

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

Нурмухан А.Д.

Қызыл аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы ілбелі бульдозерлі
жабдықты жасау

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071300 – «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

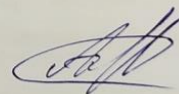
« 20 » 05 2019 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Қыйын аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы
ілінбелі бульдозерлі жабдықты жасау»

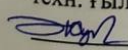
5B071300 -«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы
бойынша

Орындаған

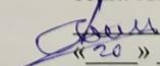


Нурмухан А.Д.

Пікір беруші
техн. ғыл. канд., доцент

 М.А. Жуманов
« 14 » 05 2019 ж

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. док-ы., профессор

 К.К. Шалбаев
« 20 » май 2019ж

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

« 25 » 11 2018 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нурмухан Аслан Даулетжанұлы

Тақырыбы Қызыл аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы ілбе-
лі бульдозерлі жабдықты жасау

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы бульдозерлі
жабдықтың 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)

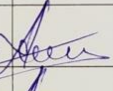
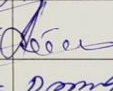
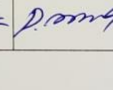
1. Патенттік зерттеудің анализі – 1 бет; 2. Бульдозердің жалпы көрінісі –
1 бет; 3. Жапқышымен қайырма күрек – 1 бет; 4. Құрама сызбалар – 1 бет;
5. Детальдар – 1 бет; 6. Технологиялық карта – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 18 атау

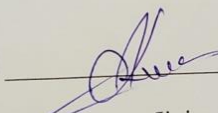
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жалпы бөлімі		
Арнайы бөлімі	27.03.18ж	
	28.04.18ж	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

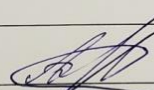
Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	27.03.18ж	
Арнайы бөлімі	К.К. Шалбаев, техника ғылымдары докторы, профессор	28.04.18ж	
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	08.05.18ж	

Ғылыми жетекші



К.К. Шалбаев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



А.Д. Нурмухан

Күні

«23.»

11

2018 ж.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему: «Разработка сменного навесного оборудования бульдозера для уборки снега в труднодоступных местах», представляется для итоговой аттестации автора и присвоения академической степени бакалавра.

В данной дипломной работе разработано сменное навесное оборудование бульдозера для уборки снега в труднодоступных местах, а также приведены проектно-конструкторские расчеты. В разделе технологической части приведены расчеты обработки пальца и в эффективность применения бульдозерного оборудования с заслонкой.

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

АНДАТПА

«Қыйын аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы ілнбелі бульдозерлі жабдықты жасау» тақырыбына дипломдық жұмысты автордың қорытынды аттестациясына және бакалавр академиялық дәрежесін алуға ұсынылады.

Берілген дипломдық жұмыста қыйын аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы бульдозерлі жабдығы ұсынылған және сол жабдықтың жобалы-конструкторлық есептері есептелген. Бұл дипломыдық жұмыста сонымен қатар технологиялық бөлімде бармақты өңдеу технологиясы және бөлімде жаңғыртылған бульдозерлі жабдықтың тиімділігі келтірілген.

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

ABSTRACT

Thesis on the theme: "Development of removable attachments bulldozer for snow removal in remote places", is presented for the final certification of the author and the assignment of the academic degree of bachelor.

In this thesis developed a removable attachments bulldozer for snow removal in remote places, as well as design calculations. In the section of the technological part shows the calculation processing of the finger and the efficiency of application of the dozer equipment with the blade.

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

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе.....	9
1	Жалпы бөлімі.....	11
1.1	Қарларды жинауға арналған ауыспалы ілінбелі бульдозерлі жабдықтар	11
1.2	Жұмыс тақырыбы бойынша патенттік іздеу жүргізу және ғылыми-техникалық әдебиетті анализдеу	15
1.3	Бульдозердің базалық нұсқасын таңдау.....	21
2	Жобалық-конструкторлық бөлімі.....	23
2.1	Бульдозердің негізгі параметрлерін есептеу	23
2.1.1	Номиналды тартылыс күші, эксплуатациялық салмақ, бульдозердің негізгі жұмыс жылдамдықтары және габариттік көлемдері.....	23
2.1.2	Үлесік арынды күш және қайырма күректің пышағына түстеін тік қысым.....	27
2.2	Қайырма күректің параметрлерін есептеу	28
2.2.1	Қайырма күректің биіктігі мен ұзындығы.....	28
2.2.2	Қайырма күректің беткей профилінің параметрлері.....	30
2.3	Бульдозердің тұрақтылығын есептеу	32
2.3.1	Бульдозерлік жабдықтың тұрақтылығын және бульдозердің беріктігін есептеу.....	34
3	Детальды өңдеу технологиясы.....	39
3.1	Бармақты кесу режимдері мен өңдеу есептері	39
3.2	Кесу режимдерін есептеу технологиялары	40
3.2.1	Токарлық өңдеу.....	40
3.2.1.1	Алғашқы жону.....	40
3.2.1.2	Тазалай өңдеу.....	42
3.2.2	Кескіш беткейлерін өңдеу.....	43
3.3	Жұмыс уақытын техникалық нормалау	44
3.3.1	Токарлық өңдеу.....	44
3.3.2	Ажарлы өңдеу.....	45
	Қорытынды	47
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	48

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 [1,2,3].

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 [4,5].

Арналуына байланысты құрылыс машиналарын келесі то.

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.

Т-130 бульдозердің жобасына қиын жерлердегі қарды алып - тазарту жұмыстарына қолданыу, өзекті мәселеге айналған.

Дипломдық жобаның мақсаты Т-130 трактор базасындағы қар тазартқыштарды монтаждау, сондықтан ЗИЛ-131 автокөлігінің жүруі қиын жерлердегі қарды тазарту орындалады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығына келетін болсақ бірнеше нәтижелер алынған:

- қар тазартқыштардың даму сипаты мен бағыттары анықталды;
- қар тазартқыш құрылымының тиімділігі мен жұмыс қаблетін нақтылайтын есептемелер жасалды.

Соңғы уақытта машина жасау саласындағы құрылыс және жол көліктері жаңа және сериялық көліктер түрінде шығарыла бастаған. Бірлік күші артып, көлікті механикалық басқару гидравликалық, сенімділігі мен қызмет ету мерзімі жоғары энергиялық үнемді көрсеткіштермен алмасқан.

Автоматтандыру мен механикаландыру жабдықтарымен игеруге жарамсыз, ескі көліктерді жаңарту барлық жол ұйымдарында қамтылған. Осындай техниканы тізімнен шығару экономикалық тұрғыдан әртүрлі. Жөндеудегі қалыптандыру мен модернизациялау игеруге жаңа мүмкіндіктер береді.

Жол ұйымдарында бар жаңа және ескі техниканы тиімді пайдалану халық шаруашылығында жоғары мәнге ие. Жол көліктерін тиімді пайдалану мен игеру қызметкердің техникалық дайындығы мен біліктілігіне байланысты [6].

Жол көліктерін тиімді пайдалануда бірінші кезекте жоғары экономикалық көрсеткіштермен жоғары сапалы жұмыстар қамтамасыз етілген. Жоғары көрсеткіштерге қол жеткізу үшін техникалық шаралар ұйымдастырылып, нақты жұмысты орындайтын көлік алынып, көліктің жұмысы рационалды қолданылады, сонымен қатар жанама қондырғылар, бейімдегіштер, жоғары шебер жүргізушілер қолданылады.

Жұмыстың практикалық маңыздылығын қардан тазалау құрылымдары құрайды, бұл нақты есептеулермен тиімділігін, жұмыс қаблетін нақтылаған.

Дипломдық жұмыстың теориялық және әдістемелік негіздері әдебиет көзі мен Internet сайттарына шоғырланған, яғни зерттелген Т-130 бульдозер мен қарды қиын жерлерден алып тазартуға қолданылатын жабдықтар туралы мәліметтер аламыз.

1 Жалпы бөлімі

1.1 Қарларды жинауға арналған ауыспалы ілінбелі бульдозерлі жабдықтар

Роторлы қар тазартқыштар жаңадан жауған қарды және жатып қалған қарды жинау кезінде, көлік құралдарымен қарды үйіндеу кезінде қолданылады, сонымен қатар соқалы - шеткалы қар тазартқыштар да бірге қолданылады. Осы кезде роторлы қар тазартқыштар қар қабатын кескіш бөліктермен алып, лақтырғыштарға салып, шеткі аумаққа тастайды немесе келте құбырлармен көлік құралына салады. Сәйкесінше соқалы қар тазартқыштарға қарағанда алдыңғы бөлікпен тастайтын қар тазартқыштар айналмалы жұмыс бөлігі ретінде қолданылады. Бұл көліктердің құрылымдары мен типтері әртүрлі болып келеді (сурет 1.1).



1.1 Сурет - Роторлы қар тазартқыш жіктеме

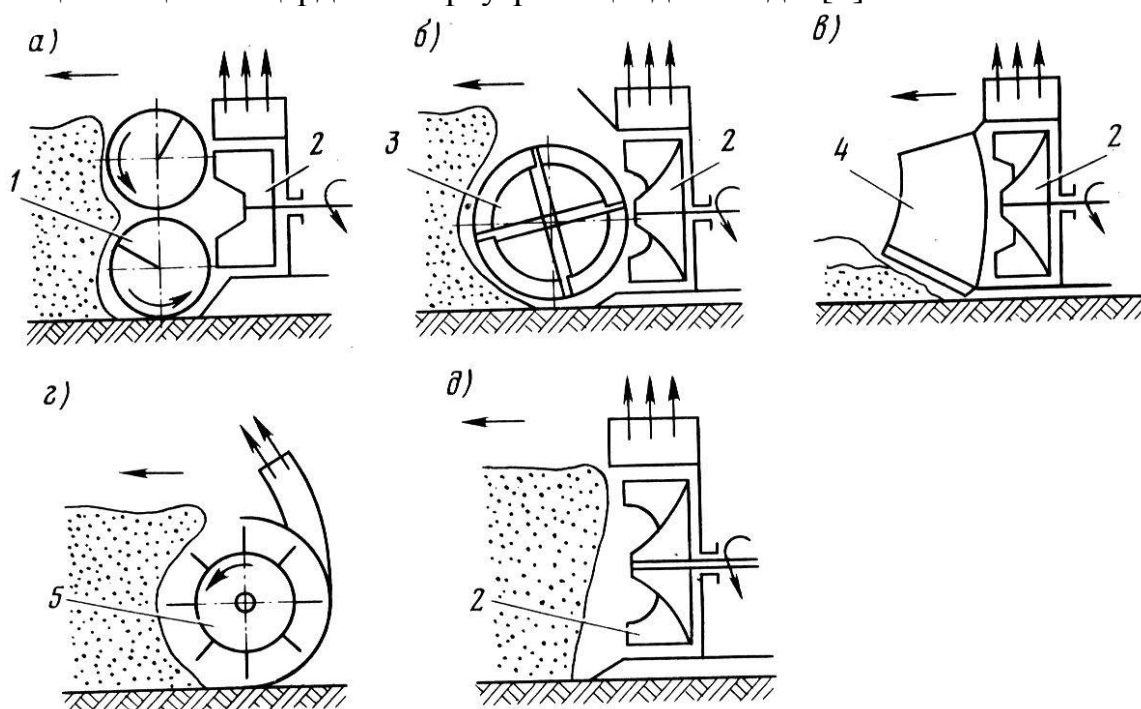
Роторлы қар тазартқыштар жеке және басқа да жұмыс бөліктермен бөлінген. Жеке бөлінген қуаттандырғыштардан құралған; демек қарды өңдейтін құрал, лақтырғыштан, қарды бір жаққа лақтырғыштан құралған. Аралас жұмыс бөлігі ретінде кескіш ротор немесе фрез қабылданып, бір мезгілде қарды өңдеп, қарды массивтен ажыратып, келтеқұбырмен бірге бағыттап лақтырады. Кеңінен таралғаны фрезерлі барабан, демек сыртқы кескіш таспалы қалақшалы қалташалармен берілген. Фрез айналған кезде келімді-қайтымды көлік қозғалыстары фрезерлі барабанның орталығына бағытталаып, екі жағына орналасқан, осыдан кейін қалташаға түсіп, лақтырғыш келтеқұбырмен өтіп, сыртқа шығарылады [7].

