

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Парахатов Е.Н

Қатты категориялы топырақты өңдеуге арналған ДТ-75 базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

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

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

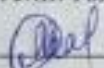
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.А. Машеков

«10» 05 2019 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қатты категориялы топырақты өңдеуге арналған ДТ-75 базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғырту»

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

Орындаған



Парахатов Е.Н

Пікір беріші
«Алматы-Достық Экспресс»


ЖШС директоры

 Т.С. Бекетов

«10» 05 2019 ж

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. магистры

 Н.С. Камзанов

«17» 05 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

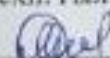
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.А. Машеков

« 30 » 11 2018 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Парахатов Ерлан Исатайұлы

Тақырыбы Қатты категориялы тоннақты өңдеуге арналған ДТ-75

базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғырту

Университет баспасының «06» 11 2018 ж №1252-Б бұйырығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы ДТ-75

базалы тракторының конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және
патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Арнайы бөлімі

в) _____

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Конструкциялар анализ – 1 бет; 2. – Bazалы трактордың жалпы көрінісі – 1

бет; 3. Күрекше жабдық – 1 бет; 4. Тырнақ – 1 бет; 5. Гидравликалы сұлба – 1

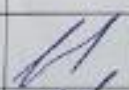
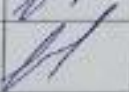
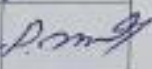
бет; 6. Бөлшектер – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атау

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Арнайы бөлімі		

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Н.С. Камзанов, техника ғылымдарының магистрі	29.03.18	
Арнайы бөлімі	Н.С. Камзанов, техника ғылымдарының магистрі	25.04.18	
Норма бақылау	Р.А. Козбағаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	20.05.18	

Ғылыми жетекші _____  Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Е.Н. Парахатов

Күні «29» 11 2018 ж.

КІРІСПЕ

Әртүрлі құрылыс жұмыстарын механикаландыруға арналған жол-құрылыс машиналары.

Соңғы онжылдықтарда құрылыс және жол машиналарының паркі айтарлықтай ұлғайды; шығарылатын экскаваторлар, бульдозерлер мен басқа машиналар және жабдықтардың саны бойынша отандық өндіріс көптеген жоғары деңгейде дамыған мемлекеттерден озып шықты.

Арналуына байланысты құрылыс машиналарын келесі топтарға бөледі: көлік, тасымалдаушы және жүк тиеу-түсіру; жүк көтергіш, жер жұмыстарына арналған; тіреу жұмыстарына арналған; әрлеу жұмыстарына арналған; бетон және темір бетонды жұмыстарға арналған; қол машиналары. Әр топша жеке типтегі машиналарды біріктіреді. Пышақ тәрізді жұмыс мүшесі бар, өзінің ілгерілемелі қозғалысы кезінде, сілемнен қабатпен бөлінуді және төсеу жеріне топарықты тасымалдауды бір уақытта орындайтын машиналарды жер қазушы-көліктік деп атайды. Машиналардың бұл тобына бульдозерлер, скреперлер, автогрейдерлер, грейдерлер жатады. Машиналардың алғашқы екі типі, әсіресе бульдозерлер өнеркәсіптік және азаматтық құрылыстарда кеңінен қолданылады.

Жер қазушы-көліктік машинаның әр моделі индекске ие, оған әріптер мен сандық белгілеулер кіреді. Индекстік алғашқы екі әріпі ДЗ машиналардың тобын көрсетеді, одан кейін жүретін сандар – модельдің тіркелуінің реттік нөмірін, индекстің сан бөлігінен кейінгі әріптер – реттік жаңарту (А, Б, В...) және машинаның климаттық орындалуын (солтүстік С немесе ХЛ) білдіреді. Жаңартылған өздігінен жүретін скреперлердің индексіне жоғарыда көрсетілгендерден бөлек, М және П әріптері қосылуы мүмкін. Автоматтандырылған басқару жүйесі бар бульдозерлер мен скреперлердің индексінде, бұл жүйенің бар екендігі 1 санымен белгіленеді, ол индекстің негізгі сандарынан кейін сызықша қойылып көрсетіледі, ал жаңартылған машиналарда жаңартылуды білдіретін әріптерден кейін орналасады.

Бульдозерлер, тракторлардағы, тартқыштардағы және басқа да негізгі машиналардағы аспалы жабдық ретінде өте кең таралуға ие болды, ол олардың құрылысының қарапайымдылығымен, жоғары деңгейдегі өнімділігімен, әртүрлі топырақ және климаттық жағдайлардағы әмбебап түрде қолданудың мүмкіндігімен және жұмысты орындаудың біршама төмен бағасымен түсіндіріледі.

Қазіргі таңдағы бульдозерлердің құрылысының дамуы келесі нәрселерді ескереді:

1. Арнайы тағайындалуы бар машиналарды жасау;
2. Негізгі машинаны және жұмыс мүшесін басқаруды механикаландыру және автоматтандыру;
3. Негізгі машиналар құрылысын аспалы жабдықпен жұмыс жасауға максималды түрде ыңғайландыру;
4. Белгілі бір жұмыстарды атқарған кезде, бульдозерлерді қолдану аясын

кеңейтетін және олардың өнімділігін жоғарылататын әртүрлі қосымша жабдықтарды жасау (қайырманьң ұзартқышы, тісшелер, бұта кесетін пышақтар);

5. Жұмыс мүшесінің пішіні мен көрінісін жетілдіру және бульдозер жабдықтарының параметрлерін өңдеу.

Түрлі топырақ жағдайларында жер және құрылыс жұмыстарын орындауға арналған жалпы тағайындалуға ие бульдозерлер ерекше кең қолданысқа ие.

Әлі күнге дейін бульдозерлерді есептеудің дәлелді әдістемесі жоқ.

Түрлі зерттеушілердің жасаған жеке жұмыстары, өзекті болып табылатын бульдозерлерді есептеу және жобалау сұрақтарын тауысып бітпейді.

Жұмыстың мақсаты - бұл бульдозердің ұтымды параметрлерін анықтау және кесу бұрышын 55° -дан 65° -ге дейін өзгертуге қабілетті серпімді элементі бар жүздің жаңа құрылымын әзірлеу.

Бұл жаңғырту топырақтың неғұрлым сенімді санаттарын дамытуға мүмкіндік береді, сондай-ақ төгілген жерді жерге ену процесін жеделдетуге және бульдозердің тұрақты жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Осы мақсатқа қол жеткізу үшін қажет ететін міндеттер:

- осы саладағы ғылыми жұмыстарға шолу жасау;
- өзара әрекеттесу ортасын зерттеу;
- қолданыстағы құрылымдарды талдау;
- кесу бұрышының топырақтың даму процесіне әсерін анықтау;
- жүздер қайырмасының қабылданған параметрлерін негіздеу;
- гидравликалық цилиндрлердің орналасуын және бекітуін анықтау.

Жұмыстың практикалық құндылығын бульдозердің жабдығы құрайды, оның жұмысқа қабілеттілігі мен тиімділігі есептеулермен дәлелденді.

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

1 Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу

Жерге орналастыру техникасын жасау кезінде топырақтың қазуына жұмсалуды тиіс нақты еңбек ресурстарының азаюы және энергияның қарқындылығы туралы сұрақтар пайда болды. Машина өнімділігін арттыратын жұмыстар, жермен өзара әрекеттесудің тиімділігін арттырып және орындалатын жұмыстардың құнын төмендететін жұмыс органын құрауда қолданылады.

Мұндай жұмыс органын құру үшін топырақты кесу процесін зерттеу қажет болады. Отандық және шетелдік ғалымдардың көптеген ғылыми жұмыстары осы мәселелерді шешуге арналған.

1.1 Топырақты органы өңдеу сипаттамасы

Тау жыныстары топырақ деп аталады, оның үстіне жер қыртысының жоғарғы қабаттары құрылады. Әдетте бұл 10 м тереңдікке дейінгі жоғарғы қабат, топырақтың әртүрлі түрлерінің гранулометриялық құрамы (күм), күмді саздауыштар, ылғалдылық, тығыздық және температурада (жібітілген немесе мұздатылған) кездеседі.

Топырақтың жіктелуінің бірнеше түрі бар, бірақ ең көп тараған түрі Л.П.Зелинин ұсынған тығыздыққа негізделген ЖолҒЗИ(Жол ғылыми зерттеу институты).

Дамудың күрделілігіне қарай топтар деректерге сәйкес 8 санатқа бөлінеді. Белгілі болғандай, ЖолҒЗИ жіктелуі топырақтың механикаландырылған дамуының төзімділігін көрсетеді. Топырақтың негізгі сипаттамалары 1.1 кестеде келтірілген.

Топырақтарды кесу үрдісін зерттеудің негізгі практикалық мақсаты топырақты массивтен қарқыны ең аз қуатты және ең өнімді бөлу әдістерін табу болып табылады.

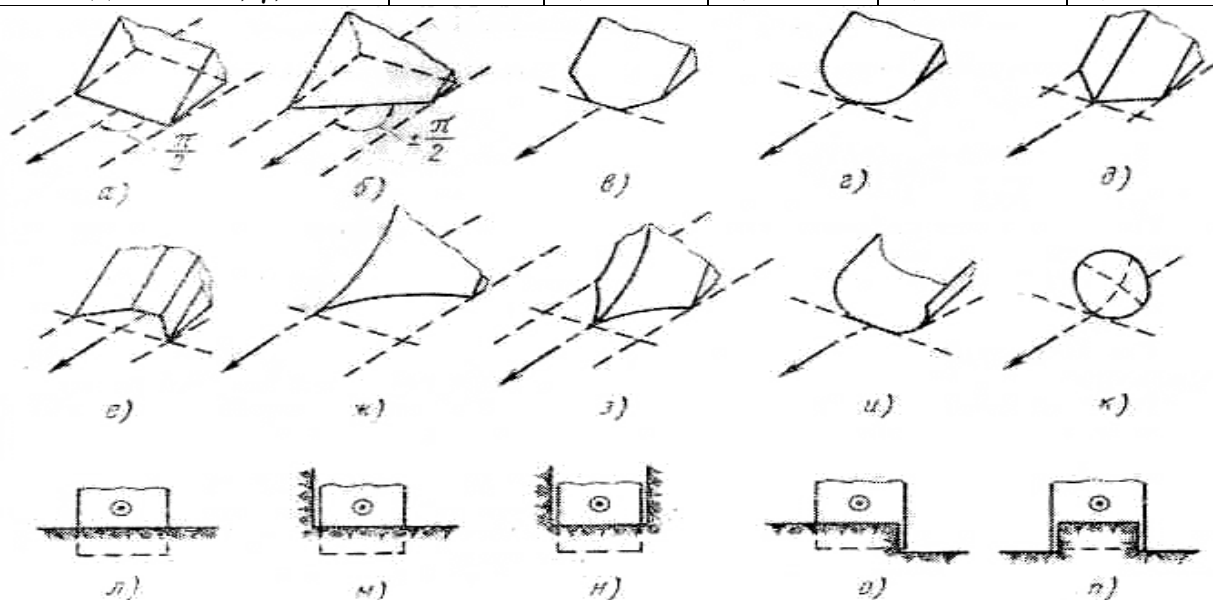
Аса маңызды анизотропты топырақты кесу кезінде, әсіресе кесу бағытында, құралдың кесу бұрышының кішкене мәндерінде, әдетте чиптер жыртылып кетеді. Сонымен қатар, кәдімгі жер үсті станоктарында топырақты кесу үрдісінде, көбінесе, элементтердің қыртысы пайда болады. Жонғыштың элементтері көлденең қимада тұрақты пішіндейді, соның ішінде пышақтың алдыңғы беті мен беткі бетінің өткір-бұрыштық жұптасу беті бар.

Іске қосу немесе жырту (екінші атау топырақтың кесу жағдайына ең жақын) тұрақты емес пішіндегі материалдың ажыратылған бөліктері түрінде қалыптасады. Кескіш бұл бөліктерді негізінен бөліктерге бөліп, артынан біркелкі емес бетін қалдырады.

Элементтерді іске қосу материалдың жеке бөліктерінен тұрады. Бірақ олардың нысаны табиғи болып табылады. Кескіштің жағынан олар материалды ұсақтаудан пайда болған жазықтықпен шектеледі.

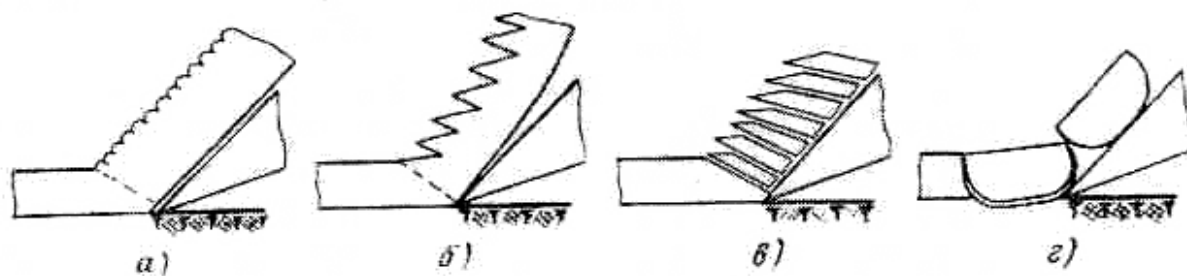
1.1 - кесте - Топырақтың негізгі сипаттамасы

Параметрлері	Топырақ түрі				
	кұмды	кұмды-сазды	балшықты	ауыр балшықты, топырақты	«Орташа топырақ»
Пайдалықтималдығы болу	0,21	0,11	0,38	0,26	-
Ажырату, 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 масса, γ , т/м ³	18	2,0	2,1	2,1	2,0



а – тіктөртбұрышты жазықтық сынағы; б – жалпақ жазықтық сынағы; в – тілгішпен тіктөртбұрышты жазықтық сынағы; с - бүгілмелі сызықты суреттеу; г – дөңес қиық бойымен; д, е – екі немесе үш қырлы сына; ж, з, к – қисық сына арқылы қиғаш кесу; и – қисық сынадан төртбұрышты кесу; л – бұғатталған кесу; м – бүйір кесудің бір бетімен кесу; н – бүйір кесудің екі бетімен кесу; о – жартылай еркін кесу; п – еркін кесу

1.1 - сурет - Стружканың бөліктерімен кесудің түрлері



а - ағызу; б - сатылы; в - элементті; г- кесу.

1.2- сурет - Топырақты кесудегі стружка түрлері

1.2 Бульдозердің пышақпен топырақты қазу күшіне кесу бұрышын өзгертудің теориялық негіздемесі

А.Д. Далина қарсылық тәуелділікті кескіш бұрыштарға арналған орта сазды кескішке келтірді $\alpha_p = 20^\circ - 50^\circ$

$$P = P_{20}(1 + 0.017\alpha_p) \quad (1.1)$$

Бұрыштар үшін $\alpha_p > 50^\circ$

$$P = P_{20}(1 + 0.06\alpha_p) \quad (1.2)$$

мұнда P_{20} - топырақты кесу кедергісі кезінде $\alpha_p = 20^\circ$

Кесу бұрышы 20-38 аралығында өзгерген кезде, кесу күші кесу бұрышын ұлғайту үшін орташа алғанда 1,7% артады, кесу бұрышының дәрежесіне қарай 40 -90 - 6% артады.

Профессор Н.Г. Домбровский қазу жұмыстарына кедергі келтіретін көлденең компоненттің функциясы ретінде P_B қазу кедергісінің тік компонентін анықтау үшін өзара байланысын ұсынды P_T :

$$P_B = \psi * P_T \quad (1.3)$$

мұнда ψ - қазу жылдамдығының арақатынасына байланысты коэффициент ($\psi = 0,1 - 0,45$).

Профессор А.Н. Зеленин кесу процесінің физикалық мәнін, сондай-ақ жер қыртысының күйіне және кескіштің кескіндік ауданына, кесудің ені мен тереңдігіне және кесу бұрышына тәуелділігін зерттеді. ЖолҒЗИ динамикалық тығыздықты өлшегіш әсерінің саны кез-келген жұмыс элементінің кесу күші үшін тікелей пропорционалды екендігі анықталды және топырақтың беріктігін бағалау критерийі болуы мүмкін. Кесу бұрышының әсері қатынасы бойынша ескеріледі:

- қарапайым профильдер үшін (кезінде $\alpha_p = 39^\circ - 90^\circ$)

$$P = P_{30}(1 - \frac{90 * \alpha_p}{180}) \quad (1.4)$$

- периметрлер үшін (кезінде $\alpha_p = 20^\circ - 60^\circ$)

$$P = P_{20}(1 + 0,0075\alpha_p) \quad (1.5)$$

мұнда: P_{30}, P_{20} - тиісті кесу бұрыштарында топырақты кесуге кедергі келтіреді.

Кесудің ең төменгі бұрышын ескере отырып, периметрлер үшін оңтайлы кесу бұрышы 30 -35 құрайды.

Кесу бұрышы кезінде $\alpha_p < 90^\circ - \varphi$ шелекті төменге тарту орын алады, ал $\alpha_p > 90^\circ - \varphi$ кезінде - оның шығарылуы орын алады.

Тік күштің P_v шамасы мен бағыты кесу бұрышына, металл үстіне топырақтың сыртқы үйкелу бұрышына α_p және кесу жиегінің күлін кетіруге байланысты өзгереді. Бұрыштың мәні артады, кесу бұрышының оңтайлы мәні төмендейді. $\varphi = 18^\circ - 45^\circ$ мәніне оңтайлы кесу бұрышы $23^\circ - 30^\circ$ тар диапазонда орналасқан.

Коэффициент көлемі φ аздаған өзгерістер кезінде $\alpha_p < 45^\circ$, бірақ айтарлықтай артады $\alpha_p > 45^\circ$.

Кесу бұрышының әсерін ескеретін коэффициентті анықтау үшін тәуелділік ұсынылады:

$$\varphi = 1 + \beta (\alpha_p - 45^\circ) \quad (1.6)$$

мұнда: β - кесу бұрышында қарсылықты 1° ұлғайтуды анықтайтын коэффициент ($\beta = 0,07$).

Пышақ бойымен топырақтың үйкеліс бұрышының мәнін азайту P_v/P_r мөлшерін үлкен кесу бұрыштары бағытымен ауыстыруға әкеп соқтырады. Экспериментте орташа күштің өзгеру заңдылықтары және кесудің энергияны тұтыну кесу тереңдігі, кесудің ені мен кесу бұрышына байланысты эксперименталды түрде анықталады. Кесу бұрышы 20° -тан 90° -қа дейін өзгерген кезде, орта кесу күші тез артады.

Энергия қарқындылығы коэффициенті - бұл кесу бұрышы ең кішкентай практикалық мәндерден ең үлкеніне дейін арта түсетін функция. Оптималды кесу бұрышы $35^\circ - 40^\circ$ бойынша ұсынылады.

Бұрыштың пышақ бойымен үш бұрыштың құнының төмендеуі P_v/P_r мәнін үлкен кесу бұрыштары бағытымен өзгертуге әкеледі.

Экспериментте орташа күштің өзгеру заңдылықтары және кесудің энергияны тұтынуы, кесу тереңдігі, кесу ені мен кесу бұрышына байланысты эксперименталды түрде анықталады. Кесу бұрышы 20° -тан 90° -қа дейін ауысқан кезде, орта кесу күші тез артып, зерттелген топырақ үшін аймақ барынша аз болады.

Н.Л.Жихарев өз жұмыстарында кескіннің әртүрлі кезеңдерінде бульдозердің айналмалы емес төгінділер мен жерге өзара әрекеттесу процесінің сипатын зерттеді.

