

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

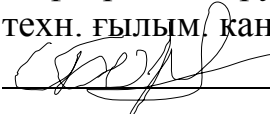
Сәтбаев Университеті

Металлургия және өнеркәсіптік инженерия институты

Технологиялық машиналар, көлік және логистика кафедрасы



**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

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

« 20 » 05 2021 ж

## ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

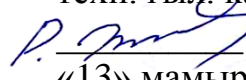
Тақырыбы: «Т-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған  
қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту»  
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы  
бойынша

Орындаған

Сақбай Е.Т.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. кандидаты, доцент

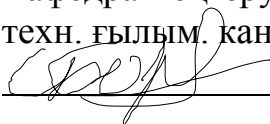
 Р.А. Козбагаров  
«13» мамыр 2021 ж

Алматы 2021

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

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

**БЕКІТЕМІН**

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

« 04 » 12 2020 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сақбай Елдар Төлепбергенұлы

Тақырыбы T-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған  
қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту

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

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы қопсытқыштар-  
дың конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпа-  
раттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Жалпы бөлімі
- б) Жобалық-конструкторлық бөлімі
- в) \_\_\_\_\_

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

- 1. Құрылымдар анализі – 1 бет;
- 2. Құрылымның жалпы көрінісі -1 бет;
- 3. Құрылымның құрама сызбалары–3 бет;
- 4. Бөлшектер – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 15 атау

## **АНДАТПА**

«Т-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Берілген жұмыс бойынша дипломдық жұмыста қопсытқыштың қолдану аумағын кеңейту үшін қопсытқышты жабдыққа қосымша жабдық орнатылған және сол жабдықтың жобалы-конструкторлық есептері есептелінген, сонымен қоса негізгі параметрлердің таңдауы жүргізілген, қажетті есептемелер орындалған және жұмыс сызбалары өңделді.

Түсіндірме жазбасы 53 беттен тұрады, графикалық бөлімінде А1 форматындағы 6 парақ бар.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломный работа на тему: «Модернизация конструкцию рыхлительного оборудования для бульдозера-рыхлителя на базе трактора Т-130Г», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данной дипломной работе модернизировал рыхлительное оборудование с дополнительным оборудованием, который позволяют увеличит эксплуатационные показатели рыхлителя, а также приведены проектно-конструкторские расчеты основных параметров, выполнены необходимые расчеты и разработаны рабочие чертежи.

Пояснительная записка изложена на 53 страницах, графическая часть содержит 6 листов формата А1.

## **ABSTRACT**

Diploma work on the topic: "Modernization of the construction of ripping equipment for a bulldozer-ripper based on the T-130G tractor", is submitted for the final certification of the author and the assignment of an academic bachelor's degree.

In this thesis, I upgraded the ripping equipment with additional equipment that will increase the operational performance of the ripper, and also provided design calculations of the main parameters, performed the necessary calculations and developed working drawings.

The explanatory note is set out on 53 pages, the graphic part contains 6 sheets of A1 format.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	9
1	Жалпы бөлімі.....	11
1.1	Жалпы мәліметтер .....	11
1.2	Патентік талдау.....	18
2	Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	23
2.1	Қопсыту бұрышы реттемелі төртгізбекті бір тісті қопсытқыштың механизмінің кинематикалық талдауы.....	23
2.2	Төртгізбекті параллелограмды қопсытқыштың синтез рәсімін оңтайландыру.....	28
2.3	Қопсытқыштың негізгі параметрлерін таңдау және есептеу.....	32
2.4	Статикалық тарту есебі.....	34
2.5	Динамикалық тарту есебі.....	35
2.6	Қопсытқыш тіреуіштің осіне серіппелі элементті есептеу.....	39
	Қорытынды .....	44
	Қолданылған әдебиеттер тізімі.....	45

## КІРІСПЕ

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

Тау кең және көлік машиналар паркі таукен өндірісінде ашық әдісті қолданып жұмыс істейтін тау кен өндіру және көлік машиналарының бірінің қуатын және жүк көтерегіштік сапасын арттыруды керек етіп тұр. Технологиалық көлік тізбегінде қауіпсіздік көрсеткіштері жоғары класқа жататын, сенімділік туғызатын, адамға жоғарғы ақиқат танытатын, жүргізуге ыңғайлы, еңбек етуге жарамды, технико-экономикалық көрсеткіштері жағынан отандық және шетелдік үлгіден асып түсетін жаңа техника құрастыру қажет.

Қазіргі уақытта топырақты бұзудың ең тиімді әдісі аспалы тракторлық қопсытқыштарды пайдаланатын механикалық әдіс болып табылады. Қопсытқыш агрегаттардың өнімділігі едәуір мөлшерде оператордың психофизикалық мінездемесінен, оның тәжірибесінен және біліктілігінен тәуелді, ал жұмыс үдерісін өз тұрғысынан бағалау, адамның тез өзгеретін жағдайларға баяулатылған реакциясы машинаның қуатын және сүйрегіш сапаларын толық пайдалануға мүмкіндік бермейді.

Қопсыту тереңдігінің қозғаушы жабдықтың аспасының және гидро жүйе элементтерінің серпінді деформациясынан, өңделген топырақтың біртектілігінен және жердің өзгермелі бедері әсерінен туатын жиынтық өздігінен өзгеруі 1м жетуі мүмкін, бұл тек қопсытқыштың техника-экономикалық сипаттамаларының төмендететін негізгі машинаның және жұмыс жабдығының трансмиссия элементтеріндегі елеулі динамикалық жүктемелерге ғана алып келмей, сонымен қоса бульдозермен қопсытылған топырақты жинауды қиындататын беттің бұдырлығының түзілуіне алып келеді. Осының барлығы тоң топырақты қопсытудың тиімділігін төмендетеді.

Топырақты өңдеудің тұрақты өсетін көлемі біздің елімізде жер қазу жұмыстарының жоғары өнімді және тиімді әдістерін пайдалануды талап етеді.

Қазіргі уақытта топырақты өңдеудің әр түрлі әдістері пайдаланылады. Дегенмен бұмен жібіту, инелі гидро жібіту, сүзу-сүсіңгіш әдіс, жылыған судың буының көмегімен мәңгі тоң топырақты жібіту, сәйкесінше топырақты бульдозерлермен, экскаватормен және скреперлермен өңдеу сияқты әдістерді пайдалану үдерісті аса еңбекті көп қажетсінетін және қымбат бағалы етеді. Бұрғылау жарғыш әдісті, шынжырлы және роторлы экскаваторларды пайдалану да жөнсіз және төмен өнімділікті болғандықтан және өңделген топырақтың жоғары өзіндік құнына экономикалық тиімсіз.

Топырақты бұзудың ең тиімді әдісі болып аспалы тракторлық қопсытқыштармен көлденең қабаттап қопсыту болып табылады, себебі топырақ жоңқасының сілемнен ашық жазықтық бағытында үзілуі ең аз энергия сыйымды әдіс болып табылады.

Олармен қопсытылған топырақ біртекті құрамда болады және аумақ

бойынша біркелкі таратылған, бұл қопсытқышпен бірге топырақты жинауға арналған бульдозерлер, тиегіштер, скреперлер сияқты жоғары өнімді машиналарды пайдалануға мүмкіндік береді.

Үлкен аудандарда қопсытқышты пайдалану ең экономикалық тиімді болады, қопсытқыштарды қолдану бұрғыжарғышпен салыстырғанда жұмыс құнын 2-3 есеге төмендетеді, ал кейде тіпті 5-10 есеге [14].

Жұмыстың мақсаты болып қопсытқыш жабдықты оның жұмысының өнімділігін жоғарылату және оны VI санаттағы топырақтарға пайдалану мүмкіндігімен Т-170 тракторына жетілдіру болып табылады. Ол үшін қопсытқыш жабдықтың негізгі параметрлеріне таңдау жүргізу қажет, соқпалы құрылығыны таңдау және оның есептеуін жүргізу, қопсытқыш жақтауының құрастырылымын өңдеп шығару, күштік есебін жүргізу, жүргізілген жұмыс туралы қорытынды жасау.

Біздің елімізде қопсытқыштар алпысыншы жылдардың басында тарту классы 100-150 кН болатын тартқыштар құрылған кезде пайда бола бастады.

Қопсытқыштар күштік қондырғының қуаты 20 дан 700 кВт дейінгі тракторларға орнатылады. Кейбір жағдайларда қосарланған тартқыштар пайдаланылады. Тракторлардың негізгі машиналарының қуатының жоғарылауының айқын көрсетілген үрдісі қопсытқыштардың пайдалану саласын кеңейту керектігімен түсіндіріледі және тоң топырақты және тастақты жыныстарды өңдеу кезінде олардың өнімділігін жоғарылатумен түсіндіріледі [14].

Жұмыстың практикалық құндылығы соқпалы құрылығымен жабдықталған қопсыту бұрышы реттемелі төртгізбекті бір тісті қопсытқыштың конструкциясы құрайды, оның жұмысқа қабілеттілігі мен тиімділігі есептеулермен дәлелденді.

Диплом жұмысын жазудың теоретикалық және әдіснамалық негізі зерттелініп отырған қопсытқыш типі бойынша әдеби дереккөздер мен Internet сайттарына негізделеді.

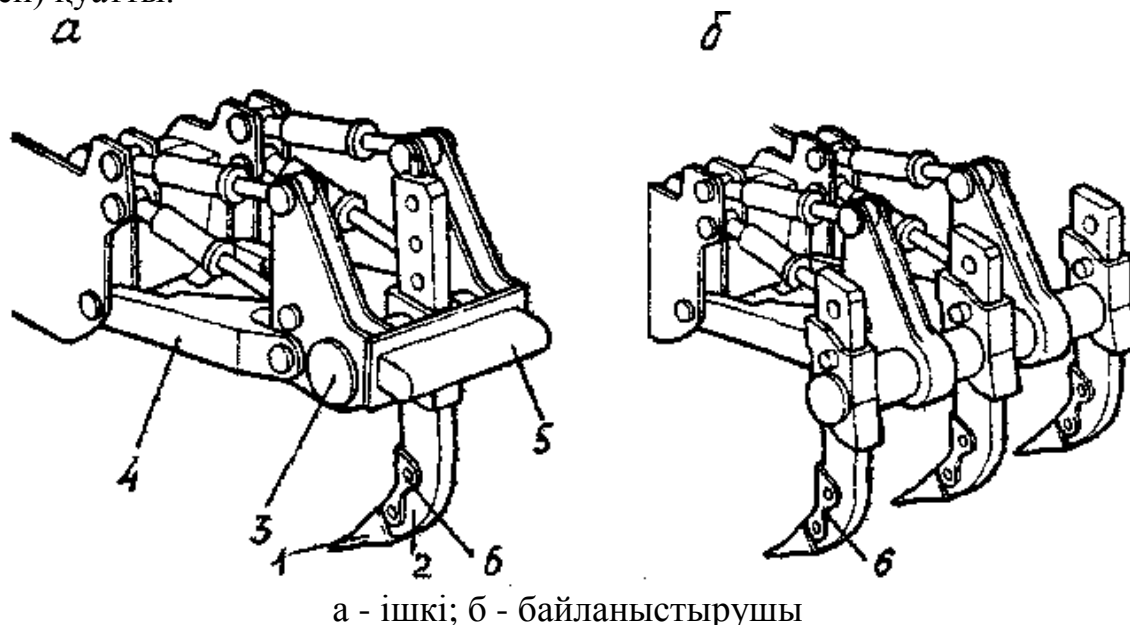
## 1 Жалпы бөлімі

### 1.1 Жалпы мәліметтер

Қопсытқыштың жұмыс мүшесі тіс 1 (1.1 сурет) болып келеді немесе тіреудің 2 қасында орналасқан бірнеше тісшелер, немесе арнайы бөлшек 3 қаңқаға бекітілген 4.

Орналасуына байланысты қопсытқыштың ені мен тереңдегі қуаты және номиналды тартықш ауырлық күшіне және де физико-механикалық тістердің сандық жүргінің ерекшелігі олардың геометриялық қалпы және тістердің арақашықтығымен өзгереді.

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



а - ішкі; б - байланыстырушы  
1.1 - сурет – Қаңқаға бекітіліп тірелген қопсытқышты тістер

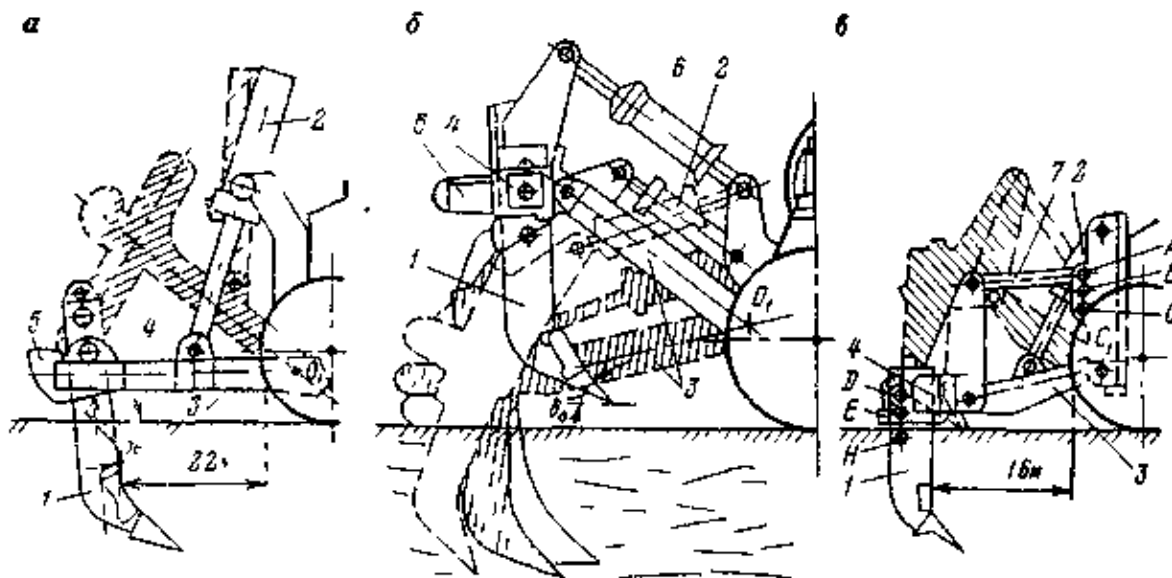
Қаңқа құрлымы қопсытқыш тістерінің бекітілген тіреуішінең аспалы түрімен анықталады, іштей пайдалануы (көбінесе таралған) және қаңқамен байланысқан ішкі қаңқаларда ұяшығы бар тек бір тіреуші қондырғысында ұяшығы бар 2 (сурет 1.1, а), байланыстырушы – көлденең шығыршығы әртүрлі өндерілген (сурет 1.1 б) тіреуіш санын өзгерте алатын (бірден ішке дейін) және оның қондырғы қабы. Екі түрдің қаңқасы қатты аралым құрылығысымен жабдықтау да болады 5 қосымша соққы күшіне қарсы қолдануы.

Шынжыр табанды жүрісті қопарғышқа осы түрге көбінесе таралған аспалы жабдықтары карерларда негізінен радиалды түрде қолданылады (сурет 1.2 а) және параллелограмды (сурет 1.2 б, в) аспалы қаңқа түріне тіреуші тістер бекітіледі байланыстырушы топсалы О, орнықты трактордың артқы мостың корпусына қосылған.

Радиалды түрдегі аспа көбінесе қолданады қарапайым болғандықтан және төмен (аз) салмағы бар. Оларды қатты артқы мостылы тракторға орнатады және аспалы шынжыр және олар бір тіреуші тіспен топрақты қопарудан өндіріп жасалады бейімділі қопару кезінде кесек болып жарылады (көлденең 2 м-ге дейін). Тіреуші бір радиалды аспа, 1м-ге дейін жететін трендіке қопара алады (екі және бірнеше қалталана машина жүрді).

Көтеру кезінде (сурет 1.2, а) радиалды қопсытқыштың тісі және қаңқаның түсірімді 3 доға бойынша орын аустырады, топсалы осты О, айнала өзермелі кесу бұрышының  $\delta_0$  өлшемін тудырады, тістің кенге ену кезіндегі тартқыш тұрағына дейінгі мөлшер. Бұрыштың өзгеруі тістің тереңге еңген сыйын 90–нан бұрынғы қалпына дейін 36,5 (өзгереді) максималды тереңдікте сәйкесінше көлденең қаңқаның күші 3. Оптималдық кесу бұрышы  $\delta_0$  тығыз кеңге еңгізгенде бұрышы 50-65; еңгізу кезінде басқа кеңге 38-45°.

Бұрыш  $\delta_0$  және тістің ену тереңдігі хваставикпен орын ауыстырылуының өзгеруі бастиектін ұстауышында болу мүмкін. Тісті тіреуіштің тесігін бірнемеден біреуін ғана пайдалынады.



а – радиалды, б және в – параллелограмды сәйкесті гидроцилиндрмен және қатты кернегішпен; 1 – тісті тіреуші; 2 – гидроцилиндр тереңдетілген тіреушінің; 3 – қаңқа; 4 – бошмақты тіреу; 5 – (буфер) аралым; 6– сәйкесінше гидроцилиндр және кернегіші көлбеулік тіреудің өзгері бұрышы  
1.2 -сурет - Қопсытқыш тіреуіштің түрінің орнықты шынжыр тартқышының реттелінетін бұрыштың кеңге кіруі  $\delta_0$  белгіленген деңгейге дейін

Параллелограмды аспа гидроцилиндрмен тіреуіштің көлбеуліктің бұрышының өзгеруі (сурет 1.2 б) кесу бұрыштың  $\delta_0$  өзгермелі емес тігін қадағалыйды кез келген қопару тереңдікте (бастапқы параллельдігі параллелограмма жағына гидроцилиндр көмегімен орнатылады б) және сондай – ақ оның арақашықтық өзгеруі керек – тігіне байланысты.