Аралас жұмыс бөліктерімен берілген роторлы қар тазартқыштар (бөлінгендермен бірге) – жинақы және аз салмақты; дегенмен бұлардың өнімділігі аз, сондықтан алысқа қарды лақтырып отырады.

Қар тазартқыштардағы жұмыс бөліктерінің түрі бойынша соқалы-роторлы, шнекті-роторлы, фрезді-роторлы болып бөлінген. Соқалы-роторлы қар тазартқыштардың жұмыс жабдықтары соқадан құралған, демек маңдайшалар арқылы қарды роторға бағыттап, шетке аумаққа лақтырып отырады. Осындай қар тазартқыштар жол жабындарын құрғақ борпылдақ

қардан тазарту үшін аса тиімді.

Иірмекті-роторлы қар тазартқыштардың жұмыс жабдықтары иірмекті бергіштерден құралып, көлік осіне перпендикуляр орналасқан (әдетте бір жолды); иірмекті бергіштерде бір, екі, үш иірмек болады, әрқайсысы таспалы бұрандалы қалақшаларға орнатылған құбыр түрінде берілген (орауыштарының оң және сол бағыттарымен). Иірмекті-роторлы қар тазартқыштармен жұмыс кезінде қар ротор ортасының шетіне беріліп, шеткі аумаққа тасталады. Бұл көліктер жол жабындарын қардан тазартқан кезде қолданылады. Соңында фрезерлі-роторлы қар тазартқыштар фрезді бергіштен, роторлы қар тазартқыштан құралып, ротордың артқы бөлігіне орналасады. Бергіштер әдетте барабансыз фрезді болып табылады, таспалы жүздері арқылы қар алынып, ротордың орталық бөлігіне салынып, роторға тасымалданады. Фрезерлі-роторлы қар тазартқыштар жол жабындарын тығыз және қатып қалған қардан тазарту үшін қолданылады [8].



1.2 Сурет - Роторлы қар тазартқыштағы жұмыс бөліктерінің типтері

Базалық роторлы қар тазартқыштар автокөлік, дөңгелекті, шынжыр табанды, арнайы шасси болып табылады.

Қар тазартқыштардың жұмыс бөлігіндегі бір моторлы сызбалар қозғалтқышта, ұстағыштарда, екі моторлы-қосымша қозғалтқыштардың жетектерінде болады. өнімділігі бойынша роторлы қар тазартқыштар жеңіл (200 т/сағ дейін), орташа (1000 т/сағ дейін) және ауыр (шамамен 1000 т/сағ).

Қала көшелерін және аумақтарды қардан тазартуда жеңіл және иірмекті роторлы (кесте 1.1), сонымен қатар фрезерлі-роторлы қар тазартқыштар кеңінен таралған [9].

ДЭ-210 (Д-707) иірмекті-роторлы қар тазартқышаэродором жолдарын, ккшені, аумақтарды, алаңдарды қардан тазартып тасымалдау үшін қолданылады. Қар тазартқыштардың жұмыс жабдықтары бір моторлы

сызбамен дайындалған, екі иірмектен құралған ЗИЛ-131 автокөлік шассиіне орнатылған, демек бірінің үстіне бірі орналасып, ротордан кейін келеді. Сонымен қатар арнайы жабдықтың құрамына: жұмыс бөлігінің аспасы, карданды беріліс, жүрісті кеміткіш (таратушы редуктор), гидрожүйе мен басқару жүйе.

Осы көліктердің автокөлік қозғалтқышы шешіп алынған, жетекші дөңгелек пен жұмыс бөліктерінің жетектері таратушы редуктор мен карданды білікпен, У2Д6-250ТК дизельді қозғалтқыш білігімен орындалады.

1.1 Кесте - Иірмекті-роторлы қар тазартқыштардың техникалық сипаты

Көрсеткіштер	ДЭ-204 (Д-470)	ДЭ-210 (Д-707)	ДЭ-211 (Д-902)
Базалық шасси	ЗИЛ-157КЕ	ЗИЛ-131	Урал-375Е
Қозғалтқыш саны	1	1	2
Жұмыс бөлігінің жетегі үшін қозғалтқыш күші, кВт (ат күші)	110(150)	184(250)	308(420)
Қармау ені, м	2,5	2,55	2,8
Жиналатын қар биіктігі, м	1,2	1,3	1,5
Лақтыру қашықтығы, м	24	24	31
Ротор:			
диаметр, мм	975	978	1200
Айналу жиілігі, 1/с	7,08	7,01	6,71
Иірмектер:			
саны	2	2	2
диаметр, мм	450	450	550
Айналу жиілігі, 1/с	5,3	5,9	5,03
жылдамдық, км/сағ:			
жұмыс	0,3...5	0,5...5,92	0,45...6
максималды көлікпен	40	41	42,5
Техникалық өнімділік, т/сағ	625	900	1375
Габариттер, мм:			
ұзындық	8000	8400	10000
ені	2570	2550	2810
биіктік	2530	2670	2920
Көлік салмағы, кг	8820	10800	15500

Екі сатылы таратқыш редуктор, алты білікті бергіштер арқылы айналым моменті қозғалтқыштан жүріс бөлігіндегі трансмиссияға, жұмыс бөліктеріне беріледі. Редуктор шасси жақтауының алдыңғы бөлігіне, алдыңғы арқалықтар астына орналасып, екі білікпен жабдықталған, бірінші білік айналу моментін редукторға карданды білік арқылы беріп, роторға,

иірмекке, екіншісі –таратқыш қорапқа беріп, алдыңғы және артқы арқалықтарға таратады. Редуктордан иірмекке берілген айналым моменті тізбекті берілістер арқылы беріліп тартылады. Құрылымдардың жетекші жұлдызшасы алдыңғы момент иуфтасымен байланысып, сақтандырғыш иірмектер калибрленген саусақшалармен кескіленген.

Қар тазартқыштардың гидрожетегі жұмыс бөліктерін көтеріп, түсіруге арналған, ротор қаптамалары бұрылып, шестернді сораптан, сүзгілі гидробактен, гидротаратқыштан, екі гидроцилиндрден құралған (жұмыс бөлігін көтеріптүсіру), жақтау қаптамасын бұратын гидроцилиндр, баяулатқыш клапан, гидросызық.

Орындаушы гидроцилиндрмен басқару жүргізушінің кабинасындағы гидротаратқыштармен орындалады.

ДЭ-210 қар тазартқыштардың жұмыс бөлігі лонжеронды шассилі көліктің алдыңғы бөліктеріне бекітіліп, жұмыс жағдайында шаңғымен жол жабындарының бетіндегі қарды тазартады. Көлік жағдайында жұмыс бөліктері тіректі қондырғылармен белгіленген.

ЗИЛ-131 автокөлік шассиіне қар тазартқыш жұмыс қондырғыларын орнату үшін құрылымдарын қайта орнату қажет, демек алдыңғы буферін ашып, буксирленген ілмекті шешіп, күшейткіш тақтайшаны, кронштейндерді қосып, шасси жақтауын созып, алдыңғы рессорларды күшейтеміз.

Иірмекті-роторлы ДЭ-204 (Д-470) қар тазартқыш қала көшелерін, алаңдарды, автокөлік жолдарын, рулежді аэродором жолдарын тазартуда қолданылады, сонымен қатар қар үйінділерін лақтыруда басқа да қар тазартқыштармен бірге қолданылады. Қар тазартқыш ЗИЛ-157КЕ автокөлік шассиіне орнатылған, бір моторлы сызба түрінде орындалған. Автокөлік қозғалтқышы қайта жасалған. Жетекші дөңгелектер мен жұмыс бөліктері У2Д6-С3 дизельді қозғалтқышпен іске қосылады, бұл бөлік арнайы жақтауда жүргізуші кабинасының артына орнатылған. Арнайы қар тазартқыш жабдықтар қозғалтқыштан, жұмыс бөліктерінен, карданды беріліс аспасынан, жүрісті баяулатқыштан, гидрожүйеден, басқару жүйесінен құралған. Көлік құралына қар тиеу үшін арнайы науа қолданылады.

Осы қар тазартқыштың жұмыс принципі ДЭ-210 қар тазартқыштарға ұқсас. Жұмыс бөліктері унифицирленген, ал жұмыс бөлігінің жетегі, жұмыс бөліктері ДЭ-210 қар тазартқыштарына ұқсас.

Көлік гидрожетегі жұмыс бөлігін көтеріп, түсіруді, сонымен қатар ротор қаптамасын бұруды қалыптастырады. ДЭ-210 қар тазартқыштарының айырмашылығына келетін болсақ, жекеленген гидроэлементтің құрылымында– гидроцилиндрлер, гидротаратқыштар, гидробактер болады.

Қар тазартқыштардың базалық шассиіне арнайы жабдықтар салынған, демек алдыңғы рессорлар күшейтіліп, пневможүйе, шасси жақтауы, кейбір элементтер қайта жөнделген.

ДЭ-211 (Д-902) иірмекті-роторлы қар тазартқыштарың қызметі мен қаратырылып отырған құрылымның қызметі ұқсас. Көліктің жұмыс бөліктері Урал-375Е автокөлік шассине орналасқан, демек жұмыс бөліктерінен, ападан, жұмыс бөлігінің қозғалтқышынан, карданды берілістен, механикалық жүрісті

баяулатқыштан, аралық редуктордан, гидрожүйеден, басқару механизмдерінен құралған. Қар тазартқыштар екі моторлы сызбамен орындалған, демек базалық шасси қозғалтқышымен жүзеге асырылған, ал жұмыс бөліктің жетегі 1Д12БС қосымша қозғалтқыш арқылы орындалып, арнайы мотор асты жақтауға жалғанған (аралық редуктор, карданы және тізбекті редуктор-иірмек жетегі).

Қар тазартқыштардың құрылымы жеке түйіндердің құрылымдарына ұқсас. Жүріс трансмиссияларына жүрісті баяулатқыш орналасып, таратқыш қорабы бар екі карданды білікпен қосылған.

Қар тазартқыштардың жұмыс бөлігі жұмыс бөліктерін көтеріп, түсіріп отырады, сонымен қатар ротор қаптамасын бұруда қолданылады.

Көлікті басқару жүргізуші кабинасымен орындалады, Р-848 радиостанциямен жабдықталған.