Кесу бұрышының әсерін зерттеу үшін физикалық модельдерде эксперименталды жұмыстарды жүргізген Н.Л. Жихаревтың негізгі қорытындылары мыналар болып табылады: сазды, біріктірілген топырақты қазып жатқанда, қазуға арналған тік кедергі әрқашан пышақты (бұл кесу ұлғайған кесу бұрышымен артады), құмды, сазды қазып жатқанда, бос топырақ, жоғарғы $\alpha_p < 60^\circ$ тік күш, ал $\alpha_p > 60^\circ$ - керісінше болады.

($C = 3-5$, $= 15.5 - 18.5\%$) тереңдігі $6.2 - 6.8$ мм және бос топырақты ($C = 1$, $= 4-6\%$) терең қазу кезінде кесу бұрышына, тікелей желіге тәуелділігі. Кесу

бұрышының нақты қазу күштеріне әсері, яғни қазу күші P_1 -ден $M_{пр}$ призмасының массасына қатынасы.

А.А.Яркиннің жүргізген эксперименттік зерттеулерлері ұзындығы бірдей ұзындықтағы сегіз төңкерісте бірқатар тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді. Кесу бұрышының топырақтың қазу үдерісіне, оның қуат сыйымдылығына, сондай-ақ жерге ену кезінде пышақтың кесу жиегіне қажетті тік қысымды эксперименттік түрде анықтады. Кесу бұрыштарын қазу үдерісінде өзгерту пышақтың тиімді жұмысын қамтамасыз етеді.

В.В.Ничканың топырақтың қазу процесін қарау жердегі машиналарды пайдалану кезінде жер қыртысының деформациялануына және жыртылуына байланысты орын алғанын көрсетті. Ақаулық түрі ең алдымен кесу бұрышының өлшемімен анықталады. Кесудің бір түрінен екіншісіне көшу ішкі және сыртқы үйкелудің өсу бұрыштары мен жүктеменің артуымен азаяды және топырақтың когнитивінің артуымен артады.

Күрделі мәндерге кесу бұрыштары аз қуатты қарқындылық түрін қамтамасыз етеді, процестің тұрақтылығын арттырады, тереңдіктің кенеттен ауытқуларын азайтады.

В.И.Баловнев, тепе-теңдік теориясының әдістерін және теңдеулерін қолданып, кесу топырақтарына төзімділікті анықтау үшін бірқатар теңдеулерді шығарды.

Есептеу кезінде тегіс пышақтың қазу кедергісінің көлденең компонентін анықтау үшін формула ұсынылды:

$$P = (1 + ctg \alpha \rho * tg \delta) ABh \left[\frac{\gamma h}{2} + C \omega ctg \rho \left(1 - \frac{1}{A}\right) + tg \rho \frac{\gamma \rho \cos^2 \rho H^2}{K \psi h} + \gamma \rho H \right] + \gamma \rho \cos^2 \rho \frac{BH^2}{2} \quad (1.7)$$

мұнда: B – қайырма ұзындығы; h - кесу тереңдігі; γ - құрылымы бұзылған топырақтың көлемдік массасы; ρ - құрылымы бұзылмаған топырақтың көлемдік массасы ; H – қайырманың биіктігіне тең суреттің призмасының биіктігі; $C \omega$ - құрылымы бұзылған топырақтың біріктірілуі;

Алғашқы салыстырмалы зерттеулер көрсеткендей, қазу кезіндегі ауыспалы кесу бұрышы бар біріктірілген топырақты игерудегі өнімділікті 15% -ке арттырады, ал икемді қоқыс беті бар қоқыстарда - 10% ... 15%, екеуі де қоқыстарда тартылу күшінің төмендеуінің 25% құрайды.

1.3 Бульдозердің жұмыс органдарын дамыту үрдістері мен перспективалары

Бульдозер - аспалы жұмыстық тетігі - қалқаны бар өздігінен жүретін жер қазғыш трактор. Ол кен байлықтарын аршу, арна қазу, жол салу, сондай-ақ гидротехникалық құрылыстарды, т.б. жүргізу үшін топырақты қабат-қабатымен ығыстыру және оны тегістеу, үю сияқты жұмыстар кезінде

қолданылады. Бульдозер (ағылшынша bulldozer, bulldoze – ірі кесектерді жару, ұсақтау) қалқаны бұрылмайтын бульдозер, қалқаны бұрылмалы бульдозер және қалқаны әмбебап бульдозер болып ажыратылады. Олардың барлығы да гидравликалық, канатты (болат арқанды) немесе электрмеханикалық жетектермен жабдықталады.

Бульдозер өнеркәсіптік, азаматтық, жол құрылысында қолданылатын негізгі машиналардың бірі, себебі оның дизайны қарапайым, жан-жақты және роботтарды орындаудың төмен құны бар.

Бульдозердің жұмыс органын жобалауды жетілдіру оның өнімділігін арттырудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады.

Украинаның, Ресейдің және шет елдердің бульдозерларды жасау саласындағы ғылыми-техникалық ақпаратын талдау бульдозердің құрылысын дамыту туралы аналитикалық тұжырымдар жасауға мүмкіндік берді.

Бульдозерлерді дамытудың жалпы үрдістері екі бағытта жүргізіледі. Біріншісі - базалық тракторлар мен тракторлар құрылысын жетілдіруге байланысты, ал екіншісі материалды-қарқынды, бірақ екеуі бірдей тиімді, бульдозердің жабдықтарын жақсартумен байланысты. Жақсартудың маңызды жолдары:

- кішігірім және ауыр машиналарды жасау бағытындағы стандартты өлшемдер сериясын кеңейту;
- бұқаралық массаның шамалы өсуімен нақты қуаттың ұлғаюы;
- жермен өзара әрекеттесу процестерінің ерекшеліктеріне сәйкес функционалдық элементтер мен түйіндерді бөлу;
- топырақты қазуды, тасымалдауды және түсіруді күшейтетін аспаптарды қолдану;
- орындалатын операцияларға байланысты жұмыс кезінде параметрлерді оңтайландыруды қамтамасыз ететін құрылғыларды пайдалану;
- топырақты жоюдың жаңа физикалық әдістерін қолдану;
- тракторлар негізінде ауыр бульдозерлерді жасау;
- бульдозер жабдығының спектрін кеңейту;
- аса берік материалдарды қолдану, майлау материалдарын, қорғаныс құралдарын енгізу;
- барлық операцияларды гидрофилизациялау (пышақтың гидрофильді қырларын қолдану, гидравликалық жетекті пышақты басқару үшін қолдану);
- жүздерді басқару үшін автоматтандырылған жүйелерді, бульдозерді кашықтан басқару жүйелерін пайдалану;
- ауыстырылатын жұмыс жабдығын пайдалану арқылы бульдозердің көлемін кеңейту;
- техникалық қызмет көрсетудің күрделілігін төмендету.
- машиналарды басқарудың еңбекқорлығын төмендету, шуды, дірілді, газды ластауды, шаңдылықты төмендету есебінен еңбек жағдайларын жақсарту;
- қорғауды енгізудің арқасында оператордың қауіпсіздігін арттыру.

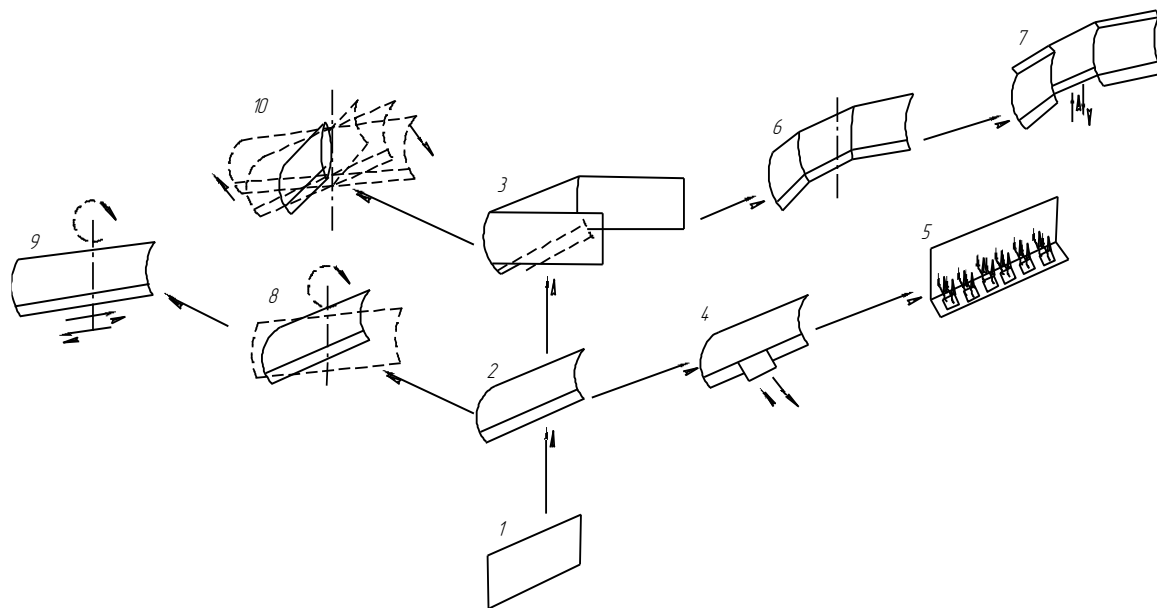
Осы бағыттардың мақсаттары: топырақтың даму процесінің

қарқындылығын төмендету; жедел мүмкіндіктерін кеңейту; қамтуды кеңейту; жабдықтың басқарылуы; құрылымның сенімділігін арттыру; өнімділікті арттыру; құрылымды жеңілдету; технологиялық мүмкіндіктерді кеңейту.

Авторлық куәліктерді, сондай-ақ «Құрылыс-жол машиналары», «Құрылысты механикаландыру» журналдарында жарияланған жұмыстарды талдау негізінде, бульдозердің жұмыс органының даму тенденциялары анықталды. Оның басты мақсаты: жұмыс органы топырақтың жұмыс істеуі кезінде энергияның қарқындылығын төмендету. Бульдозер жабдығын дамытудың келесі бағыттары:

- геометриялық параметрлері мен фронтальды беттің және пышақ жүйесінің мандеріне әсер ететін жұмыс элементінің гидравликалық жетегі;
- жұмыс органы (құрылымы);
- қосымша жабдық;
- қоқыстар мен бульдозерлерді қосу тәсілдері.

Бульдозер жабдықтарын дамытудың жалпы үрдістері 1.3 суретте демпингтік типтегі жұмыс органдарының ғана емес, сондай-ақ пышақтың орналасуын өзгертуге мүмкіндік беретін құрылғылармен қатар, топырақтың қазу әдісін өзгертуді көрсетеді. Бұл схеманың орталық осі (1-3 позициялар) бульдозердің жұмыс органының жалпы дамуын және оның көлденең буындарын негізгі осьтердің позицияларын дамытудың нақты бағыттарын көрсетеді.



1.3 - сурет - Жер жұмыстары үшін машиналарының жұмыс органдарының даму схемасы

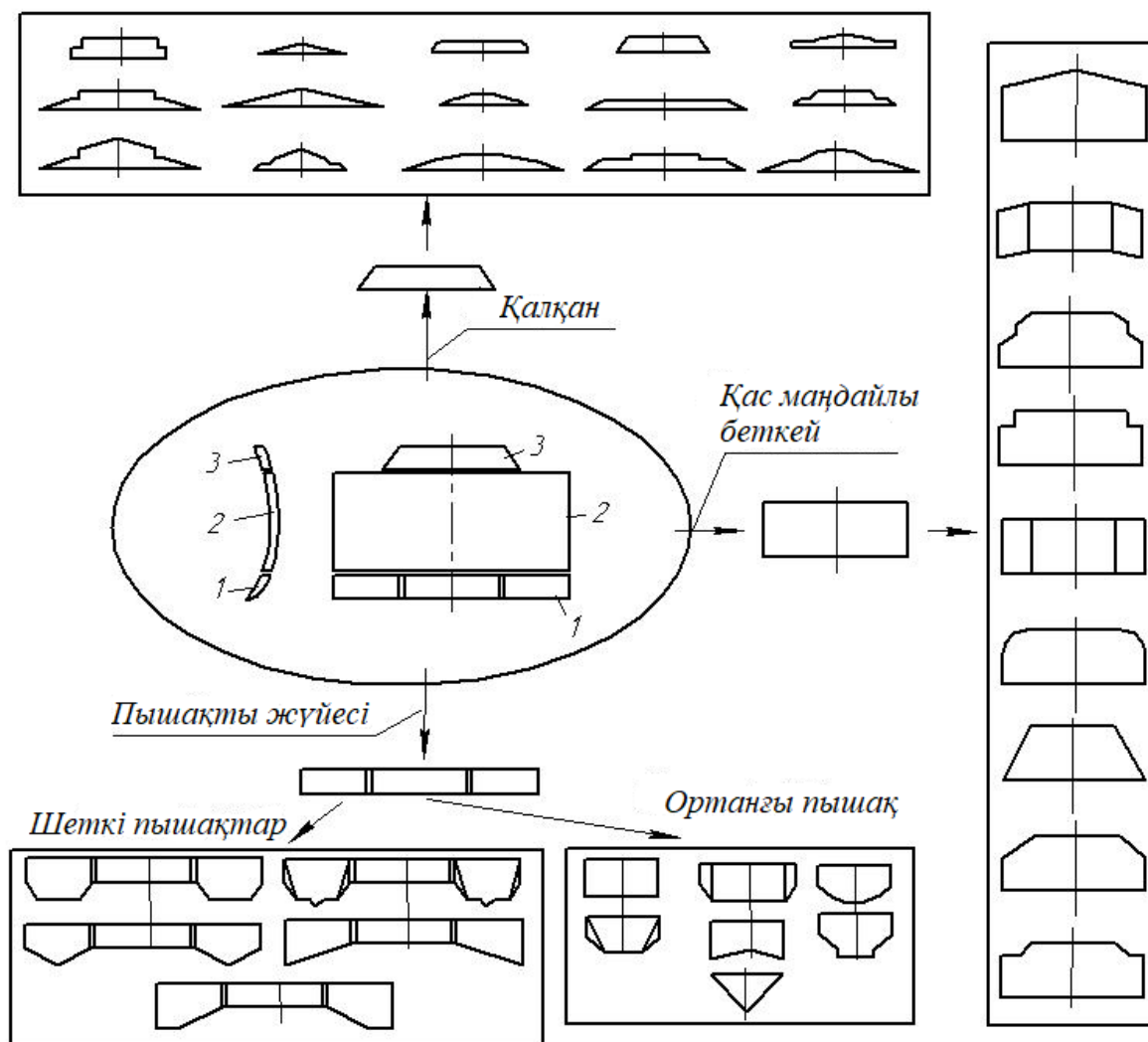
1 позицияда қазу машинасының қарапайым жұмыс органы ұсынылады - жалпақ сыртқы түрі бар пышақ, 2-позиция - қазіргі заманғы пішіннің жүзі ұңғыманың жер қыртысын қоқысқа толық қарсылықта көтеру әсерін ескере отырып, жұмыс бетінің қисық бейіні бар пышақ. 3-ші позиция - суреттің

призмасынан топырақтың жоғалуын азайтуға ықпал ететін жүзі бар пышақ. Бұл скреперлерді жасау үшін прототип қажет болады.

Фронттардың бірінде бүйірлік щеткалармен (3-позиция) алдын-ала дамуы маргиналды секциялармен (6-позиция) және оларды одан әрі жетілдірумен көбірек совхоздардың қоқыстарын жасаумен сипатталады.

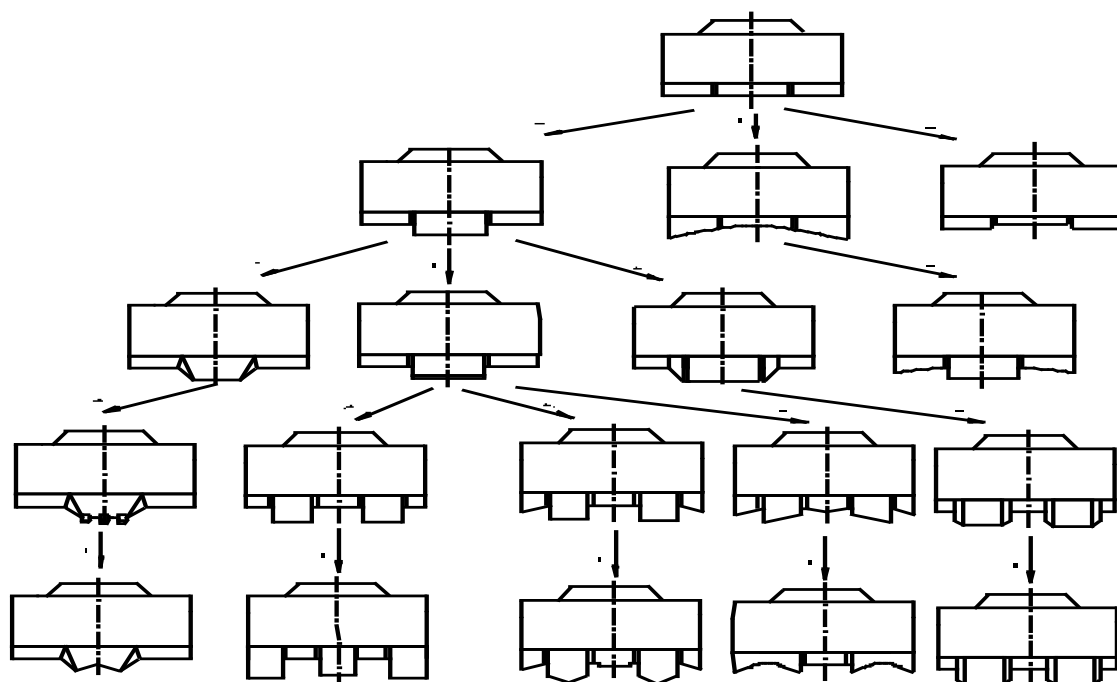
Толық талдау үшін бульдозердің жұмыс органының құрылымын дамыту, бұл 3 бағыт. Бұл бағыт пышақтың құрамдас бөліктерінің функционалды қабілеттерімен анықталады: пышақ жүйесі, фронтал беткей, визор.

1.4 суретте бульдозердің жүзінің функционалды бөлшектемесінің диаграммасы көрсетілен. Бұл схема төсеніштің дамуы 3 бағытқа бөлінуі мүмкін екендігін көрсетеді: пышақ жүйесін жетілдіру; беткі беті; сөре. Жинақтың құрамдас бөліктерінің бірінің қасиеттерін жақсарту, жүздің осы функционалды бөлікпен дәл жұмыс істеген кезеңінде топырақтың даму тиімділігіне әсер етеді деп айтуға болады. Осылайша, пышақтың функционалды бөліктерін топырақтың даму процесіне әсер етудің маңыздылығына қарай бөлшектеуге болады: 1- пышақ жүйесі, 2 - фронтал беткі, 3 - сөре. Қоқыстың осы функционалды бөліктерінің дамуы 1.5, 1.6, 1.7 суретте.

