсауы, кесіп алынатын бөліктердің шектелуі, жұмыс режимінің біркелкілігі, жүктеу- түсіру кезіндегі ковштың толтырылуы саналады.

Белгілі бір жұмыс барысында бұл қасиеттерінің кейбіреуі негізгі, кейбіреуі жанама роль атқаруы мүмкін. Сол себепті экскаватор ковшының тиімділік жағдайын оның қолдану аймағына қарай бағалау керек. Ұсынушылардың жалпы тиімді деген мінездемесіне абайлап қарап, оның көбінесе қай салада қолданылатынына көңіл бөлген жөн. Ұсынылған және қолданылған жобалар арасында әр түрлілері бар.

«Оренштейн- Коппель унд Любекер Машиненбау Акциенгезьшафт» және «Крупп Машинен унд Штальбау» фирмалары экскаваторда трапециялы және ортогональді күнқағаз жиегінің кең траекториялығы қамтылған, бүйірлік жақтарының түйісу бұрышында орналасқан екі пышақты ковш қолданады.

Ковштың ішкі бөлігінің көлденең қимасы трапециялы болып келеді.

Экскаваторларда кесу бөлігінің әртүрлі болып келетін ковштар қолданылып келеді: оның ішінде, бүйірінде кесуші екі тісі және күнқағаз ортасында қопсытушы жіңішке екі тісі бар ковштар.

«Лаухгаммер» фирмасы экскаторларына алты тісті (бүйірлік төрт тісі және бұрыштық екі тіс) трапециалды күнқағарлы ковышты қойды.

Осы фирма күнқағары трапециялық жиекті төрт тісті (екі бұрыштық, екі ортадағы) ковшты қолданады.

1.6 Шөміштi жұмыс органдарыны құрастыру принциптері

Жер қазушы машиналардың жұмыс органдарына түрлі геометриялық формалармен түрлі көлем беру арқылы, оларда бірдей сыймдылық болуын қамтамасыз етуге болады; бірдей қасиетті жер қыртысын өңдеу барысында олар кесу және күш жұмсаудың әртүрлі өнімділігін береді. Сондықтан да практикалық жағдайда ковшты толтыру мен жер қыртысын кесуге аз күш жұмсауға әсер етуші барлық факторларды анықтау керек.

Жер қазушы машиналардың негізгі жұмыс органдарын жобалап құрастыру принциптері, олардың аз мөлшерде энергия жұмсап, жұмыс өнімділігін арттыру мүмкіндігіне негізделеді. Жұмыс органдарының негізгі түрі әртүрлі қызмет атқаратын және әртүрлі көлемдегі шөміштер болып табылады. Олардың қызметі түрлі қоспадығы жер қыртысын өңдеу.

Жұмыс органдарының жобалау принциптері экскавациялық машиналардың барлық түріне тиісті болады, оларлың көлемі мен жұмыс органының формасына қарамастан (механикалық шөміш күрегі, кері күректер, тіркеме скреперлер (бекітушілер) экскаторлар т.б.).

Шөміштің тиімді формасын жобалаудың техникалық шарттары төмендегідей жасалады:

1. Шөміштер екі түрлі болады: а) IV категориялы ауыр жер қыртысын өңдейтін; б) қозғалтқыш қуатын өсірмей, сыйымдылығы 70% өсіруге болатын, I-II категориялы және III категориялы жер қыртысыг өңдеуге арналған.

2. Жер қабатының көлденең қимасы мен аумағы тең болған жағдайда немесе *P=const* болған кезде, тік кесу жиегі ұзақтағына байланысты таза кесу күші азаяды; осыған сай қазу тереңдігін азайтқан кезде қазу биіктігін <60-80 см тереңдеткен кезде меншікті кедергісі азаяды да, тереңдік 80 см-ге жеткен кезде ол мүлдем білінбейді. Сол себепті кіші сыйымдылықты ковштардың (0,75 $м^2$ - дейінгі) енін 25-30% өсіру қажет.

Кесу шегінің ұзындығы *l* >1м болған шөміштердің көлемі, тиеу мен түсіру жұмыстарының ыңғайлылғына қарай 15% дейін ғана өсіруге болады.

3. Шөміштердің бүйірлік қабырғалары қазу, кесу кезінде үлкен кедергі келтіреді, сол себепті оларды кесу қызметіне қатыстыруға болмайды. Осы мақсатта жер қыртысының бүйірлік қабырғаларымен жанасуын шектейтін горизонтарльді, ковш жиегінен 1-2 см шығып тұратын тістер орналастыру

арқылы шешуге болады. Бүйір қабырғалары қалың болған сайын шөміштің кесуіне түсетін күш өседі, сондықтан бүйір қабырғаларын барынша жұқа, беріктілігі жоғары материалдан жасалады. Бүйір қабырғаларын үшкірлік бұрышы біржақты болуы керек, 46^0 қисықтықпен ковш сыртқы жағына бағытталу керек. Бұндай қисықтық шөміштің дұрыс толуына да көмектеседі. Бұдан бөлек ковштың бүйірлік қабырғалары арасында фасонды формада болуы керек, кесіп алынатын жер қыртысы бөліктерін тік қазғанда 35^0 қиғаштықпен кесу керек.

4. Шөміштер тістері орналасқан болу керек. Бүйірлік қабырғалары жұмысын шектеп, анағұрлым мықты қыртыстарды өңдеуге кедергі 20-30% төмендеуі керек. Тістер жоғарыда кесу бұрышы β - 25°болғанда, кесудің артқы бұрышы γ = 5 - 10° болуы қажет.

Тістердің ені, ковштың сыйымдылығына байланысты 6-8 см (10 см үлкен емес) болуы керек. Ол кесудің дұрыс технологиясы мен тістердің мықтылығын қамтамасыз етеді. Тіс ұзындығы L, қиыршықтар биіктігі h=10-20 см болған кезде 15-20 см болады.

5. Тістердің тиімді арақашықтығы олардың енінен 2-3 есе үлкен болуы керек. Бұндай арақашықтық кесуге кететін күштің аз кетуін және тіс арасында өңделіп жатқан жер қыртысының кептеліп қалмауын қадағалайды.

6. Тістердің жиектері мүмкіндігінше өткір болуы керек және де бұл маңызды ереже қажетті нұсқамаларда көрсетілуі керек. Тіс өткірлігін қажетті металл қоспаларын пайдаланумен қамтамасыз ету қажет.

7. Тістердің төменгі эдементтері кесу жиегінің жұмысшы бөлігі жағынан тістің мықтылығына зиян келтірмейтін қалыңдықта бекітілуі қажет.

8. Бүйірлік қабырғаларда алып- салынбалы «кесуші» тістер деп аталатын тістердің болмауы, себебі олар бүйірлік қабырғаларды қалыңдатып кесу күшінің өсуіне алып келеді.

9. Көлденең жақтаудың кесу бұрышы симметриялы болуы қажет, оның бұрышы β, γ бұрышының қажетті көлемін қамтамасыз етуі керек.

10. Экскаватордың жылжуы мен жер бедерін жоспарлауды жақсарту кезінде ковш тістерінің кесуші жүзі мен механикалық күректер тістері бір қатарда болғаны дұрыс. Драглай ковштарының ортаңғы тістері шөміштердің дұрыс толуын қамтамасыз етуі үшін, алға шығыңқы болғаны дұрыс.

11. Үлкен сүргіш ковштардың көлденең кесуші беткейлері де тістермен немесе баспалдақты орташа тістермен қамтылуы тиіс.

12. Шөміштерде тарылған, кішірейтілген мойынша болмауы тиіс. Мұндай мойынша алынатын жер қабатының қатты нығыздалып, шөміштің дұрыс толуы мен босауына көп кедергі келтіреді және қосымша күш жұмсауды талап етеді.

13. Драглайн шөміштерінің, тіркемелі сүргіштің және экскаваторлардың артқы қабырғасы параболалық формаға ие болуы керек. Бұндай форма жер қыртыс- қабаттарының еркін жоғары қозғалысын қамтамасыз етіп, ковштың жақсы толуына көмектеседі.

14. Драглайн, тіркеме сүргі, экскаватор шөміштерінің имектері барынша жоғары орналасқаны дұрыс, ол жер қыртысы қабаттарының нығыздалмай

шөміштің жақсы толуына әсер етеді.

Осы аталған пунктерді шөміштерді жобалау мен жасап шығаруда ескеретін болса, шөміштің топырақ қабатын кесу күшін азайтуға көмектеседі. Айтылған шарттардың орындалуы жетілдірілген шөміштердің қолданыста жүрген шөміштердің сыйымдылығын сақтап, жұмыс өнімділігін арттыруға көмек береді.

Осыған байланысты қолданыстағы экскаваторларға жетілдірілген, сыйымдылығы өскен шөміштерді пайдалануға болады. Ол аз кезінде экскаваторлардың еңбек, қозғалтқыштың меншікті салмағы шөміш сыйымдылығына 1м^3 азайған жаңа экскаваторлар шығаруға болады.

Екі жағдайда да орын алатын үнемділік халық шаруашылығында аса зор маңызға ие.

1.7 Жетілдірілген тораптардың сипаттамасы мен алдын ала талдануы

4 көлемді топқа жататын құрылысты қолданылатын гидравликалық экскаваторлардың негізінде жұмысшы құрылғыларын жобалаған кезде негізгі жұмыс топтарын: жүріс бөлігі, күштік құрылымдар, айналмалы- бұрылыс платформасы, жебесі, жебе мен қолша басқару жүйесі, түп негіздегі нұсқаға ұқсас болуы керек (1.6 сурет).

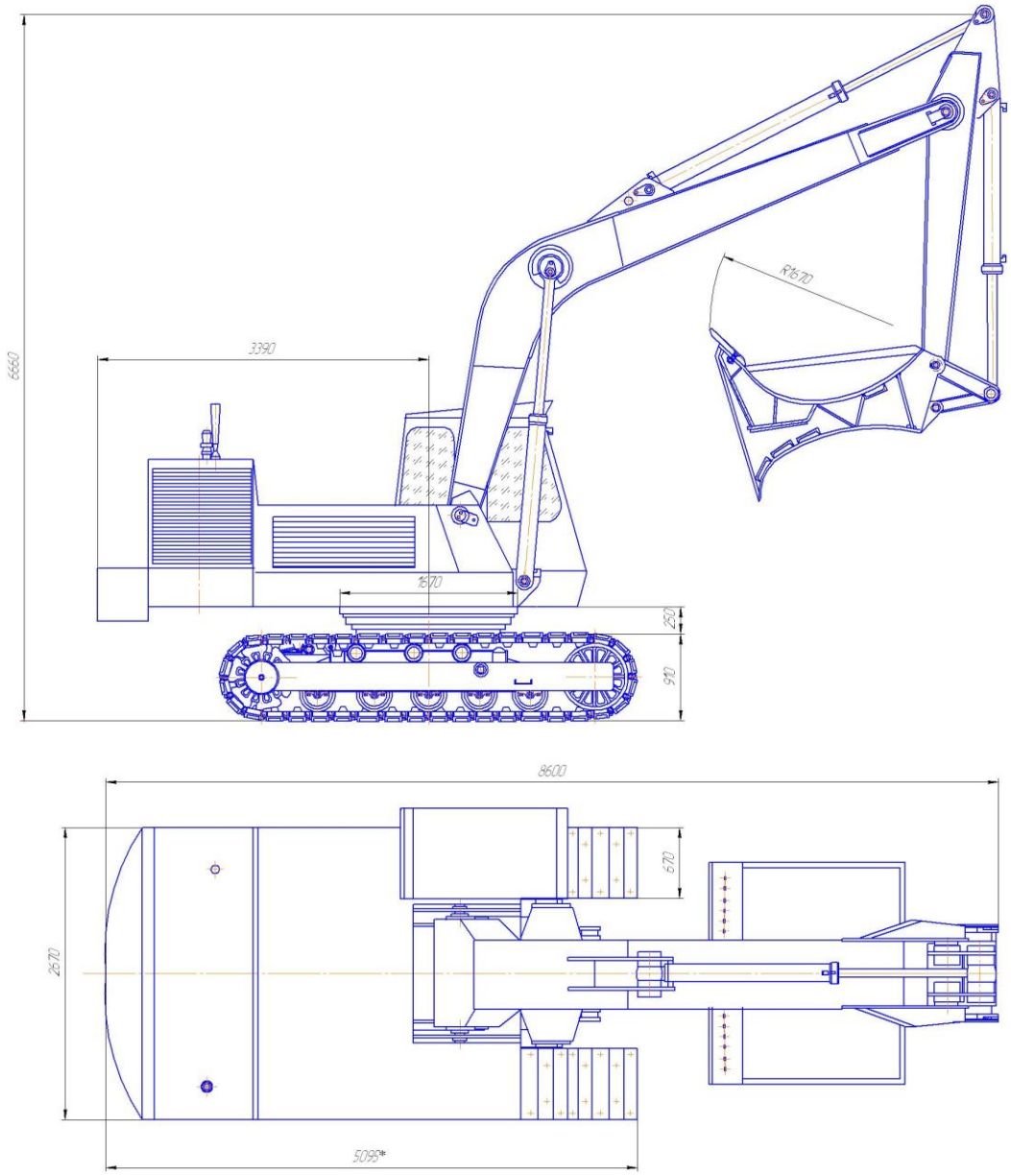
1.4 Кесте - Жұмыс жабдығы жетегі механизмінің өлшемдері

№	Өлшемдер	Шартты белгілері	Бірлік тері	Жетек механизмдері		
				жебе	қолсап	шөміш
1	Иінді білік ұзындығы радиусы	ρ	м	2,02	0,88	1,1
2	Соташықтың шеткі қатарындағы қозғалыссыз остегі ернеуше радиусының ауытқу бұрышы	$\varphi_н$	град	35,93	17,53	37,07
3	Жетекші қатардың толық бұрылу бұрышы	$\varphi_о$	град	87,57	130	109
4	Қозғалмайтын қатар ұзындығы	ℓ	м	0,81	2,87	2,76
5	Қысым бұрышы	$\gamma_н$, $\gamma_к$	град	70,6 74,6	65 65	35,54 65
6	Қозғалмайтын қатарды орнату бұрышы	β	град	42,11	17,47	10
7	Жетекші қатар осінен ернеушедегі ауытқу радиусының бұрышы	λ	град	31,82	10	23,51 2
8	Жебе, қолсап, шөміш радиусы, ұзындығы	$\ell_с$, $\ell_р$, R	мм	6300	3400	1330

Бұл жұмыстың мақсаты экскаватордың жұмысшы органдарының тиімді көрсеткіштерін анықтау және қисық формалы, топырақ қабатын қопсытып, үйінді жасай алатын жұмысшы органдарынан жаңа типтерін құрастыру болып табылады. Бұндай жетілдіру экскаватордың технологиялық мүмкіндіктерін көтеруге жол ашады.