Елімізде қолданылатын «Унимог» (ФРГ) автокөлік базасындағы «Шмидт» фирмасының фрезерлі VF3-Z-L қар тазартқышы екі аспалы фрезерлі барабандармен жабдықталған, алдыға қарай айналып отырады. Барабандарға орнатылған фрезерлі қалақшалар қарды кесіп (жоңқа)жұмыс бөлігінің ортасына қарай бағыттайды. Фрез ортасына орналасқан қалташалар қарды қамтып, науаға лақтырып, гидравликалық реттегішпен орындалады. фрез жетегі автокөлік күшін алдыңғы білікке таратып, карданды білікпен, тізбекті берілспен күштерін таратып отырады. Артық жүктемеден қорғану үшін кескіш сомын қолданылады. Күшті тандап алу кезінде қарды 6...8 м және 12...14 м лақтырады. Фрез жұмысын басқару мен бақылау жүргізуші кабинасынан орындалады.

1.2 Жұмыс тақырыбы бойынша патенттік іздеу жүргізу және ғылыми-техникалық әдебиетті анализдеу

Авторлық куәлік 1137139.

Өнертабыс жер қазушы машиналар қатарына жатады және құрамында битумы бар немесе басқа да жабысқақ топырақтарды өңдеуде қолданылады.

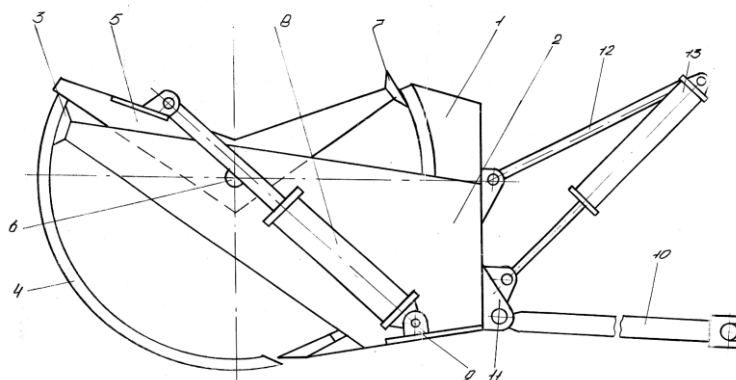
Өнертабыстың мақсаты топырақты өңдеу өнімділігін жоғарылату болып табылады. Суретте бульдозерлік құрылғы көрсетілген.

Бульдозерлік құрылғы (1.3 сурет) қайырма күректен 1, жұқа металдан жасалып, күректің қабырға жақтауларымен берік байланысқан 1, беттерден 2 тұрады. Беттерде Г-тәріздес екиықты иіндердің 5 көмегімен күрек беттерімен шар түрінде байланысқан жапқышты 4 тазалауға арналған кескіштер 3 орналасады. Иіндерде кескішке 3 ұқсас, жұмыстық беткейден түсірген кезде оны тазалауға және жынысты жинау барысында оны кесуге арналған кескіштер 7 берік түрде бекітіледі.

Рычагтарды және сонымен бірге жапқыш 4 пен кескішті 7 беттердің кронштейндерінде 9 орналасқа және өзара иіндермен байланысқан 5 гидроцилиндрлердің көмегімен бұрады. Қайырма күрек иінге екі итеруші

арқалық пен тірек 12 арқылы бекітіледі. Тіректің бір ұшы ернеуге шар түрінде бекітілсе, екіншісі гидроцилиндрмен бірге 13 байланысу нүктесі арқылы айналу мүмкіндігіне ие болатындай етіп тартқышқа бекітіледі

Құрылғы төмендегідей жұмыс істейді: материал жинау кезінде гидроцилиндрлердің көмегімен жапқышты 4 оның ішкі беткейі қайырма күректің жұмыс беткейімен жалғасатындай қалыпта орналастырады. Осы кезде кескіш 7 күректің алдында орналасып мұнайбитумдалған топырақты кесіп отырады, ал кесу бұрышы ернеу алдынан артық болмау себебінен массивтен жаңқаны бөлуге қажетті күш азаяды. Осының салдарынан, кесілетін жаңқаның қалыңдығы үлкейіп, жынысты жинақтау жолы қысқарып, өнімділік артады. Жинау аяқталғаннан кейін жабын 4 жиналған материалды ұстап қалатындай етіп түсіріледі. Бұл оны күректің көтерілген жағдайында қозғалтуға, ал ол өз кезегінде тасымалдаудың рационалды қашықтығын арттыруға мүмкіндік береді. Жабын түсірілген уақытта кескіш жаңқаны жинаған кездегі бағытына сәйкес келетін бағыт бойынша жабысқан материалды кесе отырып қайырма күректің беткейі бойымен жылжиды.



1.3 Сурет - 1137139 авторлық куәлігі

Авторлық куәлік 1216295. Өнертабыс жер қазушы машиналар қатарына жатқызылады және тұтқыр заттарды, мысалы ауыл шаруашылығындағы көнді тасымалдауда қолданыла алады.

Өнертабыс мақсаты – Жұмыс күшін оңтайлы жұмсау арқылы тұтқыр материалдың қайырма күрек бойымен жылжудағы үйкеліс күшін азайту.

1.4 суретте тұтқыр заттарды тасуға арналған жұмыс органы көрсетілген.

Жұмыс органы базалық машинаға итеруші арқалықтар арқылы бекітіледі және шүмегі 1, артқы қабырғасы 2 және беттік жабыннан 4 тұратын, ішінде өзін шүмектік 6 және жабық 9 қуысқа бөлетін, жұмсақ материалдан, мысалы резинкадан жасалған мембрана 5 орнатылған жабық камера 5 құрайтын күректі қамтиды.

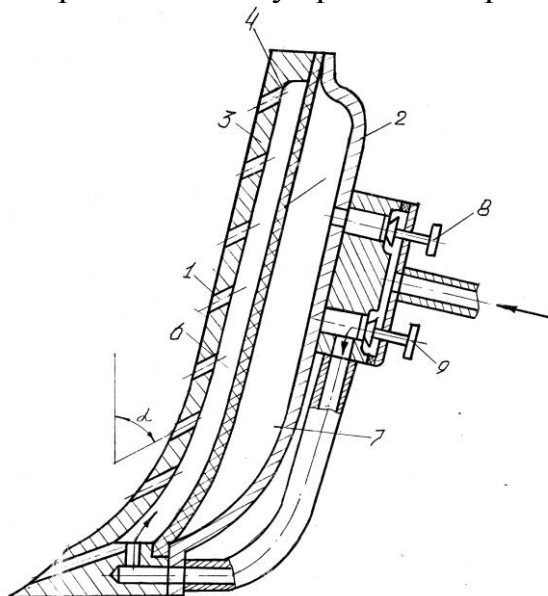
Екі қуыс та қысымдағы ауа, су немесе басқа да компонент болуы мүмкін жұмыс ортасының (көрсетілмеген) қысым көзі бар редукционды клапандар 8 және 9 арқылы байланысады, шүмектер 1 беттік жабынның барлық жұмыс беткейінде орналасқан.

Құрылғы төмендегідей жұмыс істейді:

Қайырма күректің беттік жабынында материал жоқ жағдайда және

куыстарға 6 және 7 редукционды каналдар 8 және 9 арқылы қысымдағы ауа берілгенде бірінші куыстағы 6 қысым шүмек арқылы шығатындықтан екінші куыстағы қысым жоғары болады.

Куыстағы 7 қысым арқылы мембрана 4 беттік жабынның 3 ішкі беткейіне жанасады және төменгі қатардан басқа шүмектердің барлығын 1 жабады. Редукционды клапан 9, клапанға 8 қарағанда жоғары қысымға реттелген, сондықтан да, шүмектерді 1 мембрана 5 жауып қалғаннан кейін куыста 6, шүмектердің төменгі қатарын ашып, қайтадан жауып тұратындай мембрананың төмегі бөлігін қысатын қысым артады, яғни, мембрана 5 қысылған ауаның шығынын төмендетіп, теңселу жағдайына енеді. Тұтқыр материалдың жылжуы кезінде ол шүмектерді жабады және 6 және 7 куыстарындағы қысым теңеседі, мембрана қайта серпіліп қысымдағы ауа тұтқыр материалға беріледі, оның ернеумен үйкеліс күшін азайтады, соынмен қатар материал шүмектерді жаппаған аймақтарда мембрана материалдың шетік аймақтарында теңселу арқылы оларды жауып қалады.



1.4 Сурет - 1216295 авторлық куәлігі

Бұл жұмыс органын қолдану базалық машинаның тарту күшін азайтуға және жұмыс күшін оңтайлы жұмсау арқылы толық немесе жартылай толған күрекпен материалды тасымалдауды жүргізуге мүмкіндік береді.

Авторлық куәлік 1571147. Өнертабыс жол-құрылыс машиналар қатарына жатқызылады және адгезиялық қасиеттері бар топырақты өңдеу кезінде қолданыла алады.

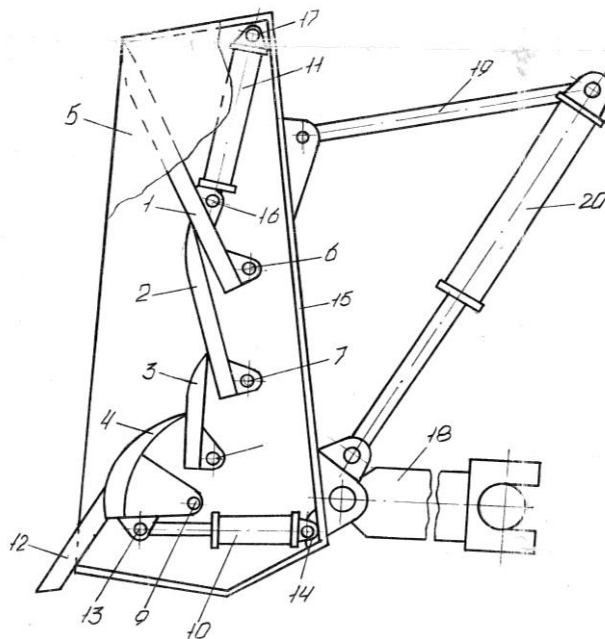
Өнертабыстың мақсаты қайырма күректі тазарту деңгейін жоғарылату болып табылады.

1.5 суретте бульдозердің жұмыс құрылғылары көрсетілген.

Жұмыс құрылғысы қабырғалық жақтауларда 5 және айналу біліктерінде 6-9 бірінің үстіне бірі орналасқан ернеулік қысқыштардан және қысқыштарды жылжытудың төменгі 10 және жоғары 11 гидроцилиндерінен және кескіштен 12 тұрады. Төменгі жылжыту гидроцилиндрінің 10 штогы кронштейн 13 арқылы төменгі қысқышқа 4 бекітілген, ал оның қорабы

кронштейн 14 арқылы ернеуге 15 орналастырылған. Жоғары жылжыту гидроцилиндрінің 11 штогы кронштейн арқылы 16 жоғары қысқышқа 1 бекітілген, ал 11 гидроцилиндр қорабы кронштейн 17 арқылы қайырма күрекке орналастырылған 15. Күрек 15 итеруші аркалықтар 18, тірек 19 және гидроцилиндр 20 арқылы базалық машинамен байланысқан.

Құрылғы төмендегідей жұмыс істейді. Қайырма күректік қысқыштар 1-4 гидроцилиндр 10 арқылы жартылай бір-бірін жауып тұрып, жұмыс беткейін құрайтындай қалыпқа келтіріледі.