Аспалы параллелограмдалада бұрыш  $\delta_0$  (сурет 1.2 в) жоғарғы кернегіш



күйінің реттелген өзгерісі А, В және С тесігінде (А нүктесінде болғанда шынайы параллелограмма шығады  $\delta_0 = 42$ )

Әртүрлі қопсытқыш тереңдігінде бұл құрылымда хвоставиктың тіреуші күйін өзгеруін қамтамасыз етеді, Д, Е, Н тесігінде башмақ 4. Егер кернегіш 7 С тесігінде орналасса, онда аспа өзгерткішін параллелограммалы қосылым болады ( $\delta_0 = 57-5-51^\circ$ ).

Бірақта аспалы параллелограмманың құрылымды келтірілген қаңқамен тіреуішті тіске бекітілген шақтамалы үшке дейін қопсытқыш тістер орнатылады (сурет 1.1), оның геометриялық параметрлері былай қопару тереңдігін 1,1 ден асырмауы тиіс. Бұл арақашықтық арасындағы тісті тіреуіш және шынжыр табан 1,5-1,6м-ден аспауы тиіс, радиалды аспадан аз болып келеді.

Аспалы параллелограмманы қолданылуы көбінесе болуы келеді. Егер шығатын белдектің өлшемі шектеулі және егер қопсытылатын кеннің қаттылық салмағы өзгереді үлкенінен орташасына дейін.

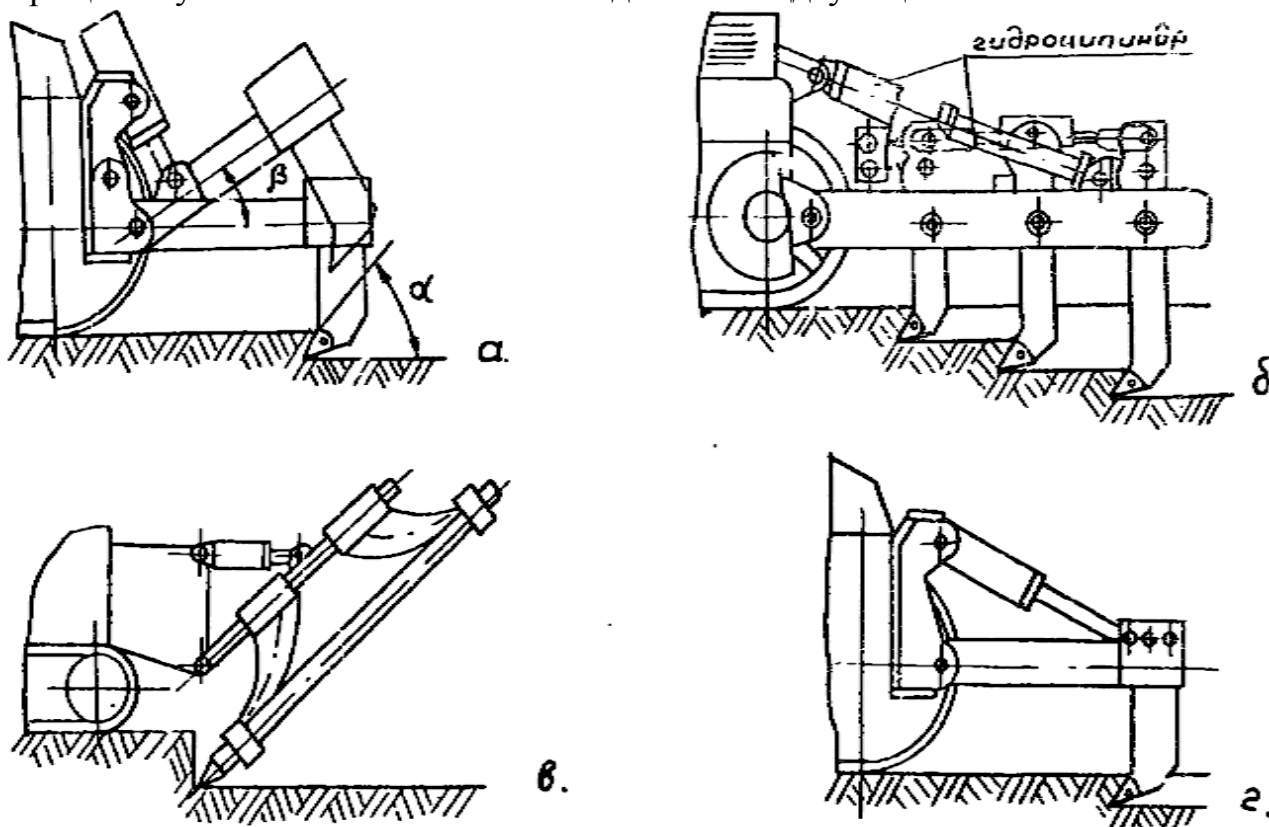
Қопсытқыштың тіс тірегіші әртүрлі типтік өлшеммен соғылған пластинадан жасалған (сирегінде құйылған) және ажыратқышпен жабдықталған 6 және ұштық 1 тозуға төзімді материалдан (сурет 1.2).

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

Соқыны сөндіруге, қопсытқыштың жұмыс істеу органына берілетін тракторда үнемі тістің кеңге байланыста болуы тиіс және тегістелген флуктуация кедергі күші тіске хвостовик тісті тіреуішке кейде амортизатормен қосылады до қаңқадағы тіреуішті ұстауында орналасады.

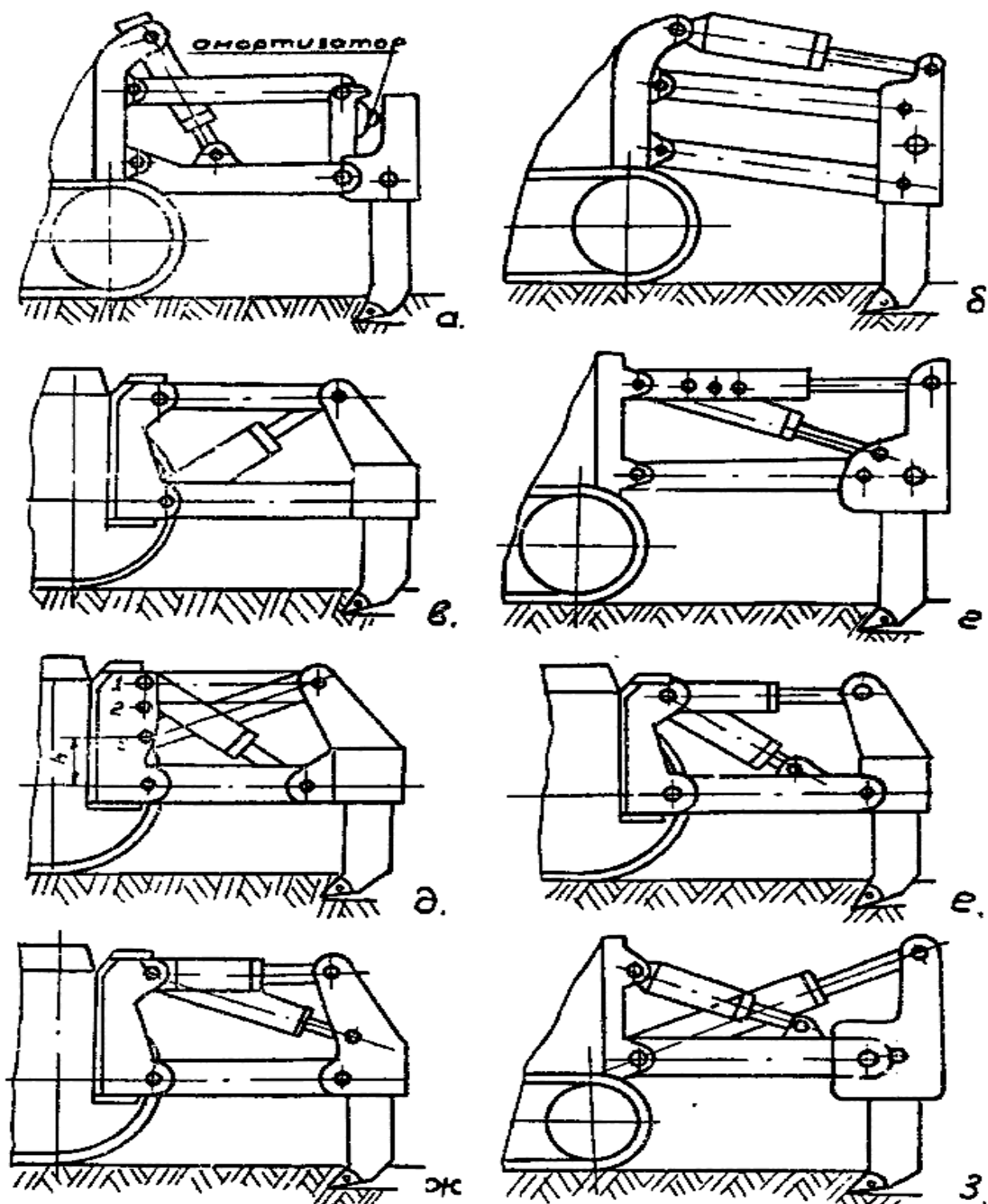
1931 жылы АҚШ – та Гувер плотинасының құрылысы кезінде бірінші рет аспалы қопсытқыштар пайдаланды. Олардың массасы 3400 кг және тартқыштарының қуаты 55 кВт болды. 1955 жылы, бастапқыда АҚШ-та, содан кейін басқа дамыған елдерде тіркемеліге қарағанда аспалы қопсытқыштардың, техникалық және операциялық көрсеткіштері жоғары болды. Өнімділігі  $1,5 \div 2$  рет жоғары, және  $2 \div 3$  есе нақты металл шығыны төмен болды, тіркемелі қопсытқыштарға қарағанда. Әдетте олар алдыңғы орында басқа тетіктермен бірлесіп, тракторларға біріктіріледі: бульдозерлер, погрузчик және т.б. 60-шы жылдардан бастап КСРО, АҚШ, Англия, Франция, Жапония, Италия жетекші кәсіпорындары, патенттеу жүзеге асыра бастады ( $1.3 \div 1.5$  суреттер). Жоғары қаттылықты топырақты алдын ала қопсыту үшін ең тиімді және үнемді машиналар ретінде қопсытқыштар болды. Мұндай жер қабатына МЕСТ 25100-82 және СНЖЖ 1У-5-82 стандарттарына сәйкес бөлшекті- таулы IVр, Vр және таулы VI-XI группалар, сонымен қатар таулы емес мәңгілік- қатты, маусымды қатты I м – IV м тобындағы жер қабаттары жатады. Техникалық әдебиеттерде осы топырақтың беріктігін, әдетте М.М. Протодьяконов коэффициенті  $f$  белгісімен сипатталады, немесе, Vдб дыбыс жылдамдығымен өлшенеді. А.К.Зеленин ұсынған сыныптауды пайдалана

отырып, кейбір жағдайларда таулы емес қатты жер қабатының қаттылығын табуға болады. Егер бөлшекті –таулы және қатты жер қабаты  $f=2 \div 5$  қаттылық коэффициенті және  $V_{дб}=500 \div 3500$  м/с дыбыс жылдамдығына ие болса онда, мұндай қабатты орта қаттылықты топқа жатқызамыз. Таулы емес мұздатылған тау жыныстарының өзің оңай қопаруға болады. Сонымен қатар мұздатылған топырақты, әсіресе түрлі жоғары беріктігі (200-ден 400 немесе одан да көп ДорНИИ денситометрі) қопсыту, бұрғылау-жару қираған ең қуатты қопсытқышты талап етеді. Зерттеуге сәйкес А.Н.Зеленин және Шлойдо Г.А. өткізген тәжірибе бойынша мұздатылған құмды және сазды топырақты қопару қиынға түседі. Мұздатылған топырақтар пайда болу үшін температураның төмен болуы және ылғалдылықтың үлкен шамада болуы. Мысалға, құмдақты топырақ үшін  $19 \div 21\%$ , саздақты топырақ үшін  $24 \div 26\%$ , сазды топырақ үшін  $30 \div 32\%$  болуы шарт. М.И.Ровинский және басқалар тұжырымдайды, өңдеуге ең қиын топырақ түрі мұздатылған саз бен суглинкалар. Ылғалдылықтары молекула сіңіре алатын мөлшермен тең шамада болған кездегі. Шынжырлы қопарғыштардың технико-экономикалық пайдалылығын көру үшін негіз ретінде қолданылып жүрген тракторлардың массасы мен іштен жану двигателінің қуатын өсіру болып табылады. Мысалға, Д-652А қопарғышын  $f=10$  қаттылық коэффициенті бар, 2100 м/с сейсмикалық тұрақтылығы бар аз жарықты тау жынысын  $150 \text{ м}^3/\text{сағ}$  өнімділікпен өңдеуге қол жеткіземіз.



а – реттелмейтін қопсыту бұрышы бар, б – механикалық дірілдеткіш бар көптісті динамикалық; в – динамикалық үшсекционды ; г – қопсыту бұрышы қолмен реттелетін

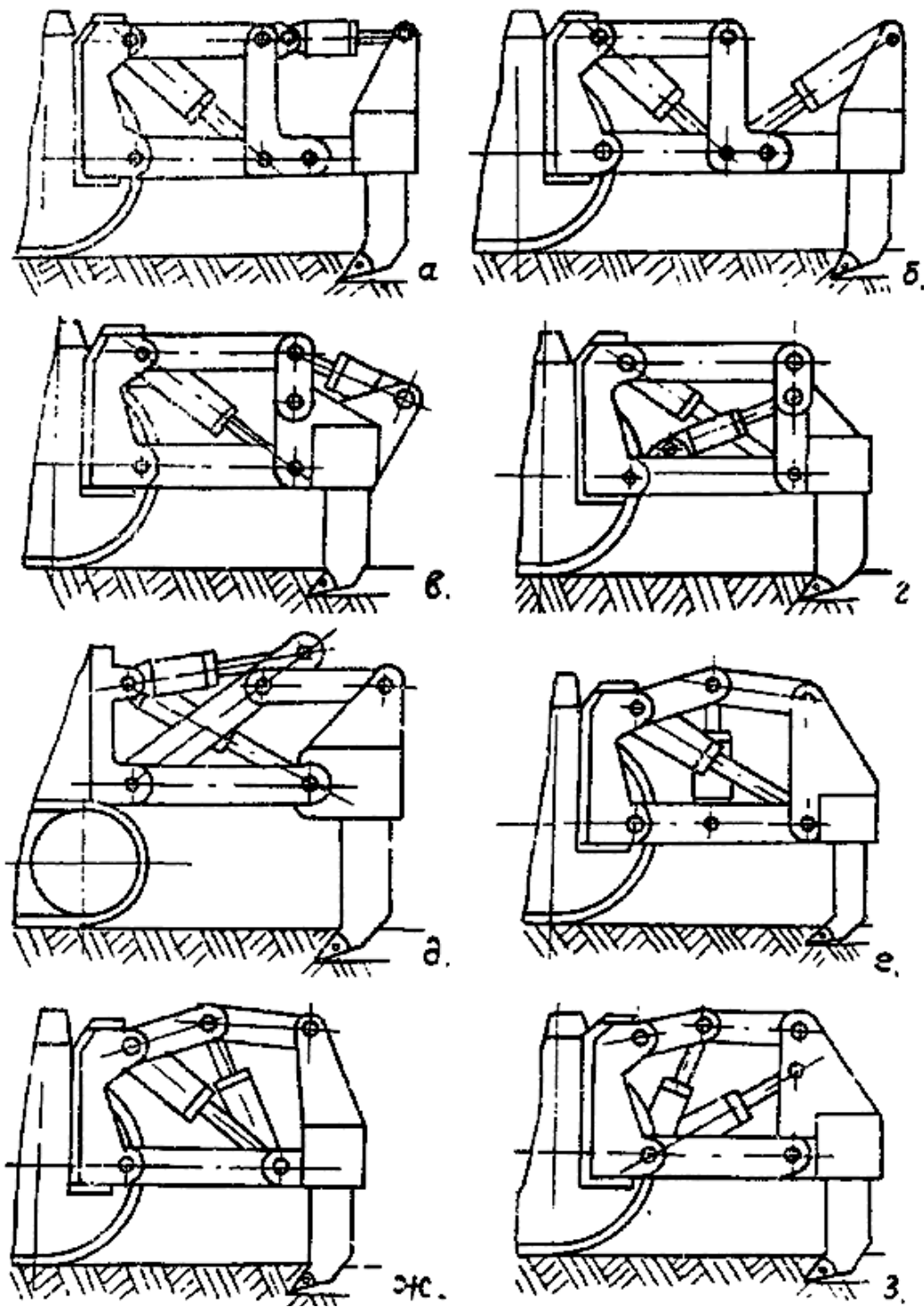
1.3 - сурет - Үштізбекті параллелограмды қопсытқыш



1.4 - сурет - Төрттізбекті қопсыту бұрышы реттелетін (а, б, в) және қолмен реттелетін (г, д) немесе кашықтан реттелетін (е, ж, з) қопсытуу бұрышы

Келтірілген мысалға қарасақ, қопсытқыштардың жұмыс өнімділігі әлдеқайда артты, трактордың массасы мен қуатын арттыруға қарағанда. Қазіргі таңда жұмыстың көлемінің артқанына байланысты, жұмыс өнімділігі көп қопсытқыштарды пайдалануға тура келеді. Бірақ, әрқашан тракторлардың массасы мен қуатын арттыруға қаражат жете бермейді. Сондықтан қазіргі кезде машинажасаушылардың күш – жігерлері конструкциялық жаңалықтарды ойлап

табуға кетуде. Қопсыту процесіне әсер ететін факторларды екіге бөлсек болады: конструкторлық және технологиялық. Конструкторлық факторды қарастыра өтсек бұл жерде, маңызды рөл атқаратын қопару бұрышы мен тістер геометриясы. А.Н. Зеленин зерттеуі бойынша, қатты мұздатылған жерді өңдеу барысында тістің алдыңғы бөлігінде тығыздалу әсері пайда болады. Осы әсер арқылы массивке енген жұмыс органына қосымша қопсыту эффектісін келтіреді екен. Содан соң қопсылатын жер бөлігі  $\psi$  бұрышпен горизонтқа қарай ойысады.