Осы мақсатқа жету үшін мына міндеттерді шешу керек:

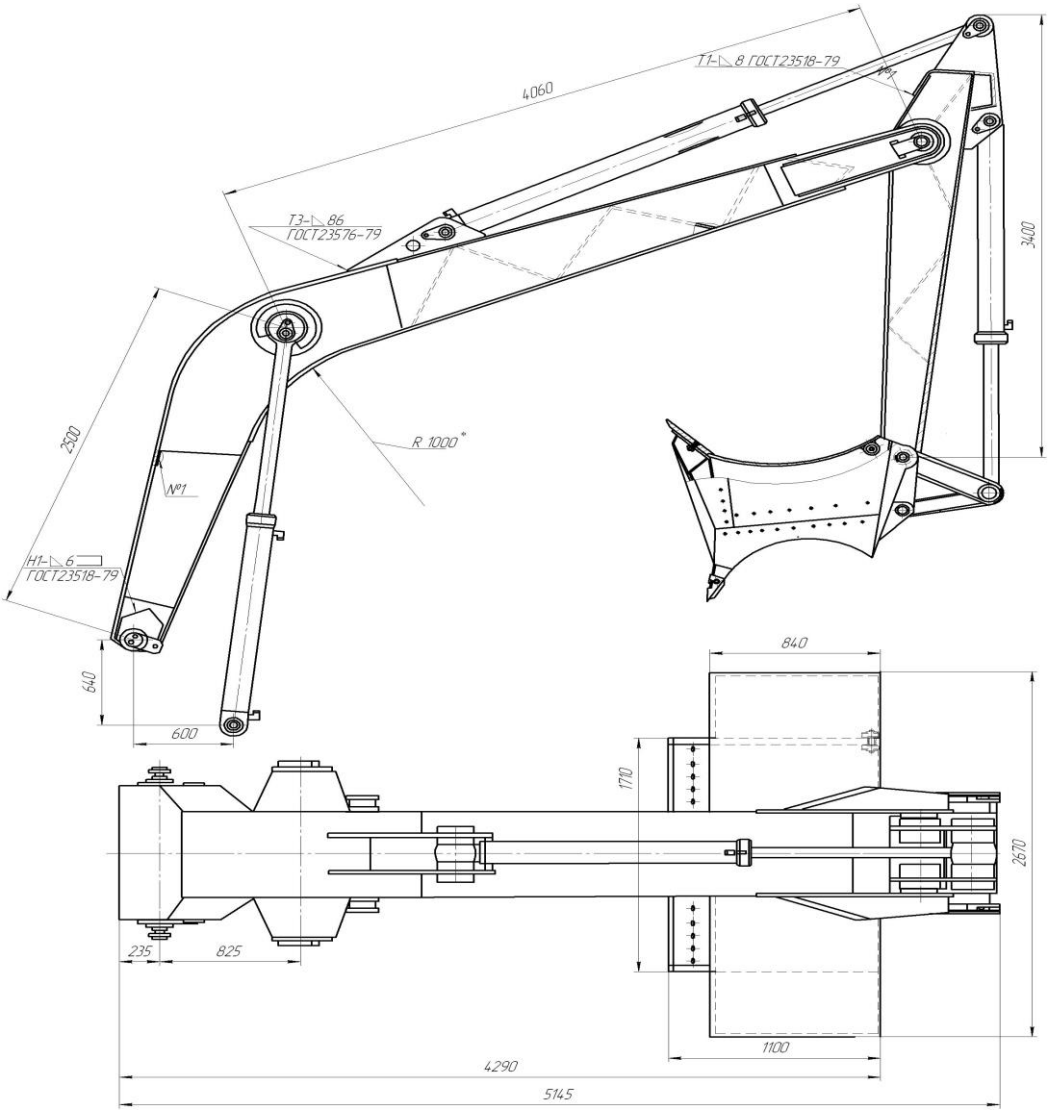
- осы тақырыптарды ғылыми жұмыстарда қарап шығу;
- өзара әрекеттер ортаны зерттеу;
- қолданыстағы құрылғыларға сараптама жасау;
- шөміш көрсеткіштерінің жер қабатын өңдеу процессіне әсерін анықтау.
- шөміш геометриясының(пішімінің) өзгеріске түсуін түсіндіру.



1.6 Сурет - Жетілдірілген экскаватордың жалпы көрінісі

2 Жобалы-конструкторлық бөлімі

Сыйымдылығы жоғары модернизацияланған шөміш эксковатордың жұмыс жабдықтарына ілінеді (прототипі ЭО-4224), демек дәнекерленіп қосылған жабдық болып табылады, құрамына: базалық көлік, басқару механизмі, жебе, қолсап, шөміш. Шөміш пышақ жүйесімен (қайырма жұмыс бөліктері бойынша), қопсытқыш жабдықпен қайырма бетімен жабдықталған (сурет 2.1).



2.1 Сурет - Экскаваторың ЖЖ қайырма бетімен және қопсытқыш тісшелермен жабдықталған

Модернизациялаудың дұрыс жолын нақтылау үшін шөміштің негізгі өлшемдеріне есептемелер жүргізіп, жобалаймыз.

2.1 Экскаватордағы жұмыс бөлігінің рационалды өлшемдерін анықтау

Құрылыс экскаваторының негізгі өлшемдері МЕСТ 17383-83

регламенттенген. Жартылай айналмалы шөміштің өлшемі келесі формуламен анықталады:

Шөміш сыйымдылығы: $V = BHL$, (2.1)

мұндағы B - шөміш ұзындығы, м: $в = 1,7q^{1/3} - 0,5$, (2.2)

$$в = 1,7\sqrt[3]{1,2} = 1,71м.$$

H – шөміш биіктігі, м: $H = 885\sqrt[3]{V}$, (2.3)

$$H = 885\sqrt[3]{1,2} = 1,2м.$$

L – шөміш ені, м: $L_o = 770\sqrt[3]{V}$, (2.4)

$$L_o = 770\sqrt[3]{1,2} = 1,35м$$

$$L_1 = 0.45L. \quad (2.5)$$

Шөміштің артқы қабырғалық биіктігі: $H_1 = 1000\sqrt[3]{V}$, (2.6)

$$H_1 = 1000\sqrt[3]{0,65} = 0,87м.$$

Шөміштегі бүйірлік шет биіктігі: $H_2 = Ro + K$, (2.7)

Бекітпе элементтері бар шөміш биіктігі : $H_3 = 1140\sqrt[3]{V}$, (2.8)

$$H_3 = 1140\sqrt[3]{1,2} = 1,30м.$$

Шөміштің қиғаш сызықты бет радиусы: $Ro = 0,5B$, (2.9)

$$R_2 = R_K + 0,21K, \quad (2.10)$$

$$R_K = Ro + So. \quad (2.11)$$

Пышақ, қолсапқа бекітілген шөміш пен топса осі арасындағы ара қашықтық, демек шөміш радиусы, м:

$$R = 1,25 \cdot q^{1/3} + 0,25, \quad (2.12)$$

$$R = 1,05\sqrt[3]{1,2} = 1,38м,$$

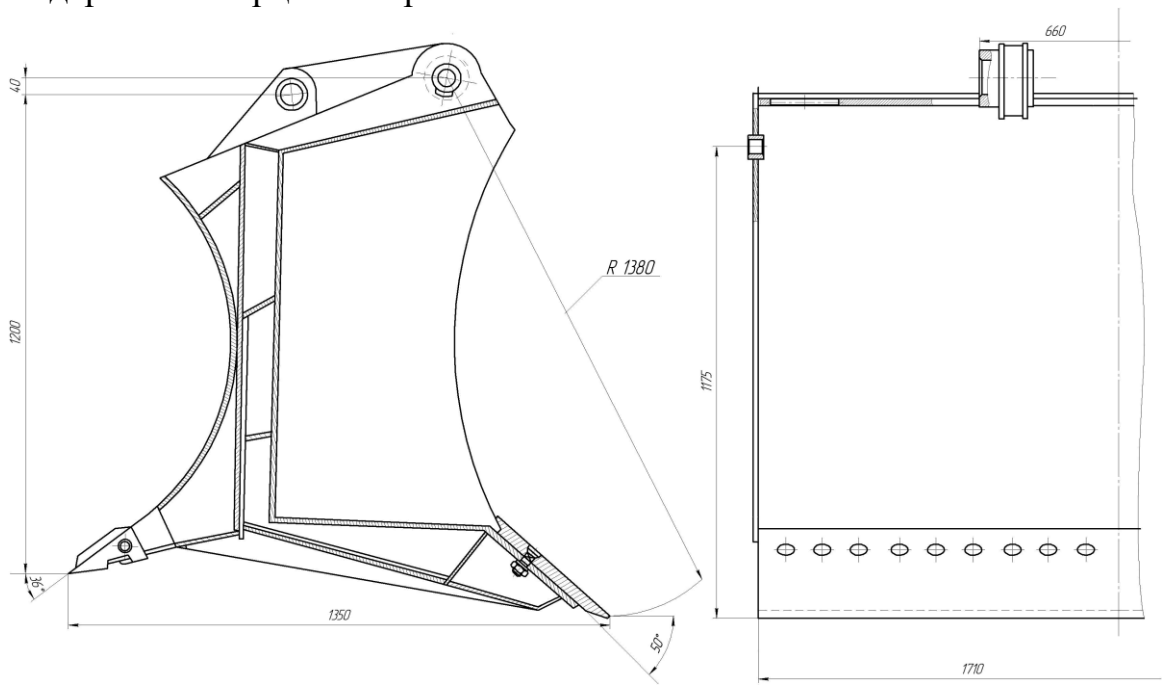
мұндағы q – жобаланған эксковатор шөмішінің сыйымдылығы, м^3.

Шөміш табанының қалыңдығы: $So = 37\sqrt[3]{V}$, (2.13)

$$So = 37\sqrt[3]{0,65} = 32мм.$$

Шөміштің сызбалы өлшемдері 2.2 суретте берілген.

Алынған өлшемдер экскаватордың шөміш үлгілерімен салыстырылып, өлшемдері МЕСТ арқылы көрсетілген.



2.2 Сурет - Жартылай айналма кескіш жүздің кері қалақшалары бар шөміштің негізгі өлшемдері

Одан әрі қабылданған принципиалды шешімдер бойынша эксковатордың жұмыс бөліктері арқылы минималды салмағы бар металл құрылымдар бағытталып, шөміш металл құрылымының минималды салмағы анықталған:

$$m = (0{,}6...1{,}7)\ V, \qquad (2.14)$$
$$m = 0{,}63 \times 1{,}2 = 750 кг.$$

Шөмішті есептеу ерекшеліктері.

Шөміштегі күн қағарға түскен максималды кернеу келесі қатынастармен табылады:

$$\sigma_{из} = M_{макс}/W, \qquad (2.15)$$

мұнда $M_{макс} = 0{,}2S_{н.макс}b;\ W = \frac{1}{6}(b - nd)t^2,$ максималды арын күші, демек ертеректегі есептемелерде алынған; b – шөміш ені; n – күн қағар тісшелеріне бекітілген бұранда саны; d – бұранда диаметрі; t – күн қағар қалыңдығы.

Қазу күші келесі формуламен есептеледі

$$P_{01} = \frac{Kq}{H_н K_р}, \qquad (2.16)$$

мұндағы K – жеңіл топырақ үшін 160... 180 кПа тісшелі шөмішті қолдану кезінде топырақты қазу кезіндегі кедергілену 250...260 кПа, ал ауыр топырақ үшін орташа кедергілену 320...350 кПа; жартылай айналма кескіш жүздер үшін

К шамасы 15...25 % кемиді; *q* – геометриялық шөміштің сыйымдылығы, м^3; $Н_н$ – арынды білік биіктігі, м; *Кр* – топырақты қопсыту коэффициенті.

Теориялық мәліметтерге негізделе отырып кесу бұрышындағы қазу кедергісінің күшін кеміту үшін шөміштің кесу бұрышы α_p =45°.

2.1 Кесте - Модернизацияланған экскаваторлық шөміш өлшемдері

№	Аталуы	Көрсеткіш
1	Шөміш ені, мм	1350
2	Шөміш биіктігі, мм.	1300
3	Шөміш ұзындығы, мм.	1710
4	Шөміш радиусы, мм.	1380
5	Шөмішпен кесу бұрышы, град.	45
6	Шөміш тісшесінің кесу бұрышы, град.	45
7	Тісше саны, шт.	4
8	Шөміш салмағы, т.	0,75

2.2 Қайырма бетінің рационалды өлшемін анықтау

1. Қазу кезіндегі топырақтың жанама кедергіленуін - P_{01} (Н) келесі формуламен анықтаймыз [6]:

$$P_{01} = \frac{K_r \cdot q_K \cdot K_H}{K_p \cdot R_K}, \qquad (2.18)$$

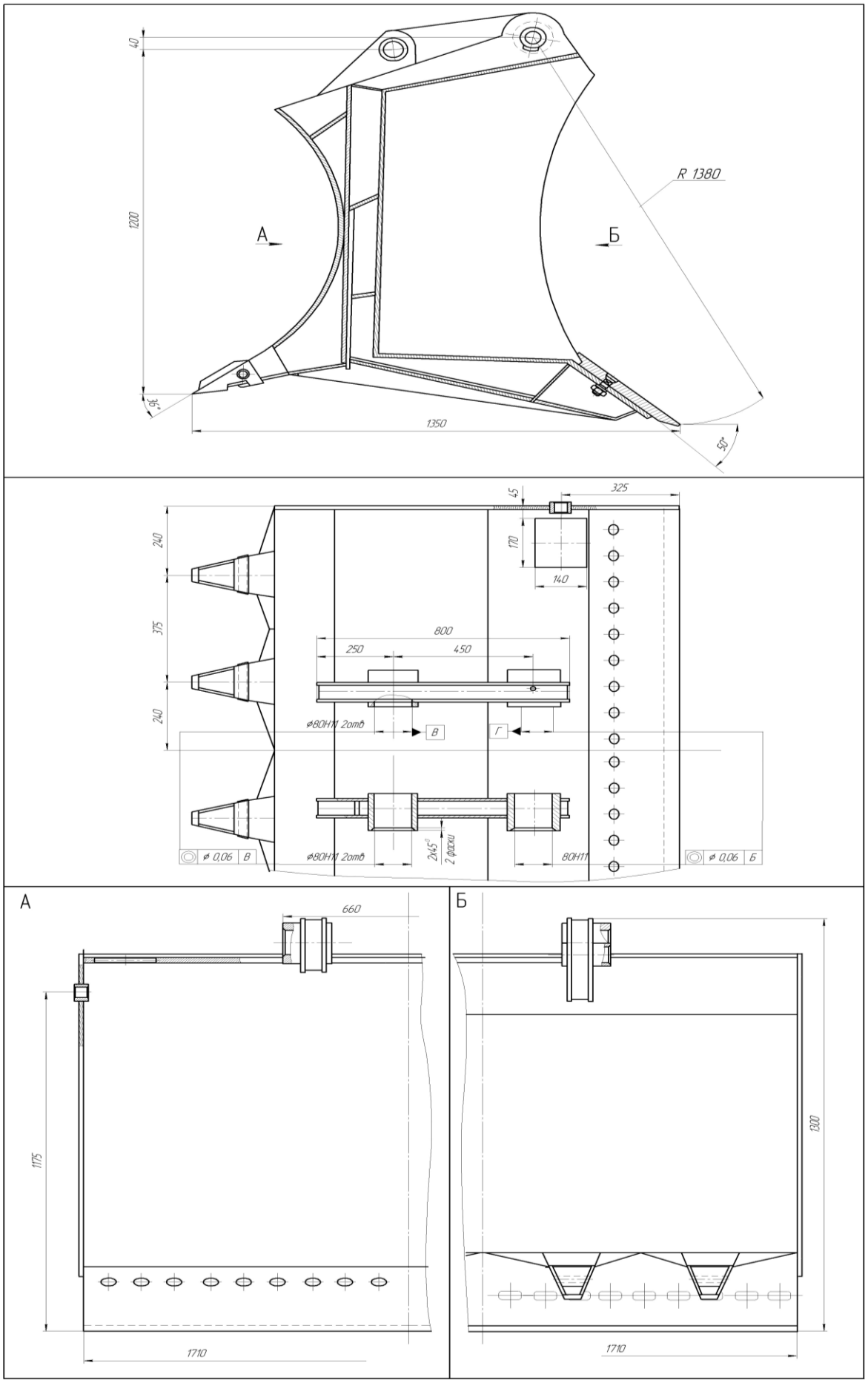
мұндағы K_r - III топты қатып қалмаған топырақты қазу кезіндегі мәліметтер бойынша қазу кезіндегі топырақтың салыстырмалы кедергіленуі, саздақ типі, шөміш өлшемі $K_r = 14 \cdot 10^4 \, H/м^2$; q_K - шөміш сыйымдылығы, м^3; K_p - қатып қалған топырақтар үшін топырақты қопсыту коэффициенті, $K_p = 1{,}1$ [8].