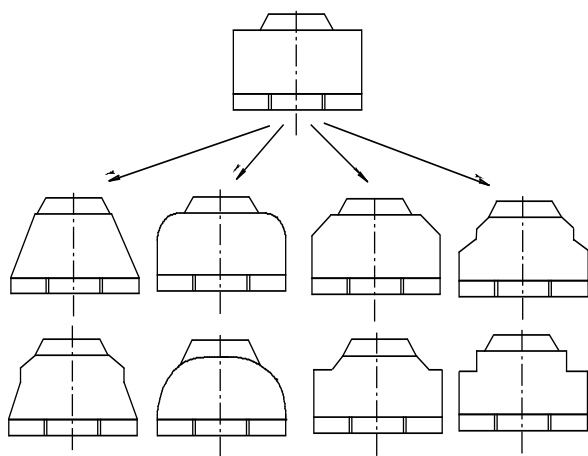


1.4 – сурет - Бульдозердің жұмыс органының функционалды бөлшектеу схемасы

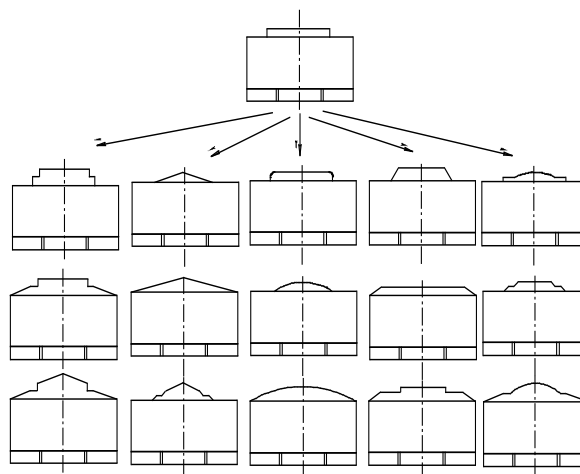
Жерге орналастыру машиналарының жұмыс органдарының дамуы, негізінен, жердегі механикалық әрекеттің белгілі принциптері негізінде (кесу, әсер ету, діріл және олардың комбинациясы) негізге алынады.



1.5 - сурет - Бульдозер қайырмасы жүйесінің дамуы



1.6 - сурет - Пышақтың беткі қабаттарының формасы



1.7 – сурет - Бульдозердің пышақшаларының формалары

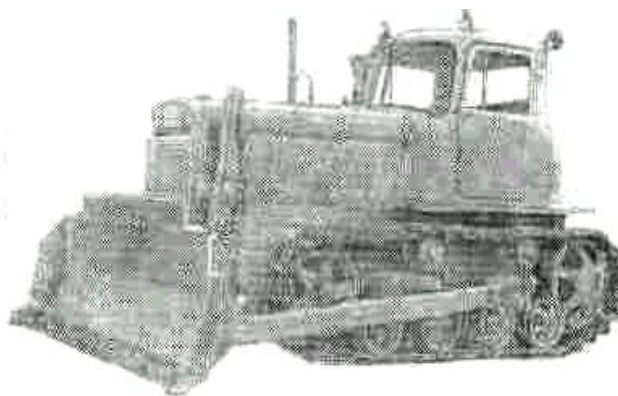
Бульдозердің жұмыс органының құрылымы мен пішінін дамыту пышақтың оңтайлы геометриялық пішінін табуымен байланысты, ол өнімділікті арттыруға және топырақтың даму процесінің қарқындылығын төмендетуге мүмкіндік береді. Осы мақсатқа жету үшін, жоғарыда

айтылғандардан басқа, бірқатар сындарлы шешімдер қабылданды: пышақ жүйесінің топырақ қабатын, геометриялық параметрлерді өзгерте білу; басқару жүйесінің қосындыларының санын қысқарту; төгінділерді төгу жағдайларын жеңілдету; қазу барысында динамикалық жүктемелердің төмендеуі; Жоспарлау қабілеттілігін жақсарту және ерекше жерлеу күштерін реттеу; жүргізушінің жұмыс жағдайын жақсарту.

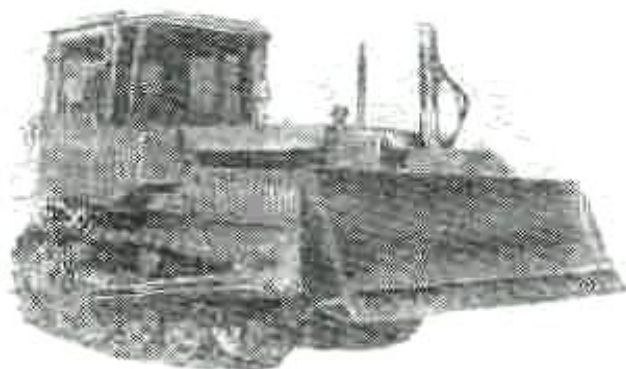
Жаңадан құру немесе бар құрылымды жетілдірудің басты мақсаты - өнімділікті арттыру және топырақтың дамуы кезінде туындайтын қарсыласу күштерін азайту. Топырақты қазу кезінде тиімділікті арттыратын төгінділерді құру үш топқа бөлінеді, олардың әрқайсысы негізгі мақсатқа қол жеткізуге мүмкіндік береді.

1.4 3 тарту санаттағы бульдозерлердің қолданыстағы конструкцияларын талдау

Жаңадан құру немесе бар құрылымды жетілдірудің басты мақсаты - өнімділікті арттыру және топырақтың дамуы кезінде туындайтын қарсыласу күштерін азайту. ДЗ-42, ДЗ-42Г, ДЗ-42Г-1 бульдозерлері трактор тартқыштарына арналған болып табылады.



1.13 – сурет - Бульдозер ДЗ-42



1.14 - Сурет Бульдозер ДЗ-42Г

Пластинаны көтеру және төмендету үшін гидравликалық цилиндрі, жоғары қысымды шлангтары бар құбырлар ДТ-75 тіркеме тракторына орнатылады.

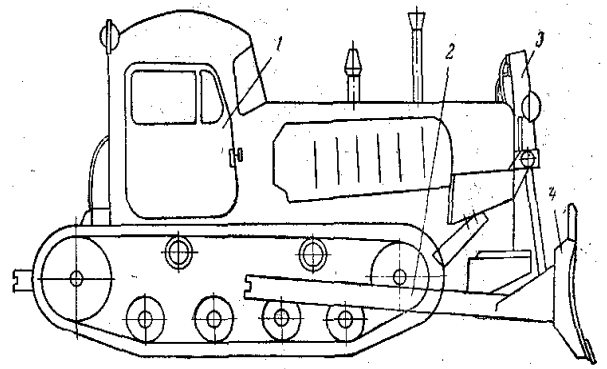
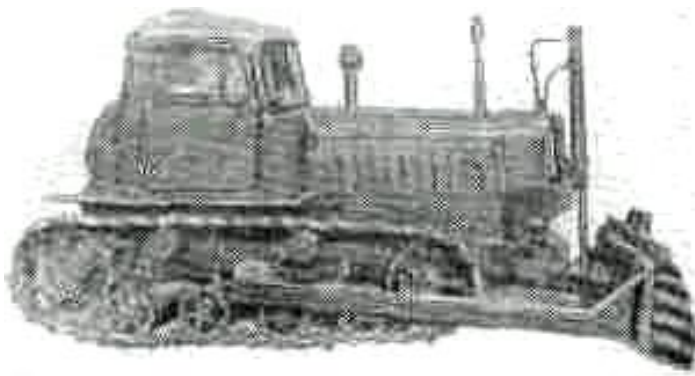
Пышақ - қаңылтыр металдан дайындалған дәнекерленген метал құрылымы және қаттылық қораптары мен қабырғаларымен нығайтылған. Жүзінің артында цилиндрге байланысты кронштейн бар. Пышақтың төменгі шетінде екі кесу жиектері бар болттары бар және олардың бір пышақтары тозған.

Көлденең арқалық дәнекерленген құрылымы ішкі роликтер арасындағы трактор кадрға және трактор кадрдың пышақты айналдырғанда қызмет етеді.

Цилиндр көтеру - түсіру және трактор кадр кронштейн қоса тіркелген жерге жүзінің енуі мәжбүр болады.

1.2 - кесте - 3 тарту санатындағы бульдозердің техникалық техникалық сипаттамасы

Параметр атауы	Модель		
	ДЗ-42	ДЗ-42Г	ДЗ-42Г-1
Негізгі трактор:			
Типі	Жалпы пайдаланылатын шабындық ауыл шаруашылығы	Жеке гидротехникалық жүйесі бар шабындық ауылшаруашылығы	Жеке гидротехникалық жүйесі бар шабындық ауылшаруашылығы
Моделі	ДТ-75МР-С2	ДТ-75НР-С2 ДТ-75МР-С2	ДТ-75МР-С2 ДТ-75М-С2
Тасымалдау класы	3	3	3
Қуаты, кВт	66	66	66
Трансмиссия түрі	механикалық	механикалық	механикалық
Жұмыс органдарын басқару түрлері	гидравликалық	гидравликалық	гидравликалық
Қозғалыс жылдамдығы, км/сағ:			
алға	5,30-11,18	5,30-11,18	5,30-11,18
артқа	4,54	4,54	4,54
Бульдозерлік жабдықтар:			
түрі	бұрылыссыз	бұрылыссыз	бұрылыссыз
қайырманың ені, мм	2560	2520	2520
қайырманың биіктігі, мм	804	800	800
қайырманы жоғары көтеру, мм	600	600	600
қайырманы төменге жіберу, мм	300	410	410
көтеру жылдамдығы, қайырманы жіберу, м/с	0,25	0,25	0,25
кесу бұрышы, қайырманың артқы бұрышы, град.	55	55	55
массасы, кг	20	20	20
Бульдозерлік жабдықтармен шығу бұрышы, град.	1070	805	890
Габариттік өлшем, мм			
ұзындығы	20	20	20
ені	4650	4980	4980
биіктігі	2560	2520	2520
Массасы, кг	2300	2650	2333
	7000	7085	7030

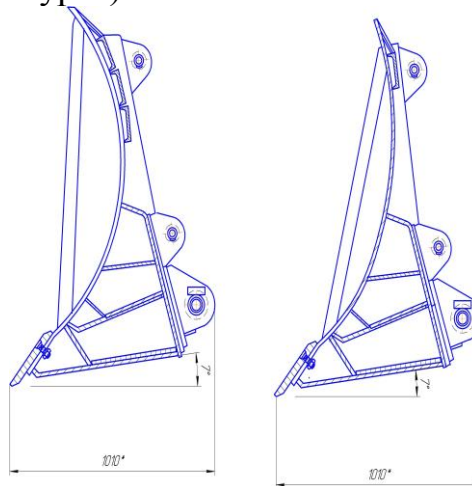


1 - трактор; 2 – итергіш; 3 - гидроцилиндр; 4 - қайырма
 1.15 - сурет - Бульдозер ДЗ-42Г-1

Бульдозердің гидравликалық жүйесі және трактордың гидравликалық жүйесі жоғары қысымды цилиндр 3-тен тұрады. Гидравликалық жүйеде номиналды жұмыс қысымы - 10 МПа.

1.5 Жаңартылған торапты алдын ала талдау және сипаттау

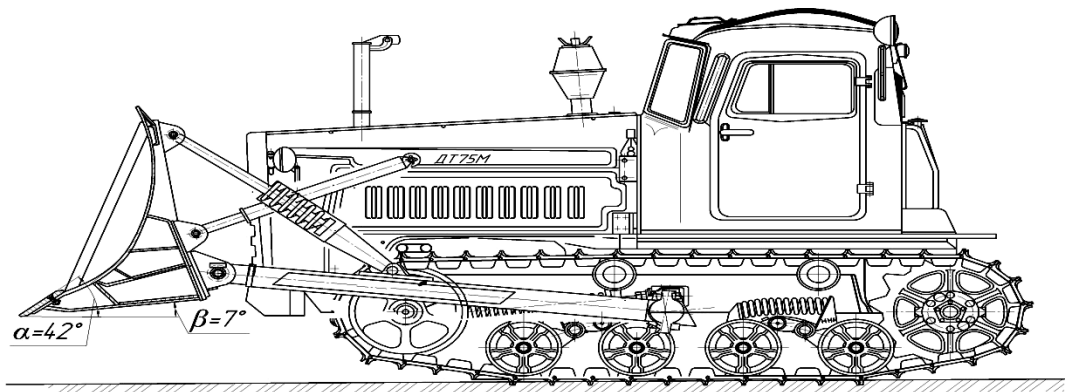
Бульдозер жабдық тракторға (ДТ-75) қондырылған жабдықтың жиынтығы ретінде орнатылады, ол мыналарды қамтиды: жүзді, гильзаларды және пышақты басқаруға арналған гидравликалық цилиндр. Ал пышақтың артқы бұрышы - 7° . (1.16 сурет).



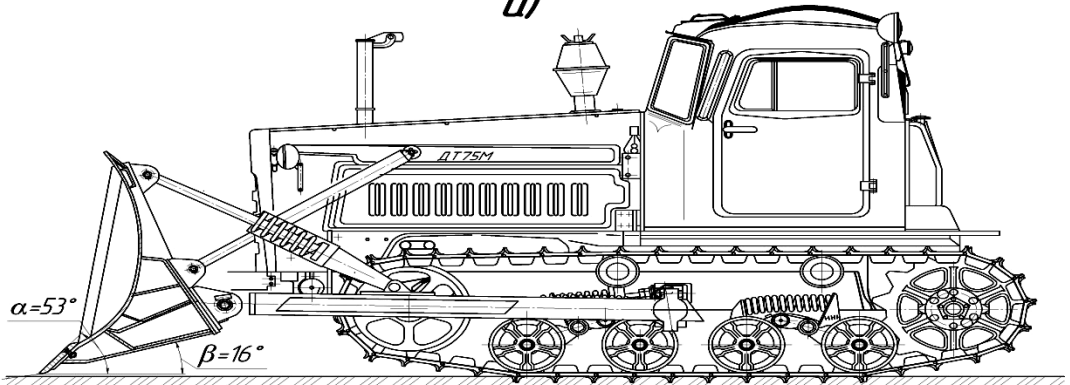
1.16 - сурет - Бульдозердің ЖО нұсқасы

Жаңартылған қайырманың параметрлері:

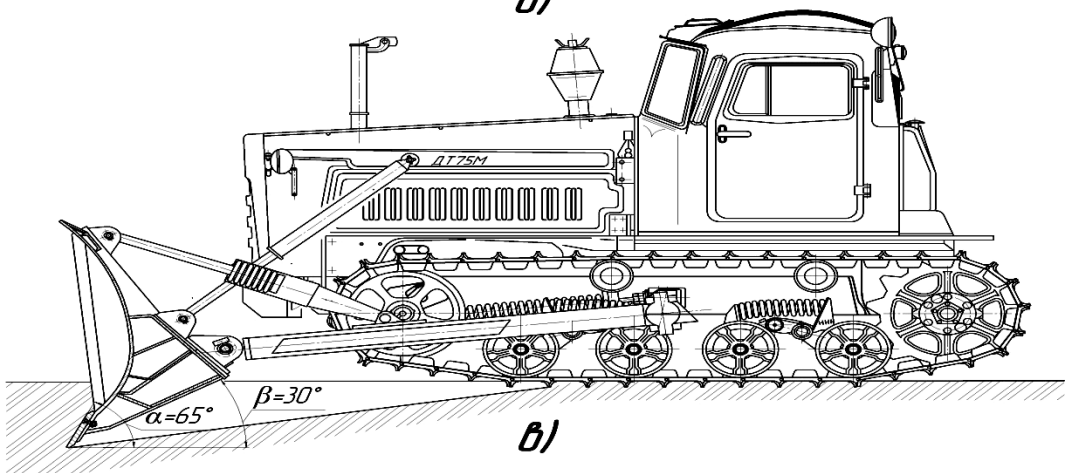
Қайырманың ені, мм.....	3920
Жоғарғы биіктігі, мм.....	1300
Қас беткейдің қисықтық радиусы, мм.....	1300-1500
Қайырманың жоспарында орнату бұрышы, град.....	75-85
Кесу бұрышы, град.....	45-65



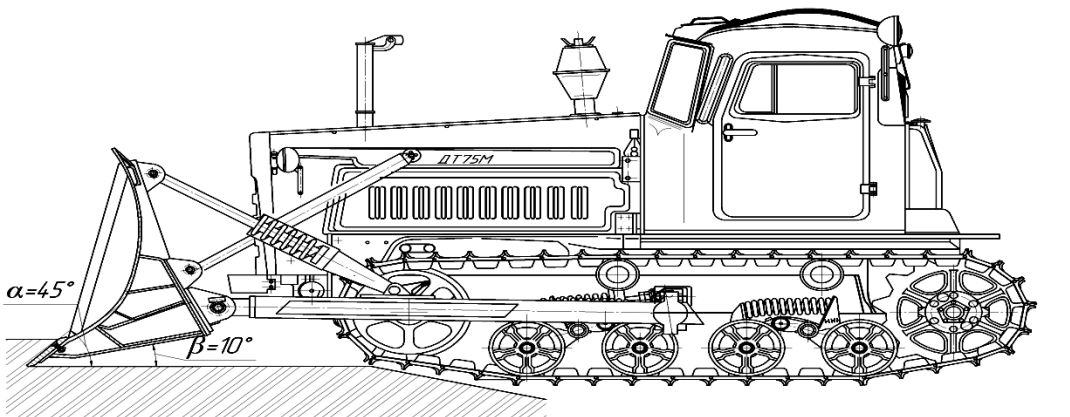
a)



б)



в)



г)

1.17 - сурет - Жаңартылған бульдозердің жұмыс стадиясы



1.6 Бағалау. Тиімділік критериялары

Ең төмен артқы бұрышы мен серпімді элементі бар қоқысты жаңа дизайнымен жабдықталған бульдозер үшін техниканың негізгі көрсеткіштерінің жүйесі қарастырылды [31], индикаторлар кестеде келтірілген. 1.3 және 1.4 кестеде бульдозердің қоқыстарының тиімділігін салыстыру көрсетілген.