1.5 - сурет - Көптізбекті қопсыту бұрышы қашықтан реттелетін жұмыс органының жерге енуінің көп траекториясымен

М.И. Ровинский және В.Д. Телушкина айтулары бойынша тығыздалу ядросы пайда болу үшін керекті жағдай болуы қажет. Ол жағдай мұздатылған жердің қарсылығы  $h=(3 \div 3.3)$  шамасында болуы шарт. Осы шама одан көп мәнге ие болса қопару процесі оңай түседі. Дәлелденген, мұздатылған жердің кесуге қарсылығы 3-4 есе аз екендігі. Ол әсерге жету үшін қопсыту жұмыс органын дұрыс қопару бұрышына ( $\beta =45, 90, 180^\circ$ ) келтіре білген жөн ( $\delta = 30^\circ$ ). қопару бұрышы әр  $1^\circ$  көбейген сайын қопарғыш тісіне керекті күш шамасы  $180 \div 200$  Н/см.  $\delta \geq 60^\circ$  жеткен кезде тығыздалу ядросы пайда болып, жер қатпарын өңдеуге пайдасын тигізеді. А.Н. Зеленин айтқандай жұмыс органның қопару бұрышы  $\delta = 70 \div 80^\circ$

Жеткен кезде  $\delta = 30^\circ$  кездегі кесу жұмыс сыйымдылығынан 2 есеге өседі. Бұл, өз жағында, базалық трактордың тарту күшін азайтып, жермен ілінісуін азайтады.

Қорыта айтқанда, мұздатылған қатты жер бедерін өңдеу қолайлы болу үшін, жұмыс жабдығының тістері тек кесу процесіне қатысуы қажет. Қопару процесіне минималды түрде қатысу. Бірақ, бұл процессте жұмыс жабдығының тіреуішінің атқаратын қызметі зерттелмеген. Қопсыту бұрышы реттелетін қопсытқыштар үшін тіреуіштер аз кедергі келтіреді. Олар критикалық тереңдікке дейін бара алады.

Критикалық тереңдікті өңдеу массасы мен қуатын максималды түрде пайдаланатын қопарғыштар үшін қолайлы болып келеді. Маусымды мұздатылатын топырақтардың температурасы тереңде жоғары, үстіңгі қатпарларына қарағанда.

Топырақтарды өндіру технологиясы өте жақсы зерттелген жұмыс. Ірі өнеркәсіптік тәжірибесі бар, барынша нәтижеге жету мақсатында жұмыстарын жүргізу ұйымдастыру және технологиясы бойынша ұсыныстар әзірледі. Әр түрлі тәсілдермен және әртүрлі қопсытқыш тартым класс күшті топырақтың даму тиімділігін бағалау. Параллель өнімі кросс өзара перпендикуляр екі бағытта тәсілі, немесе одан да көп тегістеу жерге үшін шамамен  $45^\circ$  бұрышта қопсыту, топырақ кейінгі тазалау үшін жеткілікті қызғылт кезде Әдетте, параллель кесілген жасауға қопсыту, және жоғары жерге. Міне, бұл айқас өрескел ұясын босату қажет етеді деп қарастырады .

Бұл теріс шасси және қазба машиналар тиімділігіне әсер етеді, сондықтан ол тек төтенше жағдайларда істеу керек. Жұмысының технологиялық сұлбаларын қопсытудың әдісіне қарай қопсытқыштар, бойлық-бетбұрысты немесе дөңгелек, немесе көлденең ирек болып табылады. Іргелес үзінділер арасындағы қашықтық төменгі жағында қалған жоталары аз болды, ал жалпы, жоғарғы бөлігінде қысқарту арасындағы бүлінбеген топырақ массивінің бөлшектемей келіп осындай таңдауға ұсынылады. Қопсыту тереңдігі топырақ үшін барынша мүмкін болуы тиіс, бірақ көму қопсытқыш тістің ілінеді.

Ең тиімді қопсыту, мен беру бойынша өнеркәсіптік трактор жылдамдығын сәйкес келеді  $1,5-2,2$  км/сағ, жұмыс істейтін органының мұздатылған топырақ дамуында байқалады ең жоғары өнімділігі. Тіпті шамалы кері қайтарып қатпарланбайтын жылдамдығы компоненті тозуы шассилер мен

ұшымен күрт арттыру және өнімділігі төмендейді деген көзқарас бар. Сондықтан, жұмсақ жерді өңдеу кезінде көптісті қопарғыштар пайдаланған жөн, жылдамдығын арттыра бергенше. Фомичев В.П. түсіндіреді, қопсытқыштың жылдамдығы өскен сайын, оған кететін қуат пен оның өнімділігі 4 м/с (14,4 км/сағ) осындай пропорция арқылы өзгереді. Ал осы жылдамдықтан асқан кезде 2 м/с (7,2 км/сағ) қопсытқыштың кесу күші артады. Г.А.Шлойдо, И.А.Недорезова, Н.Д.Устинкина ғалымдардың есептеуінше кесудің жылдамдығы 0,5 ÷ 3,6 км/сағ шамасында болу керек. Бұл жылдамдықтан асып кетсе кесудің энергосыйымдылығы артады.

Мүмкін емес немесе орынсыз болса топырақ трактор қосымша қопарғыш босату - бірдей тартым класс итергішті пайдалану керек. Осыған байланысты ары қарай қопсытқышқа қосымша жабдық қойу арқылы қосымша қопсытқыш қолданбауға болады. Ары қарай сол бағытта жұмыс атқарамыз.

## 1.2 Патентік талдау

Қапсытқыш, ол сүйрегіштен тұратын асыпалы жабдықтың гидроцилиндрімен және қапсытқыш тісімен белгілі. Тірек тіс пен арқылы арасында амортизацияланған элемент бар динамикалық жүктемені төмендетуге жағдай жасайды қопсытқышқа жеткізетін элементтер және қуатын аккумуляторландыру есебінде өнімділікті ұлғайту және де оның қайтартылымның уақытындағы топарақтық үймесі.

Қопсытқыштың кемшілігі көрсетілген келесілер амортизациялаушы элемент орналасуы тек көлбеулік динамикалық күштің ғана азайтады және қуатты аккумуляцияламайды содан пайда болатын қортынды тіске тігінен күші топраққа әсерін тигізеді.

Өнертабыс мақсаты - өнімділігін артыру және қопарғыштың жұмыс істеу сенімділігі.

Көрсетілген мақсаттың жетістігі, топсаның тесігімен тіреуіштің жинақтауған арқалықта орындалған тігінен түрінде байланысқан ал амортизациялаушы элемент жинақтауған арқалықта тіреуіштің жоғарғы ұшына тіреуі және көлбеуліде бұрыш астынды қатысты мүмкіндігі, тең бұрышты қопсытқыш тісімен орындалады.

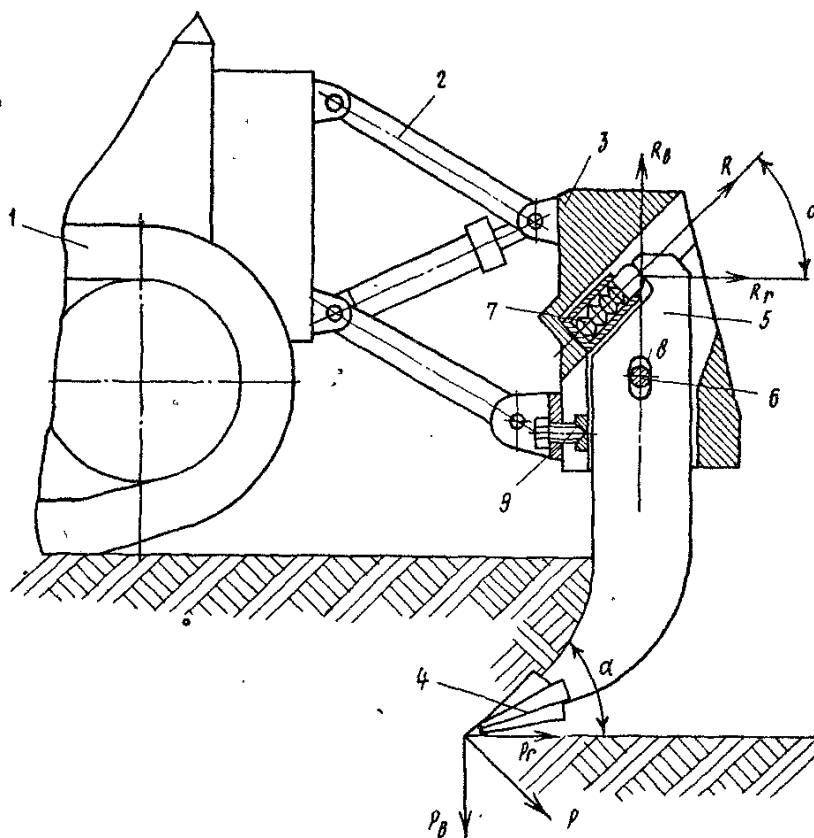
Бұндай орнатуда амортизациялаушы элемент ең ақырғы көлбеулі сияқты және тігіненен құраушы динамикалық күші қопсытқыштың жұмыс істеуінде қабылдайды. Бұл көп қуатты аккумуляциялауға рұқсат береді, ал содан және де топрақты қопарылу кезіндегі одан беріледі, жарттастың қирауын қосымша топырақ көлемін және оның көп ұнтақтауы.

Сызбада қопсытқыштың көлденең қимасы көрсетілген. Тіреуіштің тісінде.

Қопарғыш құраушысы тартқыш 1 (1.6 – сурет), аспалы төртбуынды механизмды аспадан 2 жинақтаушы арқалықтан 3, қопсытқыш тісі жинақтаушы арқалықпен қосылған 3, ал үстіңгі ұтымды ақырғы амортизациялаушы элемент 7 арқылы байланыстырады.

Тірек 5 тісте 4 тігінен ойық 8 бар. Амортизациялаушы элемент

жинақталаған арқалықта қопсытқыш тістің бұрышына тең бұрышта орнатылады жүйе тіреуі мүмкіндігіне оның жоғарғы тіреуіш ұшына 5 тақтайша 9 – тіреуіш 5 тіс, 4 тереңдетілген кезде таяныш қызметін атқарады.



1.6 – сурет – Қопсытқыш амортизациялаушы элементімен

Белгілі қопсытқы жабдығы параллелограммалық аспамен, құрылғылармен, ажырағыш буынды қосқанда, ұзындықтың өзгеруі жұмыс арқалықтың бұрылуына қатысты көлбеулі осьтермен сәйкестігінше қопару бұрышын реттеуін қамсыздандырады.

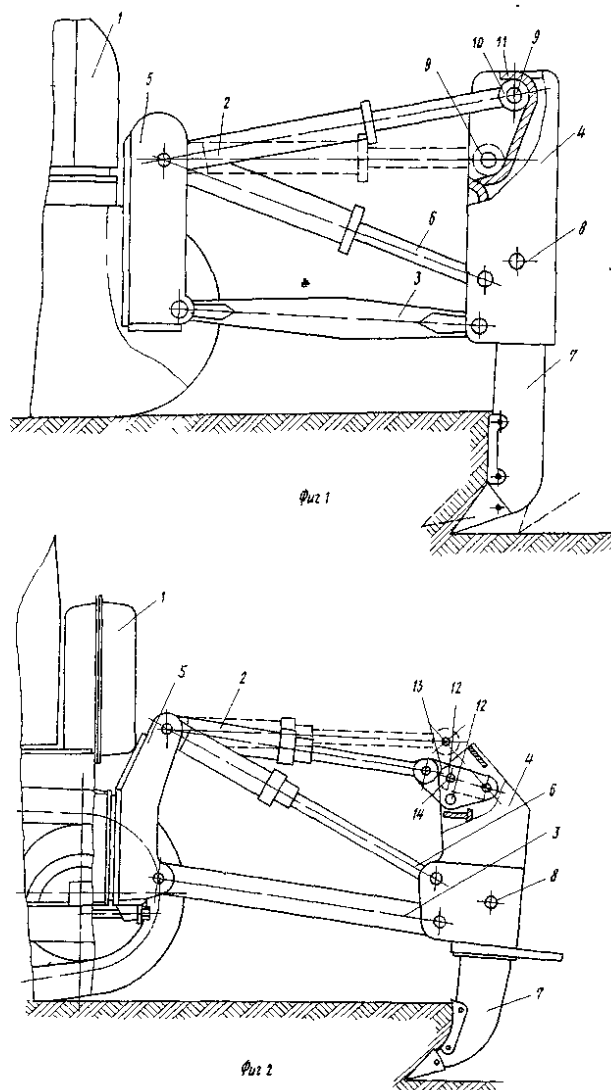
Солай сияқты қопсытқыш, негізгі машинаның қосқанда, төрт буынды механизм жоғарғы телескоптық тартыш аспасы және жұмыс арқалықтың тартқыш топсалы саусақпен байланысты, жұмыс арқалықтың көтеру гидроцилиндры және ақырғы қопсытқыш тісіне бекітілген.

Қопсытқының кемшіліктері басқалар сияқты, тұжырымы оның құрылымы әр түрлі тереңдікте жобаландырылған материалдың қопсыту, рацияналды бұрышта қамсыздандырмайды. Көбінесе бастапқы шақта тереңдетілгенде, тереңдеу мәріміне қатысты азаяды және оптималды – орнақталған қопсыту кезінде, физика – механикалық топрақтың қасиеттін мөлшерін анықтайды.

Өнертабыс мақсаты – тістердін тереңдету оптимальді траекторияны тандауың қамсызындыруы жолымен өнімділігін арттыру көрсетілген мақсаттың жетістігі, жұмыс арқалығы топсаның орын олуыстыруы оның жоғарғы тартқыштың біркелкі оның кинематикалық ұзындығының өзгеруінің саусақтың тесік арқылы орындалған орнақтыруы байланыстырылған, сондай

элементтермен жабдықталған.

Топсаның орын ауыстыру элементі орындалады жүйе бағыттаушы тіреіш түрде, көлденең тапсалық саусақты орнатылуы, жүйе жұмыс арқалығынан тесігіне орнатыған қосымша орнықтырушы саусақ түрінде, центрлік өсі орналасқан ақырғы күйде байланысады.



1.7 – сурет – Орын ауыстырғыш топса элементілген қопсытқыш

Қопсытқыш бөлшектерін құраушылар (1.7 – сурет), негізгі машинаның бұрылуында бұрыға қарсыласу көбейеді, сондықтан қосымша қуат шығыны кетеді.

Көбінесе жақын өнертабыс жоғары берікті топрақ қопару құрылғысы болып келеді. Негізгі машинаны аспалы жүйе жұмыс қаңқасы тіс, кронштейнде орналас тыуған тесігі бар сөре жұмыс қаңқасының остік арқылы байланстырылған қосымшалар.

Құрылғының кемшіліктеріне жоғарғы қуат көлемі қопсу бұрышы кезіндегі болып келеді.

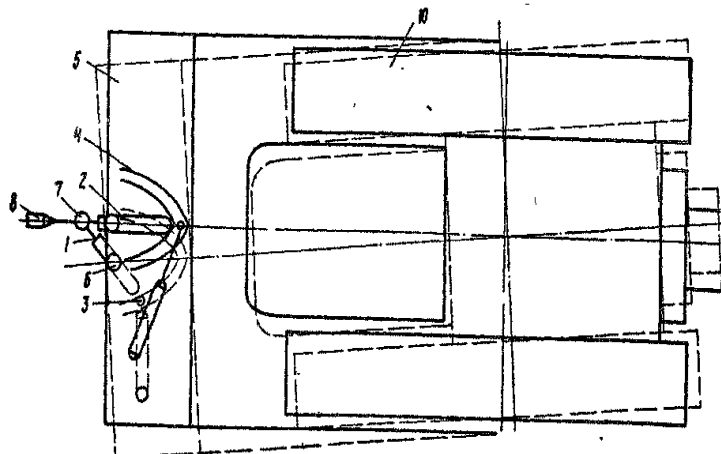
Өнертабыс мақсаты – негізгі машинаның бұрылу кезіндегі қопсудағы қуат көлемін азайту (1.7-1.8 – суреттер).

Белгілі қопсытқыш, негізгі машина қосылғандағы, аспалы құрылғысы,

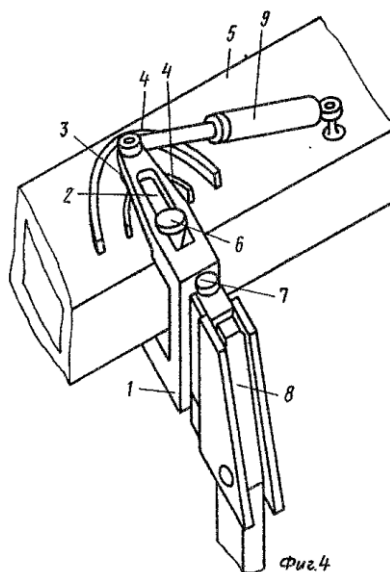
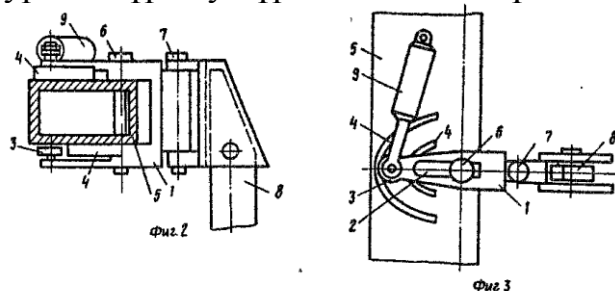


иінтірк тістермен жүйе тістер арасын өзгертетің гидроцилиндр.