Топырақты шөміш салмағын δ_{K+r} (Н) формуламен анықтаймыз:

$$\delta_{K+r} = \delta_K + \delta_r = K_M \cdot q_K \cdot q + \frac{\rho_r \cdot q_K \cdot K_H}{K_p} \cdot q, \qquad (2.19)$$

мұндағы δ_K, δ_r - шөміштегі топырақ пен шөміш салмағының сәйкестігі, Н; q - еркін түсу жылдамдығы, $q = 9{,}81 \, м/с^2$; K_M -шөміштің салыстырмалы материалдық сыйымдылығы, $K_M = 800 \, кг/м^3$ [10]; ρ_r - III топтағы балшық қатып қалмаған топырақ үшін топырақтың тығыздығы $\rho_r = 1700 \, кг/м^3$ [9]; K_H - шөмішті толтыру коэффициенті $K_H = 1{,}0$

$$P_{01} = \frac{14 \cdot 10^4 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}0}{1{,}7 \cdot 9{,}3} = 10626 H.$$



2.3 Сурет - Экскаватор шөмішінің модернизацияланған құрылымы

2. Қайырма бетінің ұзындығын L ені бойынша базалық көлік габариттері есептеледі. Қабылданады: $L = 2670\ мм$.

3. Қайырма бетінің биіктігін шөміш өлшемдерінің құрылымдарына орай анықтап, базалық көлікпен көрсетілген есептеу әдістерімен нақтылаймыз, $мм$

$$H \approx 500 \cdot \sqrt[3]{0{,}1 \cdot T_T} - 0{,}5 \cdot T_T = 500 \cdot \sqrt[3]{0{,}1 \cdot 10626} - 0{,}5 \cdot 10626 = 1025\ мм \quad (2.20)$$

Қабылданады: $H = 1025\ мм$.

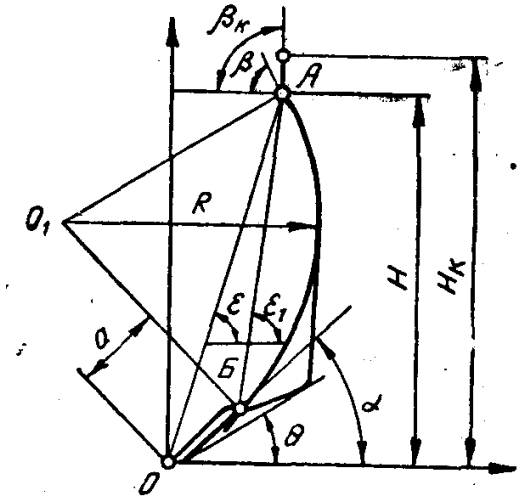
4. Белгісіз графикалық-талдамалар арқылы құрастыру әдістерінің құрылымдық өлшемін анықтаймыз.

Қиманы құру 2.4 суретке сәйкес келесідей анықталады. О (координата басы) нүктесінен басталып, тура *О-А* бұрышты ε және тура *О-Б* сызығын абцисса осінде α орындаймыз. А нүктесін горизонталды *О-А* қимасы нәтижесінде аламыз, бұл абцисса осі бойынан *Н* қашықтықта жүргізіледі, ал *Б* нүктесі О нүктесінен *а* қашықтықта жатыр. *А* нүктесімен тура бұрышпен β, лақтырулар орындалып, осы нүктеде жанама қималармен беріледі. АО жанамаға перпендикуляр ОБ жанамасымен перпендикуляр қималанып, ортасына O_1 қайырмамен қосылады, мұндағы радиус $O_1A = O_1Б = R$ қайырманың қиғаш сызықты бөліктегі қимамен сызбаланады.

Қабылданады $\alpha = 50°$, $\varepsilon = 75°$.

5. Қиғаштың тұрақты радиусы, $мм$

$$R = (0{,}8...0{,}9) \cdot H = 0{,}85 \cdot 1025 = 1000\ мм \quad (2.21)$$



2.4 Сурет - Қайырма бетінің қимасы

6. Қиманың қиғаш сызықты еңістену бұрышын келесі жағдайдан алынады

$$2 \cdot \varepsilon_1 - \alpha + \beta = 180°, \quad (2.22)$$

сәйкесінше $2 \cdot \varepsilon_1 - 50° + 70° = 180°$,

сонда $\varepsilon_1 = \dfrac{180° + 50° - 70°}{2} = 80°$.

7. Қиманың қиғаш сызықты еңістену бұрышын келесі формуламен есептейміз

$$\varepsilon_1 = arctg\left(\frac{H - a \cdot \sin\alpha}{H \cdot ctg\varepsilon - a \cdot \cos\alpha}\right),\ град \qquad (2.23)$$

$$\varepsilon_1 = arctg\left(\frac{1154 - 200 \cdot \sin 50°}{1154 \cdot ctg 75° - 200 \cdot \cos 50°}\right) = 89{,}95 \approx 92°.$$

Графикалық құрылымдар мен құрылымдық ерекшеліктерді сүйене отырып қабылданған мән $\varepsilon_1 = 92°$.

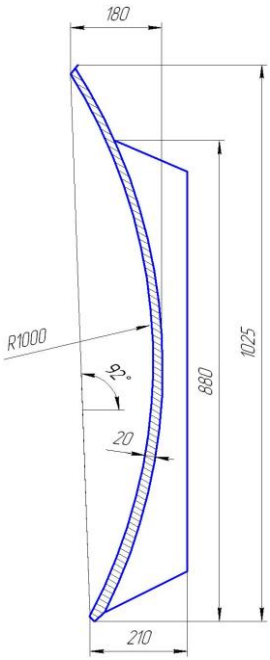
Маңдайшалы беттің қалыңдығы номиналды тартқыш күшке байланысты.

Қайырма бетінің құрылымы.

қабырғасы қатты М9Г2С болат беттерден қайырма беті дайындалған.

Бет қалыңдығы орналастырылған призманың қалыңдығымен алынған (жоспарлау жұмыстарын орындау арқылы), алдын ала есептелген есептемелердегі қалыңдық 50%.

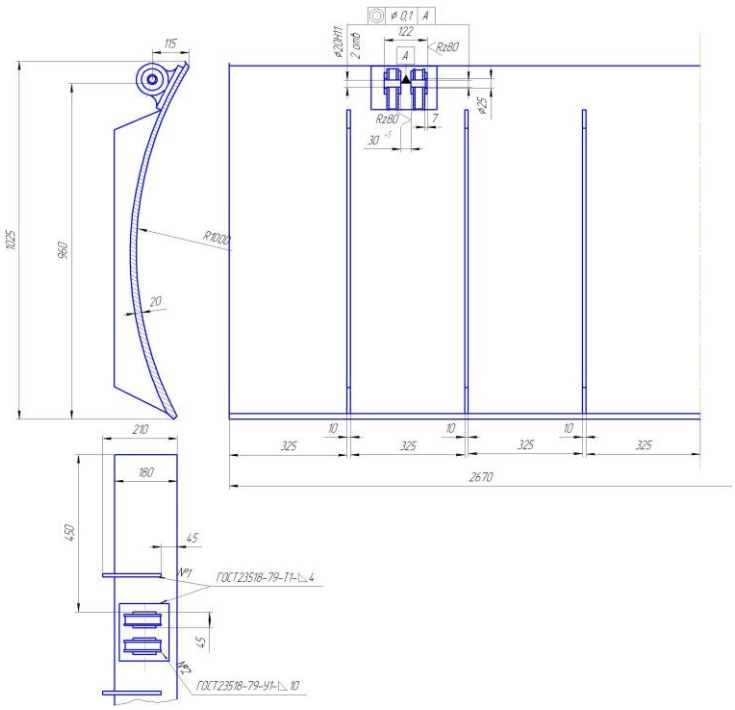
Бет қалыңдығы шамамен 20 мм тең.



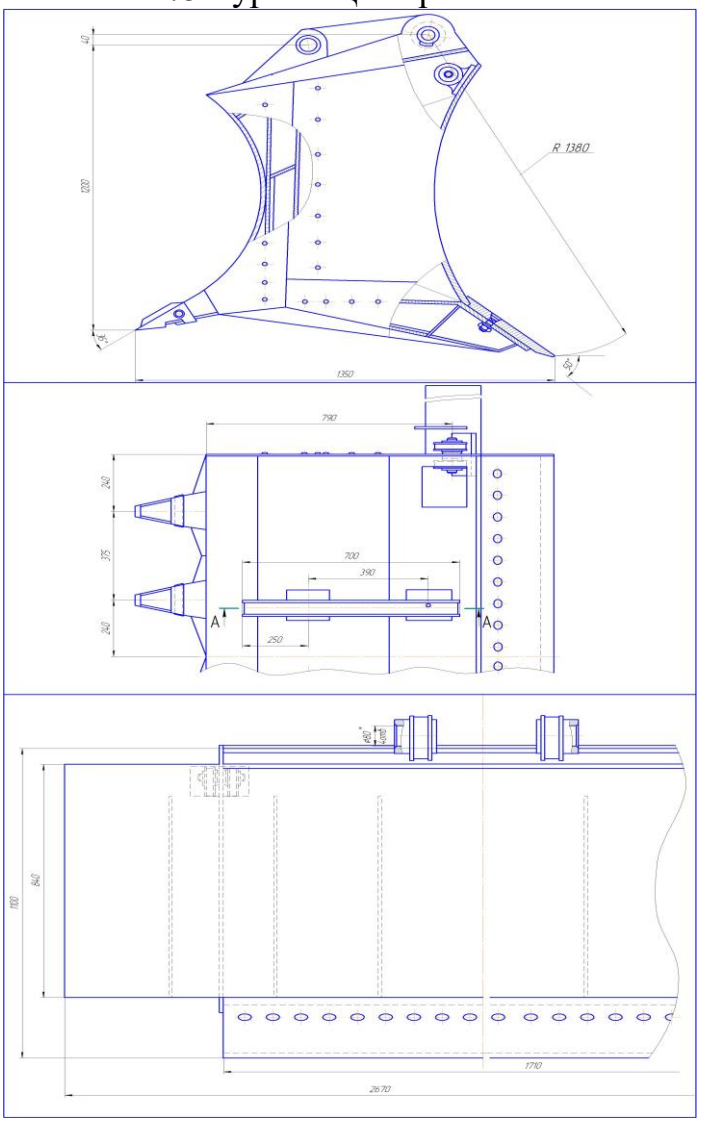
2.5 Сурет - Негізгі габаритті өлшемі бар қайырма бетінің сызбасы

Қалған құрылымдық өлшемдерді графикалық-аналитикалық әдістермен аламыз, ал құрылымды құру кезінде нақты өлшемдері анықталады. нәтижесінде қайырма бетінің құрылымдары алынып, негізделіп, 2.6 суретте келтірілген.

Қайырма бетімен жабдықталған шөміштің құрылымдық өлшемдері 2.2 кестеде келтірілген.



2.6 Сурет - Қайырма беті



2.7 Сурет - Қайырма бетімен жабдықталған шөміш

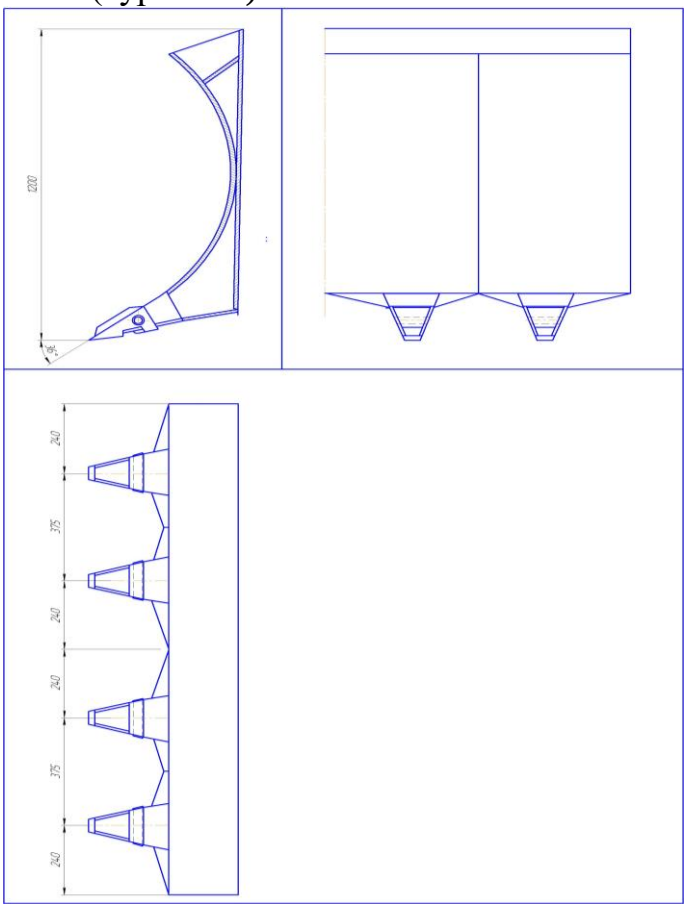
2.2 Кесте - Қайырма бетті экскаватор шөмішінің модернизацияланған өлшемдері

№	Аталуы	Көрсеткіш
1	Қайырма бетті шөміш ені:	1350
2	Қайырма бетті шөміштің биіктігі, мм	1300
3	Қайырма беті бар шөміштің ұзындығы, мм	2670
4	Кез-келген бетті қиғаш радиусы, мм	900
5	Кесу бұрышы, град	45
6	Қайырма бетті шөміш салмағы, т	0,9

Қайырма бетті жұмыс бөлігінің жалпы түрі 2.7 суретте берілген

2.3 Жоспарланған шөміштегі қопсытқыш элементті есептеу

Қопсытқыштардың негізгі өлшемдеріне: топырақты максималды қазу тереңдігі Н; ені B; қазылған топырақпен әсерлесу бұрышы α; төменгі жақтау нүктесінен топырақты максималды қазу тереңдігіне дейінгі қашықтық Н; өтудегі артқы бұрыш ψ (сурет 2.8).



2.8 Сурет - Қопсытқыш элемент сызбасы

1. Әсерлесу бұрышы мен горизонталды құрамдас бөліктердің R_H вертикалды құрылымын анықтаймыз:

$$R_H = R_r ctg\left(\alpha + \varphi_1\right) = 442 ctg\left(45^0 + 55^0\right) = 80,36\,\text{Н} \qquad (2.24)$$

мұндағы α - бірінші секциямен әсерлесу бұрышы, град; $\alpha = 30^0 - 45^0$; φ_1 - қопсытқыш ұшындағы материал бойынша топырақпен үйкеліс бұрышы, $\varphi_1 = 55^0$

Қопсыту кезіндегі горизонталды күш:

$$R_r = h_1^2 \sigma_P = 0,48^2 \cdot 1920 = 442 \text{ кН}, \qquad (2.25)$$

мұндағы h_1 - қирау зонасының тереңдігі м, 2.1 суретті қараңыз; σ_P - созылымдау кезіндегі топырақтың қаттылық шегі Н/м^2.

Қирап ажырау тереңдігі келесі қатынаспен анықталады:

$$h_1 = KH = 0,8 \cdot 0,6 = 0,48 \text{ м}, \qquad (2.26)$$

мұндағы K - қиманың кеңейтілген бүйірлік бөлік коэффициенті, K =0,6-0,8.