1.5 Сурет - 1571147 авторлық куәлігі

Жекелеген қысқыштарды ернеудің қабырға жақтауларының білігінде орнату күректің беткейін толық тазартылуын қамтамасыз етеді, нәтижесінде бульдозердің нәтижелігі артады.

Авторлық куәлік 1661293. Өнертабыс жерқазушы тасымалдаушы техникалар қатарына жатады.

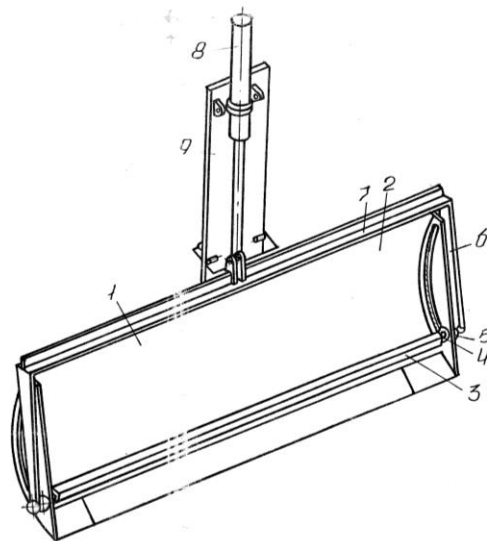
Өнертабыс мақсаты – бульдозердің күрегін тазалау сапасын арттыру.

1.6 суретте бульдозердің жұмыс органы көрсетілген.

Бульдозердің жұмыс органы беттік жабыны 2 бар күректі 1, сыртқы қисық жағы беттік жабынның беткейімен байланыстырылан үшбұрышты бөрене түрінде жасалған тазалаушы элементті қамтиды. Тазалаушы элементтің 3 бүйірлеріне роликтер 5 бекітілген біліктер 4 орналасқан. Жақтаулық тартыштар 6 шар түрінде біліктерге бекітілген. Траверстер 7 жақтаулық тартқыштарға берік орнатылған. Траверс орталығында 7 қорабы шар түрінде күш тірегіне орнатылған гидроцилиндр штогы 8 шар түрінде орналастырылған. Күтірегі 9 артқы жоғары жақ беткейге берік бекітілген.

Роликтер 5 күректің 1 қисықсыздықты бағыттауыштарында орналасады. Тазалаушы элемент 3 екі пышақ жиекке ие болып келеді.

Бульдозер төмендегідей жұмыс істейді.



1.6 Сурет - 1661293 авторлық куәлігі

Қайырма күрек 1 топыраққа түсіріледі. Базалық машинаның қозғалысын іске қосады және бульдозер жұмысын бастайды. Күрекке топырақ жабысқан уақытта 1 оны топырақтан тазртады. Тазалаушы элемент 3 бульдозердің жұмысы барысында қайырма күректің жоғары жағында орналасады. Күректі топырақтан тазартып болған соң, қорабы күш тірегіне 9 бекітілген гидроцилиндрді іске қосады. Гидроцилиндр 8 өзінің штогы арқылы траверске 7 әсер етеді, ал ол өз кезегінде жақтаулық тартықштарға ықпал жасайды. Жақтаулық тарқыштар итеруші күшті біліктерге 4 бағыттайды. Тазалаушы элемент роликтердің 5 көмегімен күрекке жабысқан топырақты тазалай отыра төмен қарай жылжиды. Төменгі қалыпқа жеткен кезде 9 гидроцилиндрді штоқтың кері қозғалысына қосады және тазалаушы элемент 3 қайтадан жоғары қалыпқа оралады.

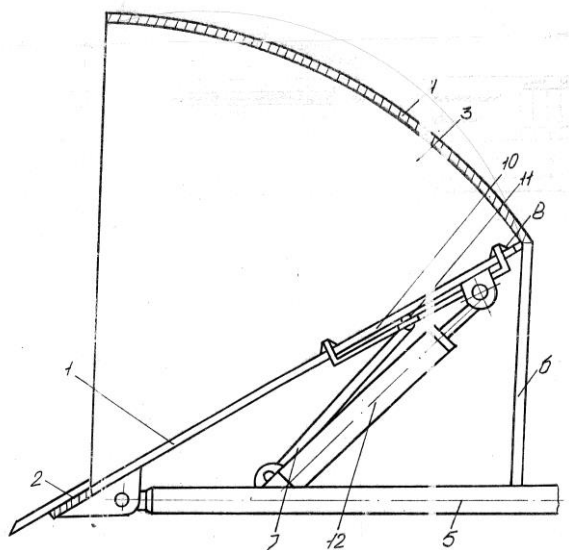
Авторлық куәлік 1721185. Өнертабыс бульдозер типтегі жер қазушы машиналар қатарына жатады және жұмыс органдарына жабысудың жоғары деңгейімен ерекшеленетін, құрамында битум бар топырақтарды өндеу кезінде қолданылады.

Жақтаулық беттері, қозғалмалы цилиндрлік жабыны жабынды және қайырма күректің жұмыс беткейін тазалауға арналған кескішті және жабынның бұрылысын бақаратын гидроцилиндрлерді қамтитын бульдозердің жұмыс органы белгілі.

Бұл жұмыс органының кемшілігіне (1.7 сурет) қазуға деген үлкен кедергі жатқызылады, себебі, призмаға материалды жинақтау процесінде ол күрекке жабысады, салдарынан жаңқаның күректің беткей бойымен қозғалуына деген кедергіні және жабын қазу кезінде жоғары қалыпта тұрып шығындарға тосқауыл болмайтындықтан, материал жинау кезіндегі оның жақтаулық валиктерге толу көлемін арттырады.

Ұсынылған органға ең жақын ретінде тірек элементтеріне берік түрде бекітілген жақтаулық беттері бар жабынға шар түрінде байланысқан, жоғары бөліктің радиусы бойынша жасақталған жақтаулық беттері бар, көлденең жазықтықта қозғалмалы күректі және күректің ішкі және сыртқы

жақтауларынан құрастырылған қораптық конструкцияда орналасқан қайырманы бұрудың гидроцилиндрлерін қамтитын жұмыс органы танылады.



1.7 Сурет - 1721185 авторлық куәлігі

Бұл конструкция қайырма күректің жұқа етіп жасаған уақытта күректің алдындағы жаңқаның жылжу кедергісін төмендетеді, себебі, қайта кесілетін жаңқа осыған дейін жиналған материалдың үстімен, аунату призмасының тарапынан түсірілетін қысымсыз бір бағытта жылжиды.

Конструкцияның кемшілігі күректің және оның жақтауларының жабысқан материалдардан тазалағышының жоқтығы болып табылады.

Өнертабыстың мақсаты – жұмыс органдарын жабысқан материалдардан тазарту арқылы бульдозердің жұмыс өнімділігін арттыру.

1.7 суретте жынысты жинақтау кезіндегі жұмыс органының көлденең кесіндісі көрсетілген.

Бульдозердің жұмыс органы тірек 6 арқылы итеруші арқалықтарға 5 негізделетін жабынға берік түрде бекітілетін жақтаулық беттері 3 мен пышағы 2 бар жалпақ күректен 1 тұрады. Ернеу шар түрінде итеруші арқалықтарға 5 бекітіледі, арқалықта осыған қоса, екінші жағы екі қысқыш 8 түріндегі тазалаушы құрылғымен байланысқан тартқыштар 7 да орналасады. Қысқыштар 8 күректегі 1 тіліктер арқылы ернеудің сыртқы жағындағы штанга 10 арқылы өзара байланысады. Қысқыштарды 9 жылжыту механизмі роликтерді 11, тартқышты 8 және тартқыштарды 7 өзара байланыстырушы көлденең арқалықты қамтиды. Қайырма күректің 1 бұрушы гидроцилиндрлер 12, шар түрінде күректің 1 сыртқы беткейіне және итеруші арқалықтармен 5 берік байланысқан көлденең арқалыққа бекітіледі. Базалық тракторда жұмыс органды тереңдетуші гидроцилиндрлер орналасады.

Осы құрылғының нәтижелігі жұмыс циклінің уақытының азаюы, яғни, өнімділіктің артуының арқасында мүмкін болады.

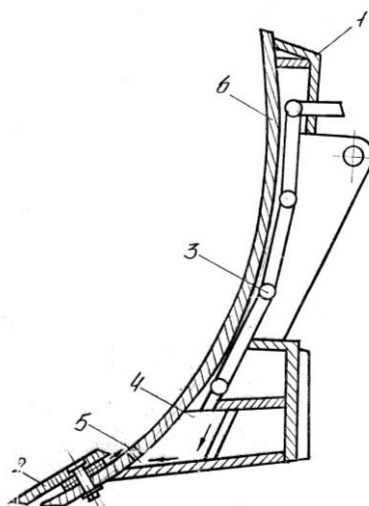
Авторлық куәлік 1477851. Өнертабыс жер қаузышы машиналар қатарына жатқызылады және құрамында битумы бар және басқа да тұтқыр топырақтарды өңдеуде қолданылуы мүмкін.

Өнертабыстың мақсаты топырақты өңдеудің өнімділігін арттыру болып табылады.

1.8 суретте бульдозердің жұмыс органының кесіндісі көрсетілген.

Бульдозердің жұмыс органы кескіші 2 бар қайырма күректі 1, күректің сыртқы жағында орналасқан, құбырлардың көмегімен өзара байланысқан майлаушы ортаның көзі бар майлау жүйесін, коллекторы 4 бар, күректің төменгі бөлігінде орналасқан жалпақ түтік тәріздес құбыршаны 3 қамтиды.

Коллектор 4 қайырма күректің 1 беттік жабынында 6 орналасқан және күректің жұмыс беткейіне шығатын шығарушы ойықтарға 5 ие.



1.8 Сурет - 1477851 авторлық куәлігі

Ернеудің жұмысы кезінде оның майлануы да жүзеге асады. Бу шығарушыдан шыққан бу 4 құбыр арқылы түтікшеге келеді 3, ол өз кезегінде күректің беттік жабынын жылытады. Кейіннен, бу коллектор 4 және күректің шығарушы ойықтары 5 арқылы күректің жұмыс беткейі мен кесілетін топырақ арасына барып майлауды жүзеге асырады. Бұл құрамында битумы бар топырақтарды өндегенде аса қажетті, себебі, температура артқан жағдайда бұл материалдың үйкеліс коэффициенті азаяды.

1.3 Бульдозердің базалық нұсқасын таңдау

Патенттік және әдебиеттік деректер негізінде бульдозердің ең көп қолданыстағы конструкциясы таңдалды. Қабылданған бульдозеріміз қайырма күрегі бұрылмайтын әрбір кәсіпорында және құрылыстың қай саласы болмасын бәрінде өте кең қолданылатын моделі, базалы тракторы Т-100 .

Берілген бульдозердің жұмысшы жабдығына (қайырма күрекке) қосымша жапқыш және соның арқасында жапқышты ашып жапқанда күректің қысық беткейін автоматты түрде тазалап өтетін пышақ құрылымы қолданылады. Мұндай механизмнің ең перспективті конструкциясы 1137139 авторлық куәлікте ұсынылған.

Мұндай тазалаушы кескіштер бульдозердің қосымша аяладауына деген қажеттілікті жойып, сол арқылы оны жұмыс кезегі уақытында қолдануын

жақсартады, нәтижесінде машинаның жалпы өнімділігін жоғарылатады. Осының арқасында патенттік талдаудың нәтижесі бойынша жабыны бар бульдозерлік құрылғы бульдозердің қосымша аялдауларын азайтады, ал ол өз кезегінде оның жұмыс кезегі уақытында қолданылуын арттырады, нәтижесінде жалпы машинаның өнімділігі артады.