1.3 - кесте - Бульдозердің жаңа құрылымын қолдану тиімділігін бағалаудың негізгі көрсеткіштерінің жүйесі

№ ^п / _п	Көрсеткіш	Мағына	Іске асыру шарттары
1	Өнімділігі, $\frac{м^3}{сағ}$	$P_T = \frac{3600q_{омс}K_{П}}{t_{ц}K_P}$	$P_T \rightarrow max$
2	Энергия қарқындылығы, $\frac{кВт сағ}{м^3}$	$N_{y\partial} = N_e / P_T$	$N_{y\partial} \rightarrow min$
3	Материалдық қарқындылық, $\frac{кг сағ}{м^3}$	$G_{y\partial} = G_{бул} / P_T$	$G_{y\partial} \rightarrow min$
4	Энергия қарқындылығын және материалдық қарқындылықтағы сенімділікті есепке алғандағы көрсеткіші	$P_{NGП} = \frac{N_e G_{бул} P_T}{P_T^2 k_e}$ $P_{NG} = \frac{N_e G_{бул}}{P_T^2}$	$P_{NGП} \rightarrow min$ $P_{NG} \rightarrow min$
5	Шығынның нақты құны,	$C_3 = C / P_T$	$C_3 \rightarrow min$

1.4 – кесте - Салыстырмалы қайырма құрылысының көрсеткіш әсері

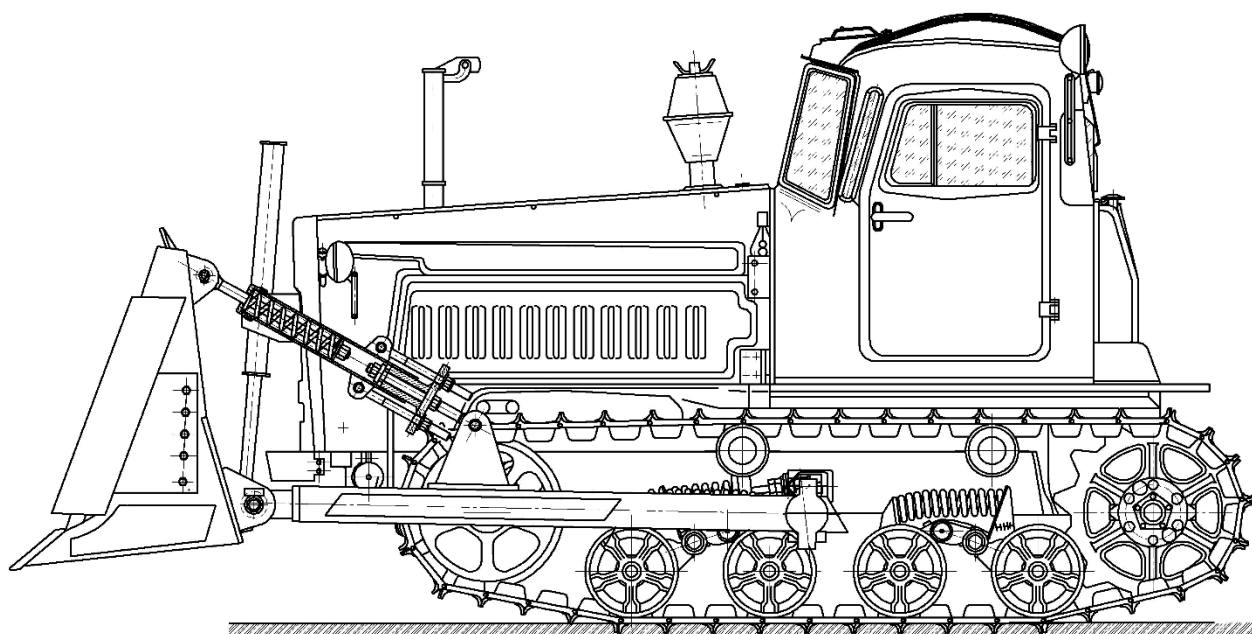
№ ^п / _п	Көрсеткіш	Бірлік	Мағынасы	
			дәстүрлі қайырма	жаңа ЖО
1	Өнімділігі, P_T	$\frac{м^3}{сағ}$		
1	Өнімділігі, P_T	$\frac{м^3}{сағ}$	120,4	137,6
2	Энергия қарқындылығы, $N_{y\partial}$	$\frac{кВт сағ}{м^3}$	0,98	0,857
3	Материалдық қарқындылығы, $G_{y\partial}$	$\frac{кг сағ}{м^3}$	132,4	116,49
4	Еңбек қарқындылығының жалпы көрсеткіші, $P_{NGП}$ материалдық қарқындылығы, P_{NG}	–	195,4	172
		–	1,298	1,0003

2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу

2.1 Жаңа бульдозер жабдығын жобалау ерекшеліктері мен бастапқы шарттары

Ең төмен артқы бұрышы мен серпімді басқару элементі бар бульдозер жабдығы тракторға (ДТ-75) біріктірілген жабдықтардың жиынтығы ретінде ілінеді, олар мыналарды қамтиды: жүз, қоссырық, көтеру цилиндрі және серпімді элементі бар тірек.

Сонымен қатар, қайырманьң қиғаштап қойылған тірегі итергіштерге бекітілген, ол жылжуға мүмкіндік береді және осылайша номиналды күшке жеткен кезде кесу бұрышын өзгертеді (2.1-сурет).



2.1- сурет - ДТ-75 тракторына негізделген серпімді элементі бар гидравликалық бульдозер

2.1 - кесте - Жаңа құрылымға техникалық сипаттама

Атауы	Мағынасы
1	2
1.Бульдозердің тарту класы	3
2.Максималды тарту күші, кН	49,81
3.Қозғалтқыш қуаты, кВт	58,8
4.Алдыңға жылжу жылдамдығы, км/сағ:	
жұмыс	5,45 - 6,08
көлік	6,77 - 7,52
5.Артқа жылжу жылдамдығы, км/сағ	4,67

2.1 кестенің жалғасы

1	2
6.Бульдозер жабдықтары: қайырма ұзындығы, мм қайырма биіктігі, мм кесу бұрышы, град артқы бұрышы, град	2660 1300 45 7
7. Гидравликалық жүйеде қауіпсіздік клапанының қысымын орнату, МПа	10
8. Тірек бетінің жоғарылауы, мм	600
9. Тірек бетінің төмен түсірілуі, мм	300
10. Пайдалану салмағы кг: ДТ-75 тракторы Бульдозер жабдықтары	7100 1100

2.2 Қайырманың ұтымды параметрлерін минималды артқы бұрышпен есептеу

Бульдозердің негізгі параметрі номиналды тарту күші болып табылады, осы күш арқылы тығыз, салмағы 7% -дан аспайтын және 20% дөңгелекті машиналар үшін ең төменгі жұмыс жылдамдығымен сырғанау қатынасы бар, тіректер жылдамдығының салмағын ескере отырып базалық трактор әзірленді, ол мына тәуелділік арқылы анықталады:

$$T_{нб} = G_6 \cdot \varphi_{онт} \quad (2.1)$$

мұндағы $\varphi_{онт}$ - байланыс жабдығымен базалық машина массасын оңтайлы пайдалану коэффициенті, қозғалтқыштың тұрып қалуына байланысты $\varphi_{онт} = 0,69$ шынжыр табанды ауылшаруашылық тракторлары үшін); G_6 - бульдозердің жұмыс жағдайындағы тіркеу салмағы

$$G_6 = (1,17 \dots 1,22) G_{6м}; \quad (2.2)$$

$$G_6 = 1,17 \times 7,100 \times 9,8 = 73,41 \text{ кН},$$

мұндағы $G_{6м}$ – базалық машина салмағы, кН. $m_{6м} = 7,100(\text{т})$

$$T_{нб} = 73,41 \cdot 0,69 = 49,81 \text{ кН}.$$

L қайырмасының ұзындығы базалық машина өлшемінде элементтердің ені немесе шығыңқы жағы бойынша жақтаудың екі жағынан кем дегенде 50 мм-ге итеру барысында таңдалады. $L = 2660$ мм қабылдаймыз.

Қайырманың биіктігі бульдозердің номиналды тарту жылдамдығына, бульдозер жұмысы жарамдылығына, қайырма беті және жер бетіндегі жағдайдың параметрлері байланысты анықталады.

$$H \approx 500\sqrt{0,1T_{нб}} - 0,1T_{нб}, \text{ мм} \quad (2.3)$$

$$H \approx 500\sqrt[3]{0,1 \cdot 49,81} - 0,5 \cdot 49,81 = 850(\text{мм}).$$

Кесу процесінде қайырманың жана үлгісі кесу бұрышын минималдан максималдыға дейін және керісінше өзгертеді, осыған байланысты трактордың тарту күші шамамен 15-20% көрсетеді, сондай-ақ жинақталған және жоспарлау қабілеттілігін арттыру үшін алдын-ала есептелген биіктікті 25-тен 30% -ға дейін ұлғайтуды қабылдаймыз:

$$H_y \approx (500\sqrt{0,1T_{нб}} - 0,1T_{нб}) + 25\%, \text{ мм} \quad (2.4)$$

$$H_y \approx (500\sqrt[3]{0,1 \cdot 49,81} - 0,5 \cdot 49,81) + 25\% = 1062,5(\text{ мм}).$$

Есептелген биіктігі мен трактор кабинасынан жақсы көрініс беретінін ескере отырып, кесу жиегінен алдыңғы бетінің жоғарғы шетіне дейін қайырма биіктігі $H_1 = 1300$ мм болады.

Жоғарыда келтірілген параметрлерді және жалпы базалық өлшемдерін талдай отырып, $H = 1200$ мм қайырмасының биіктігін әрі қарай есептеп аламыз.

Қайырма пішіні.

Бульдозер қайырмасының биіктігі $(0,1...0,25)H$ маңдайшамен жабдықталған. Маңдайша қайырма негізіне тігінен орнатылады. Қайырманың маңдайшамен қосқандағы жалпы биіктігі осындай болуы керек, осылайша, бульдозердің алдындағы кеңістіктің көріну мүмкіндігі және көлік құралының қажетті бұрышы кіру жағдайында қамтамасыз етіледі.

Алайда, біздің жағдайда жоғарғы белдеудегі алдыңғы бетінің проекциясы маңдайша болып табылады. Қайырма маңдайшасының биіктігі - 0,08 м деп есептеледі.

Қайырма пішінінің параметрлері α кесу бұрыштары, β айналдыру арқылы белгіленеді. Түрлі қисықтыққа (қисықтық радиусы) қайырма жасаудың мүмкіндігі тәжірибе түрінде дәлелденді, ол келесі қатынастардан таңдалады:

$$R = (0,8...0,9)H. \quad (2.5)$$

Қайырманың конструкциясы біздің жағдайға сәйкес төменгі артқы бұрышқа ие болғандықтан, қайырманың қисықтығын анықтау кезінде жалпы биіктігі жоғарғы және төменгі белдіктерге бөлінеді. Күшті сипаттамалардың берілуіне, сондай-ақ төменгі белдеу бойымен кесілген топырақтың жақсы қозғалысына байланысты,

H_1 - төменгі беріктік белбеуінің биіктігі,

H_2 - жоғарғы белдіктің биіктігіне тең.

Биіктікті біле отырып, келесі белдіктердің әрқайсысы үшін тіке бетінің қисықтығын анықтаймыз:

Бірінші белбеу үшін: $R_2 = 0,85 \times 600 \approx 520 \text{ мм.}$

Екінші белбеу үшін: $R_1 = 0,80 \times 1200 = 960 \text{ мм.}$

Артқы бұрышы θ реттелетін және әртүрлі жердегі жағдайларға немесе технологиялық операцияларға бейімделуге және өзгеруге қабілетті.

Қайырма жерге тереңдетіліп жылжыған кезде, $\alpha - \theta \geq 20^\circ$ - қатты құрылымның кез-келген айналымға арналған дәстүрлі мәні тұрақты қамтамасыз етіледі.

Біздің жағдайда бұл мән өзгереді: 20° -дан 7° -ке дейін ($\alpha - \theta = 7^\circ \dots 20^\circ$)

Қайырманың ену жылдамдығы былай таңдап алынады, қайырманың енуі көлденең бетте іске асуы үшін негізгі жұмыс бұрышында көлденеңінен жұмыс жасалады. Сондай-ақ, топырақ иленбес үшін топырақтың қаттылық қорапшасы арқылы ену кезеңіндегі басқарылатын қайырманың жобаланған нұсқасында кесу бұрышы MAX мәндерге ие, бұл топырақ ауқымын ұтымды енгізудің дәстүрлі шарттарына сәйкес келеді.

Осы шартты орындау үшін теңсіздікті сақтау керек:

$$\theta \geq \arctg(V_3/V_{\text{маш}}), \quad (2.6)$$

мұндағы V_3 - қайырма енуі кезіндегі пышақ жиегінің жылдамдығы; $V_{\text{маш}}$ - негізгі жылжу жұмысы кезіндегі бульдозердің қозғалыс жылдамдығы $V_{\text{маш}} = 5 \text{ км/сағ}$

Біздің жағдайда артқы бұрыштың мәні $\theta = 35^\circ$ -дан $\theta = 10^\circ$ -ге дейін реттеліп, өзгертілуі мүмкін. Жиынға енген сәтте біз $\theta = 35^\circ$ тең мәнді қабылдаймыз, содан кейін:

$$35^\circ = \arctg(V_3/V_{\text{маш}}), \quad (2.7)$$

осыдан:

$$V_3 = 5 \cdot \text{tg}35 = 5 \cdot 0,7002 = 3,501 \text{ км/сағ.}$$

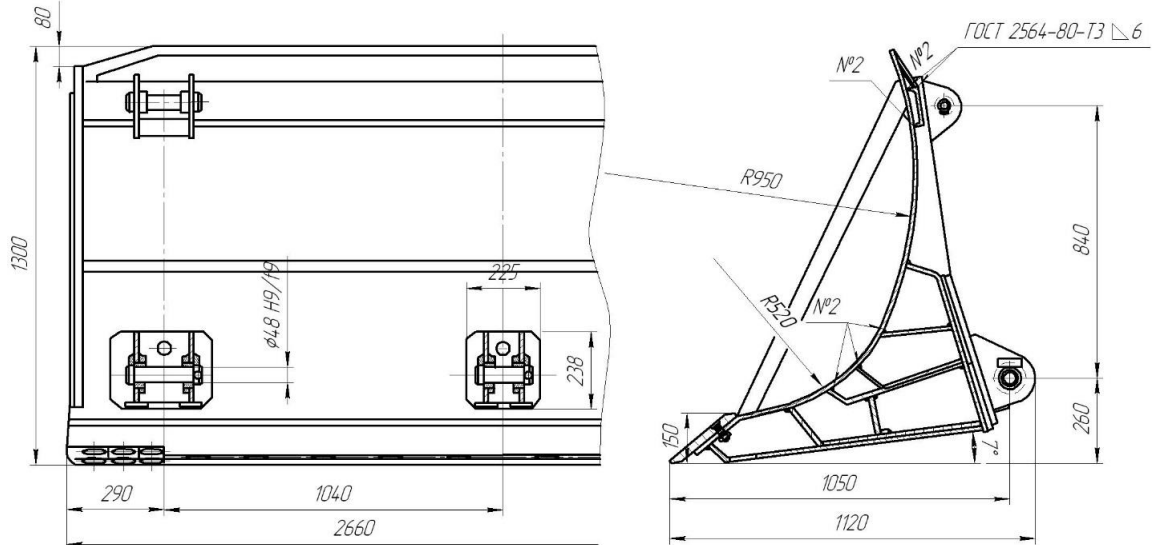
Тік табағының қалыңдығы шамамен $d = 8$ мм номиналды тартқыш күшіне байланысты анықталады.

Қалған өлшемдер құрылымдық пайымдауларды ескере отырып қабылданады (2.2-сурет).

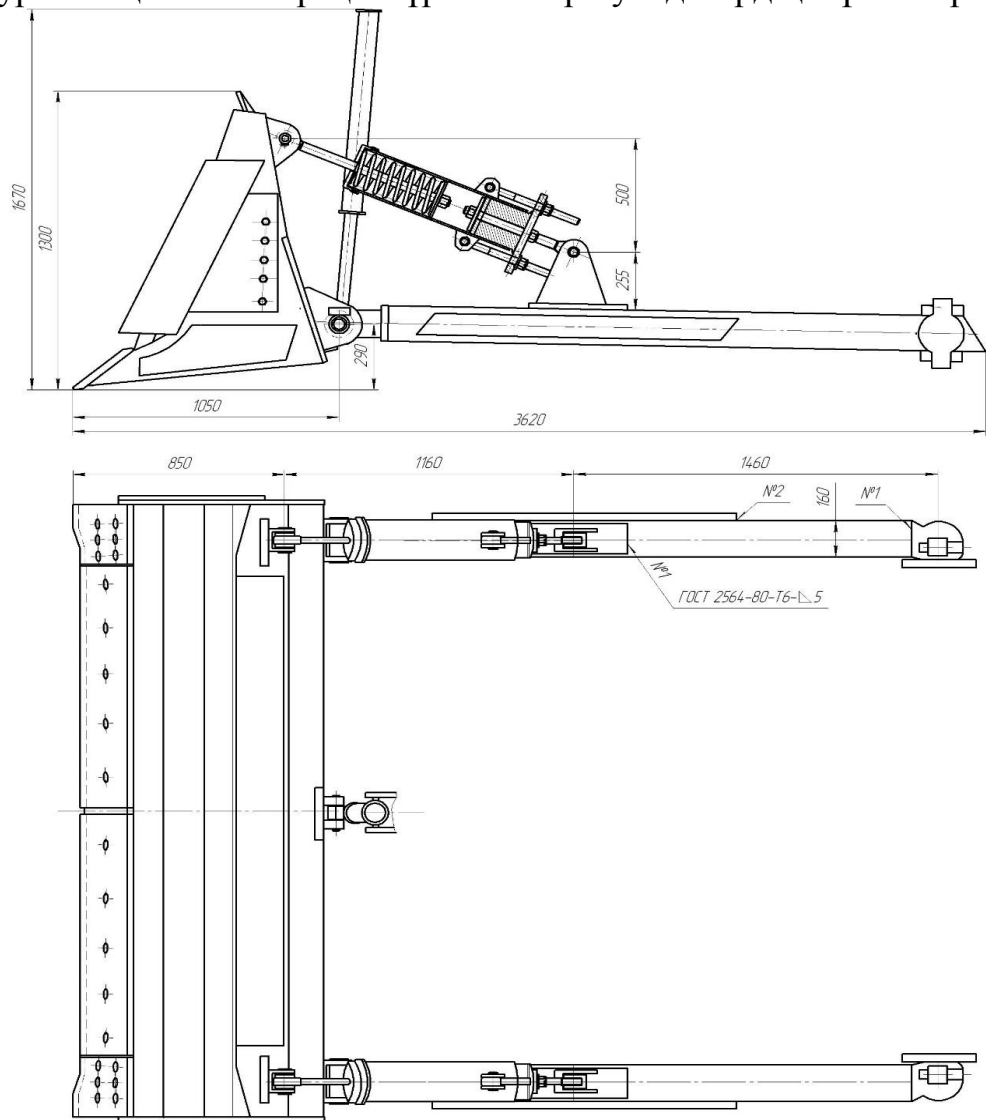
Серпімді элементпен жабдықталған бульдозердің жұмыс органының негізгі параметрлерін есептеу және айқындау негізінде қайырманың басқару механизмдерін құруға және есептеуге кірісеміз.

Кесу кезінде қайырма позициясының өзгеруін қамтамасыз ету үшін, қайырманың қабылдаған максималды жүктемесін білу үшін басқарылатын икемді кронштейндер саны $n = 2$ дана.

Иілгіш кронштейндердің ерекшеліктері мен параметрлері негізінде таңдалады, қабылданған жүктеме және қоссырыққа бекіту нүктелері икемді жақшалардың есептелген жалпы өлшемдері негізінде анықталады.



2.2 - сурет - Ең төменгі артқы бұрышы бар бульдозердің жұмыс органы



2.3 – сурет - Серпімді элементі бар бульдозердің жұмыс жабдығы

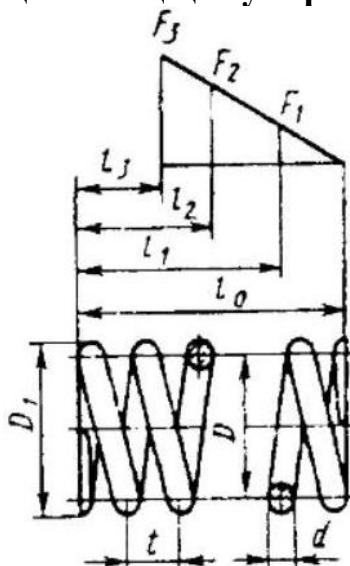
Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, РО-ның жобаланған құрылымының (2.3 сурет) сипаттамалары төменде келтірілген (2.2 кесте).