Қойлыған мақсаттың жетістігіне жоғары берікті топырақты қопару құрылғысына қосылады негізгі машина, аспалы жүйе жұмыс қаңқасы, тіс кронштейінде орналасқан, тесігі бар сөре жұмыс қаңқасының остік арқылы байланыстырылған, сөренің шеті кронштейн жабдықталған, тірегі аунақшамен, ал сөре тесіктері көлденең пішінде жүйе өтпелі түрде орындалған. Сонымен жұмыс қаңқасы қисық сызықты бағыттаушысы бар тірегім аунақшасымен өзара әрекеті, жүйе күштік цилиндр, кронштейнмен байланысқан.



1.8 – сурет - Бұрылу құрылғысының сұлбасы



1.9 - сурет – Тіс бекіткіштің түзілімі

Белгілі қопсытқыштың жұмыс істеу органы ұштығымен тіреуші жүйе

кеңейткіш – тұра ұстандырғыш дискасы, тірелім дискасы артына қондырыла орнатылған қосылады.

Көбінесе жақын ұсынылғанға қопсытқыштың жұмыс істеу органы болып, келеді, ұштықпен кеңейткіш тірегіші қосылғандағы, симметрия тәріздес орындалған жүйе өздігінен айналушы диск кесу жиегі үлкен негізіне оның шет жақтаулы кенес тәрездес жағына жинақталған. Құрылған дискілер тіреуіште кронштейндер арқылы жүйе жазықтықта орналасқан көлбеуге жақын.

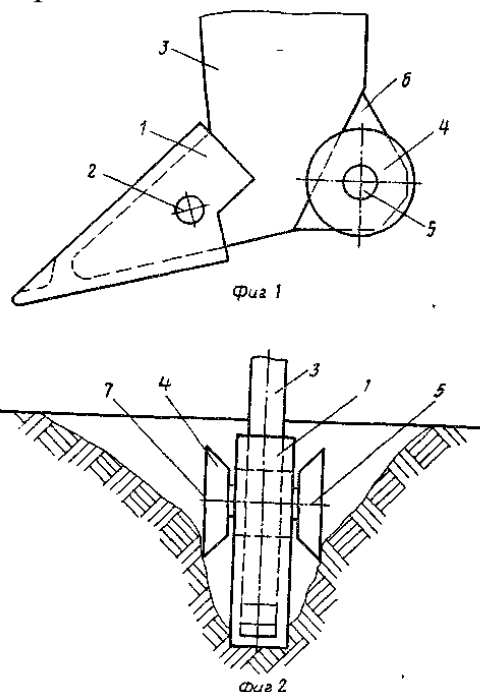
Кемшіліктеріне бұл жұмыс істеу органға, дисканың жазықтықта орналасуы, көлбеуге жақын, астыңғы бөлігінің жарылмаған топрақпен ылғи үйкелесуіне әкеледі.

Қопсытқыштың қарсыласуын жеңу үшін, мұндай үйкеліспен шыққан айналмасы төрт күшін арттыру керек, қосымша қуат шығының қажет ететін.

Сондай сияқты, дискаларды орнату симметриялық көлденең тірем қатысты кронштейндерді тіреуіштің жанының бетіндегіне орнатылған, ал қопарғыштың жұмыс істеу орнын сенімді істеуі, кронштейнді үлкен жүктемеге еспетейді. Сондықтан оның өлшемі айтарлықтай болуы тиіс. Кронштейндердің өлшемін өзгертуде қосымша тарту күшіне жылдам келуіне әкеледі.

Өнертабыстың мақсаты – қопсытқыштың қуат шығынын азайту (1.10 – сурет).

Көрсетілген мақсаттың жетістігі, остредің ойталмалы дискалар тіреуіштің бүйірлер жағына перпендикулярлы орналасқан, ал сырт жағында орналасқан дискалар тіреуші бүйірлер жағына қатысты кескіш шетінде орналасқан жүйе кесуші шетінең ұшынан жоғары.



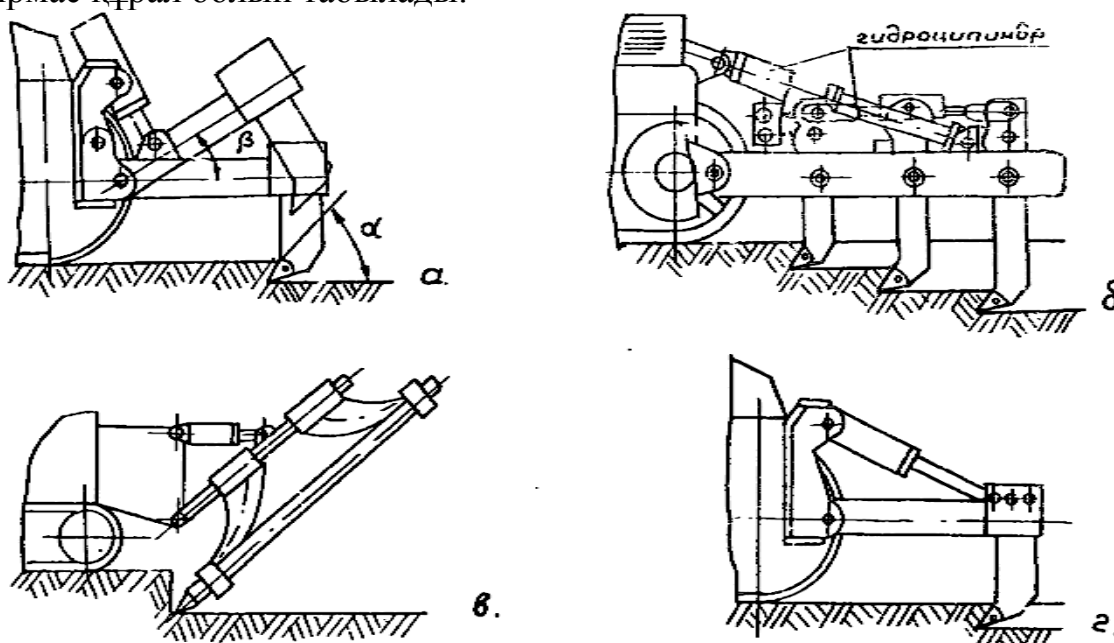
1.10 - сурет – Қопсытқыштың жұмысшы органы

## 2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

### 2.1 Қопсыту бұрышы реттемелі төрттізбекті бір тісті қопсытқыштың механизмінің кинематикалық талдауы

Шынжырлы қопсытқышты пайдалану қазіргі кезде өзінің өнімділігі мен пайда коэффициентіне қарап өте ұтымды болып тұр. Бұл өнімділік атып қалған жерлерді [1] өңдеу кезінде пайдалылығы қатты байқалады. Дәл осындай жерді статикалық қопсытқышпен өңдеудің бағасы  $0,07 \div 0,35$  ш.б./м<sup>3</sup> аралығында болады. Бұрғылап өңдейтін қопсытқыштың бағасы  $0,4 \div 0,9$  ш.б./м<sup>3</sup>. Ал қатып қалған жерді жылу арқылы өңдеу тиімсіз және өте қымбат  $0,5 \div 0,93$  ш.б./м<sup>3</sup> болады. Мұнай өнімдері арқылы өңдеу 2 ш.б./м<sup>3</sup> дейін жетеді.

Бульдозерлі - қопсытқыштар тау – кен өндірісіндегі жерді ашу жұмыстарының 90% орындайды. Әсіресе, ашық түрде өндіретін кен орындарында, содан соң автомобиль көшелерінен ескі қабатты алып тастауда таптырмас құрал болып табылады.

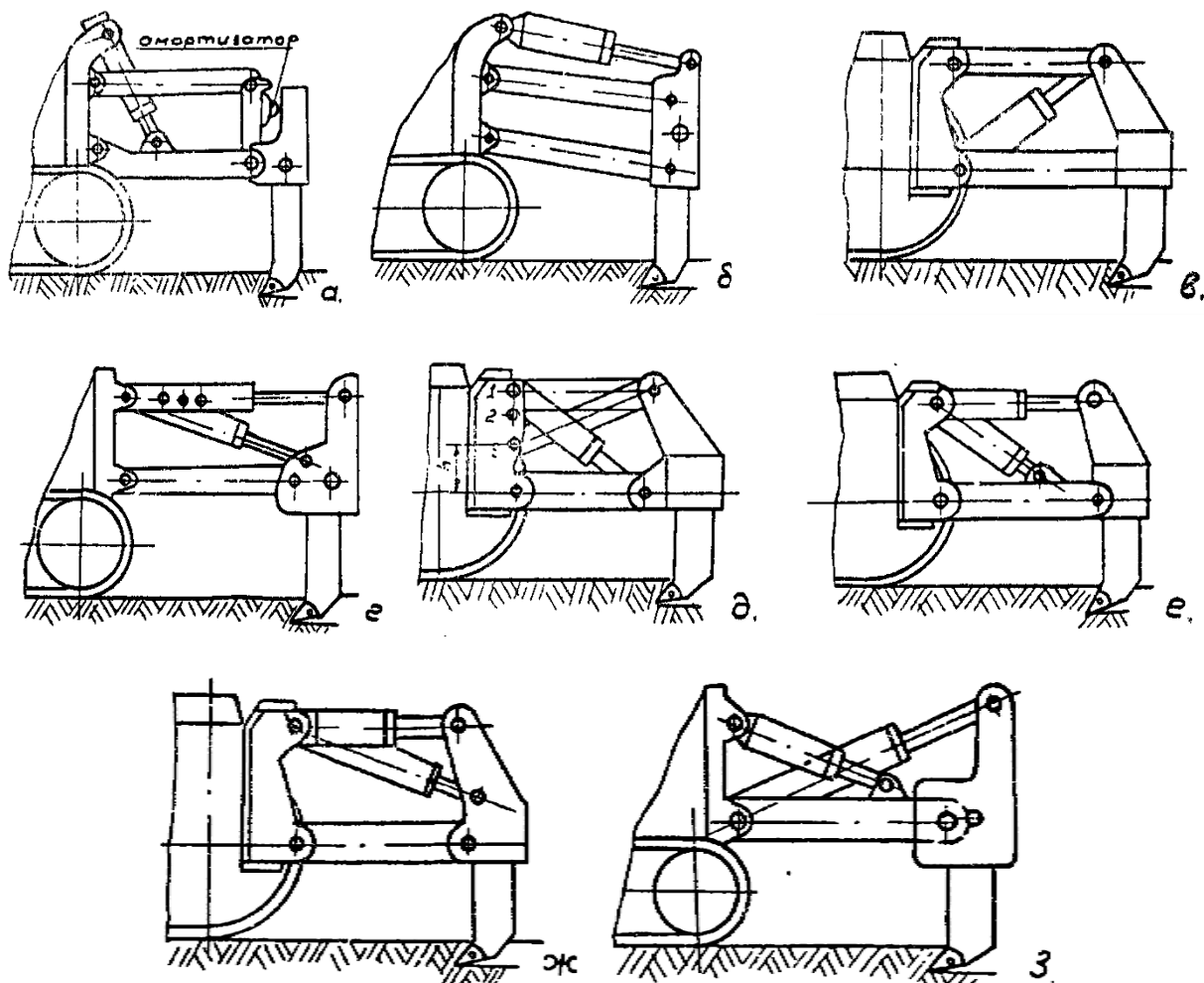


а – реттелмейтін бұрышпен қопарылатын , б – көптісті динамикалық механикалық дірілдеткіші бар ; в - магнитті үш секционды динамикалық дірілдеткіш ; г – реттелмелі қопсыту бұрышы бар

2.1 – сурет - Үштізбекті параллелограмды емес қопсытқыш

Әдеби кітаптардан білгеніміздей, шынжырлы – қопсытқыштардың жұмыс өнімділігі тікелей машинаның салмағынан, двигатель қуатынан, конструкциялық құрылымынан және жұмыс органының жұмыс істеу технологиясына байланысты екені. Біздің мүмкіндігіміздің аз екеніне байланысты, біз жұмыс органы, яғни, қопсытқышты конструкциясы мен жұмыс істеу технологиясына көңіл бөлеміз. Өйткені, базалық трактордың массасын, көлемін, қуатынын өзгерту көп мүмкіншілікті қажет етеді. Әдеби кітаптар көрсеткендей, осы жұмыс органның конструкциясы мен жұмыс істеу технологиясы туралы біздің және шет елдердің тиянақты бір ойлары жоқ.

Жетекші компаниялар қазіргі таңда өздерінің машиналарын шығарып жатыр, бірақ арнайы шығармаларда осы машиналар туралы жан- жақты мәліметтер жазылмаған.



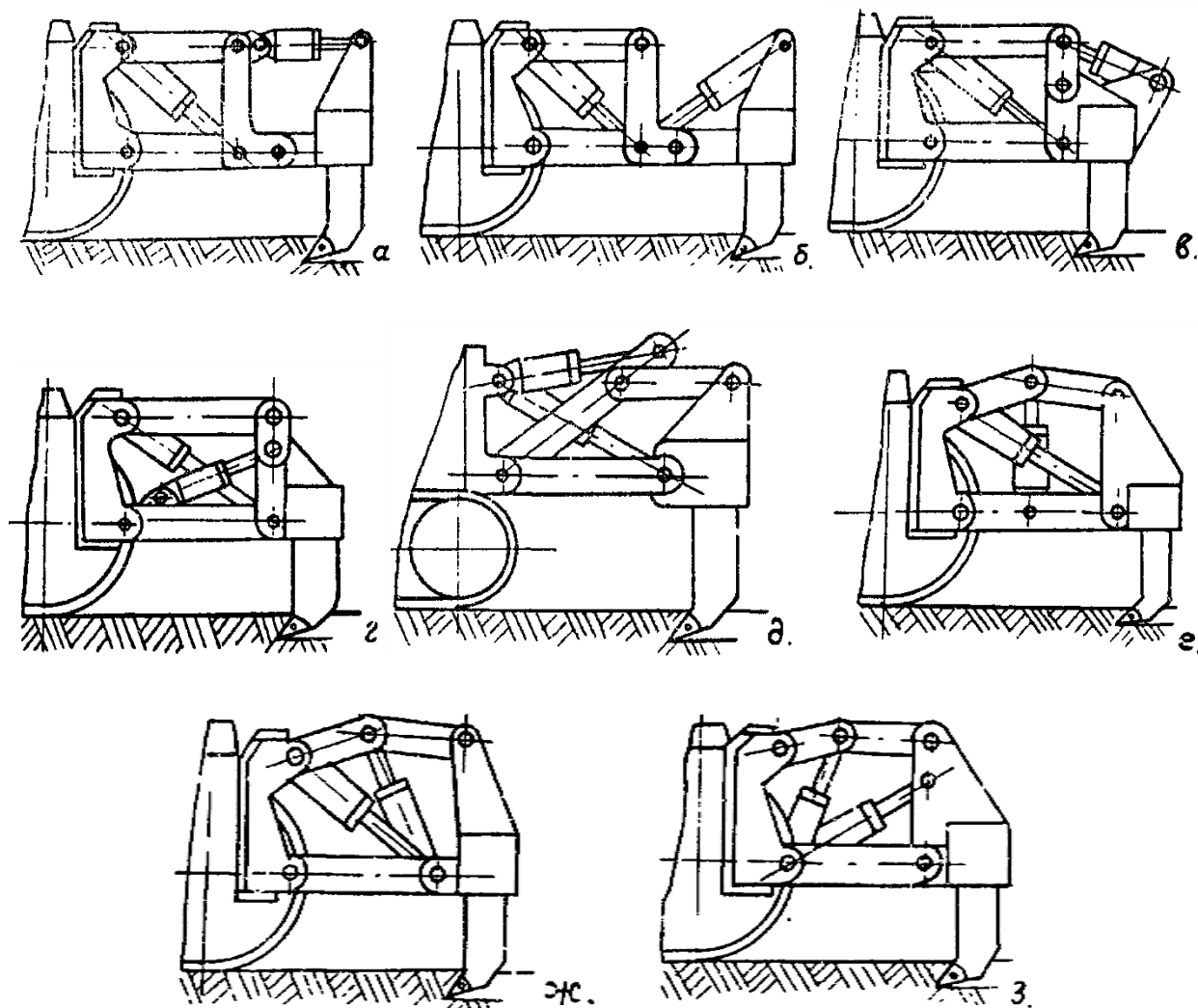
2.3 - сурет – Төрттізбекті қопсыту бұрышы реттелмейтін қопсытқыш (а, б, в), және қолмен реттелетін (г, д) немесе қашықтан реттелетін (е, ж, з) қопсыту бұрышы бар

Осылайша, зерттеудің өзектілігі, қопсытқыштардың ауыл шаруашылығында көп қолданылатын болғандықтан, осы қопсытқыштарға біз жұмыс өнімділігін арттыратын кинематикалық сызбаларды таңдайтын боламыз. Өйткені, қопарғыштардың жұмыс өнімділігін арттыруды айтатын әдеби шығармалар аздығына сүйене отырып.