2 Жобалық-конструкторлық бөлімі

2.1 Бульдозердің негізгі параметрлерін есептеу

Шынжыр табанды бульдозердің негізгі параметрі – номиналды тартылыс күші, ол базалық трактордың тығыз топырақта, тұру кезіндегі оның жүк салмағы аспалы құрылғыларының салмағының 7 пайызын, ал жылдамдығы 2,5...3 км/сағатты құрайды деген есеппен алғандағы күші.

Бульдозердің негізгі қасиеттері: бульдозердің эксплуатациялық салмағы; негізгі жұмыс жылдамдықтары; орташа статистикалық үлестік қысымы және қысым орталығының ауытқуы; қазуға деген әртүрлі қарсылыққа ие топырақтың көптеген типтерімен бульдозердің жұмыс істеу мүмкіндігін көрсететін қайырманьң кескіш ернеуіндегі үлестік күш.

2.1.1 Номиналды тартылыс күші, эксплуатациялық салмақ, бульдозердің негізгі жұмыс жылдамдықтары және габариттік көлемдері

Бульдозердің номиналды тартылыс күші төмендегідей анықталады

$$T_{нб} = G_{сц} \cdot \varphi_{кр}, \quad (1)$$

мұндағы: $\varphi_{кр}$ – қозғалтқыштың рұқсат етілетін текке айналуына және тартылыс П.Ә.К.-ның белгілі бір мәніне сай келетін ұстасу құрылғымен базалық машинаның салмағын қолдану коэффициенті; $G_{сц}$ – жұмыс жағдайындағы бульдозердің тіркелетін салмағы (бульдозердің эксплуатациялық салмағына байланысты)

$\varphi_{кр}$ машинаның типіне байланысты төмендегідей мәндерге ие болады:

шынжыр табанды ауыл шаруашылық тракторлары0,62

дөңгелекті ауыл шаруашылық тракторлары.....0,50

шынжыр табанды өндірістік тракторлар0,90

дөңгелекті өндірістік тракторлар.....0,60

Жаңа бульдозерлерді жобалау кезіндегі $G_{сц}$ базалық машинаға тек қана бульдозерлік құрылғыларды ғана арту кезінде анықталады [9]

$$G_{сц} = (1,17 \dots 1,22) \cdot G_{бм}, \quad (2)$$

мұндағы: $G_{бм}$ – базалық машинаның артпалы құрылғыларды есептемегендегі салмағы (майлаумен, сумен, жанармайдың толық күйімен, жүргізушімен және алып жүретін құралдар мен қосымша бөліктер кешенімен), $G_{бм} = 11,5$ т.

$G_{бм}$ (2) формулаға қою арқылы аламыз [9]:

$$G_{сц} = (1,17 \dots 1,22) \cdot G_{бм} = 1,18 \cdot 11,5 = 13,5 \text{ т.}$$

(1) формула арқылы бульдозердің номиналды тартылыс күшін

табамыз:

$$T_{нб} = G_{сц} \cdot \varphi_{кр} = 13,57 \cdot 0,90 = 12,213 \text{ т.}$$

Бульдозердің эксплуатациялық салмағы базалық машина мен бульдозерлік құрылғылардың салмағын қосу арқылы табылады:

$$G_{б} = G_{бм} + G_{бо}, \quad (3)$$

мұндағы $G_{бм}$ – базалық машина салмағы, $G_{бм} = 11,5$ т; $G_{бо}$ – бульдозерлік жабдықтың эксплуатациялық салмағы (майлаумен гидрожүйедегі маймен және алынып жүетін құралдармен бірге):

$$\begin{aligned} G_{бо} &= (0,15 \dots 0,18) G_{бм}, \\ G_{бо} &= (0,15 \dots 0,18) G_{бм} = 0,18 \cdot 11,5 = 2,07 \text{ т,} \end{aligned} \quad (4)$$

Шынжыр табанды бульдозерлерде $G_{б} = G_{сц}$, сондықтан да олардың эксплуатациялық салмағын $G_{б} = 13,57$ т. деп алуға болады.

Бульдозерлік құрылғы және тракторды автоматты басқару жоқ кезде бульдозердің жұмыстық жүрісінің жылдамдығын 2,5...3,0 км/сағатының арасынан таңдайды.

Жұмыстық жүріс жылдамдығы бұл көрсеткіштерді аса алмау себебі ретінде жүргізушінің шаршау салдарынан жұмыс органын нақты басқара алмаудың мүмкін еместігі, шынжыр табанның негізгі беткей мен трактор арасындағы берік байланыстың болмауы, қозғалтқыштың айналу сәтінің шектелуі, жұмысты орындау технологиясы және т.б. фактрлар арқылы түсіндіреді.

Бульдозердің кері жүрісінің жылдамдығын базалық трактордың шынжыр табанының аспа түріне және машинаның салмақ ортасының орналасуына байланысты таңдайды.

Бульдозердің көлденең және бойлық ауытқуының салдарынан балансирлі және жартылай қатты аспадағы бульдозердің кері жүрісінің жылдамдығы 6...7 км/сағаттан, ал жұмсақ және балансирлі-түйінді аспада 8...15 км/сағаттан аспайды.

Бульдозердің габаритті көлемдері:

ұзындығы	7350 мм
ені	2475 мм
биіктігі	3065 мм
базасы	2478 мм
арнасы	1880 мм

Бульдозердің орташа статисткалық үлестік қысымы төмендегі формула бойынша анықталады [10].

$$g = \frac{G_{\delta}}{2L_{on} \cdot b}, \quad (5)$$

мұндағы: L_{on} – топырақ ілмектерінің толық енуі кезіндегі шынжыр табанның тірек беткейінің ұзындығы, $L_{on} = 2,416$ м графиктік әдіспен анықталған; b – шынжыр табанның ені, $b = 0,5$ м.

Осылайша бульдозердің орташа статистикалық үлестік қысымын табамыз

$$g = \frac{G_{\delta}}{2L_{on} \cdot b} = \frac{13,74}{2 \cdot 2,4 \cdot 0,5} = 5,689 \text{ т/м.}$$

Қысым орталығының орналасуы 2.1 суретте көрсетілген.

Топырақтың тапталуы салдарынан пайда болатын, шындыр табанның қозғалысына қарсы беттік кедергіні және қозғалғыш бөлік пен трансмиссияның инерция күштерінің әсерін есепке алмағанда, жалпы жағдайда бульдозердің қысым орталығын төмендегі формула арқылы есептеуге болады [6].

$$\chi = \frac{G_{\delta} \cdot d + R_z \cdot d_1 - R_x \cdot h_x}{N}, \quad (6)$$

мұндағы: G_{δ} – бульдозердің эксплуатациялық салмағы; R_z – қайырма күректегі кедергінің нәтижелеуші күшінің тік құрамдастары; R_z – қайырма күректегі кедергінің нәтижелеуші күшінің көлденең құрамдастары; N – теңдей әсер ететін күш $N = G_{\delta} + R_z$ шынжыр табанына барлық топырақ түрлерінің реакциясын нормалаушы; d – бульдозердің салмақ орталығы мен қозғалтқыш жұлдызша арасындағы қашықтық; d_1 – қайырма күректегі кедергінің нәтижелеуші күштің түс нүктесінен қозғалтқыш жұлдызша арасындағы қашықтық; h_x – қайырма күректегі кедергінің нәтижелеуші күштің түсу нүктесінің биіктігі.

d және d_1 мәндері графикалық әдіспен анықталады:

$$d = 1,322 \text{ м}; \quad d_1 = 4,3818 \text{ м.}$$

Бульдозердің жұмыс жүрісі кезінде базалық машинаның тартылыс күші басқарудың дәлсіздігіне және қазылатын топырақтың айнымалы кедергісіне байланысты нөлден мүмкін болатын максималды мәнге дейін өзгеріп отырады. Орташа есеппен бульдозердің номиналды тартылыс күшін тек 60...70 пайызға ғана қолданылады. Осыны есепке ала отырып, қысымды есептеу кезінде қайырма күректегі кедергі күшінің көлденең құрамдас бөліктері R_x тең деп алынады:

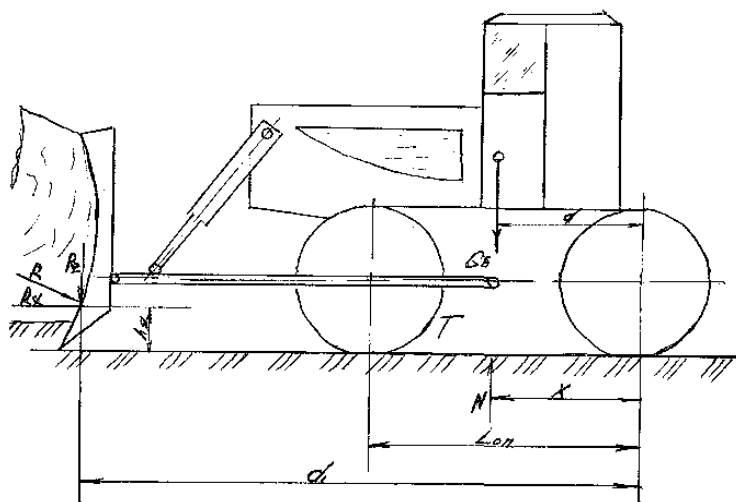
$$R_x = K_m \cdot T_{нб}, \quad (7)$$

мұндағы: $T_{нб}$ – бульдозердің номиналды тартылыс күші; K_m – тартылыс күшін қолданудың коэффициенті.

Орташа топырақ жағдайларында, жаңқалардың үздіксіз қалыптасуы және жылжуы арқылы жүзеге асатын қазуды дұрыс қамтамасыз ететін қайырма күректі беткейдің оптималды параметрлері кезінде қолдану коэффициенті деп $K_m = 0,6$ қолданады. Егер қайырма күректің профилінің қасиеттерінің мәні оптималы болмаса, онда $K_m = 0,8$ тең болады.

(7) формула арқылы табамыз:

$$R_x = K_m \cdot T_{нб} = 0,6 \cdot 12,213 = 7,3278 \text{ т.}$$



2.1 Сурет - Бульдозерге әсер ететін күштердің сұлбасы

Қайырма күректегі кедергіні нәтижелейтін күштің тік құрамдас бөліктерін төмендегідей анықтайды [12]:

$$R_z = R_x \cdot \operatorname{tg} \gamma, \quad (8)$$

мұндағы: γ – қайырма күректегі кедергіні нәтижелеуші күштің еңістік бұрышы.

Қайырма күректі беткейдің оптималды параметрлері кезінде (орташа топырақ жағдайларында) кедергіні нәтижелеуші күштің еңістік бұрышы тұрақты кесу және топырақты жылжыту кезінде өзгертінгі тәжірибелік түрде бекітілген:

- а) топырақ тығыз құрылымды болғанда – көлденеңінен 15-21 градус;
- б) ұсатылған жағдайда және ұсатылған топырақты траншея бойымен жылжытқан кезде – көлденеңінен жоғары және төменге қарай 0-6 градус.