2.2 – кесте - Серпімді элементі бар модернизацияланған жұмыс жабдығының параметрлері

Құрылымдық бөлім мен параметр атауы	Өлшемі
Қайырманың ені, мм	2660
Қайырма биіктігі:	1300
Тік беттің қисықтық радиусы:	
бірінші белбеу үшін, мм	520
екінші белбеу үшін, мм	950
Қайырма бұрышын орнату жоспары, град	75
Кесу бұрышы:	
ең жоғарғы, град	55
ең төменгі, град	37
Артқы бұрыш:	
ең жоғарғы, град	20
ең төменгі, град	7
Қиғаштап қойылған серпімді тірек саны, шт	2
Басқарылатын гидравликалық цилиндрлер саны, шт	1
Қайырма салмағы, т	1100

2.3 Қиғаштап қойылған тіректің серпімділігін есептеу және жобалау

2.3.1 Дөңгелек көлденең қиманың қысу серіппесін есептеу



2.4 – сурет - Сығымдау серіппесінің параметрлерін анықтау кестесі

Төмендегі алғашқы деректермен дөңгелек көлденең қиманың қысу серіппесінің құрылымдық есебін орындаңыз:

- серіппеге алдын ала сығымдау нәтижесінде әрекет ететін күш $F_1 = 20\text{кН}$;

- осьтік жұмыс күші $F_2 = 28,5\text{кН}$;

- жұмыс күші кезінде серіппенің шөгуі $\delta = 43\text{ см}$;

- салыстырмалы екпінді саңылау $\Delta = 0,05$.

Бірінші санаттағы серіппе, жүктеу циклдарының саны көп емес $N = 10^7$.

Берілген параметрлер бойынша есептеу жүргізу.

Кернеудің рұқсат етілген мәнін есептеудің бастапқы сатысында ауысым τ_a , сым диаметрінің алдын-ала шамасын табамыз:

$$d \geq \sqrt{\frac{8kF_2C}{\pi\tau_a}} \quad (2.8)$$

мұндағы $C = D/d$ серіппе индексі (серіппенің орташа диаметрінің D сым диаметріне d қатынасы) $C = 5$ -ті қабылдаймыз:

$$k = \frac{4C + 2}{4C - 3} = 1.29 \quad - \text{қосалқы үдеріс.}$$

τ_a рұқсат етілген кернеудің мәні, серіппе класына, оның жасалатын материалына және оның жұмыс істеу жағдайларына байланысты болады.

МЕСТ 13764-86 бойынша серіппелер үш класқа бөлінеді. Бірінші класты серіппелерге ауыспалы жүктеме жағдайында, айналымда соқтығысусыз жұмыс істейтін қысымдалған-тартқыш серіппелер кіреді, мұнда кем дегенде 10^7 жүктеме циклі бар. Екінші сыныптың серіппелері қысу-созылу көздері болып табылады, циклдік немесе статикалық жүктемені сезінеді және кемінде 10^5 циклге ие. Үшінші класқа қысу серіппелері, яғни циклдық жүктемелермен жұмыс істейтін, кем дегенде 2000 айналымның бұрылу мүмкіндігімен қосылады.

Осылайша, серіппені есептеу материалдың механикалық сипаттамаларын анықтаудан басталады. Сым материалының σ_b беріктігі сымның диаметріне және серіппе класына байланысты болғандықтан, оны таңдау тәртібі біркелкі емес. 3.3-кестеде, кейбір қысқартулармен, созылудың төзімділік мәндері МС 9389-75 сәйкес берілген, әр түрлі диаметрлі созылатын болат көміртекті серіппелі сым, серіппелердің әртүрлі класы үшін пайдаланылады.

Ескерту. τ_a көлемі мынадай ұсынымдар негізінде таңдалады:

- Бірінші санаттағы серіппелер үшін $\tau_a = (0,25 \div 0,3)\sigma_b$
- Екінші санаттағы серіппелер үшін $\tau_a = (0,45 \div 0,5)\sigma_b$
- Үшінші санаттағы серіппелер үшін $\tau_a = 0,6\sigma_b$

Алдын ала, беріктік шегі ретінде, бірінші класты серіппелерге сәйкес келетін диапазонның арифметикалық мәнін (2.3 кесте) аламыз:

$$\sigma'_b = \frac{1500 + 3000}{2} = 2250 \text{ МПа}.$$

Серіппе класын ескере отырып, кернеудің рұқсат етілген қозғалысын анықтаңыз:

$$\tau_a = (0,25 \div 0,3)\sigma_b = 0,3 \cdot 2250 = 675 \text{ МПа}$$

2.3 – кесте - Серіппенің беріктігінің шегі

d, мм	Классы		
	III	II	I
0,32—0,60	1700—2200	2200—2650	2650—3050
0,63—0,80	1700—2150	2150—2600	2600—3000
0,85—1,0	1650—2100	2050—2500	2500—2850
1,1; 1,2	1550—2000	1950—2400	2400—2700
1,3; 1,4	1500—1900	1900—2300	2300—2600
1,5; 1,6	1450—1850	1850—2200	2200—2500
1,6; 1,8; 2,0	1400—1800	1800—2100	2000—2300
2,2; 2,3	1400—1750	1700—2000	1900—2200
2,5; 2,8	1300—1650	1650—1950	1750—2000
3,0	1300—1650	1650—1950	1750—1950
3,2	1200—1550	1550—1800	1700—1950
3,4; 3,5; 3,6	1200—1650	1550—1800	1650—1900
4,0	1150—1500	1500—1750	1600—1850
4,5	1150—1450	1400—1650	1500—1750
5,0	1100—1400	1400—1650	1500—1750
5,6; 6,0	1050—1350	1350—1600	1450—1700
6,3; 7,0; 8,0	1000—1250	1250—1450	

Енді формуланы (2.1) пайдалана отырып, сым диаметрінің құнын алдынала есептеп шығарамыз:

$$d = \sqrt{\frac{8kF_2C}{\pi\tau_a}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 1,29 \cdot 28500 \cdot 5}{3,14 \cdot 675}} = 26,376 \text{ мм}.$$

Серіппенің орташа диаметрін анықтаймыз:

$$D = Cd = 5 \cdot 26,376 = 131,9 \text{ мм}.$$

Серіппенің ішкі диаметрін анықтаймыз:

$$D_a = D + d = 131,9 + 26,376 = 158,28 \text{ мм}.$$

Толық қысу кезінде көктемде әрекет ететін күш

Толық қысу кезінде бұрылыс арасындағы деформацияның осьтік саңылауы жоғалып кетеді және серіппе сымдары бір-біріне сүйенеді.

Толық қысу кезіндегі серіппеде әрекет ететін F_3 күші келесідей есептеледі:

$$F_3 = \frac{F_2}{1 - \Delta} ,$$

мұндағы $\Delta = 0,05$ – алдын ала белгіленген салыстырмалы инерциялы саңылау.

Ескерту. Сығымдау серіппесі үшін инерциялы саңылау көлемі келесідей таңдалады:

- $\Delta = (0,05...0,25)$ - бірінші және екінші санаттағы серіппелер үшін;
- $\Delta = (0,10...0,40)$ - үшінші санаттағы серіппе үшін.

Біздің жағдайда, яғни бірінші сыныпқа жататын серіппе қарастырылған, $\Delta = 0,05$ қоя аламыз, сонымен бірге F_3 күші бар

$$F_3 = \frac{F_2}{1 - \Delta} = \frac{28500}{1 - 0,05} = 30000H .$$

Ең үлкен жылжу кернеуі:

$$\tau_3 = k \frac{8F_3 D}{\pi d^3} = 1,29 \cdot \frac{8 \cdot 30000 \cdot 131,9}{3,1416 \cdot 26,376^3} = 710,32 \text{ МПа} .$$

Сығымдау серіппесінің сыни жылдамдығын есептеу.

Сыни жылдамдық V_k - серіппелі қозғалыс жылдамдығының максималды рұқсат етілген мәні, бұрылыстардың әсерінен динамикалық жүктеме болмайды. Серіппе жылжуының жұмыс жылдамдығы рұқсат етілген ең үлкен мәннен аспауға тиіс. Егер қозғалыс жылдамдығы бастапқыда көрсетілсе, онда оны есептеу кезінде алынған V_k шектік мәнімен салыстыруға және егер ол асып кеткен болса, қажетті сипаттамаларды алу үшін параметрлерді өзгертуге болады.

Сығымдау серіппесінің сыни жылдамдығын есептеу үшін осындай материалдық сипаттамаларды білу қажет, E серпімділік модулі ретінде,

Пуассон қатынасы μ , G кескін модулі және тығыздығы ρ . Сым серіппелі болаттан жасалғандықтан, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $\mu = 0,3$;

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \frac{200000}{2(1 + 0,3)} = 76923 \text{ МПа} ;$$

$$\rho = 7850 \text{ кг/м}^3 .$$

Сыни жылдамдық:

$$V_k = \frac{\tau_3 \left(1 - \frac{F_2}{F_3}\right)}{\sqrt{2G\rho} \cdot 10^{-3}} = \frac{710,32 \left(1 - \frac{28500}{30000}\right)}{\sqrt{2 \cdot 76923 \cdot 7850} \cdot 10^{-3}} = 1,02 \text{ м/с}.$$

Сығымдау серіппесінің геометриялық сипаттамалары:

$\delta = 43$ мм шартпен белгіленген серіппелі жобаның құнын қамтамасыз ететін жұмыс айналымының қажетті санын табайық

$$n = \frac{Gd^4 \delta}{8D^3(F_2 - F_1)} = \frac{76923 \cdot 26,376^4 \cdot 43}{8 \cdot 131,9^3 \cdot (28500 - 20000)} = 10,27.$$

Сілтеме бойынша рұксаты бар бұрылыстардың жалпы саны ($n_2 = 1,5$ - анықтамалық бұрылыстар саны):

$$n_1 = n + n_2 = 10,27 + 1,5 = 11,77.$$

Толық жұмыс қуатынан серіппенің шөгуі:

$$\delta_{F_2} = F_2 \frac{8D^3 n}{Gd^4} = 28500 \frac{8 \cdot 131,9^3 \cdot 10,27}{76923 \cdot 26,376^4} = 144,24 \text{ мм}.$$

Деформация алдындағы серіппе шөгіндісі:

$$\delta_{F_1} = F_1 \frac{8D^3 n}{Gd^4} = 20000 \frac{8 \cdot 131,9^3 \cdot 10,27}{76923 \cdot 26,376^4} = 101,22 \text{ мм}.$$

Серіппелі жұмыс соққысының мәні ($\delta = 43$ мм болған жағдайда):

$$\delta = \delta_{F_2} - \delta_{F_1} = 144,24 - 101,22 = 43,02 \text{ мм}.$$

Серіппені толық қысу кезіндегі шөгінді:

$$\delta_{F_3} = F_3 \frac{8D^3 n}{Gd^4} = 30000 \frac{8 \cdot 131,9^3 \cdot 10,27}{76923 \cdot 26,376^4} = 151,83 \text{ мм}.$$

Ең жоғары деформация кезіндегі серіппенің ұзындығы:

$$l_3 = (n_1 + 1 - n_3)d = (11,77 + 1 - 1,5) \cdot 26,376 = 297,3 \text{ мм}$$

мұндағы $n_3 = 1,5$ – қысқартулар саны.

Еркін күйдегі серіппенің ұзындығы:

$$l_0 = l_3 + \delta_{F_3} = 297,3 + 151,83 = 449,13 \text{ мм}.$$

Деформация алдындағы серіппе ұзындығы:

$$l_1 = l_0 - \delta_{F_1} = 449,13 - 101,22 = 347,91 \text{ мм}.$$

Жұмыс жүктемесіндегі серіппенің ұзындығы:

$$l_2 = l_0 - \delta_{F_2} = 449,13 - 144,24 = 304,89 \text{ мм}.$$

Жүктелген күйдегі серіппенің қадамы:

$$t_2 = d + \delta/n = 26,376 + 43/10,27 = 30,57 \text{ мм}.$$

Еркін күйдегі серіппенің қадамы (орау қадамы):

$$t = d + \delta_{F_3}/n = 26,376 + 151,83/10,27 = 41,16 \text{ мм}.$$

Бұранда сызық бұрышының жоғарылауы:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{t}{\pi D}\right) = \arctg\left(\frac{41,16}{3,1416 \cdot 131,9}\right) = 5,67^\circ.$$

Серіппе қашауының ұзындығы:

$$L = \pi D \left(\frac{n}{\cos \alpha} + n_2 \right) = 3,1416 \cdot 131,9 \left(\frac{10,27}{\cos 5,67} + 1,5 \right) = 5813,88 \text{ мм}.$$

Дайындаманың ұзындығын анықтау үшін, қашаудың ұзындығын 5-10% - ға арттыру керек, бұл жағдайда біз 7% арттырамыз:

$$L_0 = L \cdot (1 + 0,07) = 5813,88 \cdot 1,07 = 6220,85 \text{ мм}.$$

Радиандардағы [20] бұралу бұрышын анықтаңыз, бұл тең:

$$\theta = \frac{64TDn}{Ed^4} = \frac{64 \cdot 0,5 \cdot 131,9 \cdot 28500 \cdot 131,9 \cdot 10,27}{200000 \cdot 26,376^4} = 1,6834 \text{ рад}.$$

мұндағы $T = 0,5 \cdot D \cdot F_2$ [20]

Серіппенің ықтимал энергиясын анықтаймыз [20]:

$$U = \frac{F_2 \cdot h}{2 \cdot 10^3} = \frac{28500 \cdot 131,9 \cdot 0,5 \cdot 1,6834}{2000} = 1582 \text{ Дж.}$$

мұндағы $h = 0,5 \cdot D \cdot \theta$ [20].

Қорытындылау кезінде серіппенің беріктігіне тексеру жүргіземіз:

$$L_0 / D \leq 5 = 449,13 / 131,9 = 3,41 \leq 5.$$

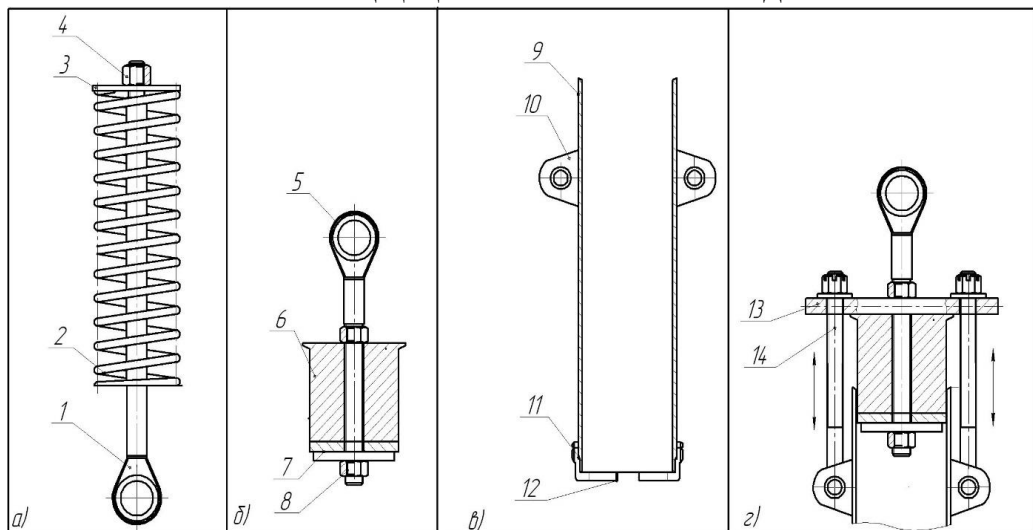
Шарт орындалды.

2.3.2 Серпімді тежеу параметрлерін анықтау

Серіппені таңдап және есептеп алып, бөлшектердің беріктігі мен қасиеттерін ескере отырып серпімді тіреуіштің негізгі конструкцияның құрылымдық элементтерін таңдап аламыз, (3.5 сурет).

МС 3033-79 сәйкес қайырмалы 1 және 5 болттар шток болып саналады М20 бұрандасы бар, олар үшін (бірінші кезекте) 3 шайба МС 9649-78 4 бұранданың М20 арқасында МС 2528-732 серіппе бекітіледі, (екінші жағдайда) 6 тығынды ретке келтіру керек.

Серіппе диаметрі 182 мм болатын цилиндрге 9 орналастырылады және 1-37 x 45-1 / 4 МС 8752-79 11 жең қақпағымен 12 жабылады.

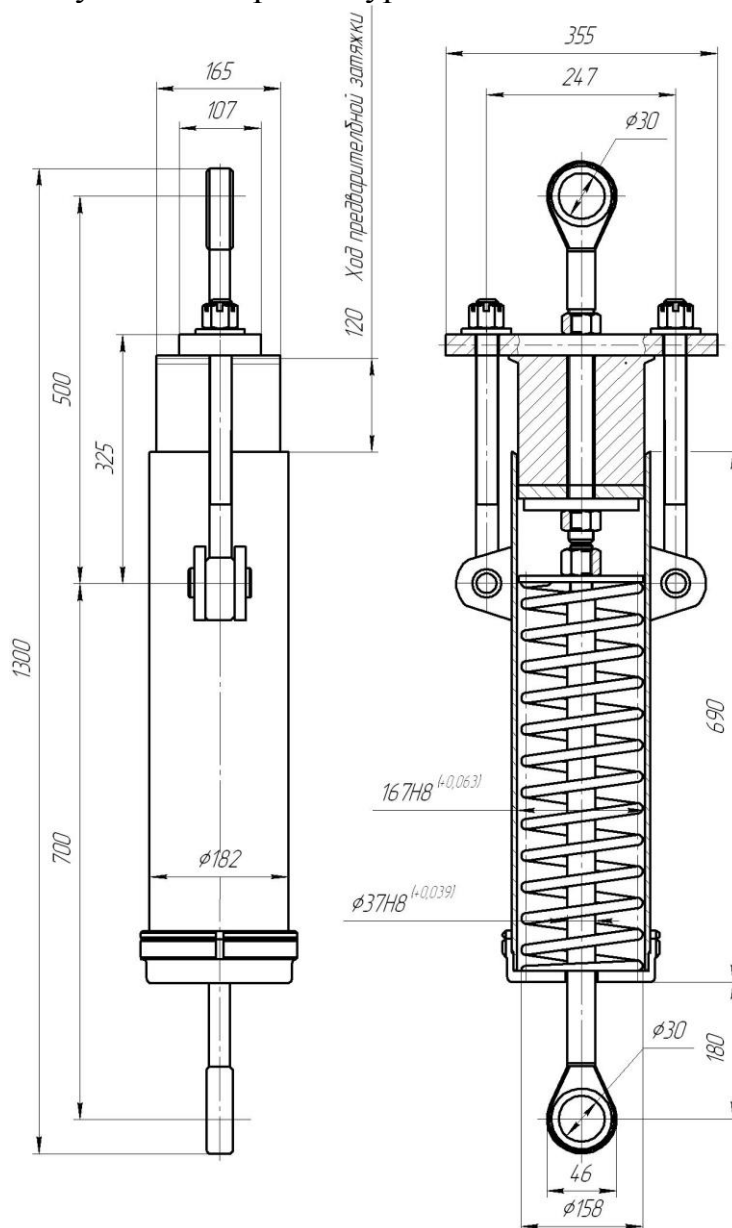


а – серіппе штокпен; б – бүктеу бұрандасы бар жеңді реттеу;
в – қақпақ, саңылаулы цилиндр; г – серіппе қаттылығын реттеу құрылғысы

2.5 – сурет - Қиғаштап қойылған тіректің иілгіш элементтері
Серіппенің алдын-ала қысылуын қамтамасыз ету үшін, 4 бекітетін көздің

10, 2 қатпарлы болттарын қамтитын болт құралы пайдаланылады. В.М20-6g x 200 МС 3033-79, 6 тіреуішті, 13 және 2 гайкаларын реттеу М20 МС 15523-70 нормасы. Гайканы бұрай отырып – серіппені ең үлкен мөлшерге дейін ұзартамыз. (2.5 сурет)

Үлгіні құрылымдау нәтижелері 2.6 суреттің 2.4 кестесінде көрсетілген.