2. Көп секциялы қопсытқышпен әсерлесу бұрышы.

Топырақты алу бұрышы қопсытқыш беріктігі жағдайымен анықталып, қопсыту бұрыштарын қанағаттандырады. $\alpha = 30^0 \div 45^0$ қабылданып, қопсыту кезіндегі артқы бұрыш шамамен $7^0 \div 8^0$. Жоғарыда айтылғандармен байланысты әсер ту бұрыштарымен қабылданады:

$$\alpha_I = 36°.$$

3. Көп секциялы қопсыту кезіндегі максималды тереңдікті анықтау.

Стандартты әдістемені қарастыра отырып (МЕСТ 7425-71) қопсыту кезіндегі максималды тереңдік анықталып, жобалаушы шөмішпен қопсыта отырып комбинирленіп, топырақты қазудағы оптималды тереңдік $h_{опт}$ критикалық көрсеткіштерден аспауы тиіс:

$$h_{max} = 2.5 \ldots 4,0\, B_{ср} = 0,5 \text{ м},$$

мұндағы $B_{ср}$ - қопсытқыштың орташа арифметикалық ені.

Қабылдаймыз h_{max} = 0,5м

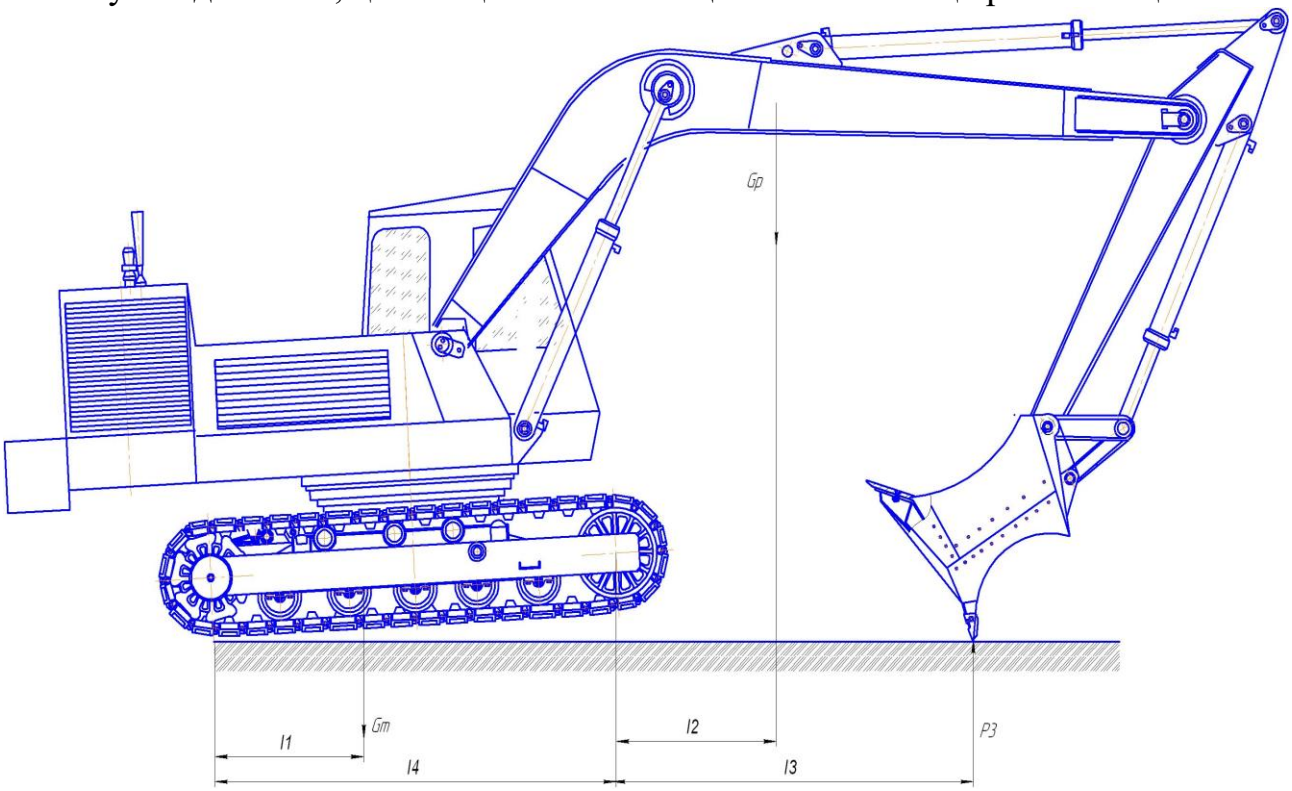
Топырақты максималды қазу кезіндегі орташа тереңдік иілгіш борпылдақ топырақтарға сай келеді (саздақ, балшық), ал жоғары өлшемдері-сынғыш топырақтарға сай келеді (құмдақтар, балшық).

Максималды кесу тереңдігін біле отырып, көп секциялы қопсытқыштардың құрылымдық өлшемдерін қабылдаймыз:

$$h_{рых} = h_{max} - \left(\frac{B}{2}\right) sin\alpha = 1-(0,50)\ sin30 = 0,3м.$$

4. Тістерді тереңдету және шығару күштерін анықтау.

Қопсытқыш тісшесімен топырақты қазу күшін P_3 А қырғасына РО аспалау жағдайымен, қопсытқыш тісшесінің статистикалық орнын анықтаймыз.



2.9 Сурет- Қопсытқыш тісшесімен тереңдету күшін анықтау сызбасы

Тепе-теңдік жағдайы $\sum M_A = 0$ сонда:

$$P_3 = \frac{G_T l_1 + G_P\left(l_4 + l_2\right) - G_Б l}{l_4 + l_3} = \frac{34990 \cdot 0,78 + 4150\left(2,8 + 1,34\right) - 4200 \cdot 1,12}{2,6 + 2,56} = 7419,6\,\text{кг} \quad (2.27)$$

Қопсытқыш тісшесімен қазу тереңдігін P_B тіректі сырғымадағы тпе-теңдігі жағдайымен B қопсытудағы максималды тереңдікпен анықтаймыз (сурет 2.3). тепе-теңдік жағдайы $\sum M_B = 0$, бұдан:

$$P_B = \frac{G_Б\left(l + l_4\right) + G_T l_1 - G_P l_2}{l_3} = \frac{4200\left(1,22 + 0,78\right) + 34990 \cdot 2 - 4150 \cdot 1,46}{4,14} = 17468\,\text{кг} \quad (2.28)$$

Жұмыс кезінде қопсытқыш тісшесіне келесі күштер әсер етеді:
- қопсытылған топырақтағы горизонталды құрамдас кедергілену:

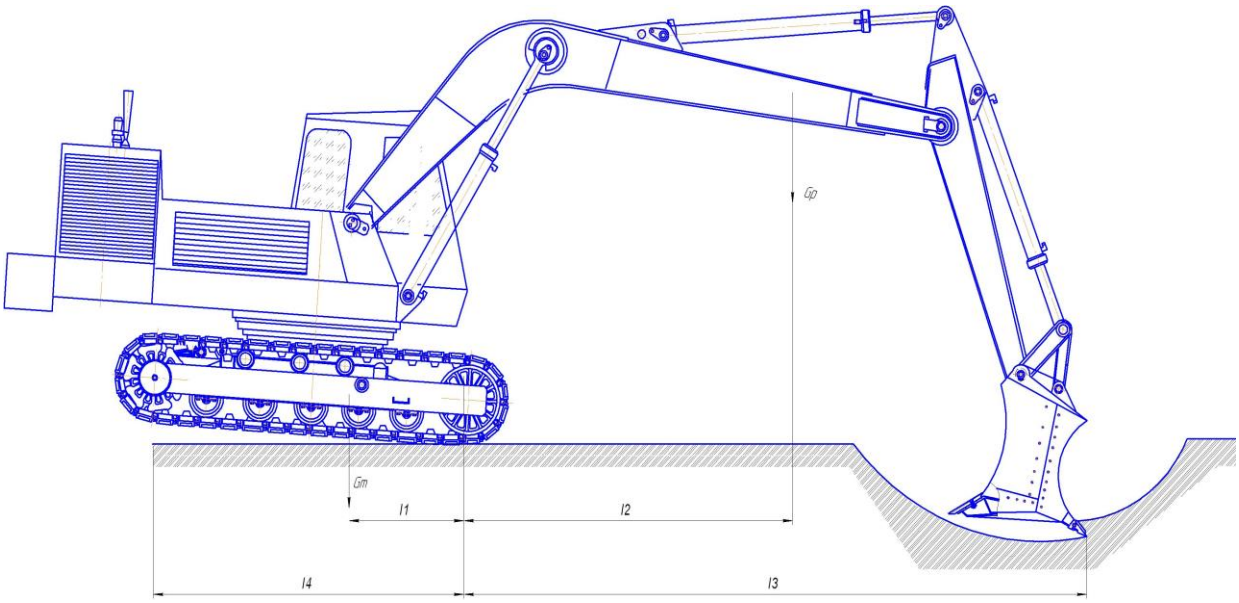
$$T_{СЦ}^{Д} = T_{СЦ} K_Д = 275 \cdot 3 = 825\,\text{кН} \quad (2.29)$$

мұндағы $K_Д$ - динамикалық коэффициент, $K_Д$ = 2-3,5.

Қопсыту кедергілену күшін есептеу кезінде қопсытқыш ұшындағы кескіш есептеледі.

Қопсытқыш жабдықтардағы топсалық бекітпедегі тіректі реакция мен стержендегі күш есептік тұжырымдамалармен анықталады.

Қопсытқыш тісшемен қазу басы немесе қазу соңы (*H=0*).



2.10 Сурет - Қопсытқыш тісшесімен қазу үшін қажетті күш сызбасы

Жобаланған қопсытқыш прототипінің жұмыс сызбасындағы стержен ұзындығымен шекті өлшемдері.

Қопсытқыш тісшесімен максималды қазу $(H = H_{\max})$ немесе тісшемен қазу терендігі *H*.

Бұрыштарын анықтаймыз α, γ, β :

$$\sin\alpha = \frac{l_1 - l_5}{l_7} = \frac{1,83 - 1,46}{1,55} = 0,23; \quad \cos\alpha = 0,97; \tag{2.30}$$

$$\sin\beta = \frac{l_3 - l_4}{l_{10}} = \frac{0,65 - 0,43}{1,4} = 0,2; \quad \cos\beta = 0,978; \tag{2.31}$$

$$tg\gamma = \frac{l_5 - l_2}{l_6 - l_9} = \frac{1,46 - 1,0004}{1/34 - 0,39} = 0,48; \quad \gamma = 25^0. \tag{2.32}$$

Тірек реакциясы кезіндегі күш (стержендік күш) $T_{СЦ}^{Д}$:

Тепе-теңдік жағдайында:

$$\sum M_A = 0; \quad \sum M_E = 0; \quad \sum M_Д = 0$$

$$\sum M_A = T_{СЦ}^{Д} l_{14} - R_{ДС}\cos\beta(l_1 - l_3) - R_{ДС}\sin\beta \cdot l_{11} - R_{BE}\cos\gamma(l_1 - l_2) - R_{BE}\sin\gamma l_9 = 0 \tag{2.33}$$

$$82,5 \cdot 2,36 - R_{ДС}0,978\beta(1,83 - 0,65) - R_{ДС}0,2 \cdot 0,19 - R_{BE}0,9(1,83 - 1,0) - R_{BE}0,44 \cdot 1,46 = 0$$

$$194,7 - 0,96R_{ДС} - 1,39R_{BE} = 0$$

$$\sum M_E = T_{СЦ}^{Д}(l_2 + H) + R_{AB}\cos\alpha(l_1 - l_2) + R_{AB}\sin\alpha l_3 - R_{ДС}\cos\beta(l_2 - l_3) + R_{ДС}\sin\beta(l_9 - l_{11}) = 0 \tag{2.34}$$

$$82,5(1,0+0,6)+R_{AB}0,97(1,83-1,0)+R_{AB}\sin\alpha l_3-R_{ДС}0,978(1,0-0,65)+R_{ДС}0,2(0,39-0,19)=0$$
$$-4,18+0,87R_{AB}-0,296R_{ДС}=0$$
$$132+0,76R_{AB}-0,888R_{ДС}=0$$
$$\sum M_Д=T_{СЦ}^{Д}(l_2+H)+R_{AB}\cos\alpha(l_1-l_3)+R_{AB}\sin\alpha l_{11}+R_{BE}\cos\gamma(l_2-l_3)-R_{BE}\sin\gamma(l_9-l_{11})=0 \quad (2.35)$$
$$82,5(1,0+0,6)+R_{AB}0,97(1,83-0,65)+R_{AB}0,23\cdot0,19+R_{BE}0,9(1,0-0,65)-R_{BE}0,44(0,39-0,19)=0.$$

Үш теңдеумен жүйені шешеміз

$$\begin{cases}194,7-0,96R_{ДС}-1,39R_{BE}=0\ (1)\\ 132+0,76R_{AB}-0,888R_{ДС}=0\ \ (2)\\ 103,12+1,1R_{AB}+0,22R_{BE}=0\ \ (3)\end{cases}$$

Из 2-го $R_{ДС}=\dfrac{132+0,78R_{AB}}{0,888}$

Из 3-го $R_{BE}=-\dfrac{-103,12+1,1R_{AB}}{0,22}$

Біріншіден аламыз

$$194,7-0,96\left(\frac{132+0,76R_{AB}}{0,888}\right)+1,39\left(\frac{103,12+1,1R_{AB}}{0,22}\right)=0 \quad (2.36)$$
$$703,5+6,13R_{AB}=0 \quad R_{AB}=-114,7 \text{ т.}$$
$$R_{ДС}=\frac{132-0,76\cdot114,7}{0,888}=50,46\ (\text{т}); \quad (2.37)$$
$$R_{BE}=-\frac{-103,12+1,1\cdot114,7}{0,22}=105,7\ (\text{т}). \quad (2.38)$$

Күштен тірек реакциясы P_B:

Тепе-теңдік жағдайынан;

$$\sum M_A=0;\quad \sum M_E=0;\quad \sum M_Д=0$$
$$\sum M_A=-P_Bl_{13}-R_{ДС}\cos\beta(l_1-l_3)-R_{ДС}\sin\beta\cdot l_{11}-R_{BE}\cos\gamma(l_1-l_2)-R_{BE}\sin\gamma l_9=0 \quad (2.41)$$
$$-17,4\cdot1,46-R_{ДС}0,978\beta(1,83-0,65)-R_{ДС}0,2\cdot0,19-R_{BE}0,9(1,83-1,0)-R_{BE}0,44\cdot1,46=0$$
$$-25,4-0,95R_{ДС}-0,87R_{BE}=0$$
$$\sum M_E=-P_B(l_{13}+l_9)+R_{AB}\cos\alpha(l_1-l_2)+R_{AB}\sin\alpha l_3-R_{ДС}\cos\beta(l_2-l_3)+R_{ДС}\sin\beta(l_9-l_{11})=0 \quad (2.39)$$
$$-17,4(1,46+0,39)+R_{AB}0,97(1,83-1,0)+R_{AB}\sin\alpha l_3-R_{ДС}0,978(1,0-0,65)+R_{ДС}0,2(0,39-0,19)=0$$
$$-18,6+0,76R_{AB}-0,39R_{ДС}=0$$
$$\sum M_Д=-P_B(l_{13}-l_{11})+R_{AB}\cos\alpha(l_1-l_3)+R_{AB}\sin\alpha l_{11}+R_{BE}\cos\gamma(l_2-l_3)-R_{BE}\sin\gamma(l_9-l_{11})=0 \quad (2.40)$$
$$-17,4(1,46-0,19)+R_{AB}0,97(1,83-0,65)+R_{AB}0,23\cdot0,19+R_{BE}0,9(1,0-0,65)-R_{BE}0,44(0,39-0,19)=0$$