Бұл кинематикалық анализдің мақсаты қопсытқыштардың жұмыс барысында, қопсытқыш тістерінің бағыттарының траекториясын және соған есептік схеманы құру болып табылады. Осы алған тәжірибені бізде өзінің қатты жер бедерін өңдеуде, сапалылығымен танымал отандық және шетелдік машиналарда қолдану болып табылады. Ең алдымен төрттізбекті қопсыту бұрышы реттелетін әне реттелмейтін қопсытқыштар, өздерінің өзгеше компоновкасымен және тістерінің әртүрлілігімен ажыратылатын.

ДП-26С, ДП-9ВХЛ, ДП-10С (Колющенко атындағы Челябинск машинажасау зауыты) (2.2-сурет), ДП-26А (ДЗ-138) (ЧЗК) және D - 455А

(фирма «Комацу») (2.3-сурет, ж), D9H (фирма «Катерпиллер») (2.3-сурет, е) және көптізбекті реттелетін бұрышты ДП-29ХЛ (ЧЗК) (2.4-сурет, ж).



2.4 -сурет - Қопсыту бұрышы қашықтан басқарылатын көптізбекті қопсытқыштар және жұмыс жабдығының әртүрлі траекториямен жерге енуі

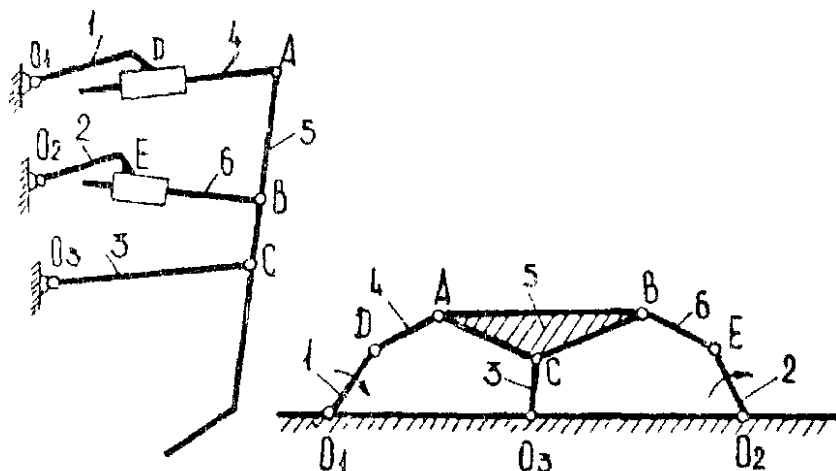
Кинематикалық және структуралық схемалардан түсінгеніміздей, қопару бұрыштары реттелмейтін қопарғыштар ДП-26С, ДД-9ВХЛ және ДП-10С бұлардың алты тізбекті және жалпақ орналасқан механизм болып табылады. Соған байланысты нашар айналатын кинематикалық жұп болып есептеледі. Ал қопару бұрышы реттелетін қопсытқыштар ДП-26А, D9H және D 455A (2.5-сурет) – жеті тізбекті жалпақ кинематикалық жұптар болып есептеледі және бұлардың екі тізбегі жетекші болып есетелінеді. ДП-29ХЛ бұл қондырғы тоғыз тізбекті құрайды және жалпақ механизм. Ассура тобымен жалғанған I классты механизмдерден тұрады. Соған байланысты бұған әсер ететін инерциялық қуштер шамасы  $(0,11 \div 0,14 \text{ м/с})$ .

Зерттеу кезінде жұмыс органының қозғалысының траекториясы келесідей қабылданды:

1. Жұмыс органының тістері жер қабатына негізгі трактор қозғалыссыз

тұрған кезде кіреді.

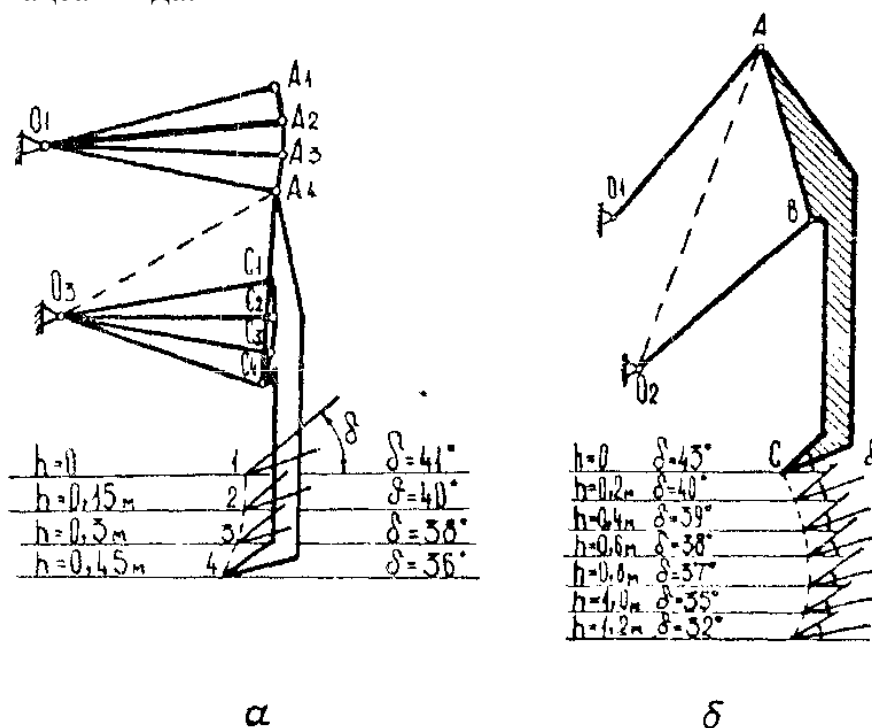
2. Реттеуші цилиндр өшірулі ( істемейтін) ( 2.5-сурет, тізбек  $O_1A$ ) кезде, жер қабатынан тістер алынады немесе кіреді. Ал қопсыту бұрышын өзгерту кезінде, итеруші цилиндрлер (2.5-сурет, тізбек  $O_2B$ ) өшіп (тоқтатылып) тұрады.



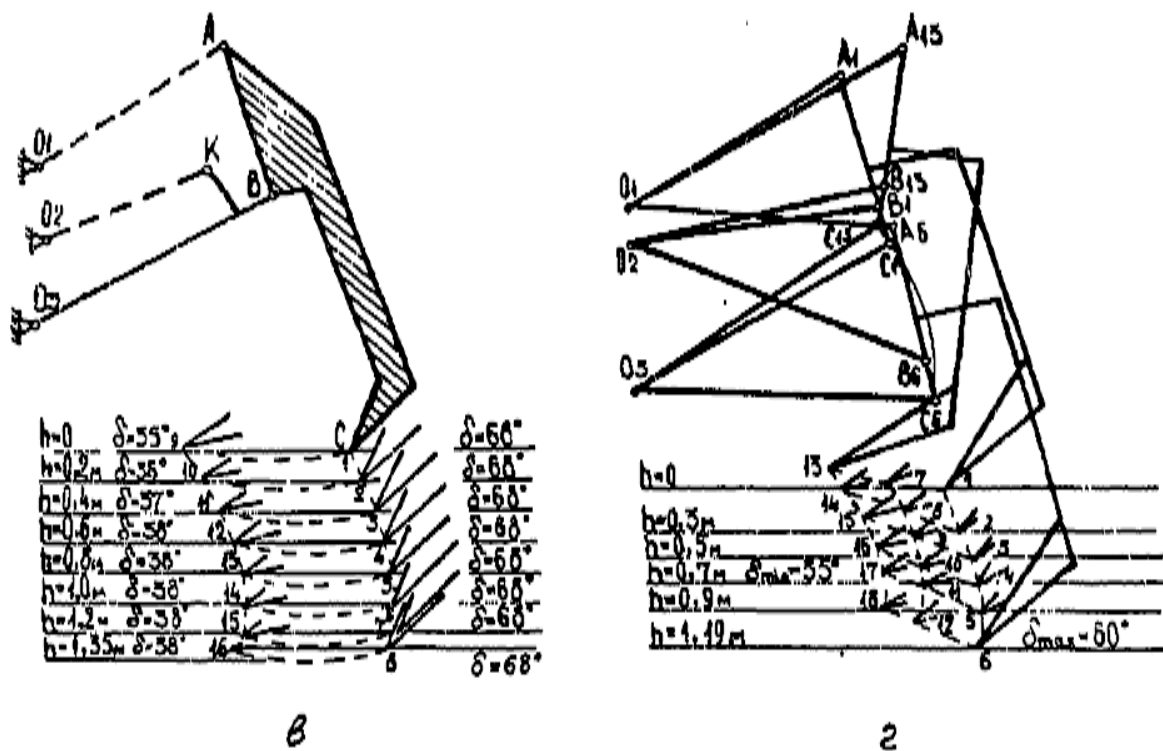
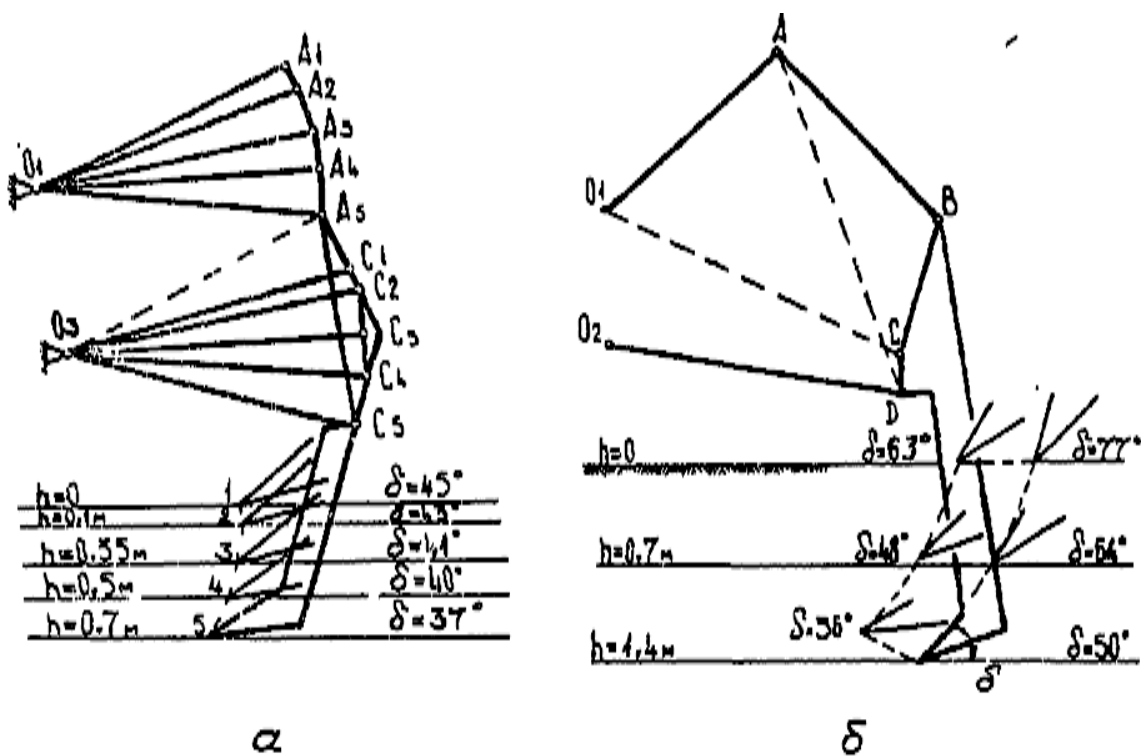
$O_1, O_2, O_3, A, B, C, D, E$  – төменгі кинематикалық жұптар: I, 2, 3, 4, 5, 6- жылжитын тізбектер

2.5 -сурет - Жеті тізбекті қопсыту бұрышы реттелетін қопсытқыштың кинематикалық және структуралық схемасы

3. ДП-29 Л қопсытқыштың кесу бұрышының диапазоны  $\delta$   $25 \div 83^\circ$  шамадан  $36 \div 77^\circ$  шамаға өзгертілді. Өйткені басқа түрлермен есептеулер сәйкес келу мақсатында.



2.6-сурет - ДП-26С (а) және ДП-9ВХЛ (б) қопсытқыштарының жұмыс орган тістерінің максималды тартылу кезіндегі жұмыстары



2.7– сурет - ДП-10С (а), ДП-29ХЛ (б), D 9Н (в) және D-455А (г) қопсытқыштарының жұмыс орган тістерінің максималды тартылу кезіндегі жұмыстары

Алынған мәліметтерді есепке ала отырып, келесідей тұжырымға келдік:  
 1. Жұмыс органдардың қопаратын тістерінің траекториялары трактор немесе реттеуші цилиндрлер өшірулі кезінде, трактор жылжу бағытына қарай ойысады. Өзгеше болатын қопсытқыш механизмі D-455A ( б-сурет, г), сәл ғана

айырмашылықпен, D 9H ( $l_3=\max$ ) (2.7-сурет, в) және ДП-9ВХЛ ( $l_3=\max$ ) (2.6-сурет, б), осылардың төменгі нүктелерінің траекториясы ығысқан. Осыған орай, жұмыс органның жерге енуі де аз уақыт алады.

2. Кинематикаық тәуелділіктер қопсытқыштардың D-455A және D 9H жерге енуі және енген кезінде де тиімді қопару бұрышын алуға мүмкіндік береді (2.7-сурет, в, г).

ДП-25С. ДП-9ВХЛ және ДП-10С қопсытқыштарының қосыту бұрыштары мен тістерінің кесу бұрыштары жердің тереңдігі көбейген сайын осы бұрыштар азаяды (2.7, а- суретте). Мысалға, ДП-9ВХЛ қопсытқышы үшін үстіңгі қабатта қопару бұрышы  $43^\circ$  тең болса, ал осы тереңдікте мынаған тең болады  $h=1,2$  м -  $32^\circ$ . Өткір ұшының артқы бұрышы  $\delta_1 = 5^\circ$  мәнге дейін өзгереді. Бұл өзгеріс қопарғышты жер бетіне шығарып жіберуі мүмкін. ДП-29ХЛ қопсытқышы үшін қосыту бұрышы үлкен өзгереді де мына мәнге ие болады.  $15^\circ$ - та  $h=0,7$  м және  $27^\circ$  -та  $h =1,4$  (2.7-сурет). Бұл мәнде машина жүргізушінің жұмысы қиындай түседі, өйткені, бір жағынан жүргізсе екінші жағынан жұмыс органын бақылауы тиіс.

3. ДП-29ХЛ және D-455A қопсытқыштары үшін қопару бұрышының өзгеруі, жер қопару кезінде тістер алдыға - жоғарыға жылжып жұмыс сыйымдылығын азайтады. (2.7-сурет б, г).

Сонымен, есептелген анализ көрсетті, D-455A қопсытқышы мынандай артықшылыққа ие: жерге енген тереңдікке қарамастан қопару бұрышы әрқашан өзгермейді, үлкен тереңдікте болады. Содан соң қопару бұрышы өзгерген жағдайда да қопаратын шамасы бар. Кемшілігі ең аз қосыту бұрышында 0.3 м тереңдікті жоғалтады.

## **2.2 Төрттізбекті параллелограмды қопсытқыштың синтез рәсімін оңтайландыру**

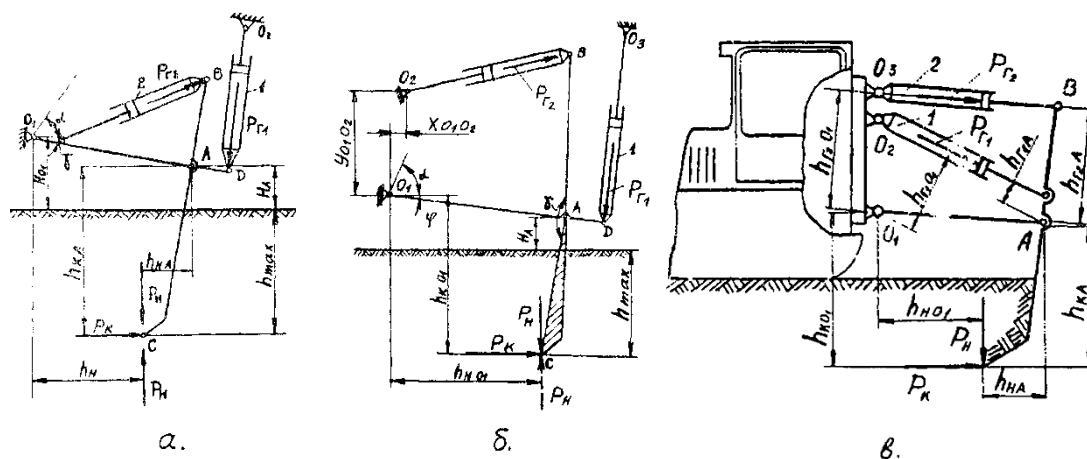
Бульдозерлі-қопарыштар тау –кен өндірісіндегі жерді ашу жұмыстарының 90% орындайды. Әсіресе, ашық түрде өндіретін кен орындарында, содан соң автомобиль көшелерінен ескі қабатты алып тастауда таптырмас құрал болып табылады.

Әдеби кітаптардан білгеніміздей, шынжырлы – қопсытқыштардың жұмыс өнімділігі тікелей машинаның салмағынан, двигатель қуатынан, конструкциялық құрылымынан және жұмыс органының жұмыс істеу технологиясына байланысты екені. Біздің мүмкіндігіміздің аз екеніне байланысты, біз жұмыс органы, яғни, қопсытқыштың конструкциясы мен жұмыс істеу технологиясына көңіл бөлеміз. Өйткені, базалық трактордың массасын, көлемін, қуатынын өзгерту көп мүмкіншілікті қажет етеді. Әдеби кітаптар көрсеткендей, осы жұмыс органның конструкциясы мен жұмыс істеу технологиясы туралы біздің және шет елдердің тиянақты бір ойлары жоқ. Жетекші компаниялар қазіргі таңда өздерінің машиналарын шығарып жатыр, бірақ арнайы шығармаларда осы машиналар туралы жан - жақты мәліметтер жазылмаған.