2.6.сурет – Қиғаштап қойылған тірек иілгіштігі

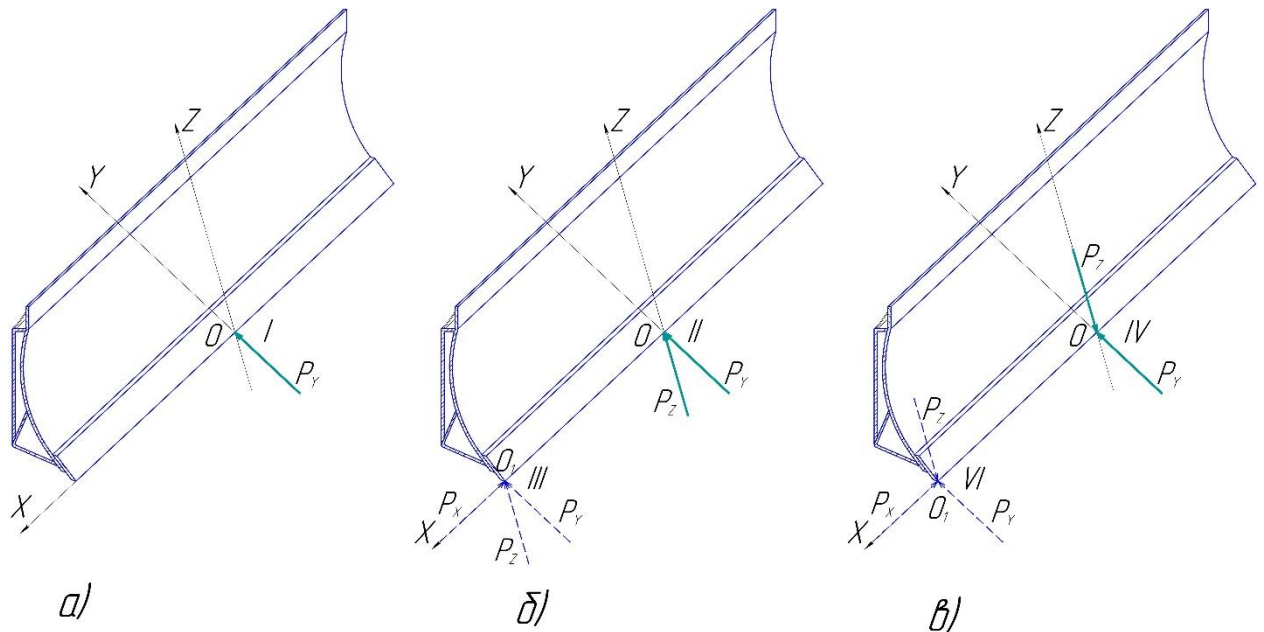
2.4 - кесте-Қиғаштап қойылған тіректің иілгіштігін жобалау параметрлері

№	Атауы	Мағынасы
1	Серіппені алдын-ала сығымдау, кН	20
2	МАХ жұмыстың бұрыштық күші, кН	30
3	Серіппе диаметрі, мм	158
4	Серіппенің жұмыс жүрісі, мм	250
5	Цилиндр диаметрі, мм	182
6	Шток диаметрі, мм	37

2.4 Бульдозердің беріктігін есептеу

Бірінші жобалық позиция (сурет 2.7, а). Көлденең бетке өту кезінде қайырманың орта нүктесінен тік кедергіге қарай қозғалады; цилиндрлер құлыптаулы күйде орналасқан.

Екінші жобалық позиция (2.7-сурет, б). Қайырманы тереңдете отырып, көлденең беті бойынша алға қарай жылжытамыз, трактор қайырманың ортаңғы нүктесімен өлшенеді; цилиндрлерде А нүктесіне қатысты базалық машинаны бұзу үшін жеткілікті күш дамиды.



2.7 - сурет - Бес сызба қайырманың жүзіндегі күштердің есептелген позициялары (P_X , P_Y және P_Z - жүзде әрекет ететін күштер)

Үшінші есептелген позиция (2.7-сурет, б). Қайырманы тереңдету кезінде трактор көлденең беткі бойымен қозғалса, трактор қайырманың төтенше соңғы нүктесінде ілінген; цилиндрлерде тракторды А нүктесімен салыстыруға жеткілікті күш (2.8-сурет) бар.

Төртінші есептелген позиция (2.7-сурет, в). Бір мезгілде көлденең беткі бойымен алға жылжитын қайырманы төгу процесінде трактор қайырманың ортаңғы нүктесі арқылы ілінген; цилиндрлерде тракторды В нүктесіне қатысты бұрмалау күші жеткілікті (2.8-сурет).

Бесінші есептелген позиция (2.7-сурет, с). Қайырманы тереңдете отырып, көлденең беті бойынша бір уақытта алға жылжуымен трактор қайырманың соңғы нүктесінде іліп қойылған; цилиндрлерде тракторды В нүктесіне қатысты бұрмалау үшін жеткілікті күш әзірленеді (2.8-сурет).

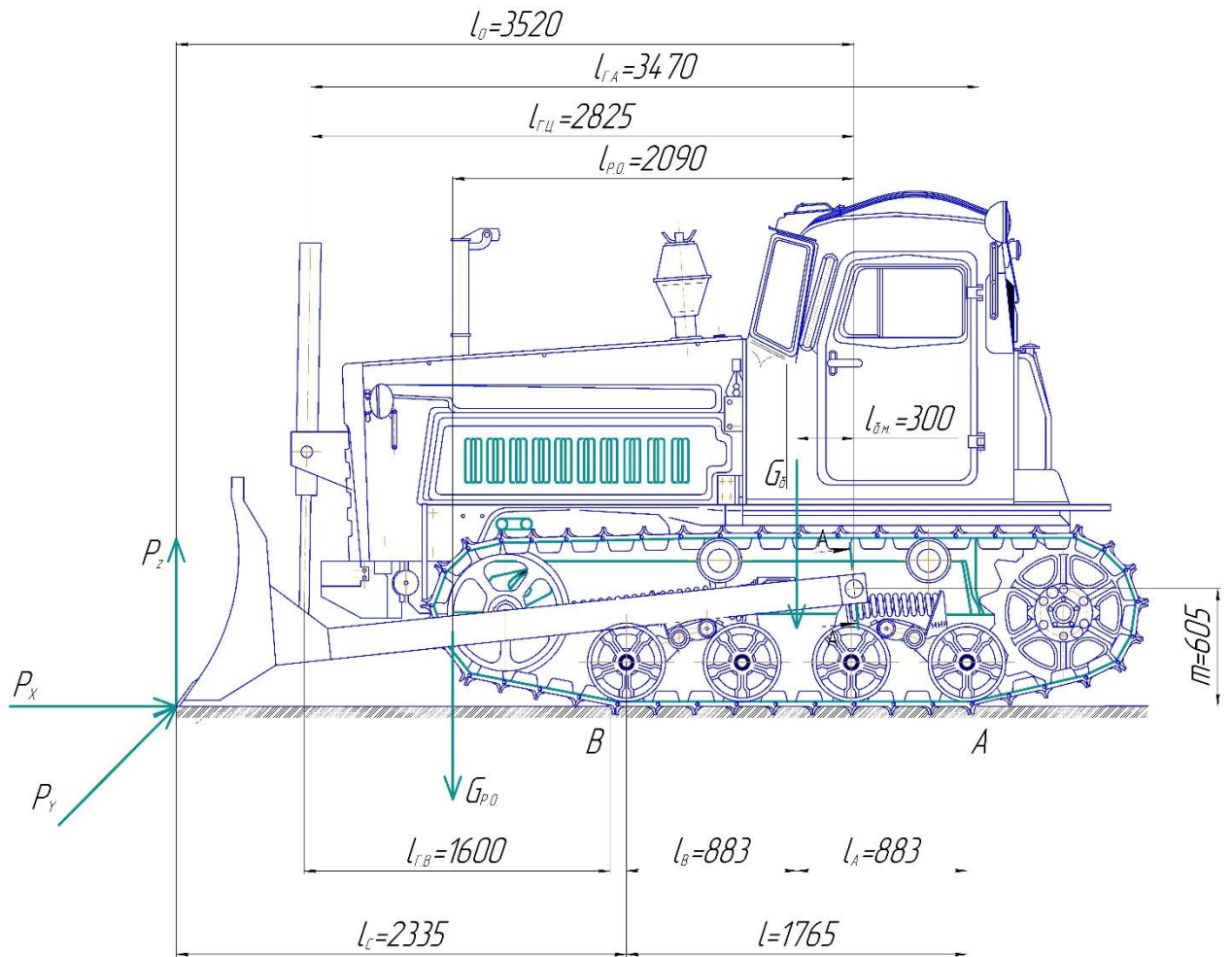
Бульдозердің барлық есептелген позицияларындағы динамикалық күш, κH

$$P = \sqrt{P_X^2 + P_Y^2 + P_Z^2}, \kappa H, \quad (2.9)$$

мұндағы P_X , P_Y және P_Z - динамикалық күштің үш құрамдас бөлігі, $кН$.

Бірінші жобалық позицияға арналған динамикалық күш, $кН$

$$P^I = \sqrt{P_X^2 + P_Y^2 + P_Z^2} = 175,78 \text{ кН},$$



2.8-сурет - Бульдозер сызбасы

$$P_X = P_D + P_C = 107,8 + 67,98 = 175,78 \text{ кН}; \quad (2.10)$$

$P_Y = P_Z = 0$ - 2.7,а – суретіне сәйкес.

Екінші жобалық конструкцияға арналған динамикалық күш, $кН$

$$P_Z = \frac{G_{cy} \cdot l_A}{l_C + l} = \frac{75,54 \cdot 883}{2335 + 1765} = 16,27 \text{ кН}; \quad (2.11)$$

$$P_X = (G_{cy} - P_Z) \cdot \varphi_{onm} + V \cdot \sqrt{\frac{G_{cy}}{g}} \cdot c_0 =$$

$$= (75,54 - 16,27) \cdot 0,9 + 1,51 \cdot \sqrt{\frac{75,54}{9,81}} \cdot 661,62 = 175 \text{ кН}; \quad (2.12)$$

$$P_Y = 0;$$

$$P^{II} = \sqrt{175^2 + 16,27^2} = 175,75 \text{ кН}.$$

Үшінші жобалық конструкцияға арналған динамикалық күш, кН

$$P_Z = \frac{G_{cy} \cdot l_A}{l_C + l} = \frac{75,54 \cdot 883}{2335 + 1765} = 16,27 \text{ кН};$$

$$P_X = (G_{cy} - P_Z) \cdot \varphi_{onm} + V \cdot \sqrt{\frac{G_{cy}}{g}} \cdot c_0 =$$

$$= (75,54 - 16,27) \cdot 0,9 + 1,51 \cdot \sqrt{\frac{75,54}{9,81}} \cdot 661,62 = 175 \text{ кН};$$

$$P_Y = \frac{P_c \cdot B}{2 \cdot (l_C + l)} = \frac{67,98 \cdot 2030}{2 \cdot (2335 + 1765)} = 16,83 \text{ кН}; \quad (2.13)$$

$$P^{III} = \sqrt{175^2 + 16,27^2 + 16,83^2} = 176,56 \text{ кН}.$$

Төртінші жобалық конструкцияға арналған динамикалық күш, кН

$$P_Z = \frac{G_{cy} \cdot l_B}{l_C} = \frac{75,54 \cdot 883}{2335} = 28,57 \text{ кН}; \quad (2.14)$$

$$P_X = (G_{cy} - P_Z) \cdot \varphi_{onm} + V \cdot \sqrt{\frac{G_{cy}}{g}} \cdot c_0 =$$

$$= (75,54 - 28,57) \cdot 0,9 + 1,51 \cdot \sqrt{\frac{75,54}{9,81}} \cdot 661,62 = 150 \text{ кН};$$

$$P_Y = 0;$$

$$P^{IV} = \sqrt{150^2 + 28,57^2} = 152,7 \text{ кН}.$$

Бесінші жобалық конструкцияға арналған динамикалық күш, кН

$$P_Z = \frac{G_{cy} \cdot l_B}{l_C} = \frac{75,54 \cdot 883}{2335} = 28,57 \text{ кН};$$

$$P_X = (G_{cy} - P_Z) \cdot \varphi_{onm} + V \cdot \sqrt{\frac{G_{cy}}{g}} \cdot c_0 =$$

$$= (75,54 - 28,57) \cdot 0,9 + 1,51 \cdot \sqrt{\frac{75,54}{9,81}} \cdot 661,62 = 150 \text{ кН};$$

$$P_Y = \frac{P_c \cdot B}{2 \cdot (l_c + l)} = \frac{67,98 \cdot 2030}{2 \cdot (2335 + 1765)} = 16,83 \text{ кН};$$

$$P^V = \sqrt{150^2 + 28,57^2 + 16,83^2} = 153,62 \text{ кН}.$$

Бұрылмайтын қайырма шеңберіндегі әрекет ететін күштердің алынған мәндері 2.5-кестеде келтірілген.

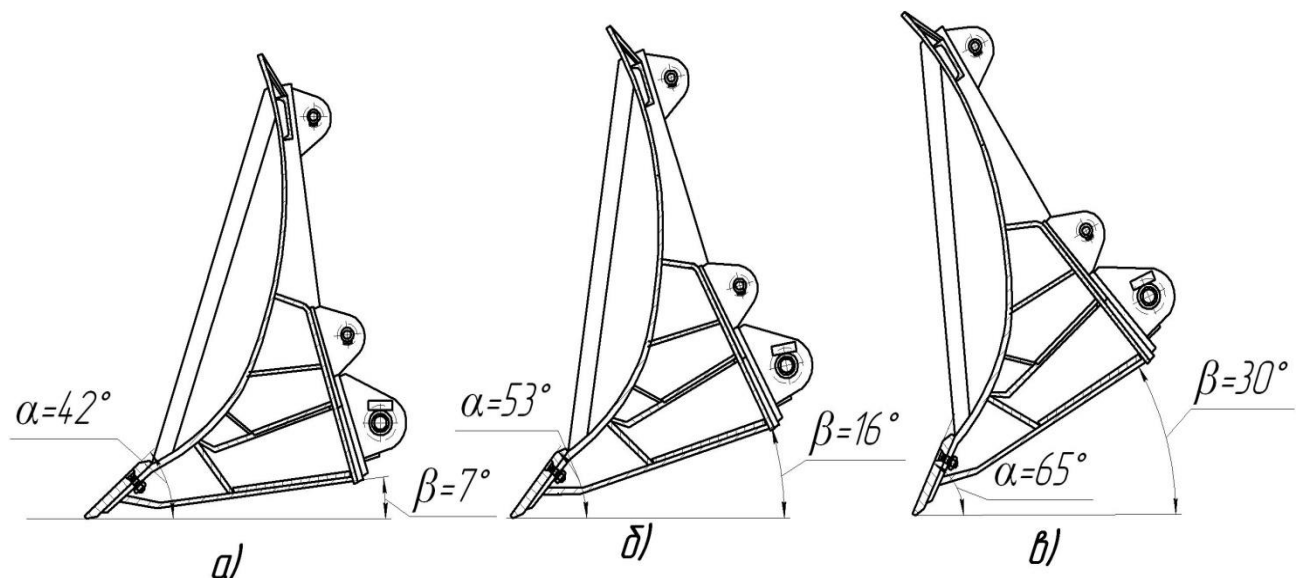
Тіркемелерді есептеу үш бөлікке бөлінеді:

- 1) Реакциялар мен күштерді табу;
- 2) Көлденең қиманы таңдау;
- 3) Таңдалған көлденең қиманы тексеру.

2.5 - кесте - Бұрылмалы қайырма шеңберіндегі әрекет ететін күштердің мәндері

Есепке алу жағдайы	Жақтауға әрекет ететін күштердің мәндері, кН			
	P_X	P_Y	P_Z	$\sum P_i = P$
I	175,78	0	0	175,78
II	175	0	16,27	175,75
III	175	16,83	16,27	176,56
IV	150	0	28,57	152,7
V	150	16,83	28,57	153,62
Жұмыс үшін қауіпті және апаттық жағдай				
I	$P_{X \max}$	$P_{Y \max}$	$P_{Z \max}$	P_{\max}
	175,78	16,83	28,57	175,78

Жоғарыда айтылғандарды негізге ала отырып, қайырманың жаңа конструкциясы 2.9 суретте көрсетілген.



2.9 - сурет - Қайырманың жаңа конструкциясы (кесу бұрышының өзгеру кезеңдері)

3 Жұмыста ұсынылған технологияны сипаттау

3.1 Материалды талдау

Муфталар дайындалатын заттарды таңдағанда төмендегі ережелерді басшылыққа аламыз: бөлік жасалған материал; бөліктің конфигурациясы; дайындамалардың өлшемдері, беткі қабаттың сапасы және массасы, сондай-ақ пайдаланылатын материалдың коэффициенті.

Муфта 45 (МЕСТ 1050 - 88) болатты материалдан дайындалады. Бөлшектердің беті механикалық кесу нәтижесінде алынған қарапайым цилиндрлік беттерден тұрады.

Бөлшектерді дайындауға арналған дайындама ретінде диаметрі 45 мм болатын дөңгелек дайындамалар (шламды талап ететін тартқыш сымның ең үлкен диаметріне сәйкес) қабылданады.

80 МЕСТ 2590-71

Дайындау: Айналым.

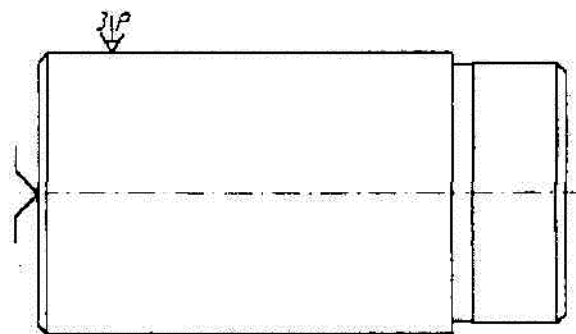
45 МЕСТ 1050-80

Дайындаманың ұзындығына бөлшектің соңғы бетінің өңделуіне арналған үлкен ұзындықтарын $l_{\zeta} = 145$ мм аламыз.

Бөлшектің өндірудің технологиялылығын ескере отырып, дайындамалардың бірлікті,сериялық және массалық басқа түрлерін қолдану орынсыз болып табылады.

3.2 Негіздеу схемасын таңдау

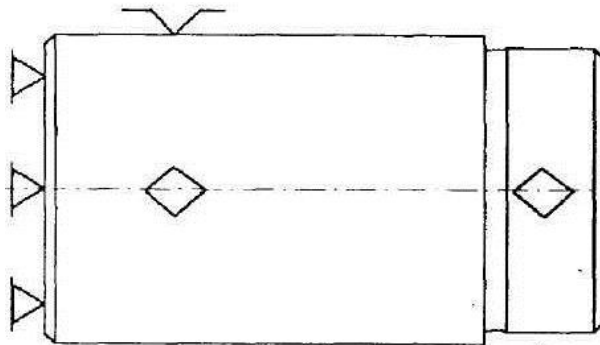
Денені айналдыру түрі бөлшектерінің басым көпшілігінің басты негіздері оның тірек мойындары немесе басқа орындары болып табылады. Алайда, оларды сыртқы беттерді өңдейтін технологиялық негіз ретінде пайдалану, әдетте, технологиялық және өлшеу базасына, яғни, МЕСТ 21495-76 сәйкес бірлік принципін қолдану қиындық тудырады. Сонымен қатар, өндірістің жалпы қателігін (әсіресе әр операциядағы бекіту қателігін) азайту үшін негіздердің тұрақтылық принципін сақтау қажет. Бұдан әрі, технологиялық операцияларда білікті өңдеу үшін 3.1-суретте көрсетілген негіздеу схемасын қабылдаймыз.