(8) формула арқылы R_z табамыз және N анықтаймыз

$$R_z = R_x \cdot \operatorname{tg} \gamma = 7,3278 \cdot \operatorname{tg} 15 = 1,96 \text{ т.}$$

$$N = G_d + R_z = 13,57 + 1,96 = 15,53 \text{ т.}$$

Қайырма күректің пышағының күректегі кедергіні нәтижелеуші күштің түсу нүктесіне дейінгі аралықты тығыз құрылымды топырақты қазу кезінде төмендегі формула арқылы есептейді:

$$h_x = 0,17 \cdot H, \quad (9)$$

мұндағы: H – қайырма күректің қағарсыз биіктігі, $H = 1100 \text{ мм} = 1,1 \text{ м}$.

$$h_x = 0,17 \cdot 1,1 = 0,187 \text{ м}.$$

(9) формула арқылы бульдозердің қысым орталағын анықтаймыз:

$$\chi = \frac{G_d \cdot d + R_z \cdot d_1 - R_x \cdot h_o}{N} = \frac{13,57 \cdot 1,322 + 1,96 \cdot 4,3218 - 7,327 \cdot 0,187}{15,53} = 1,62 \text{ м}.$$

2.1.2 Үлесік арынды күш және қайырма күректің пышағына түстеін тік қысым

Қайырма күректің пышағына түсетін үлестік арынды күші төмендегідей анықталады [13]:

$$g_r = \frac{T_{нб}}{B}, \quad (10)$$

мұндағы: $T_{нб}$ – бульдозердің номиналды тарту күші, $T_{нб} = 12,213 \text{ т} = 122130 \text{ Н}$; B – қайырма күректің ұзындығы, $B = 320 \text{ см}$

$$g_r = \frac{T_{нб}}{B} = \frac{122130}{320} = 3816 \text{ Н/см}.$$

Қайырма күректің пышағына түсетін үлестік тік қысым формуламен есептеледі:

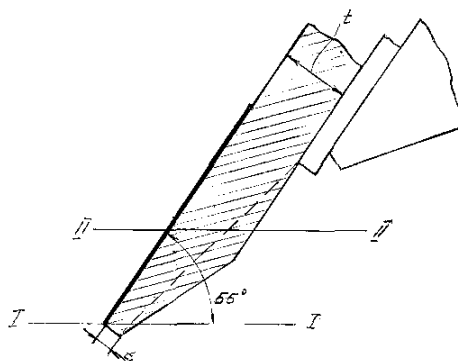
$$g_e = \frac{P_e}{F}, \quad (11)$$

мұндағы: P_e – шынжыр табанның артқы жиегіне қарағанда базалық машинаны жылжыту жағдайындағы, қайырма күректің пышағына түсірілетін барынша жоғары тік қысым; F – қайырма күректің пышағының кесетін жиегенің тірек беткейі.

P_e күші формула бойынша анықталады.

F ауданы мен тік қысым g_e тозбаған (2.2 суретіндегі I-I кесіндісі) және тозған (2.2 суреттегі II-II кесіндісі) пышақтарға есептеледі.

Екі жағдайда да F есептеген кезде кесу бұрышы γ_o болып табылатын қайырма күректің негізгі қалыбын алады.



2.2 Сурет - Қайырма күрек пен пышақтың тірек беткейін анықтау кезіндегі олардың кесіндісі

Қазіргі таңдағы бульдозерлердің үлестік арынды күштері қайырма күректің пышағының 1 см-іне 40-60 кг болып табылады және бульдозердің номиналды тарту күшінің өсу ретімен көбейеді.

2.1 Кесте - Пышақтың кескіш ернеуіндегі үлестік күштер

Көрсеткіш	Топырақ категориясы			
	I	II	III	IV
Қайырма күректің пышағының кескіш жиегенің үлестік арынды күші, кг/см-де	15-ке дейін	20...30	40...55	60-тан жоғары
Қайырма күрек пышағының тірек беткейінің үлестік тік қысымы кг/см ²	10-ға дейін	12...20	25...35	35-тен жоғары

Қайырма күректі мәжбүрлі енуі кезіндегі үлестік тік қысымы, пышақтың тозбаған жағдайындағы тірек беткейінің 1 см²-қа 4,0...5,0 кг-нан, ал толық тозған жағдайында 2...15 кг/см²-тан келеді.

Орташа есеппен тозған пышақтардағы тік қысым тозбаған пышақтарға қарағанда 3 есе жоғары болып келеді. Мәжбүрлі енген қайырма күрегі жоқ бульдозерлерде бұл көрсеткіштер 3...4 есе төмен. 2.1-кестеде әртүрлі беріктікке ие топырақтарды өңдеуді қамтамасыз ететін бульдозердің пышағына түсетін үлестік күштердің жуықтық мәндері көрсетілген.

Осы кестедегі мәліметтерге байланысты жобаланатын бульдозер өңдей алатын топырақ категориясын бағдарлы түрде болжай аламыз. Осы диплом жұмысында топырақ категориясы III болады.

2.2 Қайырма күректің параметрлерін есептеу

2.2.1 Қайырма күректің биіктігі мен ұзындығы

Бульдозер қайырмасының ұзындығы базалық машинаны немесе жылжытушы раманың сыртқа шығып тұрған бөліктерін қайырма күректің

қандай да болсын жағдайында ені бойынша жабатын есептерінің ішінен ең кішісін таңдау арқылы анықтайды. Қайырма күрек базалық машинаның немесе жылжытушы раманың ең жоғарыға шығып тұрған бөліктерін әрбір жағынан кем дегенде 100 мм-ге жауып тұруы қажет.

Бұл талаптар 1 см ұзындыққа және қайырма күрек пышағының тірек ауданының 1 см² келетін тік қысым мен үлестік арынды күштің барынша жоғары мәніне қол жеткізу және жұмысты траншеялық тәсілмен және «бірізділікпен» жасау қажеттілігімен түсіндіріледі [13].

Ернеудің ұзындығын таңдау барысында оны темір жол немесе трактор арқылы тасымалда мүмкіндігін де есепке алу қажет. Бульдозер темір жол арқылы бөлшектеусіз тасымалдана алатындай болғаны дұрыс. Алайда, тасымалдау мәселесі күректің ұзындығын таңдау кезінде негізгі болып табылмайды және олар жоғарыда аталған талаптарды орындауды шектемеуі қажет.

Ернеудің алынбалы шеттік бөлшектерін қолдану да бульдозерді темір жол арқылы тасымалдау мәселесін оңай шеше алады.

Қайырма күректің ұзындығы $L_{om} = 2478 \text{ мм} = 2,478 \text{ м}$.

Қайырма күректің биіктігі бульдозерлік жұмыстарға қажетті жылдамдықтағы бульдозердің тарту күшімен, ернеу профилінің параметрлерімен және негізінен бульдозердің мақсаты болып табылатын топырақ жағдайларымен анықталады.

Қайырма күректің белгілі бір биіктіктері базалық машинаның қозғалтқыш күшіне байланысты көптеген жағдайларда нақты нәтижелер бермейді. Бұл қазіргі таңдағы тракторлар мен басқа да шындыр табанды базалық машиналардың қозғалтқыш қуатының бульдозерлік жұмыстар жүргізуге қажетті жылдамдықты алу үшін керек белгілі бір тарту күшіне қажетті деңгейден асып түсетінімен түсіндіріледі.

Бульдозердің номиналды тарту күшіне байланысты қайырма күректің биіктігін анықтау дәлірек нәтижелер береді.

Жалпы мақсатқа арналған бульдозерлер үшін қайырма күректің биіктігін төмендегідей эмпирикалық формула арқылы анықтауға кеңес беріледі:

$$H_n = 500 \sqrt[3]{T_{нб} - A \cdot T_{нб}}, \quad (12)$$

мұндағы: H_n – бұрылмайтын қайырма күректің биіктігі, мм; $T_{нб}$ – бульдозердің номиналды тарту күші; A – салмағы 40 тоннадан кем болатын базалық машиналардың номиналды тарту күші кезінде 0,5-ға, ал 40 тоннадан асатын номиналды тарту күші кезінде 0,1-ге тең деп алынатын коэффициент

$$H_i = 500 \sqrt[3]{12,213 - 0,5 \cdot 12,213} = 1097,285 \text{ мм} = 1100 \text{ мм} = 1,1 \text{ м}.$$

Екі типтегі бульдозерлердің де қайырма күрегін, егер топырақтардың қайырма күрек беткейі бойынша жылжуы ауқитын жағдайда, сілкулерде

және еңістерде топырақтың жоғары жиек арқылы төгілуіне кедергі жасайтын қалқанмен жабдықтауға кеңес беріледі.

2.2.2 Қайырма күректің беткей профилінің параметрлері

Профильдің негізгі параметрлеріне:

H – қалқанды есептемегендегі қайырма күректің биіктігі (орта пышақтың кескіш жиегі мен ернеудің жоғары жиегі арасындағы арақашықтық);

γ_o – қайырма күректің негізгі қалпындағы кесу бұрышы (пышақтардың көлденең және алдыңғы жазықтықтарының арасындағы бұрыш);

β_o – қайырма күректің негізгі қалпы кезіндегі жылжу бұрышы (көлденең мен ернеудің жоғары шетіне қатысты бұрыш);

ε_o – қайырма күректің негізгі қалпындағы еңістік бұрышы (көлденең мен қайырма күректің жоғары шегін қайырманың орта пышағының кескіш жиегімен байланыстырушы сызық арасындағы бұрыш) жатады;

Профильдің қосымша параметрлеріне:

H_k – қалқанды қосқандағы қайырма күректің биіктігі (ортадағы қалқанның жоғары қайырмасы мен орта пышақтың кескіш жиегінің арасындағы тік қашықтық);

β_k – қайырма күректің негізгі қалпы кезіндегі қалқанның орнатылу бұрышы (көлденең мен қалқан жазықтығы арасындағы бұрыш);

θ_o – қайырма күректің негізгі қалпы кезіндегі кері бұрыш (көлденең мен орта пышақтың кескіш жиегін қайырма жақ бетінде, төмендегі конструкцияның ең алысқа шығып тұрған элементімен байланыстырушы сызық арасындағы бұрыш);

Кесу бұрышы топырақты қазу процесі мен оған кететін энергияға үлкен ықпал етеді, жерден топырақты бөліге қажетті энергия мөлшерін анықтайды және топыраққа ену үшін қажетті қайырма күректің кескіш жиегіне түсірілетін тік қысымды белгілейді.

Бұрыштың мәні аз жағдайларда топырақтың жерден бөлінуі жеңілдейді, алайда, кескіш қайырма күректің үлестік қысымы азайғандықтан ену процесі күрделі түседі.

Қазіргі таңдағы қайырма күрек конструкциялары, бульдозерлік жұмыстардың технологиялары (еңістіктерді күрт өзгерту арқылы траншея қазу) және пышақтар үшін қолданылатын материалдар 45 градустан аз кесу бұрышын қолдануға мүмкіндік бермейді. 45 градусты болатын оптималды кесу бұрышының мәні емес, 50...60 градусты қолдануға кеңес беріледі.

Аудару бұрышы. Аудару бұрышын таңдаған кезде, оны азайтқан сайын қайырма күректің ұстасу мүмкіндігі мен қазу процесіне жұмсалатын энергия мөлшерінің ұлғаятыны, алайда, айнымалы түрде күрекпен жұмыс істеуге мүмкіндіктің жақсаратынын есепке алу қажет. Сонымен қоса, дөңеске шығу барысында бұл бұрыштың ұлғаятынын, ал еңіске түскенде азаятынына да назар аудару қажет. Бульдозерлік жұмыстар кезіндегі ең көп кездесетін бұрыштар 15...20 градусты құрайды, ал екелеген жағдайларда олар 25...30

градусқа дейін жетеді.