Осылайша, зерттеудің өзектілігі, қопсытқыштардың ауыл шаруашылығында көп қолданылатын болғандықтан, осы қопсытқыштарға біз жұмыс өнімділігін арттыратын кинематикалық сызбаларды таңдайтын боламыз. Өйткені, қопарғыштардың жұмыс өнімділігін арттыруды айтатын әдеби шығармалар аздығына сүйене отырып.

Біз үш схемалары негізгі бірлік ұйымдастыру сипатталады, ұтымды жобалау қопсытқыш саналады. Бұл аспа жұмыс орындаушы балкаға жалғанған жылжитын және жылжымайтын цилиндрлерден тұрады. Бұл цилиндрлер қопсыту бұрышын өзгертіп, жер қопаратын тістерді жерге кіргізу үшін жауап береді (2.8-сурет, е, ж, з). Көрсетілген схемада цилиндрлар 1 тістерді ең максималды  $h_{max}$  тереңдіктен жер бетіне шығарады. Гидроцилиндрлар 2 кесу бұрышын  $\delta$  өзгерту үшін қолданылады. Жұмыс органының тісі шартты түрде  $P_k$  (жанама) және  $P_H$  (қалыпты) күштердің тоғысқан жері болып саналады.



а – тәуелсіз гидроцилиндрлармен;

б - тәуелді гидроцилиндрлармен және төменгі салып жетекші ;

в – тәуелді гидроцилиндрлармен, жұмыс балкасына орнатылған;

2.8 - сурет - Қопсытқыштың кинематикалық схемаларын оңтайландыру

Инерция бірлік қадағалаусыз күштердің  $P_k$  және  $P_H$  салмағы мен ықпалын оңтайландыру кезде олардың сыртқы күштердің және салыстырғанда аз болуы шарт. Тепе-теңдік жағдайында жалпы нысандағы өрнектің бір бөлігін кесіп қойды:

$$P_{\Gamma} = \frac{P_k f_{k_i} + P_H f_{H_i}}{f_{3i}}. \quad (2.1)$$

мұндағы  $f_{k_i}, f_{H_i}, f_{3i}$  – механикалық қопсытқыштың геометриялық функциясы;  $i = 1, 2$  – гидроцилиндрлер номерлері.

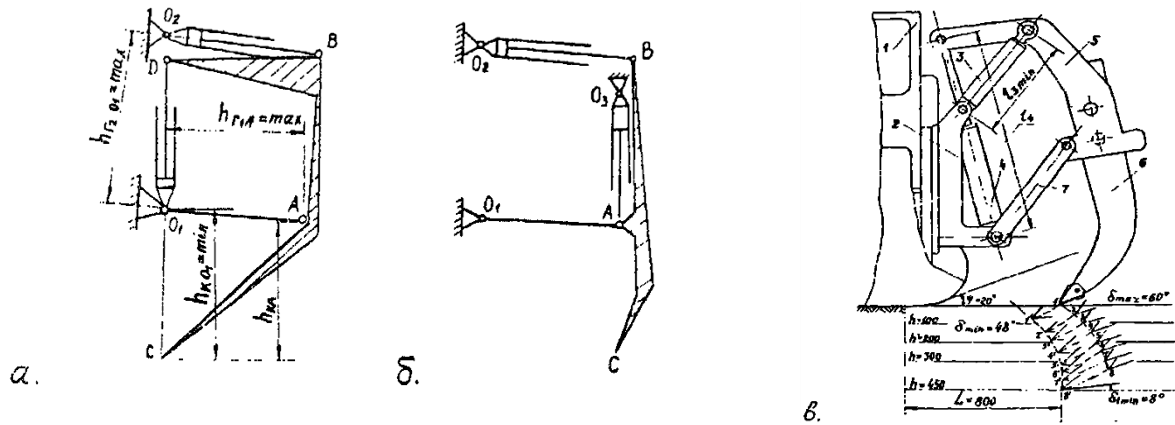
$i$  – ші топтағы цилиндрлерге әсер ететін күш шамасы аз болады, егер конструкция минимум бөлгіш және максимум бөліндіні рұқсат ететін болса

$$P_{\Gamma} = \min$$

Болса

$$P_K f_{K_i} + P_H f_{H_i} = \min , \quad (2.2)$$

$$f_{3i} = \max . \quad (2.3)$$



2.9 – сурет - Принципті - (а,б) и конструктивті - (в) қопсытқыш схемалары алынды төрттізбекті қопсытқыштардың кинематикалық схемаларын оңтайландыру кезінде

Оңтайландыру тетіктерін шарттары (2) теңдеулер талдау арқылы каралды. Зерттеудің соңына келсек тәуелді және тәуелсіз гидроцилиндрлер бар қопсытқыш схемалары (сурет 2.8, а, б) тек белгілі бір бұрышқа ғана өзгертуге болады.

Жұмыс арқалыққа бекітілген тәуелді цилиндрі бар оңтайландыру қопарғыш механизмін ретін қарастырайық. атысты үлгідегі тепе жағдайында бастап кесімді нүктелеріне цилиндрлер 1 және 2-О1 және А күш болып табылады:

$$P_{\Gamma_1} = \frac{P_K (h_{KO_1} h_{\Gamma_2 A} - h_{KA} h_{\Gamma_2 O_1}) \mp P_H (h_{HO_1} h_{\Gamma_2 A} + h_{HA} h_{\Gamma_2 O_1})}{h_{\Gamma_1 O_1} h_{\Gamma_2 A} - h_{\Gamma_1 A} h_{\Gamma_2 O_1}},$$

$$P_{\Gamma_2} = \frac{P_K (h_{KO_1} h_{\Gamma_1 A} - h_{KA} h_{\Gamma_1 O_1}) \mp P_H (h_{HO_1} h_{\Gamma_1 A} + h_{HA} h_{\Gamma_1 O_1})}{h_{\Gamma_1 A} h_{\Gamma_2 O_1} - h_{\Gamma_2 A} h_{\Gamma_1 O_1}}, \quad (2.4)$$

мұндағы  $h_{KO_1}; h_{HO_1}; h_{\Gamma_1 O_1}; h_{\Gamma_2 O_1}$  – сәйкесінше күштер түсетін  $P_K, P_H, P_{\Gamma_1}, P_{\Gamma_2}$  сәйкесінше нүктелер  $O_1, h_{KA}; h_{KA}; h_{HA}; h_{\Gamma_1 A}; h_{\Gamma_2 A}$  – А нүктеге қатысты түсетін күштер орыны

Анық  $P_{\Gamma_1} = \min$  және  $P_{\Gamma_2} = \min$  болады:

$$P_k = (h_{KO_1} h_{\Gamma_2 A} - h_{KA} h_{\Gamma_2 O_1}) \mp P_H (h_{HO_1} h_{\Gamma_2 A} + h_{HA} h_{\Gamma_2 O_1}) = \min;$$

$$P_k = (h_{KO_1} h_{\Gamma_1 A} - h_{KA} h_{\Gamma_1 O_1}) \mp P_H (h_{HO_1} h_{\Gamma_1 A} + h_{HA} h_{\Gamma_1 O_1}) = \min; \quad (2.5)$$

$$h_{\Gamma_1 O_1} h_{\Gamma_2 A} - h_{\Gamma_1 A} h_{\Gamma_2 O_1} = \max ;$$

$$h_{\Gamma_1 A} h_{\Gamma_2 O_1} - h_{\Gamma_2 A} h_{\Gamma_1 O_1} = \max . \quad (2.6)$$

Өз кезегінде (2.5) теңдеуіне толықтай минималды мәнмен сәйкес келеді:

$$h_{KO_1} h_{\Gamma_2 A} - h_{KA} h_{\Gamma_2 O_1} = \min ;$$

$$\begin{aligned}
h_{HO_1} h_{\Gamma_2 A} + h_{HA} h_{\Gamma_2 O_1} &= \min ; \\
h_{KO_1} h_{\Gamma_1 A} - h_{KA} h_{\Gamma_1 O_1} &= \min ; \\
h_{HO_1} h_{\Gamma_1 A} + h_{HA} h_{\Gamma_1 O_1} &= \min .
\end{aligned}
\tag{2.7}$$

Теңдеу (2.6) екі мүшенің әртүрлі екендіген көрсетіп, максималды мәнді көрсетеді егер:

$$h_{\Gamma_1 O_1} = 0; \quad h_{\Gamma_1 A} = \max; \quad h_{\Gamma_2 O_1} = \max; \tag{2.8}$$

$$h_{\Gamma_1 A} = 0; \quad h_{\Gamma_2 A} = \max; \quad h_{\Gamma_1 O_1} = \max . \tag{2.9}$$

Шарт  $h_{\Gamma_2 O_1} = 0$  қарастырылмайды, ондай жағдайда тәуелсіз болады (сурет 2.8, а).

Егер  $h_{\Gamma_1 O_1} = 0$  шарт (2.7) көрініс алады:

$$\begin{aligned}
h_{KO_1} - h_{KA} h_{\Gamma_2 O_1} / h_{\Gamma_2 A} &= \min ; \\
h_{HO_1} + h_{HA} h_{\Gamma_2 O_1} / h_{\Gamma_2 A} &= \min ; \\
h_{KO_1} = \min; \quad h_{HO_1} = \min .
\end{aligned}
\tag{2.10}$$

Егер  $h_{\Gamma_1 A} = 0$  шарт (2.7) өзгерсе:

$$\begin{aligned}
h_{KO_1} - h_{KA} h_{\Gamma_2 O_1} / h_{\Gamma_2 A} &= \min \\
h_{HO_1} + h_{HA} h_{\Gamma_2 O_1} / h_{\Gamma_2 A} &= \min \\
h_{KA} = \min; \quad h_{HA} = \min .
\end{aligned}
\tag{2.11}$$

Осылайша, оңтайлы кинематикалық диаграмма бақыланатын қопсыту бұрышы жағдайлар (2.8), (2.10) немесе (2.9), (2.11) оңтайландыру сәйкес мүмкін.

Бірінші жағдайда (сурет 2.9) цилиндр нүкте Д. жұмыс істейтін сәуленің және кронштейн нүктесінде трактор бекіту көтеру. Қопсытқыштың екінші конструкциясы (сурет 2.9, б) орындалмайды. Екі бағдарламаларға тік (немесе жақын) арқылы жұмыс органы көтергіш-төмендету цилиндр орналасқан жерін сипатталады.

2.9 -шы суретте, трактор Т-130 негізінде графикалық интерфейсі қарапайым көрсетілгендей. Операцияларды жүзеге асыру, қазу өзгерістер бұрышын босату кезінде 1.GL [2, 3], жоба оңтайлы орны, сондай-ақ жұмыс органы қозғалысының траекториясын қойылатын талаптарды қанағаттандыру.

Ұсынылған конструкция бізге мүмкіндік береді:

1. Жүктеме (қабырғалар бөлу жағдайлары бар) трактор артқы қабырғаға сілтемелер реакциялар төмендету жолымен гидравликалық цилиндрлер реактивті қысым тетігін сенімділігі мен гидравликалық блок арттыру үшін.

2. Қопсытқышқа гидроцилиндр қою арқылы қопсытқыштың мссасы мен

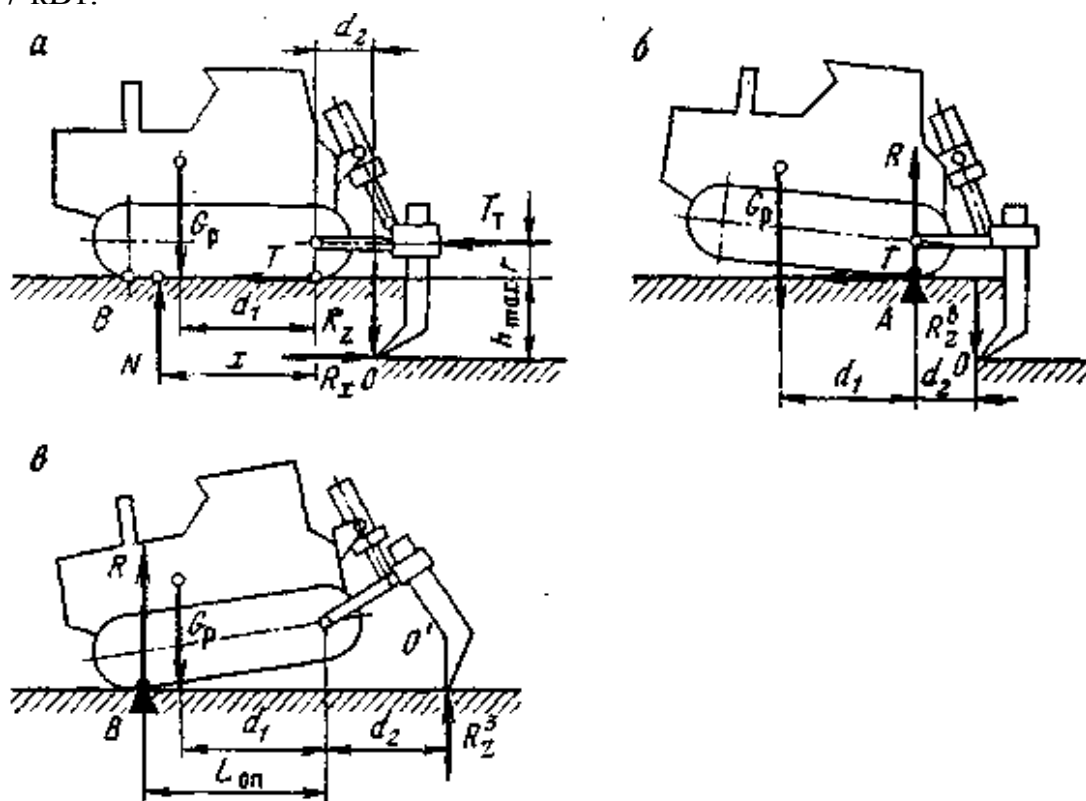
каражатын үнемдеуге болады.

3. Жұмыс органының ұтымды жолына беріктігі жоғары топырақтың өңдеу тиімділігін арттыру және арттыру қысым жерге немесе ірі кірмелерді оқшаулау ұшын енгізу .

### 2.3 Қопсытқыштың негізгі параметрлерін таңдау және есептеу

Қопсытқыштың келесі негізгі параметрлерін таңдау (есептеу) қажет: қопсыту тереңдігін  $h_{max}$ , тістер санын  $n$ , тістің ұшының енін  $b$ , тіс тіреуішінің қалыңдығы  $b_1$ , қопсытудың негізі бұрышы, тістердің шетте орналасуы кезіндегі жақтаудың ең төменгі нүктесінен тіреуіш бетке дейінгі ең аз арақашықтығы  $k$ , шеткі төменгі қалпындағы тістің ұшынан жетекші жұлдызшалардың осіне немесе трактордың доңғалағына дейінгі арақашықтық  $d_2$ , жұмыс құралының көліктік жағдайы кезіндегі кірудің артқы бұрышы  $\Psi$  (2.10 сурет).

Есептеу үшін берілгендер: негізгі трактор Т-130, негізгі трактордың салмағы  $m = 13630$  кг, балшықтың VI санат топырақтары, қозғалтқыштың қуаты  $N = 107$  кВт.



а) орталық қысымның түсуі; б – тереңдетілгендегі тістерге түсетін тігінен күші;  
в – солай сияқты тереңделмеген

2.10 - сурет - Күштік сызбасы, қопсытқышқа әсер етуінде анықталады

Есептеу және негізгі параметрлерін таңдау әдістеме бойынша жүргізіледі [18].

Негізгі машинаның ауырлық күші формула бойынша анықталады:

$$G_{ом} = mg \quad , \quad (2.12)$$

мұндағы  $m$  – негізгі машинаның салмағы, кг;  
 $g$  – бос құлауды жылдамдату,  $\text{м/с}^2$

$$G_{\text{бм}} = 13630 \cdot 9,81 = 133710,3 \text{ Н}$$

Жұмыс жағдайындағы қопсытқыштың шынжырлы салмағы формула бойынша анықтауға болады:

$$G_{\text{св}} = (1,18 \div 1,23) G_{\text{бм}}, \quad (2.13)$$

мұндағы  $G_{\text{бм}}$  - негізгі машинаның ауырлық күші, Н.

$$G_{\text{св}} = (1,18 \div 1,23) \cdot 133710,3 = 157778 \div 164463 \text{ Н.}$$

Ілінісу бойынша ауырлық күші  $G_{\text{сц}} = 160000 \text{ Н}$  тең деп қабылданады.

Қопсытқыштың номиналды тарту күші формула бойынша анықталады:

$$T_{\text{тп}} = G_{\text{сц}} \cdot \varphi_{\text{кр}}, \quad (2.14)$$

мұндағы  $G_{\text{сц}}$  - қопсытқыштың ілінісу бойынша ауырлық күші, Н;

$\varphi_{\text{кр}}$  - машинаны уақыт бойынша пайдалану коэффициенті.

$$T_{\text{тп}} = 160000 \cdot 0,9 = 144000 \text{ Н.}$$

Қопсытқыштың номиналды тарту күші бойынша қопсытқыштың негізгі параметрелрі анықталады (таңдалады): қопсыту тереңдігі

$h_{\text{max}} = 400 \text{ мм}$ , тістер саны  $n = 1$  дана; тістің ұшының ені  $b = 180 \text{ мм}$ ; қопсытудың негізі бұрышы  $\gamma = 45^\circ$  ең үлкен жіберу кезінде; тістердің шетте орналасуы кезіндегі жақтаудың ең төменгі нүктесінен тіреуіш бетке дейінгі ең аз арақашықтығы  $k = 300 \text{ мм}$ ; шеткі төменгі қалпындағы тістің ұшынан жетекші жұлдызшалардың осіне немесе трактордың доңғалағына дейінгі арақашықтық  $d_2 = 800 \text{ мм}$ ; жұмыс құралының көліктік жағдайы кезіндегі кірудің артқы бұрышы  $\psi = 20^\circ$ .