Тіректегі күш реакциясы G_P:

Тепе-теңдік жағдайынан:

$$\sum M_A=0;\quad \sum M_E=0;\quad \sum M_Д=0$$

$$\sum M_A = -G_P l_8 - R_{ДС}\cos\beta\left(l_1 - l_3\right) - R_{ДС}\sin\beta\cdot l_{11} - R_{BE}\cos\gamma\left(l_1 - l_2\right) - R_{BE}\sin\gamma l_9 = 0 \quad (2.41)$$

$$-4,1\cdot 1,16 - R_{ДС}0,978\beta\left(1,83 - 0,65\right) - R_{ДС}0,2\cdot 0,19 - R_{BE}0,9\left(1,83 - 1,0\right) - R_{BE}0,44\cdot 1,46 = 0$$

$$-4,756 - 0,95R_{ДС} - 0,87R_{BE} = 0$$

$$\sum M_E = -G_P\left(l_8 - l_9\right) + R_{AB}\cos\alpha\left(l_1 - l_2\right) + R_{AB}\sin\alpha l_3 - R_{ДС}\cos\beta\left(l_2 - l_3\right) + R_{ДС}\sin\beta\left(l_9 - l_{11}\right) = 0 \quad (2.42)$$

$$-4,1\left(1,16 + 0,39\right) + R_{AB}0,97\left(1,83 - 1,0\right) + R_{AB}\sin\alpha l_3 - R_{ДС}0,978\left(1,0 - 0,65\right) + R_{ДС}0,2\left(0,39 - 0,19\right) = 0$$

$$-3,157 + 0,76R_{AB} - 0,39R_{ДС} = 0$$

$$\sum M_Д = -G_P\left(l_8 - l_{11}\right) + R_{AB}\cos\alpha\left(l_1 - l_3\right) + R_{AB}\sin\alpha l_{11} + R_{BE}\cos\gamma\left(l_2 - l_3\right) - R_{BE}\sin\gamma\left(l_9 - l_{11}\right) = 0 \quad (2.43)$$

$$-4,1\left(1,16 - 0,19\right) + R_{AB}0,97\left(1,83 - 0,65\right) + R_{AB}0,23\cdot 0,19 + R_{BE}0,9\left(1,0 - 0,65\right) - R_{BE}0,44\left(0,39 - 0,19\right) = 0$$

Жүйені үш теңдеумен шешеміз:

$$\begin{cases} -4,756 - 0,95R_{ДС} - 0,87R_{BE} = 0\left(1\right) \\ -3,157 + 0,76R_{AB} - 0,39R_{ДС} = 0\left(2\right) \\ -3,977 + 1,1R_{AB} + 0,22R_{BE} = 0 \quad \left(3\right) \end{cases}$$

Из 2-го $R_{ДС} = \dfrac{3,157 + 0,76R_{AB}}{0,39}$

Из 3-го $R_{BE} = -\dfrac{-3,977 + 1,1R_{AB}}{0,22}$

$$4,756 - 0,95\left(\frac{3,157 + 0,76R_{AB}}{0,39}\right) - 0,87\left(\frac{-3,977 + 1,1R_{AB}}{0,22}\right) = 0$$

$$6,7 - 0,64R_{AB} = 0 \qquad R_{AB} = 10,5 \text{ т.} \quad (2.44)$$

$$R_{ДС} = \frac{3,157 + 0,76\cdot 10,5}{0,39} = 15,05 \text{ (т);} \quad (2.45)$$

$$R_{BE} = -\frac{-3,977 + 1,1\cdot 10,5}{0,22} = -20,6 \text{ (т).} \quad (2.46)$$

Стерженді аспадағы суммарлық күш есептеледі:

$$\sum R_{AB} = R_{AB}^{\left(T_{СЦ}\right)} + R_{AB}^{\left(P_3\right)} + R_{AB}^{\left(G_P\right)} = -114,7 + 26,45 + 10,5 = -77,75(m)$$

$$\sum R_{AB} = R_{AB}^{\left(T_{СЦ}\right)} + R_{AB}^{\left(P_3\right)} + R_{AB}^{\left(G_P\right)} = 50,48 + 3,85 + 15,05 = 69,38(m)$$

$$\sum R_{BE} = R_{BE}^{\left(T_{СЦ}\right)} + R_{BE}^{\left(P_3\right)} + R_{BE}^{\left(G_P\right)} = 105,7 - 31,84 + 15,05 = 88,91(m)$$

2.4 Жоспарлы өнімділігі бар шөмішпен жабдықталған экскаватордағы жұмыс жабдығының қаттылығын есептеу

Жұмыс жағдайы: жебе шеткі жағдайда орналасқан. жебеге максималды сыртқы күштер әсер етеді, бұл көлденең-вертиалды жазық бетінде болады: R_A - бес жебелі платформалық бағана топсасындағы реакция; F_B - B топсадағы жебедегі қолсапқа түскен күш; $F_{цс}$ - жебелі гидроцилиндр сотшығындағы күш;

$F_{црт}$ - қолсапты гидроцилиндр корпусындағы максималды күш. Жебенің салмағын өзгерте аламыз, өйткені металл құрылымдарға әсер ету сипатына байланысты таралады.

Аталған есептемеде бүйірлік күш түсетін жебенің металлды құрылымдарына түскен әсер мен бұрау моменті, нақты жағдайдағы әсер ету факторлары қабылданады.

Бастапқы мәліметтер:

R_A = 99,71 кН; F_B = 323,92 кН; $F_{цс}$= 79,9774 кН; $F_{цр.м}$= 284,955 кН, ρ= 2,337 м; l_c= 6,45 м; l_1=4,601м; l_2=1,753м; l_3 = 0,323 м; α_1= 86,56°; α_2 = 30,79°; α_3= 19,44°; α_4 = 11,23°; $\alpha_5 = 11,92^0$; $\alpha_6 = 45,86^0$.

Жебе қимасындағы сыртқы күштердің әсерінен күрделі кернеулі жағдай орын алады, өйткені қалыпты созылымдар мен жанама жылжытулар қалыптасады. Алғаш рет өстік күштер әсер нәтижесінде, иілімдену моментінен қозғалыстар туындап, екіншіден-көлденең күштермен әсерлеседі.

Жебенің құрылымдық сызбаның аналогты прототипі болып табылады. Қабылданған құрылым негізінде әріппен белгіленіп, жебенің есептік сызбасы белгіленіп, сыртқы күштердің геометриялық өлшемдері анықталады.

Көлденең-остік күшті есептеу. Сол жақты жүйелі күш кезінде:

$$N_{AE} = -R_A \cdot \cos\alpha_1 = -99,71 \cdot \cos 86,58^0 = -5,95 \text{кН}$$

$$N_{EO} = R_A \cdot \cos\left(180^0 - \alpha_7 - \alpha_6\right) + F_{цс} \cdot \cos\left(\alpha_3 + \alpha_6\right) =$$

$$= 99,71 \cdot \cos\left(180^0 - 86,6^0 - 45,86^0\right) + 79,9774 \cos\left(19,44^0 + 45,86^0\right) = 4,015 + 33,4199 = 37,4349 \text{кН}$$

$$N_{OB} = N_{OE} + F_{цр.м} \cos\alpha_4 = 37,4349 + 284,955 \cos 11,23^0 = 316,93 \text{ кН}$$

Тексеру: $N_{OB} - F_B \cos\alpha_5 = 0$;

$$316,93 - 323,92 \cos 11,92 = 0,0053 \text{кН}.$$

Қателіктер 0,04% аспайды.

Көлденең күштерді есептеу. Сол жақты күші жүйе кезінде:

$$Q_{AE} = R_A \sin\alpha_1 = 99,71 \cdot \sin 36,58^0 = 99,53 \text{ кН};$$

$$Q_{EO} = R_A \sin\left(180^0 - \alpha_1 - \alpha_6\right) - F_{цс} \sin\left(\alpha_3 + \alpha_6\right) =$$

$$=$$

$$99,71 \sin\left(180^0 - 86,58^0 - 45,86^0\right) - 79,9774 \sin\left(19,44^0 + 45,86^0\right) = 73,584 - 72,6601 = 0,9243 \text{кН};$$

$$Q_{OB} = Q_{EO} - F_{цр.м} \sin\alpha_4 = 0б9243 - 284,955 \sin 11,23^0 = -66,9 \text{ кН}$$

Есептемелердің ұрыстығын тексереміз:

$$Q_{OB} + F_B \sin\alpha_5 = -66,9 + 323,92 \sin 11,92^0 = 0,0042 \text{ кН}.$$

Есептемелер қателігі көп емес.

Жебе қимасына әсер ететін күш моментін есептейміз:

$$M_A = 0$$
$$M_E = R_A \sin\alpha_1 \cdot \rho = 99,71 \sin 86,58^0 \cdot 2,337 = 232,6 \text{ кН.м};$$
$$M_0 = R_A \sin\left(180^0 - \alpha_1 - \alpha_6\right)\left(\rho \cdot \cos\alpha_6 + l_2\right) + R_A \cos\left(180^0 - \alpha_1 - \alpha_6\right) \cdot$$
$$\rho \sin\alpha_6 - F_{ЦС} \sin\left(\alpha_3 + \alpha_6\right) l_2 =$$
$$= 99,71 \sin\left(180^0 - 86,58^0 - 45,86^0\right) \cdot \left(2,337 \cos 45,86^0 + 1,753\right) + 99,71 \cos\left(180^0 - 86,58^0 - 45,86^0\right) \times$$
$$\times 2,337 \sin 45,86^0 - 79,9774 \sin\left(19,44^0 + 45,86^0\right) 1,7529 = 128,113 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Оң жақ моменті:

$$M_0 = F_B \sin\alpha_5 (\ell_1 - \ell_2) = 232,92 \sin 11,92° (4,6007 - 1,7529) = 190,53 кН \cdot м;$$
$$M_B = 0.$$

Алынған есептемелер нәтижесі бойынша көлденең-остік, көлденең күш, иілімденгіш момент эпюрасын құрамыз.

Эпюралар арқылы күштердің әсерімен қауіпті қималар ***E*** және ***O*** арқылы сыртқы қималар анықталады.

Е қимасы үшін қалыпты кернеу бойынша беріктік жағдайы*:*

$$\sigma_{сж} = \frac{N_{AE}}{F_E} + \frac{M_E}{W_Z} \le [\sigma_{сж}], \tag{2.47}$$

$$\sigma_p = \frac{N_{EO}}{F_E} + \frac{M_E}{W_Z} \le [\sigma_p], \tag{2.48}$$

мұндағы F_E – Көлденең қима аумағы *E;* W_Z – *E* қиманың кедергілену момент.

Е қимасына қауіпті қауіпті жанама кернеу бойынша. Бұл жағдайда қаттылық жағдайы Журавскидің формуламен анықталады:

$$\tau = \frac{Q_{AE} S_{(y)}}{b \cdot J_Z}, \tag{2.49}$$

мұндағы $S_{(y)}$ – Е қимасының статистикалық моменті; *b* – қима ені; J_Z - Е қолсаптың салыстырмалы өсіндегі инерциялық остік момент.

Қималардың геометриялық сипатын анықтау үшін құрылымдарын анықтау қажет.

Моноблокты жебенің қазіргі құрылымы МЕСТ 19282-7310Г2С1 бойынша 10ХСНД, 15ХСНД, 14Г2 болат беттерден жасалған. көлденең қиманың пішіні 3.9, 3.10 суреттерде көрсетілген.

E қима өлшемдерінің мәні: *b* =0,6 м; *h* =0,8 м; b_1 =0,58 м; *t* =0,016 м; t_1

=0,012 м. О қимасы үшін: b =0,6 м; h =0,6 м; b_1 =0,58 м; t =0,016 м; t_1 = 0,012м.

Қима ауданы:

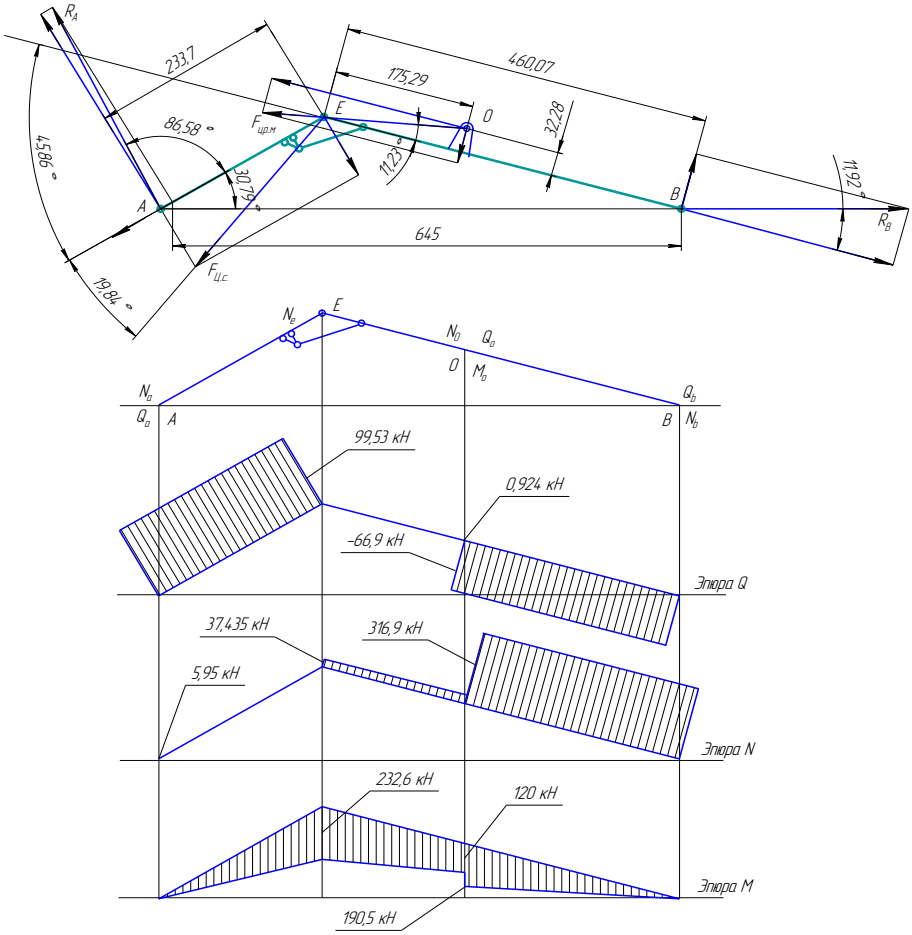
$$F_E = 2[t \cdot b + t_1(h-2t)] = 2 \cdot [1,6 \cdot 60 + 1,2(80 - 2 \cdot 1,6)] = 345,5 см^2;$$

$$F_O = 2[t \cdot b + t_1(h-2t)] = 2 \cdot [1,6 \cdot 60 + 1,2(60 - 2 \cdot 1,6)] = 328,32 см^2.$$

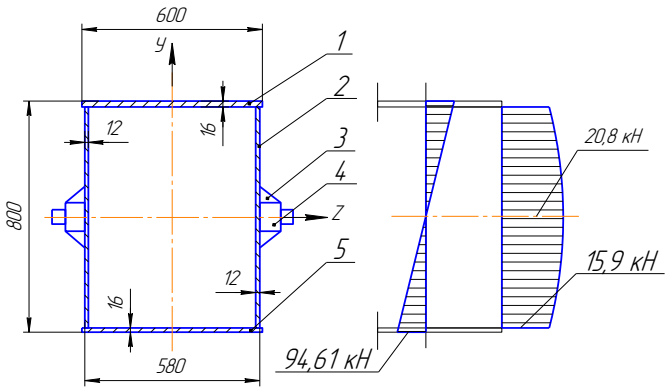
Қиманың статистикалық моменті:

$$S_{ZE} = 2t \cdot b(\frac{h}{2} - \frac{t}{2}) - \frac{t_1(h-2t)^2}{3} = 2 \cdot 1,6 \cdot 60 \cdot (\frac{80}{2} - \frac{1,6}{2}) + \frac{1,2(80-2 \cdot 1,6)^2}{3} = 9885,66 см^2$$

$$S_{ZO} = 2t \cdot b(\frac{h}{2} - \frac{t}{2}) - \frac{t_1(h-2t)^2}{3} = 2 \cdot 1,6 \cdot 60 \cdot (\frac{60}{2} - \frac{1,6}{2}) + \frac{1,2(60-2 \cdot 1,6)^2}{3} = 6896,89 см^2$$

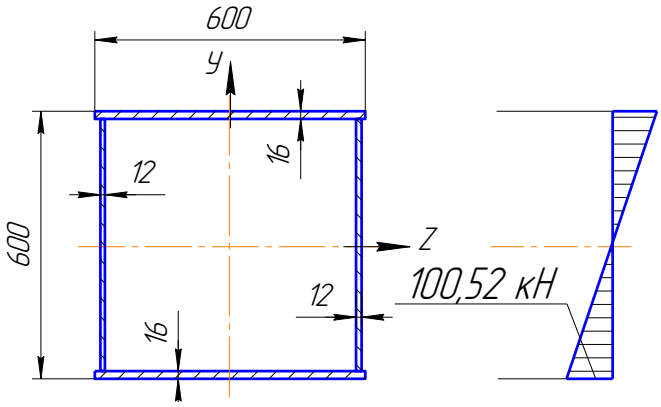


2.11 Сурет - Құрылымдық және есептік сызбасы. N , Q және M эпюрасы



1 – жоғарғы белдем; 2 – қабырғасы; 3 - орауышы; 4 - цапфа; 5 – төменгі белдем

2.12 Сурет - E қимасының сызбасы мен әсер еткен кернеу эпюрасы



2.13 Сурет - *O* қимасының сызбасы мен қалыпты кернеу эпюрасы.