Еңістік бұрышы. Қайырма күректің еңістік бұрышы аз болған сайын, қазу және опыракты жылжыту процесіне жұмсалатын энергия да аз болады, алайда бульдозер қозғалып келе жатқан еңістіктің өзгеруі және сілкіністер салдаынан топырақтың жиектен асып төгілу мүмкіндігі де артады.

Еңістік бұрышын арттыру оның ұстасуына және қазуға жұмсалатын энергияның артуына алып келгенімен, қайырма күректің айнымалы жағдайындағы жұмыс жақсарады. Бұл жағдайдағы қайырма күректегі кедергінің нәтижелеуші күші кішігірім бұрыш арқылы жоғарыға бағытталған болуы мүмкін.

Қайырма күрек профилінің түзу бөлігінің ұзындығы оның төменгі бөлігіндегі кедергі күштерінің концентрациясын қамтамасыз етуі тиіс. Олай болмаған жағдайда, жаңқаның күрек беткейімен қалыптасуы және жылжуы ауытқуларға ие болады, ал қазу процесіне жұмсалатын энергия артады. Сондықтан да, түзу бөліктің ұзындығын тек қана тік кескіштердің орналасуына байланысты таңдауға кеңес беріледі.

Қайырма күректің қисықтығы. Қазу процесіне жұмсалатын энергия көлемі және топырақтың жылжу тұрғысынан қарастыратын болсақ қисықтығы жоғарыға қарай азаятын эвольвент арқылы жасалған немесе мәні төменнен жоғарыға қарай азаятын екі...үш радиустарме сызылған (төменнен $R = 0,8H$, жоғарыдан $R = 1,1H$) профильдер ең жоғары нәтиже береді.

Алайда жасалу технологиясының күрделілігі салдарынан эвольвентті профильді жалпы мақсатқа арналған қайырма күрек үшін жасауға кеңес бермейді.

Профильдің қисық бөлігінің радиусы R , биіктігі H және кесу γ_o , аудару β_o және еңістік бұрыштары ε_o өзара төмендегі тәуелділік арқылы байланысқан:

$$R = H \cdot \frac{\sin(\varepsilon_o - \gamma_o)}{\sin \varepsilon_o \cdot \left[1 - \sin\left(\beta_o + \gamma_o - \frac{\pi}{2}\right) \right]}. \quad (13)$$

Бұрылмайын қайырма күректің профильдерінің кеңес берілетін бұрыштарында $\gamma_o = 55^\circ$, $\beta_o = 75^\circ$ и $\varepsilon_o = 75^\circ$ формула төмендегі түрге ене алады:

$$R = 0,99 \cdot H, \quad (14)$$

мұндағы: H – қайырма күректің биіктігі, біздің жағдайымызда $H = 1100$ мм, сол кезде

$$R = 0,99 \cdot 1100 = 1089 \text{ мм} = 1,089 \text{ м.}$$

Қайырма күректің артқы бұрышы жұмыс жүргізіліп жатқан беткейдің

бұрыштары күрт өзгерген жағдайларда ерекше рөлге ие болады (каналдар, траншеялар қазу, штабелдеу және т.б.).

Көп жағдайларда, траншеялық тәсіл кезінде артқы бұрыштың оптималды мәні еңістіктің немесе дөңестің максималды жұмыс мәніне тең. Штабелдеу кезінде артқы бұрыш еңістік пен дөңестердің шектік жұмыс мәндерінің қосындысына тең болған жағдайлар белгілі.

2.2 Кесте - Жалпы мақсатқа арналған бульдозерлердің қайырма күректің беткейінің параметрлерінің мәні

Базалық машина ның номинал ды тарту күші T_n , т	Бульдозердің номинал ды тарту күші $T_{нб}$, т	Бұрылмайтын қайырма күрек				
		биіктік H_n , мм	есудің негізгі бұрышы γ_o , град	аудару бұрышы β_o , град	еңістік бұрышы ε_o , град	қисық бөліктің радиусы R , мм
10,0	12,371	1100	55	75	75	1089

Кейбір қазіргі таңдағы бульдозерлерде артқы бұрыш 8...20 градус арасында болады. Артқы бұрыштың мәні аз болған жағдайда, бульдозер қозғалатын жергілікті жердің еңістік бұрышы өзгерсе күрек пышаққа емес, қаттылық қорбаның сыртқы жағына тіреліп қалуы мүмкін. Бұл өз кезегінде жұмыс сапасының төмен болуына және жиналған топырақтың жоғалуына алып соғуы мүмкін.

Қайырма күректің артқы бұрышын қамтамасыз етудің конструкциялық күрделілігін есепке ала отырып, оны $\theta_o = 30...35^\circ$ ретінде алу қажет.

Барлық мәліметтерді 2.2. кестесіне енгіземіз

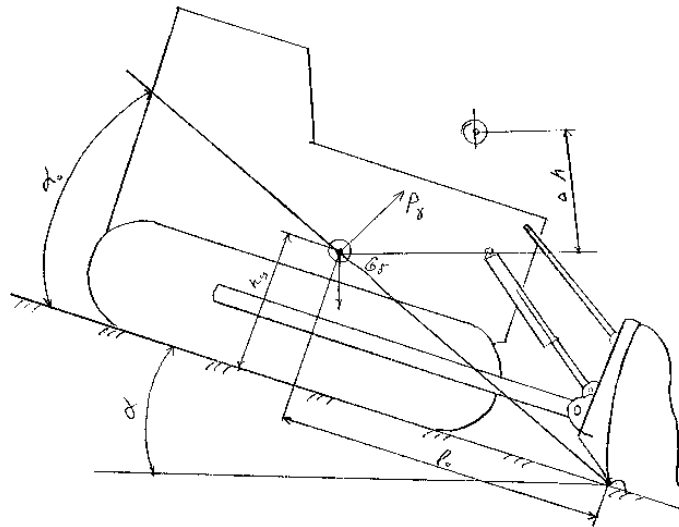
2.3 Бульдозердің тұрақтылығын есептеу

Жұмыс арысында тұрақтылықтың жоғалуы және бульдозердің аударылуы ол еңістікте қимылдау кезінде және алынуы қиын кедергісі бар ернеуге кездейсоқ кездескен жағдайда орын алуы мүмкін. Бұл тәріздес соқтығысулар машинаның тоқтауына алып келеді. Машинаның кинетикалық энергиясының әсерінен кедергі мен жұмыс құрылғылары деформацияға ұшырайды; қозғалтқыш тіректік беткейден ажырап машинаның ауырлық орталығы жоғары және алға қарай жылжып кетеді. Гидроцилиндрлер жабық болған жағдайда бульдозер қайырма күрек пышағының жиегіне қарағанда аударылып кетеді.

Кедергі мен жұмыс құрылғыларының деформацияға ұшырауы машинаның ауырлық орталығының жылжып кетуіне қарағанда аз деп есептейміз.

Сол кезде 2.3 суретті қараңыз,

$$\frac{G_{\delta} \cdot g^2}{2g} = G_{\delta} \cdot \Delta h, \quad (15)$$



2.3 Сурет - Жұмыс процессіндегі бульдозер тұрақтылығын анықтау сызбасы

Жағдайынан, $R = \sqrt{l_o^2 + h_u^2}$ және $\operatorname{tg} \alpha_o = \frac{h_u}{l_o}$ болғанда, аударылу мүмкін болатын бульдозер қозғалысының беткейінің еңістік бұрышын анықтаймыз:

$$\alpha = \arcsin \left[1 - \frac{g^2}{2gR} \right] - \alpha_o, \quad (16)$$

мұндағы: G_{δ} – бульдозердің тарту күші, $G_{\delta} = 13,57$; g – кедергісі бар күрекке кездесу кезіндегі бульдозердің қозғалу жылдамдығы, $g = 2,96$ м/с; G – еркін түсу үдеуі; l_o , h_u – аударылу қабырғасына қатысты бульдозердің ауырлық орталығының координатасы, $l_o = 2,86$ м, $h_u = 1,26$ м

$$R = \sqrt{2,86^2 + 1,26^2} = 3,07 \text{ м},$$

$$\operatorname{tg} \alpha_i = \frac{h_o}{l_o} = \frac{1,26}{2,86} = 0,44, \text{ т.е. } \alpha_o = 24^\circ.$$

(16) формула арқылы бульдозер қозғалысы беткейінің еңістік бұрышын табамыз

$$\alpha = \arcsin \left[1 - \frac{g^2}{2gR} \right] - \alpha_o = \arcsin \left[1 - \frac{2,96^2}{2 \cdot 9,8 \cdot 3,07} \right] - 24^\circ = 58^\circ - 24^\circ = 34^\circ.$$

Барлық тежегіш дөңгелектері бар, шындыр табанды немесе пневмодөңгелекті машинаның барлық түрлері үшін 1,2-ге тең болатын тұрақтылық запасының коэффициентін есепке ала отырып ұстасу бойынша еңістіктің шектік бұрышы арқылы анықталады:

$$\operatorname{tg} \alpha_y = \frac{\varphi}{1,2}, \quad (17)$$

мұндағы: φ – қозғалтқыштың тірек беткейімен ұстасу коэффициенті, $\varphi = 1,9 \dots 1,08$, болса

$$\operatorname{tg} \alpha_y = \frac{\varphi}{1,2} = \frac{1,08}{1,2} = 0,9, \text{ сонда } \alpha_y = 41^\circ.$$

Бульдозердің бойлық тұрақтылығы еңіс аймақтардағы немесе жолдың айналмалы аймақтарындағы аударылуы шарттары бойынша және сонымен қатар, қозғалтқыштың жолмен ұстасуын жоғалтуына байланысты есептеледі (2.4 сурет).

Аударылу шарттарына байланысты бойлық еңістіктің шектік рұқсат берілетін бұрышы төмендегі формула арқылы анықталады:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,5B - e}{1,2h_y}, \quad (18)$$

мұндағы: B – 1,88 метрге ең болатын трактор арнасы; e – машинаның бойлық білігіне қатысты ауырлық орталығының эксцентриситеті, $e = 0,3$ м.

Сол кезде (17) арқылы біз ие боламыз:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{0,5 \cdot 1,88 - 0,3}{1,2 \cdot 1,26} = 0,42, \text{ сонда } \alpha = 22^\circ.$$

Қозғалтқыштың ұстасуына байланысы жолдың айналмалы бөліктеріндегі бойлық тұрақтылықтың запас коэффициенті:

$$K_{yem} = \frac{0,8\varphi}{g^2 \rho g} \geq 1,2, \quad (19)$$

мұндағы: ρ – жолдың айналу радиуысы, 1,5 м тең.

$$K_{yem} = \frac{0,8\varphi}{g^2 \rho g} = \frac{0,8 \cdot 1,08}{2,96^2 \cdot 1,5 \cdot 9,8} = 1,5 > 1,2.$$

2.3.1 Бульдозерлік жабдықтың тұрақтылығын және бульдозердің беріктігін есептеу

Бульдозердің түйіндері мен бөліктерін беріктікке ексеру үшін қажетті болып машинаның металлдық конструкциясына түсеін кездейсоқ жүктемелер танылады. Есептік жағдай ретінде бальдозердің бөліктеріне барынша үлкен

жүктеме түсетін жұмыс жағдайы алынады. Есептік жағдайға бульдозердің қайырмасына түсетін белсенді күштердің барынша жағымсыз қосындысы алынады. Бұл тәріздес жүктемелер салыстырмалы түрде сирек кездеседі, алайда бульдозер конструкциясының бөліктері мен түйіндері осы жүктемелерді ешқандай пластикалық деформациясыз көтере білуі қажет. Бульдозерді есептеген уақытта бес есептік жағдайды алады.