Қопсытқыштың пайдаланылмалы ауырлық күші қопсытқыштың ілінісу бойынша ауырлық күшіне тең деп қабылданады:

$$G_p = G_{\text{сц}}, \quad (2.15)$$

мұндағы  $G_p$  - қопсытқыштың пайдаланылмалы ауырлық күші, Н;

$G_{\text{сц}}$  - қопсытқыштың ілінісу бойынша ауырлық күші, Н

$$G_p = 160000 \text{ Н.}$$

Қопсытқыштың тісінің тіреуішінің қалыңдығы формула бойынша анықталады:

$$b_1 = 23,4 + 3,73 \sqrt{N} \text{ ,} \quad (2.16)$$

мұндағы  $N$  – негізгі трактордың қозғалтқышының қуаты, кВт.

$$b_1 = 23,4 + 3,73 \sqrt{107} = 62 \text{ мм.}$$

Конструктивті түсініктерден  $b_1 = 140$  мм деп қабылдаймыз.

Есептелінетін қопсытқыш үшін таңдалған параметрлерді қабылдаймыз.

## 2.4 Статикалық тарту есебі

Қопсытқыштың статикалық тарту есебі қопсытқышты оның динамикалық әсерін ескермей VI санаттағы топырақтағы жұмысы кезінде номиналды тарту күшіне тексеру мақсатымен жүргізіледі.

Есептеу үшін берілгендер: қопсытқыш тісінің ені  $b = 18$  см, кесу тереңдігі  $h = 40$  см, соққыштың соққы саны ДорНИИ  $c_y = 140$  , жұмыс құралының кесу бұрышы (қопсытқыш тісінің)  $\delta = 45^\circ$  , қопсытқыштың номиналды тарту күші  $T_{np} = 144000$  Н, гидросоққылы құрылғының әсерінің күш салу бұрышы  $\alpha = 45^\circ$  . Қопсытқыштың ілінісу бойынша ауырлық күші  $G_{ci} = 160000$  Н (2.10 сурет).

$$\sum W \leq T_{np} + T_\delta \cdot \cos \alpha \text{ ,} \quad (2.17)$$

мұндағы  $\sum W$  - қопсытқышқа әсер ететін қосынды кедергі, Н;

$T_{np}$  - қопсытқыштың номиналды тарту күші, Н;

$T_\delta$  - қопсытқыш тісіне әсер ететін соққы жабдығының тоқпағының күші,

Н.

$\alpha$  - гидросоққының күш салу бұрышы.

Қопсытқышқа әсер ететін қосынды кедергі формула бойынша анықталады:

$$\sum W = R_x + W_{nep} \text{ ,} \quad (2.18)$$

мұндағы  $R_x$  - кесу күшіне кедергінің көлденең құраушысы, Н;

$W_{nep}$  - арба сияқты трактордың қозғалуына кедергі күші, Н.

Қатып қалған топырақты кесу күшіне кедергінің көлденең құраушысы Зеленин шығарған формула бойынша анықталады [6]:,

$$R_x = W_p = C_y h (1 + 0,55 b) \cdot \left(1 - \frac{90^\circ - \delta}{150}\right) \mu g, \quad (2.19)$$

мұндағы  $C_y$  - соққыштың соққы саны ДорНИИ;

$h$  - кесу тереңдігі, см;

$b$  - кесу ені, см;

$\delta$  - қопсытқыш тістің кесу бұрышы, град.;

$\mu$  - шектелмелі кесу үшін топырақты өңдеудің сипаммасын ескеретін коэффициент  $\mu = 1$ , [6].

Шамалар мәнін формулаға қойып (2.19), аламыз:

$$R_x = 140 \cdot 40 (1 + 0,55 \cdot 18) \cdot \left(1 - \frac{90^\circ - 45^\circ}{150}\right) \cdot 1 \cdot 9,81 = 211680 \text{ Н.}$$

Арба сияқты трактордың қозғалуына кедергі күшін формула бойынша анықтаймыз:

$$W_{пер} = G_{сц} \cdot f, \quad (2.20)$$

мұндағы  $G_{сц}$  - қопсытқыштың ілінісу бойынша ауырлық күші, Н;

$f$  - шынжыр табан тракторлардың қозғалуына кедергі коэффициенті.

$$W_{пер} = 160000 \cdot 0,15 = 24000 \text{ Н.}$$

2.19 шартын тексереміз, ол үшін оған трактордың қозғалуына бағытталған кедергі және күш мәндерін қойып, аламыз:

$$211680 + 24000 \leq 144000 + 180550 \cdot \cos 45^\circ,$$

$$235680 < 271668 \text{ Н.}$$

2.19 шарт орындалады, сәйкесінше, гидropневматикалық соққының есептелген күші кедергі күшін жеңу үшін жеткілікті. Есептелген гидropневматикалық соққысы бар қопсытқышты VI санаттағы топырақты өңдеу үшін пайдалануға болады.

## 2.5 Динамикалық тарту есебі

Қопсытқыштың динамикалық тарту есебі қопсытқышты оның гидросоққыш құрылғының жұмысының динамикалық әсерін ескергендегі VI санаттағы топырақтағы жұмысы кезінде номиналды тарту күшіне тексеру мақсатымен жүргізіледі.

Есептеу үшін берілгендер: қопсытқыштың номиналды тарту күші  $T_{пр} = 144000$  Н, VI санаттағы топырақ (балшық), қопсытқыштың қозғалуының

жұмыс жылдамдығы  $g_c = 6$  км/сағ, жұмыс құралының өткірлену бұрышы  $\alpha = 38^\circ$ , жұмыс құралының вертикальға еңкею бұрышы  $\alpha'' = 64^\circ$ , топырақтағы ойылған жердің ені  $b = 180$  мм, ойылған жердің тереңдігі  $h = 400$  мм (2.10 сурет).

Есептеу әдебиетте баяндалған әдістеме бойынша жүргізіледі [3].

Есептеуге арналған шарт келесі түрде келтірілген:

$$T_{np} > P, \quad (2.21)$$

мұндағы  $T_{np}$  - қопсытқыштың номиналды тарту күші, Н;

$P$  - дірілдеткіш жұмыс құралына кедергі, Н;

Түр өзгерушілік толқынының жылдамдығы формула бойынша анықталады:

$$u = \sqrt{\frac{E_o(1-\mu)g}{\gamma_z(1+\mu) \cdot (1-2\mu)}}, \quad (2.22)$$

мұндағы  $E_o$  - жарылу кезіндегі топырақтың түр өзгеруінің модулі,  $E_o = 12000000$  Н/м<sup>2</sup>;

$\gamma_z$  - топырақтың меншікті салмағы, VI санаттағы топырақ үшін  $\gamma_z = 26000$  Н/м<sup>3</sup>;

$\mu$  - топырақтардың көлденең деформациясының коэффициенті;  $\mu = 0,2 \div 0,48$ , есептеуде  $\mu = 0,48$  деп қабылданады.

$$u = \sqrt{\frac{E_o(1-\mu)g}{\gamma_z(1+\mu) \cdot (1-2\mu)}}.$$

Байланыстырғыш топырақтардың меншікті динамикалық кедергісі формула бойынша табылады:

$$k_o = \frac{1}{gk_2} (k_2 \gamma_z (1-n) (1 + \frac{W}{100}) g_c^2 + \varepsilon_o c g), \quad (2.23)$$

мұндағы  $k_2$  - коэффициент,  $k_2 = 0,18$ ;

$\gamma_z$  - топырақтың меншікті салмағы, VI санаттағы топырақ үшін  $\gamma_z = 26000$  Н/м<sup>3</sup>;

$n$  - топырақтың қуыстылығы,  $n = 0,3$  деп қабылдаймыз;

$\varepsilon_o$  - бұзылу мөлшеріндегі топырақтың қатысты деформациясы,  $\varepsilon_o = 0,08$ ;

$w$  - топырақтың ылғалдылығы,  $w = 12\%$  деп қабылдаймыз;

$c$  - ілінісу,  $c = 700000$  Н/м<sup>2</sup>;

$g_c$  - қопсытқыштың қозғалу жылдамдығы,  $g_c = 6$  км/сағ = 1,67 м/с.

Дірілсіз кесу кезіндегі жұмыс құралына топырақтың кедергісі:



$$P_{\text{св}} = \frac{uk_{\text{д}}F}{2g_c k_{\alpha}}, \quad (2.24)$$

мұндағы  $u$  - түр өзгерушілік толқынының жылдамдығы, м/с;  
 $k_{\text{д}}$  - байланыстырғыш топырақтардың меншікті динамикалық кедергісі,  
Н/м<sup>2</sup>;  
 $F$  - кесілген жердің көлденең қимасының ауданы, м<sup>2</sup>;  
 $g_c$  - қопсытқыштың қозғалу жылдамдығы, м/с;  
 $k_{\alpha}$  - жұмыс құралының ұшталу бұрышын сипаттайтын коэффициент,  $k_{\alpha}$   
=3,6.

Топырақтағы кесілген жердің көлденең қимасының ауданы:

$$F = bh, \quad (2.25)$$

мұндағы  $b$  - кесілген жердің ені, м;  
 $h$  - кесілген жердің биіктігі, м

$$F = 0,08 \cdot 0,4 = 0,072 .$$

(2.24) формула бойынша дірілсіз кесу кезіндегі жұмыс құралының топырақтың кедергісін табамыз:

$$P_{\text{св}} = \frac{199 \cdot 316906 \cdot 0,072}{2 \cdot 1,67 \cdot 3,6} = 377630 .$$

Дірілдеткіш жұмыс құралына кедергі:

$$P = \frac{uk_{\text{д}}bh}{g_c k_{\alpha}} \beta, \quad (2.26)$$

мұндағы  $u$  - түр өзгерушілік толқынының жылдамдығы, м/с;  
 $k_{\text{д}}$  - байланыстырғыш топырақтардың меншікті динамикалық кедергісі,  
Н/м<sup>2</sup>;  
 $b$  - кесілген жердің ені, м;  
 $h$  - кесілген жердің биіктігі, м;  
 $g_c$  - қопсытқыштың қозғалу жылдамдығы, м/с;  
 $k_{\alpha}$  - жұмыс құралының ұшталу бұрышын сипаттайтын коэффициент,  $k_{\alpha}$   
=3,6.  
 $\beta$  - формула бойынша анықталатын коэффициент:

$$\beta = \frac{1}{\cos \alpha''} (f_m - f_m \sin^2 \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}) \frac{1}{\sin^2 \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}, \quad (2.27)$$

мұндағы  $\alpha''$  - жұмыс құралының вертикальға еңкею бұрышы,  $\alpha'' = 64^\circ$ ;  
 $f_m$  - ішкі үйкелу коэффициенті,  $f_m = 0,35$ ;  
 $\alpha$  - жұмыс құралының ұшталу бұрышы,  $\alpha = 38^\circ$ .

$$\beta = \frac{1}{\cos 64^\circ} (0,35 - 0,35 \cdot \sin^2 \frac{38^\circ}{2} - \sin \frac{38^\circ}{2} \cdot \cos \frac{38^\circ}{2}) \cdot \frac{1}{\sin^2 \frac{38^\circ}{2} \cdot \cos \frac{38^\circ}{2}} = 0,115 .$$

(2.265) формула бойынша дірілдеткіш жұмыс құралына кедергі:

$$P = \frac{199 \cdot 316906 \cdot 0,18 \cdot 0,4}{1,67 \cdot 3,6} \cdot 0,115 = 86855 .$$

Тарту есебінің шартының орындалуын тексеру үшін алынған мәнді жұмыс құралына кедергі күші үшін формулаға қоямыз:

$$144000 > 86855 \text{ Н.}$$

Тарту есебінің шарты орындалады, есептелген қопсытқыш VI санаттағы топырақты (балшық) бұзу үшін жарамды.

Динамикалық әсердің мәні:

$$\delta_s = 1 - \frac{P}{P_{\text{ог}}} , \quad (2.28)$$

мұндағы  $P$  - дірілдеткіш жұмыс құралына кедергі, Н;

$P_{\text{ог}}$  - дірілсіз кесу кезіндегі жұмыс құралына топырақтың кедергісі, Н.

$$\delta_s = 1 - \frac{86855}{377630} = 0,77 .$$

Негізгі машина үшін трактор негізіндегі ДП-26С аспалы қопсытқышын қабылдаймыз. Негізгі машинаның пайдаланылмалы орташа сағаттық өнімділігі формула бойынша анықталады:

$$\Pi'_s = \frac{bh_p L_{px} k_s}{\frac{L_{px}}{1000 g_{\text{раб}}} + \frac{t_{\text{ног}}}{3600}} , \quad (2.29)$$

мұндағы  $b$  - топырақтағы кесілген жердің ені,  $b = 0,19$  м;

$h_p$  - қопсыту тереңдігі,  $h_p = 0,45$  м [12];

$k_s$  - машинаны уақыт бойынша пайдалану коэффициенті,  $k_s = 0,8$ ;

$L_{px}$  - бір жаққа жұмыс жүрісінің ұзындығы, м;

$g_{\text{раб}}$  - жұмыс жүрісінің жылдамдығы, км/сағ;

$t_{\text{ног}}$  - тістердің тереңделуін ескергендегі аумақ соңындағы бір бұрылыстың

уақыты,  $t_{ног} = 15 \div 20$  с,  $t_{ног} = 20$  с деп қабылдаймыз.

$$\Pi'_3 = \frac{0,19 \cdot 0,45 \cdot 50 \cdot 0,8}{\frac{50}{1000 \cdot 6} + \frac{20}{3600}} = 246 .$$

Жаңа машинаның пайдаланылмалы орташа сағаттық өнімділігі формула бойынша анықталады:

$$\Pi''_3 = \frac{bh_p L_{px} k_e}{\frac{L_{px}}{1000 \cdot g_{раб}} + \frac{t_{ног}}{3600}} \cdot (1 + \delta_3) , \quad (2.30)$$

мұндағы  $b$  - топырақтағы кесілген жердің ені, м;

$h_p$  - қопсыту тереңдігі, м;

$k_e$  - машинаны уақыт бойынша пайдалану коэффициенті,  $k_e = 0,8$ ;

$L_{px}$  - бір жаққа жұмыс жүрісінің ұзындығы, м;

$g_{раб}$  - жұмыс жүрісінің жылдамдығы, км/сағ;

$t_{ног}$  - тістердің тереңделуін ескергендегі аумақ соңындағы бір бұрылыстың уақыты, с;

$\delta_3$  - динамикалық әсер мәні,  $\delta_3 = 0,77$ .

$$\Pi''_3 = \frac{0,18 \cdot 0,4 \cdot 50 \cdot 0,8}{\frac{50}{1000 \cdot 6} + \frac{20}{3600}} (1 + 0,77) = 367 .$$

Статикалық және динамикалық тарту есептерінің нәтижесі бойынша қорытынды жасауға болады, Т-170 тракторға орнатылған есептелген гидropневматикалық соққы құрылғысы VI санаттағы топырақта қопсытқыштың жұмысы кезінде күштерді жеңуге жеткілікті. Соққы құрылғысының қондырғысынан динамикалық әсер мәні 77% құрады. Негізгі машина ретінде қабылданған Т-170 тракторы негізіндегі ДП-26С қопсытқыштың пайдаланылмалы орташа сағаттық өнімділігі 246 м<sup>3</sup>/сағ тең. Жаңа машинаның пайдаланылмалы орташа сағаттық өнімділігі 367 м<sup>3</sup>/сағ құрады.

## 2.6 Қопсытқыш тіреуіштің осіне серіппелі элементті есептеу

Есептеудің мақсаты қопсытқыштың жақтауына берілетін дірілді төмендету қопсытқыш тіреуіштің осінде орналасқан резеңкелі тығыздағыштың қаттылығын анықтау, және оны пайдалану жағдайын ескере отырып резеңке маркасын таңдау болып табылады.

Есептеу үшін берілгендер: топырақты оюға кедергі күші  $R_x = 211680$  Н; қоп-сытқыш бағананың тірегіне соққы құрылғының әсер ететін күші  $F_{yo} = 180550$

Н; қопсытқыш бағананың өсіне бірінші аумақтың салмағы  $m_I=46$  кг, екінші аумақтың  $m_{II}=59$  кг, үшінші аумақтың  $m_{III}=45$  кг.

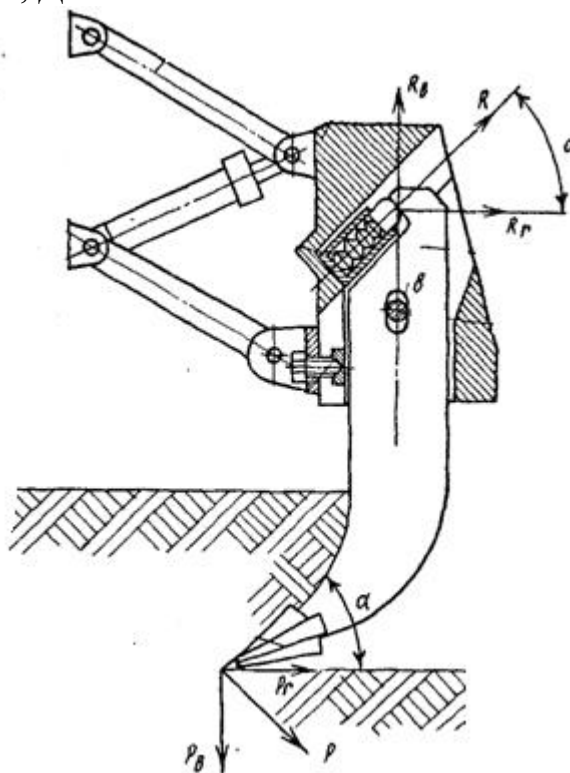
Есептеу әдебиетте көрсетілген әдістеме бойынша жүргізіледі [14].