3.1-сурет - Дайындаманы негіздеу схемасы

Таңдалған схеманы жүзеге асыру үшін бейімделу негізінде МЕСТ 24351-80 үш жақты өздігінен орталықтандырылған патронды аламыз. Дайындаманың ұзындығы шамалы болғандықтан, тоқтату орталығын қолданудың қажеті жоқ.

Ішкі бетті өңдеу кезінде негіздеу бүйір беттің бойымен жүзеге асырылады.



3.2- сурет - Бұрғылау кезіндегі бекіту схемасы

3.3 Муфтаны өңдеудің бағдарлы процесін жасау

Бөліктің геометриялық өлшемдеріне негіздей отырып, оны әрқайсысына сан бөлінетін қарапайым беттерге бөлеміз (3.3-сурет). Қарапайым беттердің өңделу түрі пішінге, өлшемдердің дәлдігіне және осы беттердің кедіріне қарай тағайындалады (3.1-кесте).

3.1- кесте - Бөлшектің беттерін өңдеу түрлері

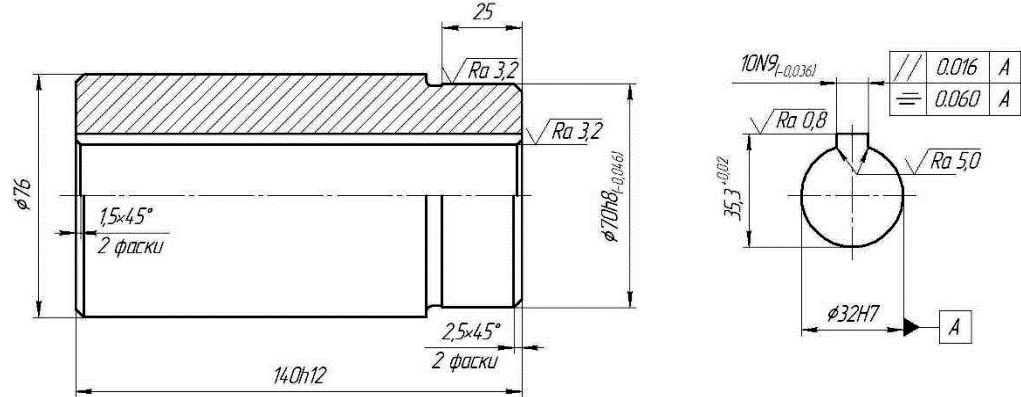
Беттің саны	Бөлшектің параметрі		Технологиялық өткізу		
	дәлдік	бұдырлық	өткізудің атауы	дәлдік	бұдырлық
1 (Ø76)	h14	6,3	Қаралтым жону	h14	6,3
2 (Ø70)	h7	0,32	Қаралтым жону	h14	6,3
			Жартылай тазалап жону	h12	3,2
			Қаралтым жону	h7	1,25
			Шынықтыру	h7	0,32
3 (Ø32)	H7	3,2	Бұрғылау	H12	6,3
			Күшейту	H7	3,2
4 (10)	N9	0,8	Тарту	N9	3,2
			Тегістеу		0,8

Осы өңдеу түрлерінің операцияларын жасау және оларды жүзеге асырудың жүйелілігі.

Дайындаудың өңделуі соңғы бетті өңдеуден басталады. Бұл операция жонғыш білдекте ойып алу әдісімен орындалады

Осыдан кейін бөліктің сыртқы беттері алдын-ала өңделеді. Бұл операция 5 кезеңнен тұрады:

1. 1 беттің 140 мм ұзындығында қайрау.
2. 2 беттің 30 мм ұзындығында нобайлап қайрау.
3. 2 беттің 30 мм ұзындығында нобайлап қайрау.
4. Тегістеу дөңгелегін шығару үшін ойықты қайрау.
5. Бөлшекті 140h12 ұзындықта кесу.



3.3 – сурет - Муфтаның эскизі

Бұдан кейін дайындама орталық тесікті өңдеу үшін бұрғылау жұмыстарына жіберіледі. Бұл операция 3 кезеңде орындалады.

1. Бөлшектің осі бойынша $\varnothing 15$ тесіктерді бұрау.
2. Бөлшектің осі бойынша $\varnothing 30$ тесіктерді бұрау.
3. Тесікті $\varnothing 32$ дейін кеңейту.

Осыдан кейін, дайындама 3 беттің 4 ойық кілткекке жіберіледі. Ойық кілткек бірінші кезеңге өткенде кесіледі:

1. 4 ойық кілткекті созу.

Осыдан кейін, бөлік HB 180 ... 205 қаттылығында жылуды жақсартады. 2 беттің беріктігі 40 ... 45NRC қаттылығына ұшырайды.

Содан кейін түпкілікті муфтаны өңдеу жүзеге асырылады. Тегістеу екі өтпелі кезеңде жүзеге асырылады:

1. 4 ойық кілткекті 0,8 бұдырлығына дейін тегістеу.
2. 2 бетті 0,32 бұдырлығына дейін тегістеу.

Өңдеуден кейін және әрбір өтудің соңында өлшемді бақылау орындалады. Осылайша, өңдеудің соңғы жолы нысанға ие болады:

001 Дайындайтын

005 Жонатын

010 Бұрғылағыш

015 Созылыңқы

020 Термикалық

025 Тегістейтін

030 Контрольдік

Қосымшада орнатылған бағдарлы карталар

3.4 Операциялық технологиялық процесті дамыту

Технологиялық жабдықты таңдау.

Жабдықты таңдау бөлікті өңдеудің технологиялық процесінің дамыған бағытын ескере отырып жүргізіледі.

005 Жонғыш операция үшін 16Б04А бұрандалы кескіш станокты келесі параметрлермен қолданамыз:

Дайындаманың ең үлкен диаметрі:	
табан астындағы	200;
суппорт астындағы	115;
Дайындаманың қысқа ұзындығы, мм	350,
Кесілген метрикалық бұранданың аралығы, мм	0,5 - 112;
Шпинделдің айналу жиілігі, айн/мин	320-3200;
Шпиндел жылдамдығының саны	22;
Суппорттың берілуі, мм/айн	
бойлық	0,01 – 0,175;
көлбеу	0,005 - 0,09;
Негізгі электрқозғалтқыш жетегінің қуаты, кВт	1,1;
Габаритті өлшемдер, мм	
ұзындығы	2505-3795;
ені	1190;
биіктігі	1500.

010 Бұрғылағыш операциясы 2Н118 тік-бұрғылыышта келесі параметрлермен орындалады:

Ең үлкен бұрғылау диаметрі, мм	18;
Столдың жұмыс беті, мм	320x360;
Шпиндельнің соңынан үстелдің жұмыс бетіне дейінгі ең үлкен қашықтық, мм	650;
Шпинделдің айналу жиілігі, айн/мин	180-2800;
Шпиндельдің берілуі	қолды;
Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	1,5;
Габаритті өлшемдер, мм:	
ұзындығы	870;
ені	590;
биіктігі	2080.

Ойық кілтекті қашағыш немесе созылыңқы білдектерде өңдеуге болады. Ең өнімдісі созылыңқы операция болып табылады. Келесі негізгі сипаттамаларымен бірге 7Б55 машинасының түрін қабылдаймыз:

Тарту күші, кН	100.
Негізгі пластинаның жұмыс бетінің өлшемдері, мм	450x450;
Шлагтың ең үлкен ұзындығы, мм	1250;
Жұмыс қозғалысының жылдамдығы, м/мин	1,5-11,5;
Электрқозғалтқыштың қуаты, кВт	18,5;
Габаритті өлшемдер:	
ұзындығы	6340
ені	2090;
биіктігі	1910.

Тегістеу операциясы үшін выбираем круглошлифовальный станок 3М150 айналмалы тегістегіш машинаны келесі параметрлерімен таңдаймыз:

Дайындаманың ең үлкен өлшемдері, мм:	
диаметрі	100;
ұзындығы	360;
Сыртқы тегістеудің ұсынылатын диаметрі, мм	10 - 45;
Сыртқы тегістеудің ең үлкен ұзындығы, мм	340;
Дайындама шпинделінің айналу жиілігі, айн/мин	100-1000;
Тегістеу шеңберінің ең үлкен өлшемдері, мм:	
сыртқы диаметрі	400;
биіктігі	40;
Сыртқы тегістеу кезінде тегістеу шеңбері шпинделінің айналу жиілігі, айн/мин	2350; 1670;
Электрқозғалтқышты жетектің басты қозғалысындағы қуат, кВт	4;
Габаритті өлшемдер, мм	
ұзындық	2500;
ен	2220;
биіктік	1920.

Тіркемелерді таңдау.

Тіркемелерді шамалап таңдау схемаларды негіздеу кезінде жүргізіледі. Өңделген муфтаның технологиялық процесінің бірігуіне негізделген бетінің айналуына, сондай-ақ ұштарын винтті кесуге арналған үш жақты өздігінен орталықтандырғышты МЕСТ 24351-80 машинада кесуге арналған. Тегістеу операциялары үшін сол құрылғылар таңдалады.

Құрылғының тесігін өңдеу кезінде бұрғылау жұмыстарын жүргізу үшін протруктивті вице-протоколды МЕСТ 4045-73 қолданамыз.

Кесу құралын таңдау.

Сериялық өндірісіндегі бөліктің бетін өңдеу үшін стандартталған және нормативтік құралдарды қолдану ұсынылады. Берілген өндірістік жағдайлар үшін жан-жақты құралды қолданамыз.

Өлшегіш құралдарды таңдау.

Өлшегіш құралдардың түрі мен сипаттамасын және құралдарды формасына, өлшемдер дәлдігіне, бөлшектерге деген техникалық талаптарына байланысты таңдаймыз.

Біліктің өлшемдерін өлшеу және басқару үшін ШЦ-П-250-0,05 МЕСТ 166-80 штангенциркульді қолданамыз. Ішкі беттің және кілттердің дәлдігін бақылау үшін біз арнайы өлшеуіштерді қолданамыз.

Кесу режимдерін есептеу.

Кесу жылдамдығын алғашқы токарлық өңдеу формуласы арқылы анықтаймыз:

$$V = \frac{35 \cdot 1.62}{180^{0.2} \cdot 2.5^{0.15} \cdot 0.4^{0.35}} = 30.03 \text{ (м/мин)}.$$

Дайындаманың айналу жиілігі

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30.03}{3.14 \cdot 80} = 120 \text{ (айн /мин)},$$

мұндағы D – өңделген дайындаманың ең үлкен диаметрі.

Кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 10C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p,$$

мұндағы – 2 кесте бойынша: $C_p = 300$; $x = 1,0$; $y = 0,75$; $n = -0,15$;

K_p – күш коэффициенті, кесу материалының қасиеттеріне тәуелді:

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{yp} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 0.82 \cdot 1.0 \cdot 1.1 \cdot 1.0 = 0.9.$$

Яғни $P_z = 10 \cdot 300 \cdot 2.5^{1.0} \cdot 0.4^{0.75} \cdot 30.03^{-0.15} \cdot 0.9 = 2024 \text{ Н}$

Кесу қуаттылығы:

$$N = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{2024 \cdot 3.14}{1020 \cdot 60} = 1.03 \text{ (кВт)}.$$

Таза өңдеу үшін нақты режимді анықтаймыз.

Формуладағы коэффициенттер мынадай мәндерге ие болады:

$$C_v = 320; x = 0,15; y = 0,35; m = 0,2;$$

T -құралғының беріктік кезеңі, $T = 60$ мин;

S -күрек тістерді беру, $S = 0,1$ айн/мм

t -кесу тереңдігі, $t = 0,5$ мм.

$$V = \frac{320 \cdot 1.62}{60^{0.2} \cdot 2.5^{0.15} \cdot 0.1^{0.35}} = 430 \text{ м/мин}.$$

Дайындаманың айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 430}{3.14 \cdot 80} = 1700 \text{ айн/мин}.$$

Кесу күшін анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot 200 \cdot 0.5^{1.0} \cdot 0.1^{0.75} \cdot 430^0 \cdot 0.9 = 160 \text{ (Н)}.$$

Кесу қуаттылығы

$$N = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{160 \cdot 430}{1020 \cdot 60} = 1.12 \text{ кВт}.$$

010 Бұрғылаушы

Өтпелі тесікті бұрғылау 3. Бұрғылау 2 жолмен жүзеге асырылады: алдын-

ала $\varnothing 15$ мм және түпкілікті $\varnothing 30$ мм. Осыдан кейін қондырғы $\varnothing 32$ мм дейін болады.

Бұрғылау кезінде кесу жылдамдығы формула бойынша анықталады

$$V = \frac{C_v \cdot D^g}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v,$$

мұнда, барлық коэффициенттердің мәндері кесте арқылы таңдалады [2]: ($C_v=7,0$; $g=0,4$; $y=0,7$; $m=0,2$); s -жіберу, $s=0,3$ мм/айн қабылдаймыз; D -бұрғы диаметрі, $D=15$ мм; T –бұрғы беріктігінің кезеңі, $T=45$ мм.

Алғашқы бұрғылау кезіндегі кесу жылдамдығы:

$$v = \frac{7.0 \cdot 15^{0.4}}{45^{0.2} \cdot 0.3^{0.7}} = 22.7 \text{ м/мин.}$$

Бұрғының айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 22.7}{3.14 \cdot 15} = 451.6 \text{ (айн/мин.)},$$

$n = 500$ айн/мин. қабылдаймыз. Бұл кезде кесу жылдамдығы құрайды:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 15 \cdot 500}{1000} = 24.3 \text{ м/мин.}$$

015 Жүргізу

Қысу кезінде кесу жылдамдығы қабылданады кесте дайындама материалына және сұйықтықтың материалына байланысты. Деректер бойынша [2 б. 299] ойық кілтекті $B-10$ мм дәлдікпен 10 кв тартқан кезде және $Ra=5$ ұсынылады $v=8$ м/мин.

Кесу күші

$$P_z = P \cdot \sum B,$$

мұндағы P – кесу күші 1 мм жететін тішшелер жүзінің ұзындығын тарту. H ; $P=195$ //мм; $\sum B$ –кесу периметрі, мм.

Кесу периметрі мына формула бойынша анықталады:

$$\sum B = (b + 2 \cdot s_z) \cdot z = (10 + 2 \cdot 0.06) \cdot 9 = 91.8 \text{ мм},$$

мұндағы b –ойық кілтек ені; $s_z = 0.06$ мм – тішшесін беру [2, 173 б]; z –тішшелер саны, ойық кілтекте орналасқан.

$$z = \frac{l}{t} = \frac{140}{15} = 9.3, \text{ қабылдаймыз } 9,$$

мұндағы $t = 15$ мм –тісшелердің қадамы.

$$P_z = 195 \cdot 91.8 = 17901 \text{ Н.}$$

Кесудің әсерлі қуаты:

$$N_y = \frac{P_z \cdot v}{1000 \cdot 60} = \frac{17901 \cdot 8}{1000 \cdot 60} = 2.38 \text{ (кВт)}.$$

Аралық операциялар кезінде, тегістеуге дейін термиялық жақсарту НВ 250-ге келесідей параметрлері мен температурасын өлшеуге арналған:

- судың температурасын сөндіру үшін 890°C;
- пештегі төзімділік уақыты 2,2 сағат;
- суды сөндіру кезінде салқындату судағы салқындау
- жұмсарту температурасы 550°C;
- демалыс ұзақтығы 2,8 сағат;

025Тегістеу.

Беткі жағын тегістеу 2 $\varnothing 70_{-0,03}$ мм кедір – бұдырлығына 0,32 мкм дейін.

Әсерлі қуаттылығы

$$N = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^s,$$

мұндағы, кесте бойынша коэффициенттерін таңдаймыз.

$$V_3 = 20 \text{ м/мин.}; C_N = 1,3; r = 0,75; x = 0,85; y = 0,7; t = 0,05; q = 0;$$

S- бойлық тегістеуіш дөңгелегі;

$$S = 0.3 \cdot B = 0.3 \cdot 30 = 9 \text{ (мм/айн)},$$

мұндағы B – дөңгелек ені, B=30 мм;

$$N = 1.3 \cdot 20^{0.75} \cdot 0.01^{0.85} \cdot 9^{0.7} \cdot 70^0 = 1.14 \text{ кВт.}$$

3.5 Технологиялық үдерісті қалыпқа келтіру

Дипломдық жұмыста уақыт нормалары белгіленеді. Операция үшін техникалық негізделген уақыт нормалары есептеледі, оңтайлы кесу режимдерінен және машиналар мен құрылғылардың технологиялық мүмкіндіктерін толықтай қолдануға негізделген. Бір реттік және сериялық өндірісте есептеу уақытының нормасы анықталады

$$t_{\phi-\hat{e}} = t_{\phi} + t_{i\zeta} / n$$

мұндағы t_{ϕ} - даналық уақыт, мин.; $t_{i\zeta}$ - дайындық - ақырғы уақыт (тек топтамалық өнім үшін), мин.; n – дайындалған топтамалар саны.

Даналық уақыт

$$t_{\phi} = t_{i\bar{i}} + t_{i\bar{a}\bar{n}\bar{e}} + t_{i\bar{o}\bar{a}},$$

мұндағы $t_{i\bar{i}}$ - оперативтік уақыт, мин.; $t_{i\bar{a}\bar{n}\bar{e}}$ - жұмыс орына қызмет ету уақыты, мин.; $t_{i\bar{o}\bar{a}}$ - демалу уақыты (оның ауысуы ұзақтығы шамамен 2% алады, бір бөлігі 5% алады). мин.

Оперативтік уақыт

$$t_{i\bar{i}} = t_i + t_{\hat{A}},$$

мұндағы t_o - негізгі уақыт, мин.; t_B - қосалқы уақыт, мин.

Әр өтпелі кезең үшін қосалқы уақыт шамамен 2-5 минуттай болады, операцияның күрделілігіне байланысты.

010 Токарь шеберханасы

Негізгі уақыт өңдеу режимдері арқылы есептеледі

$$t_o = \frac{l \cdot i}{n \cdot S_o} = \frac{140 \cdot 1}{120 \cdot 0.4} = 2.92 \text{ мин.},$$

мұндағы l - құрал қозғалысының есептік ұзақтығы, мм; i – өткізу саны.

Таза ауысым үшін жедел уақыт құрайды

$$t_o = \frac{30 \cdot 1}{1700 \cdot 0.1} = 0.17 \text{ мин.}$$

Әр айналымға арналған қосалқы уақыт 0,8 минутты алады.

Осылайша, жалпы операциялық уақыт болады

$$t_{i\bar{i}} = 2,92 + 0,17 + 0,8 \cdot 2 = 4,69 \text{ мин.}$$

Ілмекті кілтектердің жолын ұзарту үшін негізгі уақыт өрнекпен анықталады.

Көмекші айналым уақыты 0,7 мин. анықталады.

Ұзартуға арналған оперативтік уақытқа 0,8 минут кетеді.

Бұрғылау үшін негізгі уақыт өрнектен анықталады.

Әр айналымға арналған қосымша уақыт - 0,8 минут.