Есептелген қимасындағы инерциялық моменті:

$$J_{ZE} = 2J_{ZE}^{c} + 2[J_{Z,E}^{n} + F_{E}^{n} \cdot (\frac{h_E}{2} - \frac{t_E}{2})]; \quad (2.50)$$

$$J_{ZO} = 2J_{ZO}^{c} + 2[J_{Z,O}^{n} + F_{O}^{n} \cdot (\frac{h_O}{2} - \frac{t_O}{2})], \quad (2.51)$$

мұндағы J_{ZE}^{c}, J_{ZO}^{c} - *Z* осіндегі қабырғасының инерциялық моменті:

$$J_{ZE}^{c} = \frac{t_1(h_E - 2t)^3}{12} = \frac{1,2(80 - 2 \cdot 1,6)^3}{12} = 45298,48 см^4;$$

$$J_{ZO}^{c} = \frac{t_1(h_O - 2t)^3}{12} = \frac{1,2(60 - 2 \cdot 1,6)^3}{12} = 18325,04 см^4;$$

$J_{Z,E}^{n}$, $J_{Z,O}^{n}$ - *Z* белдем симметриясындағы салыстырмалы инерциялық моменті:

$$J_{Z,E}^{n} = \frac{b \cdot t^3}{12} = \frac{60 \cdot 1,6^3}{12} = 20,48 см^4;$$

$$J_{Z,O}^{n} = J_{Z,E}^{n} = 20,48 см^4;$$

F_{E}^{n}, F_{O}^{n} - көлденең қималы белдем аумағы:

$$F_{E}^{n} = F_{O}^{n} = t \cdot b = 1,6 \cdot 60 = 96 см^2$$

Сонда:

$$J_{ZE} = 2 \cdot 45298,48 + 2 \cdot [20,48 + 96 \cdot (\frac{80}{2} - \frac{1,6}{2})] = 98164,32 см^4;$$

$$J_{ZO} = 2 \cdot 19325,04 + 2 \cdot [20,48 + 96 \cdot (\frac{60}{2} - \frac{1,6}{2})] = 42297,44 см^4.$$

Қиманың шеткі аумағындағы қалыпты кернеу:

$$\sigma_{сж}^{E} = \frac{N_{AE}}{F_E} + \frac{M_E \cdot h}{2J_{ZE}} = \frac{5,95 \cdot 10^{-3}}{345,5 \cdot 10^{-4}} + \frac{232,6 \cdot 10^{-3} \cdot 80 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 98164,32 \cdot 10^{-8}} = 94,61 мПа.$$

О қимасының созылымдануы кезіндегі аналогты қалыпты кернеу

$$\sigma_{p}^{O} = \frac{N_{EO}}{F_E} + \frac{M_O \cdot h_O}{2 \cdot J_{ZO}} = \frac{316,93 \cdot 10^{-3}}{328,32 \cdot 10^{-4}} + \frac{128,113 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 42297,44 \cdot 10^{-3}} = 100,52 мПа.$$

Жебе материалы ретінде $[\sigma_T] = 250$ мПа 10Г2С1 болат алынған, белгілі болғандай қимаға әсер етілген геометриялық өлшемдерге берілген күш беріктік жағдайын қанағаттандырады.

E қимасындағы жанама кернеу бойынша беріктік шартын тексереміз. Ол үшін қима биіктігі бойынша жанама кернеу эпюрасын құрамыз.

Белдем бетіне $\boldsymbol{\tau_E}$=0.

Белдемнің ішкі бетінде:

$$\tau^{n} = \frac{Q_{AE} \cdot S_Z^{n}}{b \cdot J_{ZE}} = \frac{Q_{AE} \cdot t \cdot b(\frac{h_E}{2} - \frac{t_E}{2})}{b \cdot J_{ZE}} = \frac{99,53 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 60(\frac{80}{2} - \frac{1,6}{2}) \cdot 10^{-6}}{60 \cdot 10^{-2} \cdot 98164,32 \cdot 10^{-8}} = 0,636 мПа.$$

Белдемге жанасқан қабырға бетіне:

$$\tau^{c} = \frac{Q_{AE} \cdot S_Z^{n}}{2t_1 \cdot J_{ZE}} = \frac{Q_{AE} \cdot t \cdot b \cdot (\frac{h_E}{2} - \frac{t}{2})}{2t_1 \cdot J_{ZE}} = \frac{99,53 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 60(\frac{80}{2} - \frac{1,6}{2}) \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 1.2 \cdot 98164,32 \cdot 10^{-10}} = 15,9 мПа.$$

На уровне нейтрального слоя *Z*:

$$\tau^{n} = \frac{Q_{AE} \cdot S_{ZE}}{2 \cdot 2t_1 \cdot J_{ZE}} = \frac{99,53 \cdot 9885,66 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 1,2 \cdot 98164,32 \cdot 10^{-10}} = 20,88 мПа.$$

Алынған болат үшін [$\boldsymbol{\tau}$]=160 мПа. Сәйкесінше жанама кернеу бойынша беріктік жағдайы белгілі қормен орындалады.

Қорытынды. Орындалған есептемелер бойынша ЖЖ өлшемдері арқылы сыртқы күштер әсерінен жұмыс қаблеті қамтамасыз етілген. Беріктік қоры анықталмаған күш арқылы компенсацияланады (бүйірлі күш, бұралу моменті, динамикалық күш және т.б.).

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.

Бұл жұмыста трактор МТЗ-952 орнатылған экскаватор-жоспарлағыш жабдық әзірленді. Осы жабдықты пайдалану тар жағдайларда экскаваторға мүмкіндік береді. Нәтижесі орындарды кіру үшін экскаватордың көрсеткіштерін жақсартты және өз кезегінде өнімділігін арттырады. Қауіпсіздік және қоршаған ортаны қорғау жобасы экскаватордың әлеуетті қауіпсіздігі және талдау жүргізілді, және есептеу көлік және жұмыс режимдерінде тұрақтылығына жүргізілді.

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

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Машины для земляных работ: Учебник для студентов вузов по специальности «Подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / Под общ. ред. Д.П.Волкова.-М.: Машиностроение, 1992.–448 с.

2 Проектирование машин для земляных работ / Под общ. ред. А.М. Холодова. – Харьков: Выш. шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1986. – 272 с.: ил.

3 Беркман, И.Л. Универсальные одноковшовые строительные экскаваторы / И.Л. Беркман, А.В. Ранеев, А.К. Рейш.–М.: Высшая школа, 198.–304 с.

4 Щемелёв, А.М. Проектирование гидропривода машин для земляных работ : учеб. пособие / А.М. Щемелев.–Могилёв: ММИ, 1995.– 322 с.

5 Иванов, М. Н. Детали машин: учеб. пособие/М.Н. Иванов, В.А. Финогенов.–М.: Высш. шк., 2003.–408 с.

6 Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках: справ. Т.1/ Под ред. В.И. Яковлева.–М.: Машиностроение, 1967.–412с.

7 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ: справ. / Под ред. В.И. Яковлева. – М.: Машиностроение, 1974.–4121с.

8 Методические указания для организационно-экономической части дипломного проекта: учебно-методическое пособие/Сост. В.М. Лаврентьев, Р.М. Борисенко – Могилев: УО МГТУ, 2003. – 25 с.

9 Методические указания по безопасности и экологичности проекта: учебно-методическое пособие/Сост. С.Д. Галюжин, С.В. Матусевич. – Могилев: ММИ, 1993.–19 с.

10 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.

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖ.КТМ.15.25.00.000	Жалпы көрініс	1	
				Құрама бірліктер		
		1	ДЖ.КТМ.15.16.01.000	Базалы машина	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.16.02.000	Жұмысшы жабдық	1	

Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қол	Күні	ДЖ.КТМ.15.25.00.000		
Орындаған		Каулыбек А.		09.05.		Оқулық	Бет	Беттер
Тексерген		Козбагаров Р.		09.05	Гидравликаля экскаватор	О	1	1
Н. бақылау		Камзанов Н.С.		15.05		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»		
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05				

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖ.КТМ.15.25.02.000	Құрама сызба	1	
				Құрама бірліктер		
		1	ДЖ.КТМ.15.16.02.01	Жебе	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.16.02.02	Қолшаның гидроцилиндрі	1	
		3	ДЖ.КТМ.15.16.02.03	Қолша	1	
		4	ДЖ.КТМ.15.16.02.04	Шөміштің гидроцилиндрі	1	
		5	ДЖ.КТМ.15.16.02.05	Жабалағыш жұмысшы орган	1	
		6	ДЖ.КТМ.15.16.02.06	Жебенің гидроцилиндрі	2	
				Бөлшектер		
		7	ДЖ.КТМ.15.16.02.001	Гидроцилиндрдің бекітетін		
				қабырға	2	
		8	ДЖ.КТМ.15.16.02.002	Қолшаның шеткі жақтары	2	
		9	ДЖ.КТМ.15.16.02.003	Төлке	4	
		10	ДЖ.КТМ.15.16.02.004	Бармақ	4	
		11	ДЖ.КТМ.15.16.02.005	Гидроцилиндрдің корпусы	2	
		12	ДЖ.КТМ.15.16.02.006	Гидроцилиндрдің қақпағы	2	
		13	ДЖ.КТМ.15.16.02.007	Жебе төсемесі	1	

Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қол	Күні	ДЖ.КТМ.15.25.00.000	Оқулық	Бет	Беттер
Орындаған		Каулыбек А.		09.05	Жұмысшы жабдық	О	1	1
Тексерген		Козбагаров Р.		09.05		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»		
Н. бақылау.		Камзанов Н.С.		15.05				
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05				

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖ.КТМ.15.25.02.000	Құрама сызба	1	
				Құрама бірліктер		
		1	ДЖ.КТМ.15.16.02.01	Жебе	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.16.02.02	Қолшаның гидроцилиндрі	1	
		3	ДЖ.КТМ.15.16.02.03	Қолша	1	
		4	ДЖ.КТМ.15.16.02.04	Шөміштің гидроцилиндрі	1	
		5	ДЖ.КТМ.15.16.02.05	Жабалағыш жұмысшы орган	1	
		6	ДЖ.КТМ.15.16.02.06	Жебенің гидроцилиндрі	2	
				Бөлшектер		
		7	ДЖ.КТМ.15.16.02.001	Гидроцилиндрдің бекітетін		
				қабырға	2	
		8	ДЖ.КТМ.15.16.02.002	Қолшаның шеткі жақтары	2	
		9	ДЖ.КТМ.15.16.02.003	Төлке	4	
		10	ДЖ.КТМ.15.16.02.004	Бармақ	4	
		11	ДЖ.КТМ.15.16.02.005	Гидроцилиндрдің корпусы	2	
		12	ДЖ.КТМ.15.16.02.006	Гидроцилиндрдің қақпағы	2	
		13	ДЖ.КТМ.15.16.02.007	Жебе төсемесі	1	

Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қол	Күні	ДЖ.КТМ.15.25.00.000		
Орындаған		Каулыбек А.		09.05	Жұмысшы жабдық	Оқулық	Бет / Беттер
Тексерген		Козбагаров Р.		09.05		О	1 / 1
Н. бақылау.		Камзанов Н.С.		15.05		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»	
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05			

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖ.КТМ.15.25.02.05	Құрама сызба	1	
				Құрама бірліктер		
		1	ДЖ.КТМ.15.16.02.05.01	Жоспарлағыш шөміш	1	
		2	ДЖ.КТМ.15.16.02.05.02	Қайырмалы беткей	1	

Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қол	Күні	ДЖ.КТМ.13.25.00.000		
Орындаған		Каулыбек А.		09.05.	Жоспарлағыш жұмысшы орган	Оқулық	Бет	Беттер
Тексерген		Козбагаров Р.		09.05		О	1	1
						Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»		
Н. бақылау.		Камзанов Н.С.		15.05				
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05				

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				Құжаттама		
A1			ДЖ.КТМ.15.25.02.05.01	Құрама сызба	1	
				Бөлшектер		
		1	ДЖ.КТМ.15.16.02.05.01.001	Тіс	4	
		2	ДЖ.КТМ.15.16.02.05.02.002	Қас беткейі	1	
			ДЖ.КТМ.15.16.02.05.02.003	Шөміштің қабырғасы	1	
			ДЖ.КТМ.15.16.02.05.02.004	Пышақ	1	
			ДЖ.КТМ.15.16.02.05.02.005	Шөміші бекітпе қатты	1	
				қабырғалары	4	

Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қол	Күні	ДЖ.КТМ.15.25.00.000		
Орындаған		Каулыбек А.		09.05		Оқулық	Бет	Беттер
Тексерген		Козбагаров Р.		09.05	Жоспарлағыш шөміш	О	1	1
Н. бақылау.		Камзанов Н.С.		15.05		Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ кафедра «КТ»		
Бекіткен		Машеков С.А.		16.05				

Отчет подобия

ҚАЗ ҰТУ

Университет:	Satbayev University
Название:	Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидравликалы экскаватордың шемішін жасау
Автор:	Қаупыбек Айзада Ерланқызы
Координатор:	Рустем Козбагаров
Дата отчета:	2019-05-12 06:37:54
Коэффициент подобия № 1: ?	1,0%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,8%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	11 965
Число знаков:	102 684
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	22

К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно. Количество выделенных слов 8

>> Самые длинные фрагменты, определеные, как подобные

>> Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных

>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

Фрагменты, найденные в документах базы данных отмечены красным цветом.
Фрагменты, найденные в интернете отмечены в зеленый .
Фрагменты, найденные в базе данных Юридических актов отмечены синим фоном .