Қарастырылатын механикалық жүйеде бір бостандық дәрежесі бар. Бұл жүйеге (қопсытқыш бағанаға) нөлдік қалпынан  $\varphi = 5^\circ$  аздаған ауытқуын белгілейміз және осы ауытқуды жүзеге асыруға қажетті кинетикалық және потенциалдық энергия өрнегін жазамыз.

Қопсытқыш бағананы бұрышқа  $\varphi$  ауытқызуға кететін кинетикалық энергия формула бойынша анықталады:

$$T = T_1 + T_2 + T_3, \quad (2.31)$$

мұндағы  $T_1, T_2, T_3$  - қопсытқыш бағананың сәйкес бөліктерінің кинетикалық энергиясы, Дж.



2.11 - сурет – Есептік сұлба

Қопсытқыш бағананың бір бөлігінің кинетикалық энергиясы формула бойынша анықталады:

$$T_i = \frac{1}{6} \cdot m_i \cdot l_i^2 \varphi^2, \quad (2.32)$$

мұндағы  $m_i$  - қопсытқыш бағананың  $i$ -ші бөлігінің салмағы, кг;

$l_i$  - қопсытқыш бағананың  $i$ -ші бөлігінің ұзындығы, м;

$\varphi$  - қопсытқыш бағананың нөлдік қалпынан ауытқу бұрышы, рад.  
2.31 теңдеуді 2.32 теңдеуге қойып, аламыз:

$$T = \frac{1}{6} \varphi^2 (m_1 l_1^2 + m_2 l_2^2 + m_3 l_3^2). \quad (2.33)$$

Алынған формула 2.33 бойынша қопсытқыш бағананың бұрышқа  $\varphi$  ауытқуы бойынша кинетикалық энергияны табамыз:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \left( \frac{3,14}{36} \right)^2 \cdot (46 \cdot 0,460^2 + 59 \cdot 0,87^2 + 45 \cdot 0,530^2) = 0,851 \text{ Дж.}$$

Қопсытқыш бағананың бұрышқа  $\varphi$  ауытқуы бойынша потенциалдық энергиясы формула бойынша табылады:

$$\Pi = G_1 h_1 + G_2 h_2 + G_3 h_3 + R_x h_4 + F_{y0} h_5, \quad (2.34)$$

мұндағы  $G_1, G_2, G_3$  - қопсытқыш бағананың сәйкес келетін бөліктерінің ауырлық күші, қопсытқыш бағананың бекітілу өсінен бастап жақтауға дейін, Н;  
 $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5$  - сәйкес келетін күштерді салудың тік орын ауыстыруы, м;

$R_x$  - топырақты қазуға кедергі күші, Н;

$F_{el}$  - гидро соққы құрылғының әрекет күші, Н.

Қопсытқыш бағананың сәйкес келетін бөліктерінің ауырлық күші формула бойынша анықталады:

$$G_i = m_i \cdot g, \quad (2.35)$$

мұндағы  $m_i$  - қопсытқыш бағананың  $i$ -ші бөлігінің салмағы, кг;  
 $g$  - еркін құлауды жылдамдату, м/с<sup>2</sup>.

$$G_1 = 46 \cdot 9,81 = 451,26 \text{ Н,}$$

$$G_2 = 59 \cdot 9,81 = 578,79 \text{ Н,}$$

$$G_3 = 45 \cdot 9,81 = 441,45 \text{ Н.}$$

Қопсытқыш бағананың бірінші аумағының ауырлық күшін салуға нүктенің тік орын ауыстыруы келесідей анықталады:

$$h_1 = \frac{l_1}{2} (1 - \cos \varphi), \quad (2.36)$$

мұндағы  $l_1$  - қопсытқыш бағананың бірінші бөлігінің ұзындығы, м;  
 $\varphi$  - қопсытқыш бағананың ауытқу бұрышы, град.

$$h_1 = \frac{l_1}{2}(1 - \cos \varphi) .$$

Қопсытқыш бағананың екінші аумағының ауырлық күшін салуға нүктенің тік орын ауыстыруы келесідей анықталады:

$$h_2 = a(1 - \cos \varphi) \quad (2.37)$$

мұндағы  $a$  - айналу осінен қопсытқыш бағананың екінші бөлігінің ауырлық күшін салу нүктесіне дейінгі арақашықтық, м;

$\varphi$  - қопсытқыш бағананың нөлдік қалпынан аутку бұрышы, град.

$$h_2 = 0,780 \cdot (1 - \cos 5^0) = 0,003 \text{ м.}$$

Қопсытқыш бағананың үшінші аумағының ауырлық күшін салуға нүктенің тік орын ауыстыруы келесідей анықталады:

$$h_3 = b(1 - \cos \varphi) , \quad (2.38)$$

мұндағы  $b$  - айналу осінен қопсытқыш бағананың екінші бөлігінің ауырлық күшін салу нүктесіне дейінгі арақашықтық, м.

$$h_3 = 1,400 (1 - \cos 5^0) = 0,005 \text{ м.}$$

Кесуге топырақтың кедергісінің күш салу нүктесіне тік орын ауыстыру формула бойынша анықталады:

$$h_4 = l_4(1 - \cos \varphi) , \quad (2.39)$$

мұндағы  $l_4$  - айналу осінен күш салу нүктесіне дейінгі арақашықтық  $R_x$  ,

$$h_4 = 1,520 (1 - \cos 5^0) = 0,006 \text{ м.}$$

Гидросокқыш құрылғының әсерінің күш салдуан нүктенің тік орын ауыстыруы формула бойынша анықталады:

$$h_5 = l_5(1 - \cos \varphi) , \quad (2.40)$$

мұндағы  $l_5$  - айналу осінен күш салу нүктесіне дейінгі арақашықтық  $F_{y0}$  , м.

$$h_5 = 1,100 (1 - \cos 5^\circ) = 0,004 \text{ м.}$$

Тік орын ауыстырудың алынған мәндерін 2.23 теңдеуге қойып, қопсытқы бағананың потенциалды энергиясын аламыз:

$$\Pi = 451 \cdot 0,001 + 578,79 \cdot 0,003 + 441,45 \cdot 0,005 + 211680 \cdot 0,006 + 180550 \cdot 0,004 = 2012,302 \text{ Дж}$$

Қопсытқыш бағананың ауытқуына кинетикалық және потенциалдық энергиялардың қосындысы нөлдік қалпынан қопсытқыш бағананың өсінде орнатылған серіппелі элементтің сығылуы бойынша жұмысына тең екені белгілі:

$$T + \Pi = A, \quad (2.41)$$

мұндағы  $T$  - қопсытқыш бағананың кинетикалық энергиясы, Дж;

$\Pi$  - қопсытқыш бағананың потенциалды энергиясы, Дж;

$A$  - серіппелі элементтің сығылуы бойынша жұмысы, Дж, формула бойынша анықталады:

$$A = \frac{ch^2}{2}, \quad (2.42)$$

мұндағы  $c$  - серіппелі элементтің қаттылығы, Н/м;

$h$  - серіппелі элементтің қалыңдығы, м.

2.42 формулаға 2.41 формуланы қойып, және серіппелі элементтің қаттылығы арқылы өрнектеп, аламытынымыз:

$$c = \frac{2(T + \Pi)}{h^2} \text{ Н/м}, \quad (2.43)$$

$$c = \frac{2 \cdot (0,851 + 2012,302)}{0,22^2} = 83156 \text{ Н/м.}$$

Шор бойынша серіппелі элементтің қаттылығын формула бойынша анықтаймыз:

$$T_w = \frac{c}{h}, \quad (2.44)$$

мұндағы  $c$  - серіппелі элементтің қаттылығы, Н/м;

$h$  - серіппелі элементтің қалыңдығы, м.

$$T_w = \frac{83156}{0,02} = 41,578 \text{ Н/м}^2.$$

Шор бойынша қаттылық бойынша серіппелі элементтің [8,17] әдебиетті пайдаланып материалын таңдауды жүргіземіз.

Сығылмалы серіппе 1086-0822 МЕСТ 18793-85 таңдалды .

Таңдалған серіппелі элемент қосытқыштың жақтауына берілетін діріл деңгейін төмендетуге мүмкіндік береді.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыста Т-130Г тракторындағы бульдозерлі-қопсытқыштың қолдану аумағын кеңейту үшін қопсытқышты жабдыққа қосымша жабдық (серіппе, аунақшалы диска) орнатылған. Осының арқасында қопсытқыштың жоғары санаттағы топырақтарды қопсыту барысында кедергіні төмендетіп, қуат шығынын азайтамыз.

Жасалған жұмыс бойынша келесі шешімдерді жасаса болады:

1. Қазақстан Республикасындағы бульдозер-қопсытқыштар кешен паркі жағдайының талдауынан түгелге жуық қопсытқыштарда елеулі кемістіктер бар – қопсытылған топырақты кейінгі жинау мен орын ауыстыруын өндіру мүмкін еместігіне негізделген шектелген қолдану облысына тиісті екені анықталады.

2. Қазіргі кезде қопсытқыштың кеңейтілген эксплуатациялық мүмкіндіктерімен бульдозерлік-қопсытқыш кешендерді жасаудың қажеттілігі туды.

3. Жұмыста Т-130Г тракторы трактор негізінде жаңғыртылған қопсытқыш нұсқаларының бірінің жобасының сызбалары ұсынылады.

Осылайша, жасалған барлық жұмыстарды келесі түрде ұсынуға болады:

- әдеби және патенттік дереккөздерге шолу жасалынды;
- қопсытқыштың негізгі параметрлерін таңдау және есептелінді;
- статикалық - динамикалық тарту есептері орындалды;
- қопсытқыш тіреуіштің осіне серіппелі элементті есептелінді.

Дипломдық жұмыста орындау кезінде жобаланатын қопсытқыштың келесі көрсеткіштері алынды:

1. Қопсытқыштың номиналды тарту күші  $T_{np} = 144000 \text{ Н}$ ;
2. Қопсытқышқа әсер ететін қосымша кедергі  $\sum w = 235680 \text{ Н}$ ;
3. Пайдалану өнімділігі  $P = 367 \text{ м}^3/\text{сағ}$ .

## ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Подэрни Р. Ю. Горные машина и комплексы для открытых работ:-в 2т Изд МГУ 2001.
- 2 Ветров Ю. Резание грунтов землеройными машинами: М. Маш. строй. 1971.
- 3 Гришко А. П. Стационарные машины установки: уч. Пособ. М. МГУ 2004.
- 4 Федоров Д. И. Рабочие органы землеройных машин. М. Маш. стр. 1990.
- 5 Федоров Д.И. Надежность рабочего оборудоване землеройных машин. М. Маш. стр. 1981.
- 6 Алексеева Т.В. Артемьев К.А. Машины для землеройных работ: -М., Машиностроение, 1972.
- 7 Вайсон А.А. Подъемно - транспортные машины: Учебник для вузов., М.:Машиностроение, 1989.
- 8 Гальперин М.И. Домбровский Н.Г. Строительные машины: Учебник для вузов.-3-е изд., Высшая школа 1980.
- 9 Гельцер А.К. Дипломное проектирование: Методические указания для студентов специальности 2803 – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование /ВКТУ. Усть-Каменогорск.-1998 – 32 с.
- 10 Дорожные машины: 4. II. Машины для устройства дорожных покрытий. Учебник./К.М. Артемьев и др. – М.: Машиностроение, 1982.
- 11 Строительные машины: Справочник. Т.1: Машины для строительства промышленных, гражданских сооружений и дорог. Под общ. ред. Э.Н. Кузина. – М.: Машиностроение, 1991.
- 12 Строительные машины /Под ред. Э.Н. Кузина, Т1. М.: машиностроение, 1991.
- 13 Шейнин А.Н., Крившин А.П. Эксплуатация дорожных машин: Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1980.
- 14 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Энергетика. Т.5.-Алматы: Рауан, 2000.-314-320 б.
- 15 Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.-280 б.

Формат	Зона	Пош	Белгіленуі	Атауы	Саны	Ескерту		
				<u>Құжаттама</u>				
A1			<i>ДЖ.КТМ.16.11.00.000</i>	<i>Жалпы көрініс</i>	1			
				<u>Құрама бірліктер</u>				
	1		<i>ДЖ.КТМ.16.11.01</i>	<i>Бульдозер</i>	1			
	2		<i>ДЖ.КТМ.16.11.02</i>	<i>Гидроцилиндр</i>	2			
	3		<i>ДЖ.КТМ.16.11.03</i>	<i>ГҚайырма күрек</i>	1			
	4		<i>ДЖ.КТМ.16.11.04</i>	<i>Гидроцилиндр</i>	2			
	5		<i>ДЖ.КТМ.16.11.05</i>	<i>Гидроцилиндр</i>	1			
	6		<i>ДЖ.КТМ.16.11.06</i>	<i>Қоспытқыш</i>	1			
	7		<i>ДЖ.КТМ.16.11.07</i>	<i>Тартқыш</i>	2			
	8		<i>ДЖ.КТМ.16.11.08</i>	<i>Трегш қаңқасы</i>	1			
	9		<i>ДЖ.КТМ.16.11.09</i>	<i>Күрек тартқыш</i>	2			
				<u>Бөліктер</u>				
	10		<i>ДЖ.КТМ.16.11.001</i>	<i>Бармақ</i>	6			
	11		<i>ДЖ.КТМ.16.11.002</i>	<i>Бармақ</i>	5			
				<u>Стандартты бұйымдар</u>				
	12			<i>Бұрандама М30х3,5 МЕСТ7798-70</i>	20			
	13			<i>Тығырық жалпақ 630 МЕСТ 1134-78</i>	20			
	14			<i>Серіппелі тығырық 6 30,5</i>	20			
<i>ДЖ.КТМ.16.11.00.000</i>								
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні	<i>Қоспытқыш</i>			
Орындаған		<i>Сақбай Е.Т.</i>					Оқулық	Бет
Тексерген		<i>Қозбағаров Р.</i>					0	1
Н. барлау		<i>Қозбағаров Р.</i>					<i>«ТМҚжЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті</i>	
Бекіткен		<i>Елемесов Қ.Қ.</i>						

Формат	Зона	Пола	Белгілеуі	Атауы	Саны	Ескерту		
				<u>Құжаттама</u>				
A1			<i>ДЖ.КТМ.16.11.06.01</i>	Құрама сызба	1			
				<u>Бөліктер</u>				
	1		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.001</i>	Төсем	2			
	2		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.002</i>	Төсем	2			
	3		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.003</i>	Артқы қабырға	1			
	4		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.004</i>	Төменгі сөре	1			
	5		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.005</i>	Аралық трегіш	3			
	6		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.006</i>	Шеткі қабырға	2			
	7		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.007</i>	Ішкі қабырға	2			
	8		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.008</i>	Ортаңғы қабырға	6			
	9		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.009</i>	Аралық тірегіш	3			
	10		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.010</i>	Төлке	8			
	11		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.011</i>	Кергіш төлке	8			
	12		<i>ДЖКТМ.16.11.06.01.012</i>	Үстінгі сөре	8			
<i>ДЖ.КТМ.16.11.06.01</i>								
Өзг.	Бет	Құжаттың №	Қолы	Күні				
Орындалған		Сақбай Е.Т.			«ТМКЖЛ» кафедрасы, Сәтбаев Университеті			
Тексерген		Қозбағаров Р.		Оқулық			Бет	Беттер
				0			1	1
Н. бағылау:		Қозбағаров Р.						
Бекіткен		Елемесов Қ.К.						
					Трегіш қаңқасы			



**ҒЫЛЫМ ЖЕТЕКШІНІҢ  
ШҚІРІ**

*Дипломдық жұмыс*  
(жұмыс түрлерінің атауы)

*Сақбай Елдар Төлепбергелұлы*  
(оқушының аты жөні)

*5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары*  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

**Тақырыбы:** *T-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту*

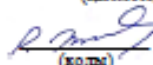
*Дипломдық жұмысты орындау барысында Сақбай Елдар Төлепбергелұлы университет қабырғасында алған білімін толығымен пайдалана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.*

*Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Сонымен қатар қопсытқышқа қатысты патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Ұсынылып отырған қопсытқышты жабдықтың қолдану аумағын кеңейту үшін қопсытқышты жабдыққа қосымша қайырма күрек орнатылған. Осының арқасында бұл жабдықты қолдану аумағын кеңейтіп, техниканың өнімділігін жоғарылатады.*

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

**Ғылыми жетекші**

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

 *Козбағаров Р.А.*  
(қолы) Ф. А. Т.

*«13» мамыр 2021 ж.*

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

**Автор:** Сакбай Елдар Төлепбергенұлы

**Название:** Т-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту

**Координатор:** Канажанов Ардак Ескендирович

**Коэффициент подобия 1:** 0,00

**Коэффициент подобия 2:** 0,00

**Замена букв:** 0

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

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

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

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

**Обоснование:**

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

10.05.2021

*Дата*

  
.....  
*Подпись Научного руководителя*

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

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

**Автор:** Сакбай Елдар Төлепбергенұлы

**Название:** Т-130Г тракторы негізінде бульдозер-қопсытқышқа арналған қопсыту жабдығының құрылымын жаңғырту

**Координатор:** Канажанов Ардак Ескендинович

**Коэффициент подобия 1:** 0,00

**Коэффициент подобия 2:** 0,00

**Замена букв:** 0

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0

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

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

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

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

**Обоснование:**

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

.....  
Дата

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

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

Дипломная работа допускается к защите.

.....  
Дата

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