Операцияның жалпы оперативтік уақыты болады.

$$t_{i\bar{i}} = 2 \cdot 0,93 + 3 \cdot 0,8 + 0,22 = 4,48 \text{ мин.}$$

Тегістеу операциясы үшін негізгі уақытты келесі өрнектен табамыз

$$t_{\text{ор}} = \frac{L_{\text{см}}}{nS_{\text{пр}}} \frac{i}{S_{\text{нон}}} K,$$

мұндағы $L_{\text{см}}$ - машина үстелінің ұзындығы, мм; $S_{\text{пр}}$ –бойлық жіберу, мм/айн; $S_{\text{нон}}$ - бір жұмыс қадамына байланысты көлденең беріліс шеңбері, мм/жұм, кадам. $K=1,1$.

Ауыстырудан кейін негізгі уақыт 0,1 минут болады.

Көмекші айналым уақыты 0,75 мин құрайды.

Осылайша, операцияның оперативтік уақыты болады

$$t_{\text{гг}} = 0,1 + 0,75 = 0,85 \text{ мин.}$$

Бөлікті механикалық өңдеудің жалпы уақыты болады:

$$t_{\text{он}} = 4,69 + 0,8 + 4,48 + 0,85 = 10,82 \text{ мин.}$$

Демалыстың жалпы уақыты құрайды:

$$t_{\text{дә}} = 0,05 \cdot t_{\text{гг}} = 0,05 \cdot 10,82 = 0,54 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты - 5 минут.

Осылайша, бөлшектерді механикалық өңдеу уақытының нормасы болады

$$t_{\text{нн}} = 10,82 + 0,54 + 5 = 16,36 \text{ мин.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Құрылыс-жол машиналарын құрауда конструкциялаудың және әрбірлі машиналар шығарудың үлкен тәжірибесі жинақталған. Бұл тәжірибе көптеген формаларда, сызбаларда, сынақ туралы есептерде, патентті шешімдерде, ғылыми зерттеулерде және т.б. көрініс тапқан.

ҚЖМ көлемінің типтерінің көптеген санына, олардың басылымының жаппай сипатына байланысты әлемдік практикада олардың параметрлері туралы ақпаратты сақтау және өңдеу ЭЕМ көмегімен математикалық статистика және ықтималдықтар теориясынсыз елестету мүмкін емес. Машиналар туралы жинақталған ақпаратты қайта өңдеу көптеген математикалық модельдерді қолдануды талап етеді.

Жаңа машинаны жасақтау – ұзақ әрі көп сатылы процесс. Көптеген ҚЖМ үшін жасақтау кезінен астап үлгінің қолдану сферасында пайда болуына дейін 3-5 жыл уақыт өтеді. Сонымен қатар, техниканың тез дамуы оның тез арада моралдық тозуына алып келеді. Сондықтан да, кейде жасақтау кезінде жасалған машина параметрлері осы машиналардың қолдануының бастапқы кезеңінде ақ үздік үлгілердегі деңгейден төмен болып жатады.

Мамандардың пікірінше, машиналардың техникалық деңгейінің артуына олардың конструкцияларын жасақтау кезінде қазіргі таңда бар озық отандық және шетелдік үлгілерге, яғни, шын мәнісінде осы машиналар үшін өткен күнге бағдарланатыны кедергі болып отыр.

Жұмыста бульдозердің ұтымды параметрлері анықталды және кесу бұрышын 55° -дан 65° -ге дейін өзгертуге қабілетті серпімді элементі бар пышақтың жаңа құрылымын әзірленді.

Бұл жаңғырту топырақтың неғұрлым сенімді санаттарын дамытуға мүмкіндік береді, сондай-ақ төгілген жерді жерге ену процесін жеделдетуге және бульдозердің тұрақты жұмысын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Осы жұмыстың барысында алынған нәтижелер бульдозердің жаңа типтерін жасақтау кезінде ҒЗИ, КБ-де және дипломдық (курстық) жұмыстарды орындау барысында техникалық ЖОО-да қолданыла алады

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин: Уче. Пособие для студентов высш. учеб. заведений. 2-изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1994. – 432 с.
- 2 Ветров Ю. А. Расчет силы резания и копания грунтов. Изд. Киевского университета, 1965 – 167 с.
- 3 Ветров Ю. А. Резание грунтов землеройными машинами. М., Машиностроение, 1971. 357 с.
- 4 Ветров Ю. А. Разрушение прочных грунтов. – К.: Изд-во Киевского университета, 1973 – 352 с.
- 5 Зеленин А.Н. Основы разрушения грунтов механическими способами. М., изд-во «Машиностроение», 1968, 376 с.
- 6 Холодов А.М., Ничке А.М., Назаров Л.В. Землеройно-транспортные машины. – Харьков: Вища школа. Изд-во при Харьк. Ун-те. 1982. – 192 с.
- 7 Проектирование машин для земляных работ. /Под ред. А.М.Холодова. - Х.; Изд-во при Харьк. Ун-те, 1986. – 272 с.
- 8 Тенденции совершенствования специализированного землеройного оборудования к тракторам и экскаваторам. /Хмара Л.А.// Сб. науч. Тр.: Интенсификация рабочих процессов строительных и дорожных машин; Вып. 15 – Днск: ПГАСиА, 2002, С. 4 - 27.
- 9 Хмара Л.А., Колесник Н.П., Станевский В.П. Модернизация и повышение производительности строительных машин. – К.: Будівельник, 1992. – 152 с.
- 10 Бромберг Н.А. и др. Машины для земляных работ /атлас конструкций/. 1968. 135 с.
- 11 Пенчук В.А. Повышение эффективности рабочих процессов землеройных машин интенсификацией в массиве грунта напряжений разрыва: Научное издание. – Макеевка: ДГАСА, 1995. – №2. – 112 с.
- 12 Хмара Л.А., Талалай В.А., Белинский А.О. Рабочий орган землеройной машины с выступающим ножом трапецевидной формы // Зб. наук. праць. Вип. 29 – Харків: ХНАДУ, 2005. – С.95 – 97.
- 13 Пенчук В.А., Талалай В.А., Белицкий Д.Г. Рациональные формы ножевых систем рабочих органов землеройных машин // Матеріали V міжнародної наукової конференції молодих вчених, аспірантів, студентів: Зб. наук. праць. Вип. 4(60) – Макіївка: ДонНАБА, 2006. – С.139–142.
- 14 Рабочее оборудование бульдозера: А.с. 840247. СССР. МКИ Е 02 F 3/76/ А.Б. Ермилов, В.И. Баловнев, В.Г. Попов и Л.А. Хмара – №2817590/29-03; Заявл. 18.09.79; Опубл. 23.06.81, Бюл. № 23. – 4 с.:ил.
- 15 Рабочее оборудование бульдозера: А.с. 825788. СССР. МКИ Е 02 F 3/76/ В.И. Баловнев, А.Б. Ермилов, В.Г. Попов и А.А. Крюков – №2809197/29-03; Заявл. 16.08.79; Опубл. 30.04.81, Бюл. № 16. – 3 с.:ил.
- 16 Бульдозерное оборудование: А.с. 827700. СССР. МКИ Е 02 F3/76/ В.И. Баловнев, В.В. Мелашич, С.А. Макаров и В.Г. Попов – № 2779652/29-03; Заявл. 14.06.79; Опубл. 07.05.81, Бюл. № 17. – 3 с.:ил.

Біріктірілген	Аты	Аты	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
А1			ДЖ.КТМ.15.11.00.01.000 ҚС	Құрама сызба	1	
				<u>Құрама бiрiктер</u>		
	1		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.01	Қиманы бекіту түйіні	2	
	2		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.02	Брусты бекіту түйіні	2	
	3		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.03	Гидроцилиндірді бекіту түйіні	1	
				<u>Бөлшектер</u>		
	4		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.001	Негізгі пышақ	2	
	5		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.002	Шеткі пышақ	2	
	6		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.003	Қасмаңдай беткейі	1	
	7		ДЖ.КТМ.15.11.00.01.004	Шеткі бет	2	

ДЖ.КТМ.15.11.00.01.000 ҚС				
Аты	Бет	Қосымша	Қолы	Күн
Деректiлген	Дарханжол Е.		<i>[Signature]</i>	12.05
Тексерген	Жанкелден Н.С.		<i>[Signature]</i>	12.05
Д. бақылау	Қлибдәлімов Р.		<i>[Signature]</i>	12.05
Дәлелденген	Мінәлішев С.А.		<i>[Signature]</i>	12.05
Қайырма				
			Орындалған	Саны
				1
КТ кафедрасы, ҚазҰТУ				

Жағары түімділікті дұльдозердің жұмысшы органының құрылымы



Бүйіктің бойынша қалайша
беткейінің қысықталған маждұрыя
өзгерістерін дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО №825788



Қалайрамын қысықталған және
кесу дұрышынның парадменгерлердің
өзгерістерін дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО №543270



Кесу дұрышын өзгерістерін
дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО №678539



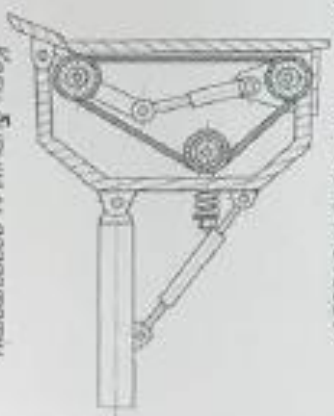
Жағарық мүмкіншілігі
жағарықтардың дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО №627700



Тықшықты жүіесі 3 секшылы
дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО 968211



Бөскірткенді шығынқы пашықшы
дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО 543703

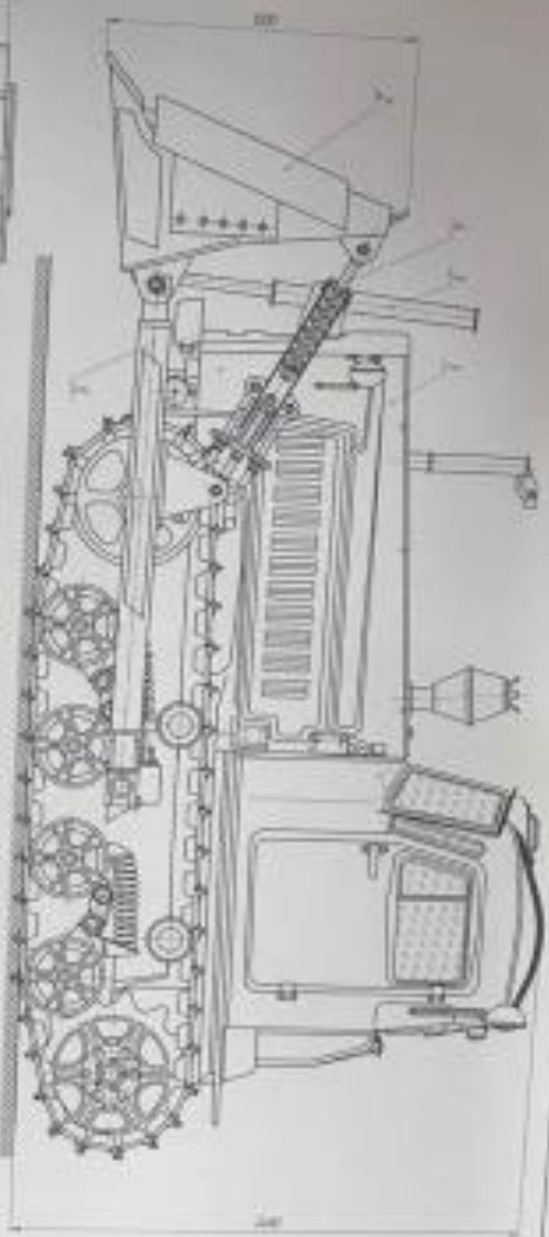
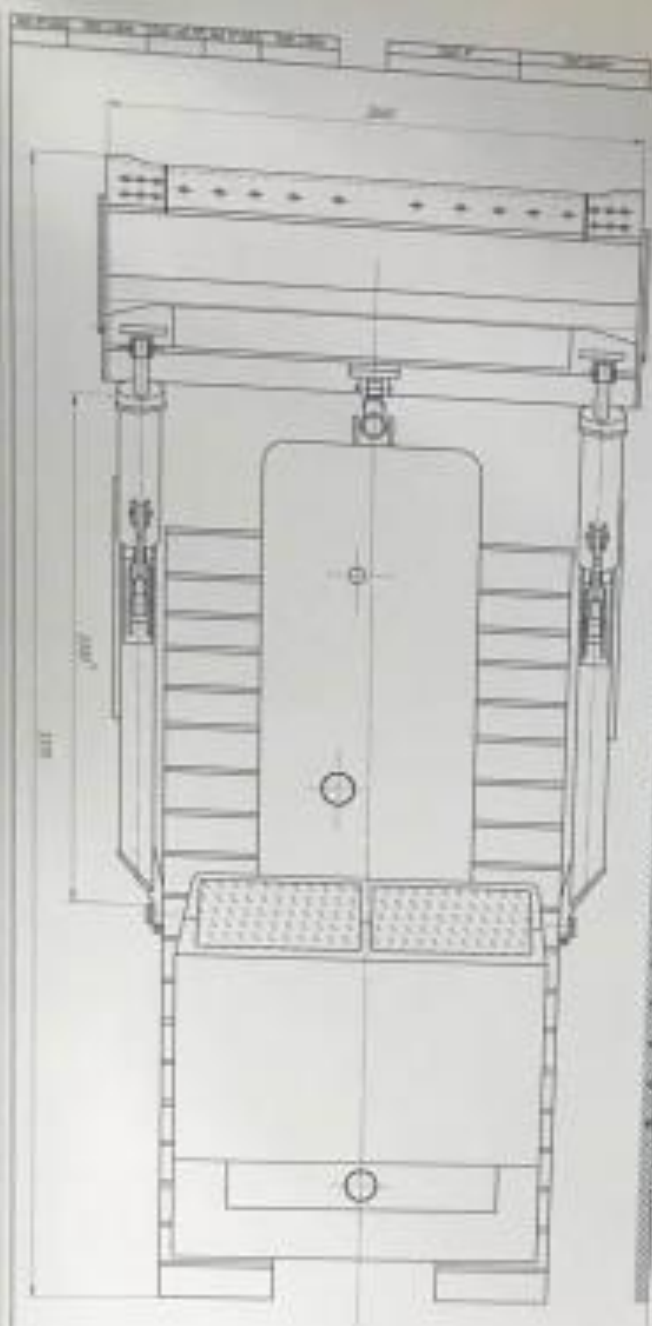


Кесу дұрышын өзгерістерін
дұльдозердің ЖЖ
Ақ КСРО №120069



Илімді қалғандық беткейін
дұльдозер-мешаштың ЖЖ
Ақ КСРО №53789

Құрылымы олар: Ақпараттық арық
Топрақты құрып қалыптастыру, өзгерістерін анықтау арқылы 01-75 дұльдозер
архитектурадағы дұльдозердің құрылымын келтіріп берген.
(ақпараттық Ақпараттық ЕН)
Тықшықты 5007100 - бөлік олар: анықталған және орындалған.
Қарағанды қаласы анықталған.
Тарау: анықталған ЕН



ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ

- 1. Складной стержень
- 2. Шестерня
- 3. Вал
- 4. Шестерня
- 5. Вал
- 6. Шестерня
- 7. Вал
- 8. Шестерня
- 9. Вал
- 10. Шестерня
- 11. Вал
- 12. Шестерня
- 13. Вал
- 14. Шестерня
- 15. Вал
- 16. Шестерня
- 17. Вал
- 18. Шестерня
- 19. Вал
- 20. Шестерня
- 21. Вал
- 22. Шестерня
- 23. Вал
- 24. Шестерня
- 25. Вал
- 26. Шестерня
- 27. Вал
- 28. Шестерня
- 29. Вал
- 30. Шестерня
- 31. Вал
- 32. Шестерня
- 33. Вал
- 34. Шестерня
- 35. Вал
- 36. Шестерня
- 37. Вал
- 38. Шестерня
- 39. Вал
- 40. Шестерня
- 41. Вал
- 42. Шестерня
- 43. Вал
- 44. Шестерня
- 45. Вал
- 46. Шестерня
- 47. Вал
- 48. Шестерня
- 49. Вал
- 50. Шестерня
- 51. Вал
- 52. Шестерня
- 53. Вал
- 54. Шестерня
- 55. Вал
- 56. Шестерня
- 57. Вал
- 58. Шестерня
- 59. Вал
- 60. Шестерня
- 61. Вал
- 62. Шестерня
- 63. Вал
- 64. Шестерня
- 65. Вал
- 66. Шестерня
- 67. Вал
- 68. Шестерня
- 69. Вал
- 70. Шестерня
- 71. Вал
- 72. Шестерня
- 73. Вал
- 74. Шестерня
- 75. Вал
- 76. Шестерня
- 77. Вал
- 78. Шестерня
- 79. Вал
- 80. Шестерня
- 81. Вал
- 82. Шестерня
- 83. Вал
- 84. Шестерня
- 85. Вал
- 86. Шестерня
- 87. Вал
- 88. Шестерня
- 89. Вал
- 90. Шестерня
- 91. Вал
- 92. Шестерня
- 93. Вал
- 94. Шестерня
- 95. Вал
- 96. Шестерня
- 97. Вал
- 98. Шестерня
- 99. Вал
- 100. Шестерня

ИЗМЕНЕНИЯ		ИЗМЕНЕНИЯ	
№	Дата	№	Дата
1	10.10.50	1	10.10.50
2	10.10.50	2	10.10.50
3	10.10.50	3	10.10.50
4	10.10.50	4	10.10.50
5	10.10.50	5	10.10.50
6	10.10.50	6	10.10.50
7	10.10.50	7	10.10.50
8	10.10.50	8	10.10.50
9	10.10.50	9	10.10.50
10	10.10.50	10	10.10.50

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Парахатов Ерлан Исатайұлы

(оқушының аты жөні)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Қатты категориялы топырақты өңдеуге арналған ДТ-75 базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғырту*

Дипломдық жұмысты орындау барысында Парахатов Ерлан Исатайұлы 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. Осыған қатысты оқулық-патенттік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Тұжырымдай келе қатты категориялы топырақты өңдеуге арналған ДТ-75 базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғыртуға байланысты барлық жұмыс органдарының күштері және беріктік есептеулер келтірілді.

Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Е.И.Парахатовтың дайындық деңгейін анықтайды. Осыған байланысты Парахатов Е.И. 5B071300- «Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге болады деп санаймын.

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистры
(өзінің ғыл. дәрежесі, атағы)

Н.С. Қамзанов
(қолы) Ф. А. Т.

«22» мамыр 2019 ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Парахатов Ерлан Исатайұлы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Қатты категориялы топырақты өңдеуге арналған ДТ-75
базалы тракторындағы бульдозердің жұмысын жақсарту*

Орындалды:

а) графикалық бөлім _____ парақ

б) түсініктеме _____ бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Графикалық бөлімінде техникалық сұраныстары берілмеген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

*Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор
Парахатов Е.И. 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары»
мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде
қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 80 балл.*

РЕЦЕНЗЕНТ

«Алматы-Достық-Экспресс» ЖШС директоры

Т.С. Бекетов

«20» мамыр 2019ж.

Отчет подобия



Университет:	Qatbayev University
Название:	Қатты категориялы тосырақты өңдеуге арналған ДТ-75 базалы тракторындағы бульдозердің жұмысшы жабдығын жаңғырту.
Автор:	Парақатов Ерлен Исатайұлы
Координатор:	Нурбол Қамзенов
Дата отчета:	2018-05-19 11:14:35
Коэффициент подобия № 1: ?	1,4%
Коэффициент подобия № 2: ?	0,0%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2: ?	25
Количество слов:	7 046
Число знаков:	54 013
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	31

□ 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,