Қаупыбек А.Е.

Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидравликалы экскаватордың шемішін жаса

Ғылыми жетекші техн. ғыл. канд., доцент _____Р.А. Козбагаров

КІРІСПЕ

Біршөміштi экскаваторлар шөмішінің сыйымдылығы 0,1-6 м шеклік қимылдағы әмбебап жерқазатын машиналар тобын құрайды және барлықмүмкін жалпықұрылыстық жер

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық ашық
(жұмыс түрінің атауы)

Қаушебек Нұрдар Фианқызы
(білім алушының Т.А.Ә.)

5В071300 - Қойылғы қойылғы техникалық және технологиялар
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Пандалану шрикіндігін арттыру жақсарту жолдарын-қолданыстағы экскаваторлардың шөмішін жасау

Орындалды:
а) графикалық бөлім 6 парақ
б) түсініктеме _____ бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:
1 Орындалған кестелер мен тапсырма сай орындалмаған және компьютерлік терудегі қателер кездеседі;
2 Графикалық бөлімінде техникалық сурет берілмеген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Көрсетілген ескертулер дипломдық ашықтың құнын төмендеуіне әсер етпейді. Қаушебек А.Ғ 5В071300 - "Қойылғы қойылғы техникалық және технологиялар" мамандығы бойынша сәйкес "Бакалавр" академиялық дәрежесін алуға тұрады. Қорғағаннан кейін жоғары деп сараланады. Жұмыстың бағасы 96 балл

Рецензент
техника ғылым кандидаты, доцент
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)
Есенгалиев Н.Н. Т. А.Ә.
(подпись)
«15» мамыр 2019 ж.

НОРМОКОНТРОЛЬ ПРОВЕРЯЮ
Начальник БУП

Персоналды басқару бөлімі
Отдел по управлению персоналом

ҚазҰТЗУ 706-17 Y. Рецензия

5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қаушыбек Аңзада Ерланұлы
(оқушының аты жөні)

5В071300 – Хабар, хабар техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы:

Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында жарық өткізгіштің жекеленген шешімін жасау

Дипломдық жұмысты орындау барысында Қаушыбек Аңзада Ерланұлы университет зертханасында алған білімін таңдап пайдалана біледі. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.

Жұмысқа қажетті есептеулер талымен жүргізілген, барлық сызулар МЕСТ және ҚҰБЖ талаптарына сай орындалған. Қазақстан патенттік іздестіру жүргізілген, ағарту шағын жобасынды және МТЗ-952 трактарына арналған жекеленген жарық өткізгіш жобасы әзірленді. Осы жобаны пайдалану үшін ауылшаруашылық жекеленген жарық мүмкіндігін жоғарылатты. Нәтижесінде ұсынылған жүйенің жекеленген көрсеткіштерін жақсартты және өз кезінде шығындарын азайтты.

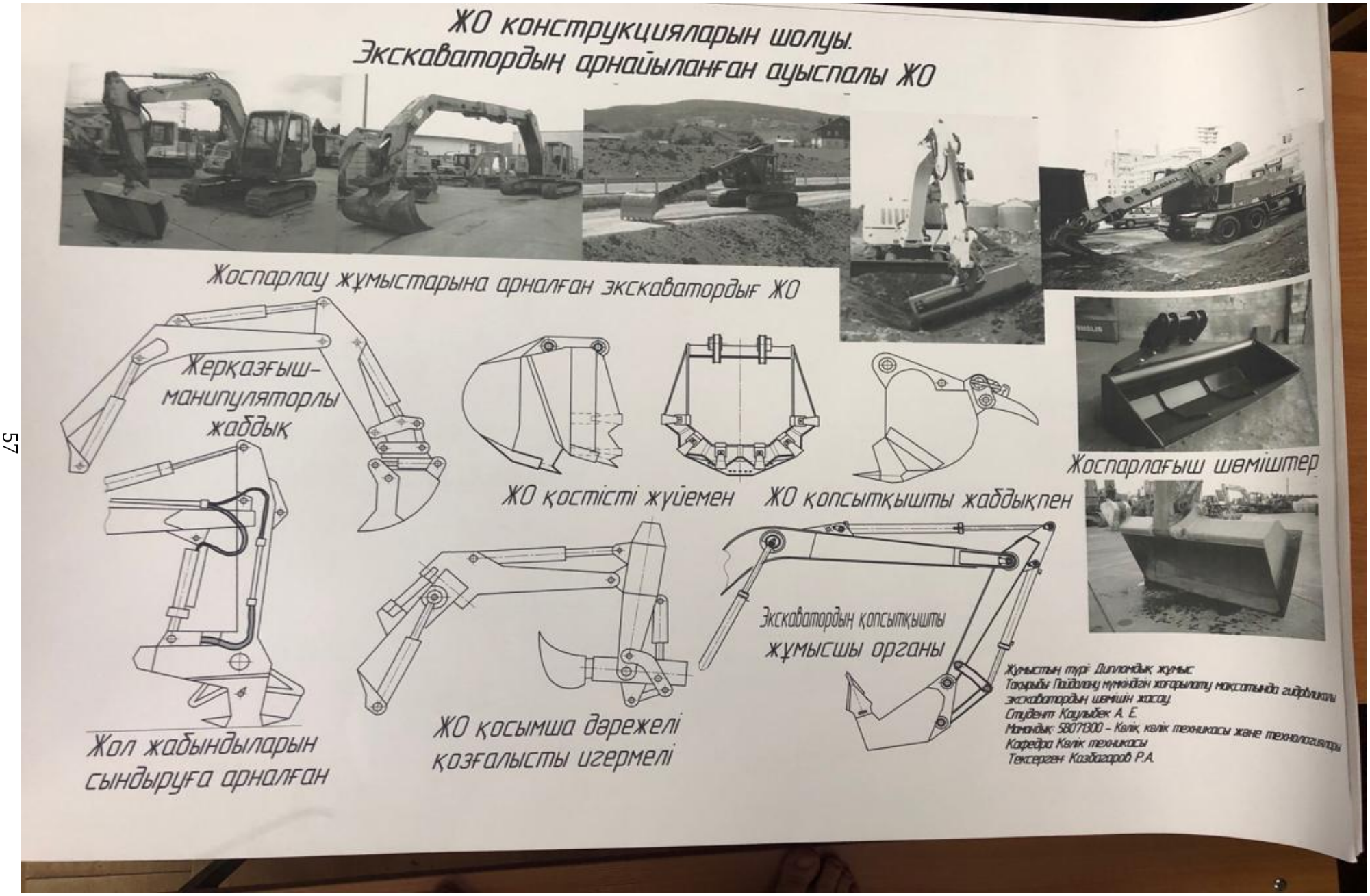
Берілген ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты А. Е. Қаушыбектің дайындық деңгейін деңгейлейді. Осыған байланысты Қаушыбек А. Е 5В071300 – „Хабар, хабар техникасы және технологиялары" мамандығы бойынша сәйкес „Бакалавр" академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады және ұсынады жіберіледі.

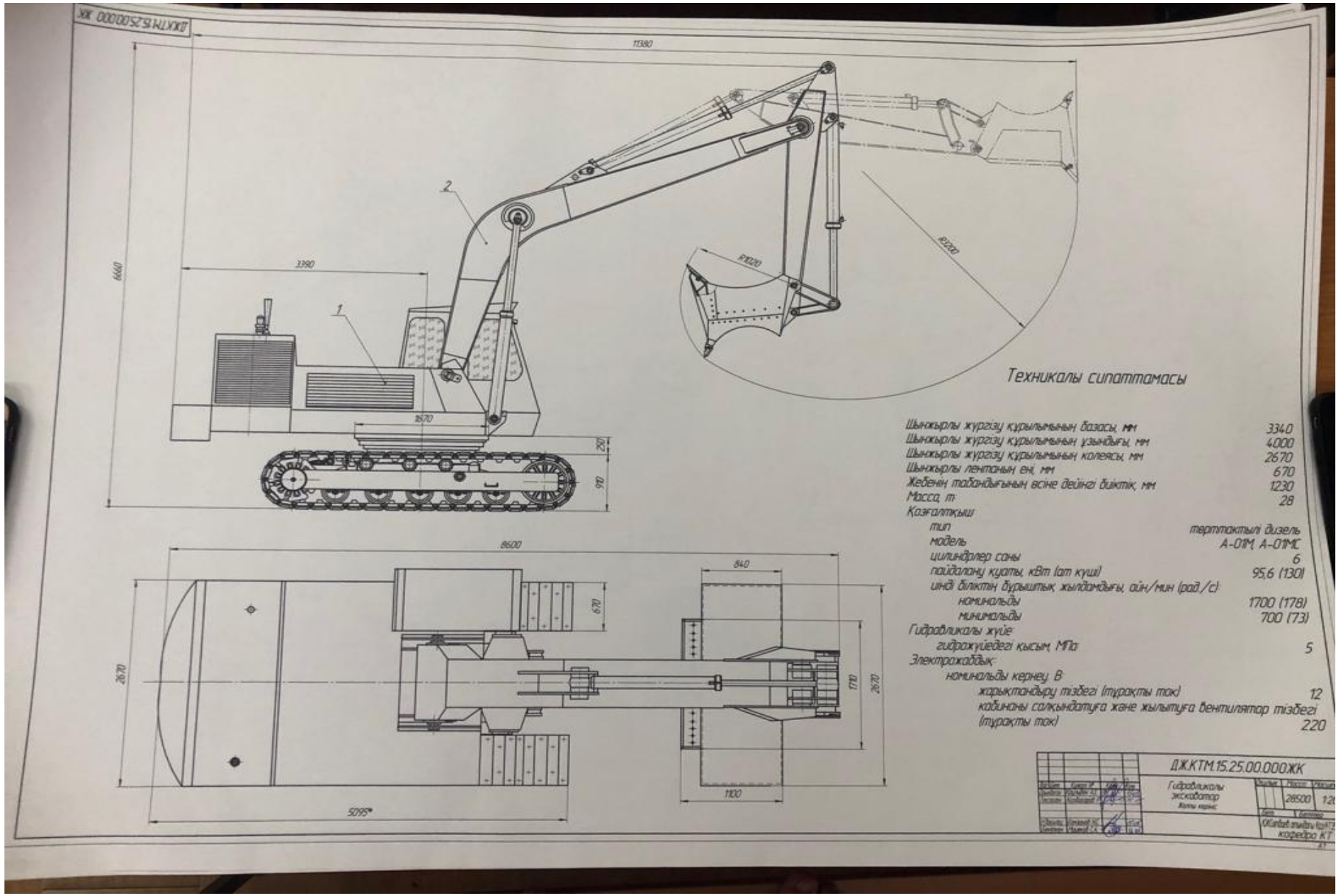
Ғылыми жетекші
Сеніор-лектор, т.ғ.к., доцент
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

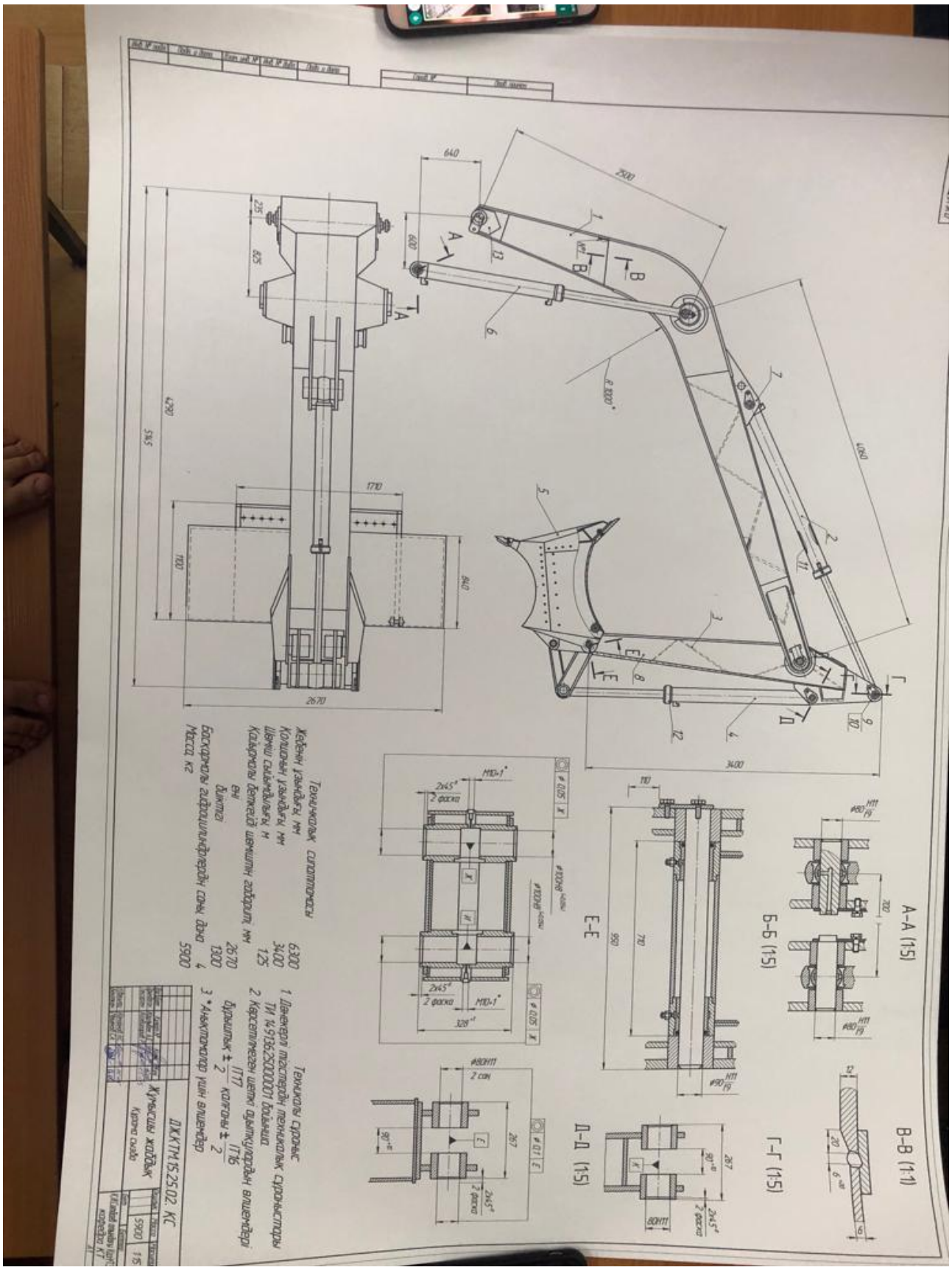
Жозбаев Р. А. Ф. А.Т.
(қолы)

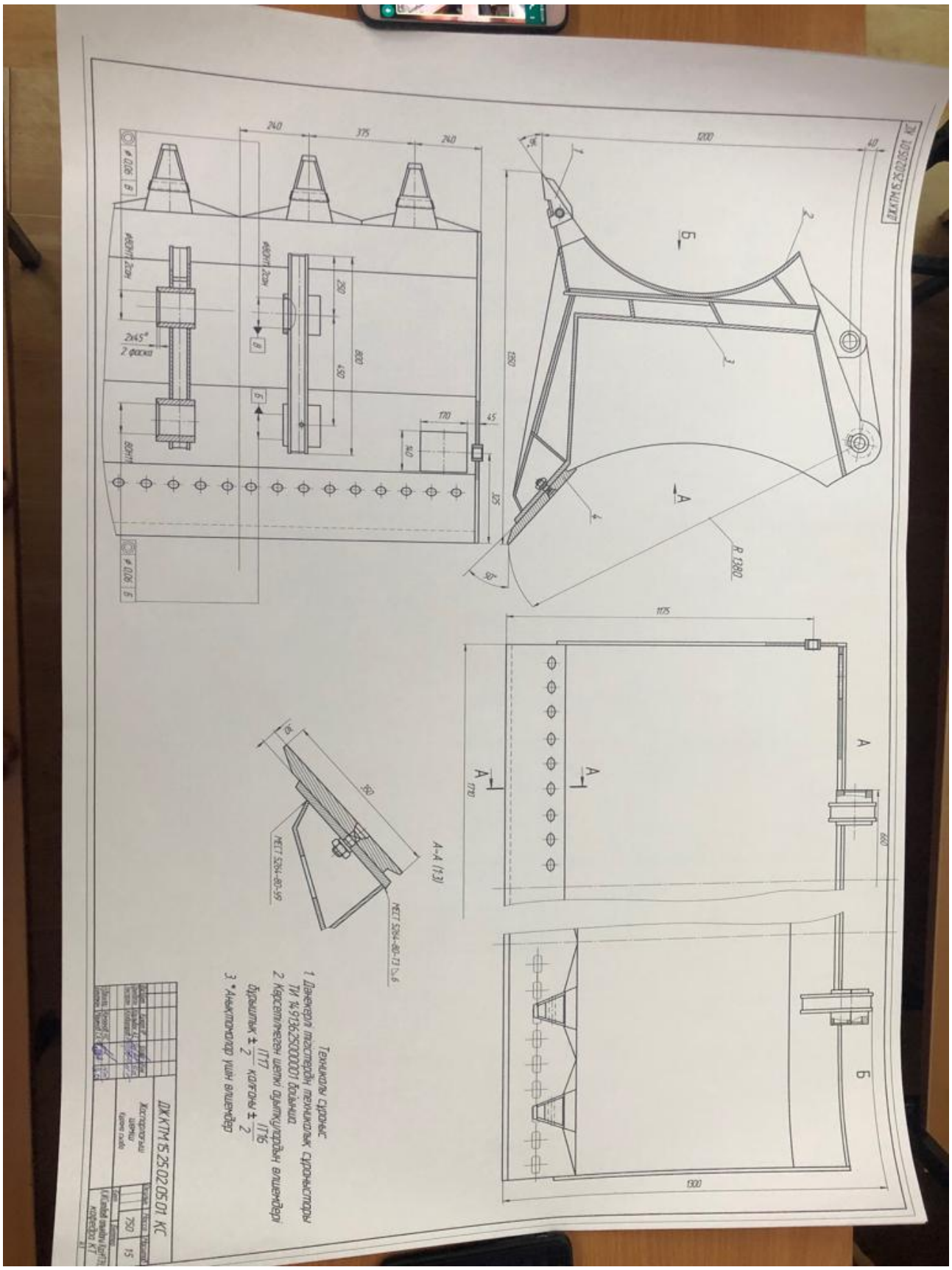
«13» наурыз 2019 ж

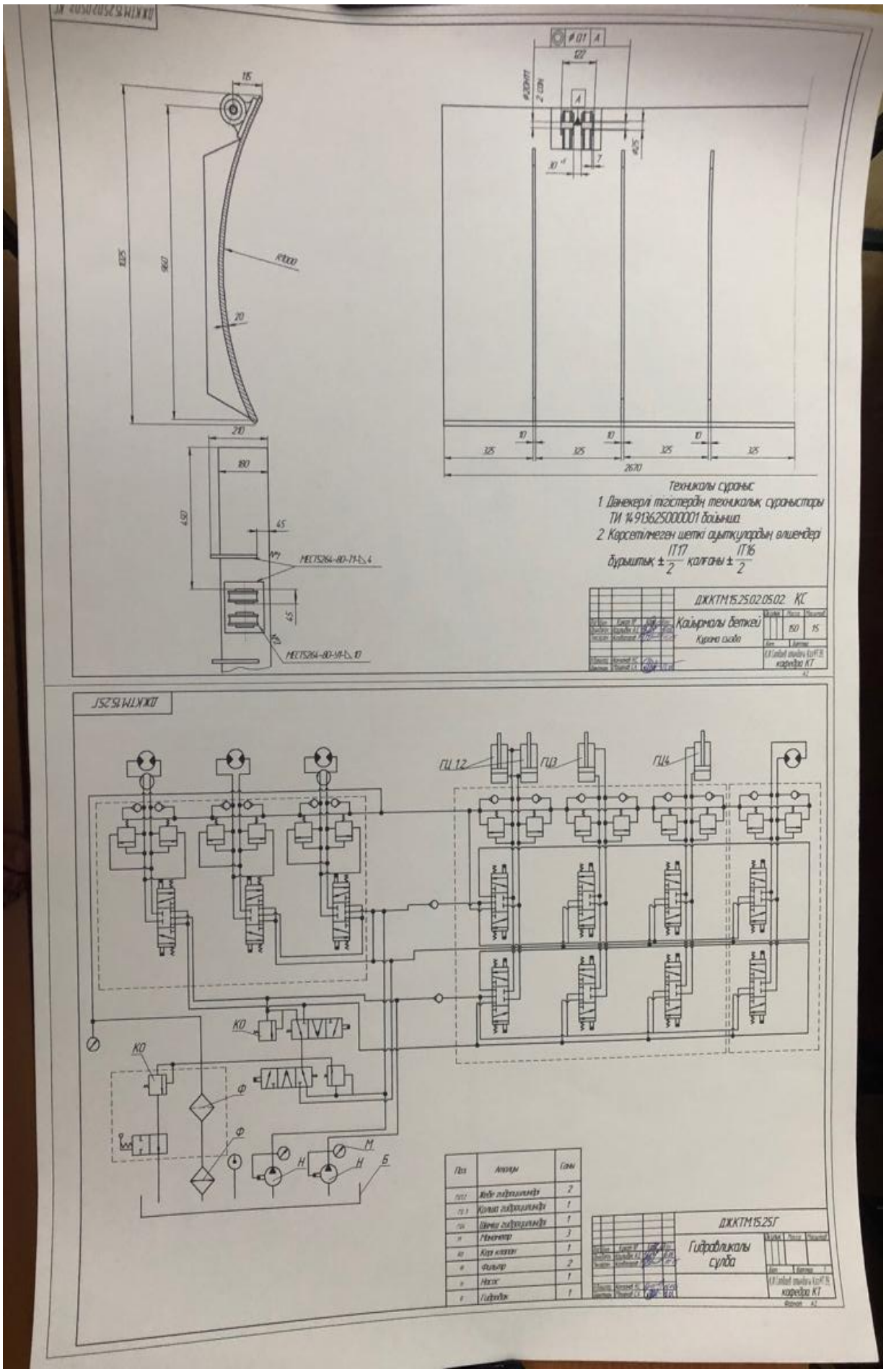
ҚазҰТЗУ 706-16 Y. Ғылыми жетекшінің пікірі

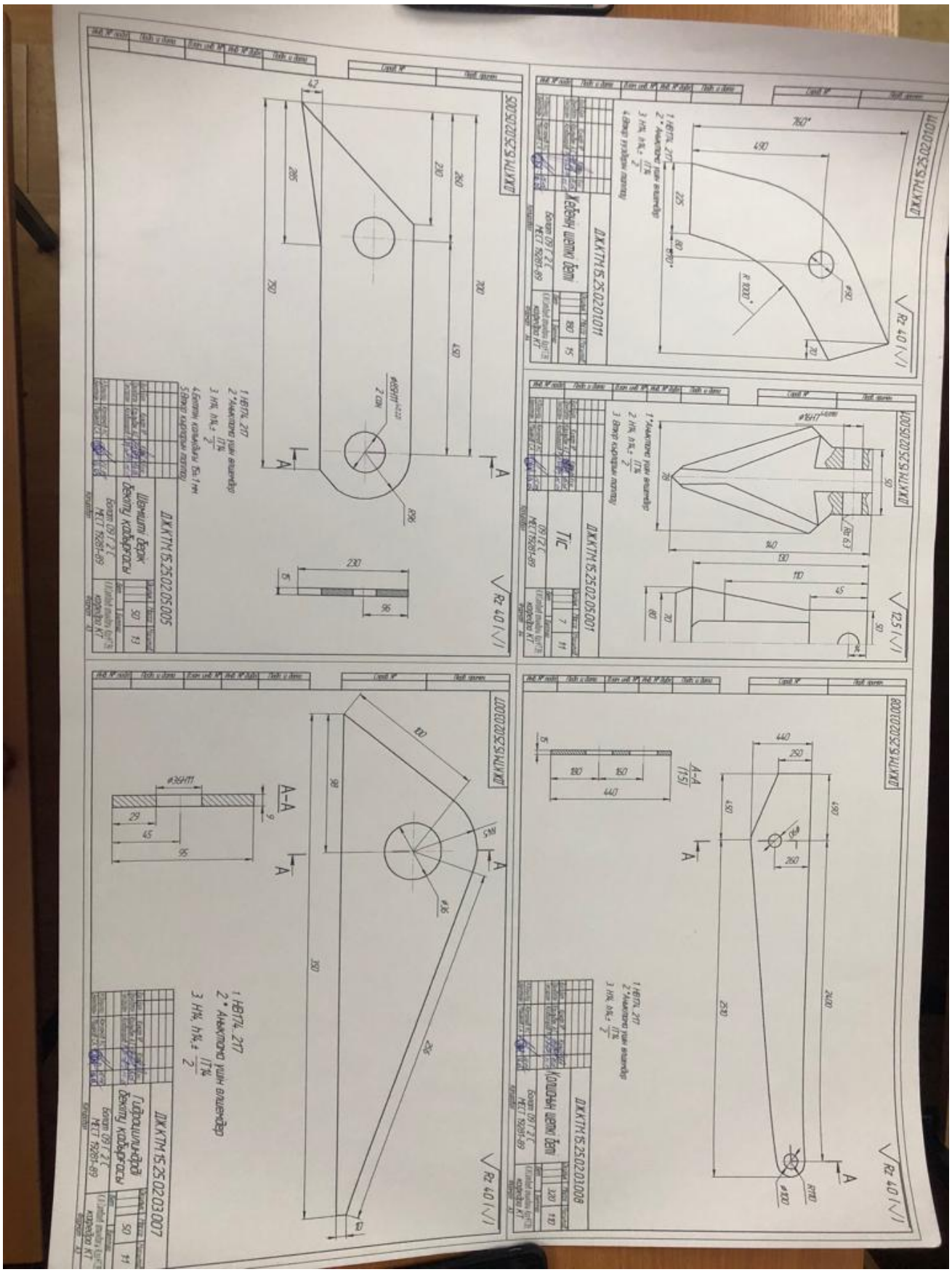

ЖО конструкцияларын шолуы.
Экскаватордың арнайыланған ауыспалы ЖО
Жоспарлау жұмыстарына арналған экскаватордың ЖО
Жерқазғыш-манипуляторлы жаббық
ЖО қостісті жүйемен
ЖО қопсытқышты жаббықпен
Жоспарлағыш шөміштер
Экскаватордың қопсытқышты жұмысшы органы
Жол жабындыларын сындыруға арналған
ЖО қосымша дарежелі қозғалысты игермелі
Жұмыстың түрі: Дипломдық жұмыс
Тақырыбы: Пайдалану мүмкіндігін жоғарылату мақсатында гидравликалы экскаватордың шөмішін жасау
Студент: Қаулыбек А. Е.
Мамандық: 5B071300 – Көлік, көлік техникасы және технологиялары
Кафедра: Көлік техникасы
Тексерген: Қозбағаров Р.А.


ДЖКТМ15.25.00.000 ЖК
11380
6660
3390
2670
250
970
2
1
8200
R1020
8600
840
670
2670
1710
1100
5095*
Техникалы сипаттамасы
Шынжырлы жүргізу құрылымының базасы, мм 3340
Шынжырлы жүргізу құрылымының ұзындығы, мм 4000
Шынжырлы жүргізу құрылымының колеясы, мм 2670
Шынжырлы лентаның ені, мм 670
Жебенің табандығының өсіне дейінгі бүйіктік, мм 1230
Масса, т 28
Қозғалтқыш
тип тарттақтылы дизель
модель А-01М, А-01МС
цилиндрлер саны 6
пайдалану қуаты, кВт (ат күші) 95,6 (130)
ұзақ білектің бұрыштық жылдамдығы, айн/мин (рад/с)
номинальды 1700 (178)
минимальды 700 (73)
Гидравликалы жүйе
гидрожүйедегі қысым, МПа 5
Электрожабдық
номинальды кернеу, В
жарықтандыру тізбегі (тұрақты ток) 12
кабинаны салқындатуға және жылытуға вентиляторлар тізбегі (тұрақты ток) 220
ДЖКТМ.15.25.00.000.ЖК
Гидравликалы экскаватор
Жалпы көрініс
Парақ
Парақтар
Масштаб
28500
1:20
Оқытушы кафедра меңгерушісі
Д.Т.


А-А (1:5)
Б-Б (1:5)
В-В (1:1)
Г-Г (1:5)
Д-Д (1:5)
Е-Е
Техникалық сипаттамасы
Жебенің ұзындығы, мм 6300
Қолданған ұзындығы, мм 3400
Шөміш сыйымдылығы, м 1,25
Қаңқаны бетпелей шөміштің биіктігі, мм 2670
ені 1300
Диаметрі 4
Бортқарағыш гидроцилиндрлердің саны, дана 4
Массасы, кг 5900
Техникалық сипаттамасы
1. Дизельдік тиісті техникалық сипаттамасы ТИ 14-9136-2000001 бойынша
2. Жерсілемдегі шөміш сыйымдылығы 1,25 м³ болғанда ± 1/2 қолданылады ± 1/6
3. *Анықтамалық үшін өлшемдер
ДКК ТМ 15.25.02. КС
Жұмысшы жобалық
Карта сызбы
5900
1:5
Кафедра пайдалану және жөндеуі КТ
корпусы КТ


ДЖКТМ 15.25.02.05.01 КС
Техникалы сурулыс
1. Дзенкерла тахстерӧй техникалык сурӧнъюстӧры ТИ № 91362500001 болмаца.
2. Керетлӧмеен шепкі одыткуторӧн вылшмӧдзі 17/17 бурыштыс ± 2/2 колтӧны ± 2/2
3. *Анжлӧмлӧгр уцин вылшмӧдзі
ДЖКТМ 15.25.02.05.01 КС
Хосяйстволы
Шкрыгі
Кирпичный завод
Масса
Масштаб
750
15
Кирпичный завод КПД
Корпус КП
Лист
Листов 1
Копировал
Формат А1
R 1380
1200
1175
1900
1770
660
A–A (1:3)
МЕСТ 5264-80-59
МЕСТ 5264-80-73 Ra6


Техникалы сурыс
1 Данекерлі тізістердің техникалық сурыстары ТИ №91362S000001 бойынша
2 Көрсетілмеген шеткі ауытқулардың өлшемдер бұрыштық ±IT17/2 қалғаны ±IT16/2
ДЖКТМ15.25.02.05.02 КС
Қаймақты беткей
Кірме сызба
ДЖКТМ15.25Г
Гидравликалы сулба
ПЦ12
ПЦ3
ПЦ4
КО
Ф
М
Н
Б


ДК КТМ 15.250.20.010.11
Левый шатун балы
ДК КТМ 15.250.20.010.01
Тіс
ДК КТМ 15.250.20.005.01
Шынышы балы
ДК КТМ 15.250.20.005.005
Шынышы балы бекіту қақпағы
ДК КТМ 15.250.20.008
Қолданы шатун балы
ДК КТМ 15.250.20.007
Гидроцилиндрді бекіту қақпағы