I есептік жағдай.

Көлденең беткей бойынша кедергіге кездейсоқ кездесу; көтерілу механизм жабық қалпында.

Ернеу жиегінің орта нүктесіне күш әсер етеді деп есептейді.

$$P_y = P_c + P_o, \quad (20)$$

мұндағы: P_c — ұстасу коэффициенті $\varphi_{max} = 0,9...0,95$ болған кездегі бульдозердің минималды тарту күші; P_o —динамикалық күш;

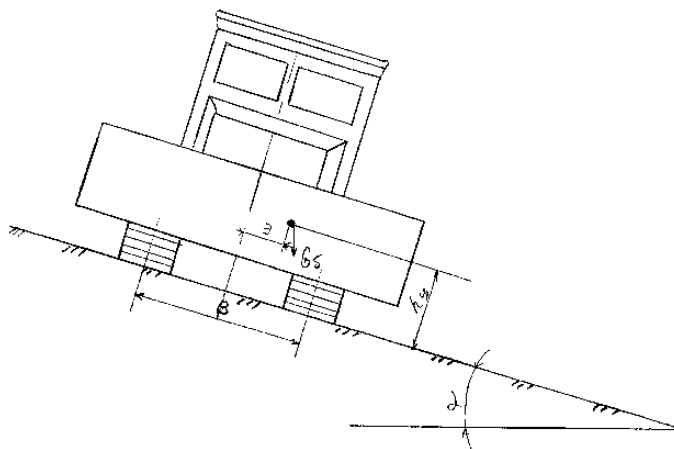
$$P_c = G_o \cdot \varphi_{max}, \quad (21)$$

$$P_o = g \cdot \sqrt{\frac{G_o c}{g}}, \quad (22)$$

мұндағы: g —кедергімен кездескен уақыттағы бульдозердің жылдамдығы, $g = 3$ км/сағ; G_o — бульдозерлік құрылғымен қоса есептегендегі трактордың салмағы, $G_o = 13,74$ т; g — еркін түсу үдеуі, $g = 9,81$ м/с²; c — кедергінің және аспалы құрылғы жүйесінің келтірілген қаттылығы:

$$c = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} \quad (23)$$

мұндағы: c_1 — кедергінің қаттылығы, $c_1 = 120$ кН = 12 т; c_2 — аспалы құрылғының қаттылығы.



2.4 Сурет - Бульдозердің бойлық тұрақтылығын анықтаудың сұлбасы

Аспалы құрылғының қаттылығын төмендегі формула бойынша бағдарлы түрде есептеуге болады:

$$c_2 = f_{жс} \cdot M_{об}, \quad (24)$$

мұндағы: $f_{жс}$ —90...100 кН/(м·кг) тең болатын аспалы құрылғының трактор массасының 1 кг-ына тең қатылық коэффициенті; $M_{об}$ —аспалы құрылғының массасы, $M_{об} = 1,89$,

$$c_2 = f_{жс} \cdot M_{об} = 9,5 \cdot 1,89 = 17,955 \text{ т},$$

$$c = \frac{c_1 c_2}{c_1 + c_2} = \frac{12 \cdot 17,955}{12 + 17,955} = 7,19 \text{ т},$$

$$P_o = 3000 \cdot \sqrt{\frac{13,74 \cdot 7,19}{9,81}} = 9522 \text{ кг} = 9,522 \text{ т} = 95 \text{ кН},$$

$$P_c = 13,74 \cdot 0,925 = 12,7095 \text{ т} = 127 \text{ кН},$$

$$P_y = 127 + 95 = 222 \text{ кН} = 22,2 \text{ т}.$$

II есептік жағдай.

Көлденең беткей бойынша қозғалыс барысында ернеудің тереңдей енуі кезінде трактор қайырма күректің орта нүктесінде асылып қалады, осы кезде гидроцилиндрлер тракторды A нүктесіне қатысты аударып жіберуге жететін күш береді.

Пышақтың жиегіне (O нүктесі) тік және көлденең күштер әсер етеді деп есептейміз.

Тік күштер

$$P_z = \frac{G_o l_a}{l + l_c}, \quad (25)$$

мұндағы: l, l_a, l_c — сызықтық мөлшерлер.

Көлденең күштер

$$P_y = P_c + P_o, \quad (26)$$

мұндағы: $P_n = (G_o - D_z) \cdot \varphi_{\max}$.

$$P_z = \frac{13,74 \cdot 1,47}{2,2 + 2,3} = 4,4884 \text{ т},$$

$$P_c = (13,74 - 4,4884) \cdot 0,925 = 8,558 \text{ т},$$

$$P_y = 8,558 + 12,7 = 21,258 \text{ т}.$$

III есептік жағдай.

Көлденең беткеймен қозғалыс кезінде қайырма күректің тереңдеп ену нәтижесінде трактор ернеудің шектік нүктесінде асылып қалады, осы сәтте тракторды A нүктесіне қатысты аударып жіберуге жететін күш шығарылады.

Бұл жағдайда, II есептік жағдайдағы тәрізді тік және көлденең

күштерден бөлек күрек пышағына қабырғалық күш те әсер етеді

$$P_x = \frac{P_c B}{2(l + l_c)}, \quad (27)$$

мұндағы: B – қайырма күректің ені, $B = 3,22$ м

$$P_x = \frac{8,558 \cdot 3,22}{2 \cdot (2,2 + 2,3)} = 3,062 \text{ т.}$$

IV есептік жағдай.

Көлденең жазықтықпен алға қарай қозғалыс кезінде қайырма күректің тереңдеп ену нәтижесінде трактор қайырма күректің орта нүктесінде асылып қалады, осы кезде тракторды B нүктесіне қатысты аударып жіберуге жететін күш шығарылады. қайырма күректің пышағына тік және көлденең күштер түседі деп есептейміз.

Тік күштер:

$$P_z = \frac{G_\delta l_\delta}{l_c}, \quad (28)$$

мұндағы: l_δ, l_c – сызықтық өлшемдер.

Көлденең күштер:

$$P_y = (G_\delta + P_z) \varphi_{\max} + P_\delta. \quad (29)$$

Егер $(G_\delta + P_z) \varphi_{\max} > P_1$ болатын болса, (бұл жерде P_1 – бірінші жұмыстық беріліс кезіндегі максималды тарту күші), онда:

$$P_y = P_1 + P_\delta. \quad (30)$$

$$P_z = \frac{13,74 \cdot 0,83}{2,2} = 5,183 \text{ т,}$$

$$P_\delta = (13,74 + 5,183) \cdot 0,925 + 9,5 = 27,004 \text{ т,}$$

$$P_\delta = 12,37 + 9,5 = 21,87 \text{ т.}$$

деп есептеу қажет.

V есептік жағдай.

Көлденең жазықтықпен алға қарай қозғалыс кезінде күректің тереңдеп ену нәтижесінде трактор қайырма күректің шектік нүктесінде асылып қалады, осы кезде тракторды B нүктесіне қатысты аударып жіберуге жететін күш шығарылады. Бульдозердің қайырма күрегінің пышағына түсетін күштер O_1 нүктесіне шоғырланады.

Бұл жағдайда, IV есептік жағдайдағы тәрізді тік және көлденең күштерден бөлек күректің пышағына қабырғалық күш те әсер етеді

$$P_x = \frac{P_c B}{2l_c}, \quad (31)$$

$$P_x = \frac{12,7 \cdot 3,22}{2 \cdot 2,2} = 9,294 \text{ т.}$$

Егер, $(G_\delta + P_z)\varphi_{\max} > P_1$, болатын болса, онда төмендегідей есептеу қажет,

$$P_x = \frac{G_\delta \mu}{2}, \quad (32)$$

мұндағы: μ – 0,65...0,7-ге тең жанына қарай жылжу коэффициенті.

Қайырма күректің бұрылатын бульдозерлер үшін I... V жағдайларды егер күрек трактордың бойлық өсіне перпендикуляр орналасса ғана назар аудару қажет. Осыған қоса, күрек бұрылған қалпында, оның ең шетке шығып тұрған шетіне түсетін жүктеме арқылы оның металлдық конструкциясының беріктігін тексеру қажет (III және V жағдай).

Жалпы мақсаттағы бульдозерлерді қайырма күректегі өзгертудің гидравликалық механизмімен жасақтау кеңірек қолданыла бастады. Осы тәріздес конструкциялардың ішінде ең дұрысы ретінде, итеретін арқалықтар күрекке түскен жүктеменің нәтижесінде майысуға жол бермейтін түрлері танылады, себебі, бұл күштердің құрылғыдан тракторға берілуі бойлық тартқыш (шпага) арқылы жүзеге асырылады. Бұл конструкцияның ерекшеліктеріне байланысты жоғарыда аталған бес есептік жағдайға қосымша ретінде, қайырма күректі көтеру (түсіру) кезінде керу күшінің әсерінен күректің қабырғалық беткейіне түсетін күшпен трактор шынжыр табанының тірек беткейін бойынша қозғалуға қарсы бекітілген көлденең тартылыстың орналасуынан туындайтын жүктемелерге байланысты ерекше жағдайларды да қарастырады (мысалы, топырақтың тегіс емес беткейлерінің арасында қозғалмалы бөліктің қысылып қалуы).

3 Детальды өңдеу технологиясы

3.1 Бармақты кесу режимдері мен өңдеу есептері

1. Өңделетін деталь:

- а) ең үлкен диаметр $d = 65$ мм;
- б) ұзындығы $l = 125$ мм;
- в) материал Болат 20;
- г) уақытша кедергі $\sigma_{\text{вр}} = 100$ кг/мм²;
- д) Бринель бойынша қаттылық HB 217.

2. Кесу тереңдігі

$$t = \frac{65 - 50}{2} = 7,5 \text{ мм.}$$

3. Кестеден болат 20 үшін диаметрі 65 мм болатын пішін мен кескіштің 16x25 мм болатын қысқыштарының кесіндісін, $S = 0,5$ мм болып, жаңқаның кесіндісіне сай болатын берілгішті таңдап аламыз.

4. Жаңқаның көлденең кесіндісінің ауданы

$$F = S \cdot t = 0,5 \cdot 7,5 = 3,75 \text{ мм}^2.$$

5. Кесу күші

$$P_z = K_1 \cdot S \cdot t = K_1 \cdot F = 226 \cdot 3,75 = 847,5 \text{ кг},$$

мұндағы: $K_1 - \sigma_{\text{вр}} = 90 \dots 100$ кг/мм² болатын болат үшін 226-ға тең деп алынады.

6. Кесу жылдамдығын кестеге сәйкес таңдаймыз: кесу тереңдігі t 3 мм-ге дейін және беріліс $S = 0,5$ мм болған кезде, алғашқы кесу жону кезіндегі кесу жылдамдығы $\vartheta = 40$ м/мин-қа тең болады.

7. Айналу кезеңін анықтаймыз

$$M_{\text{кр}} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 1000} = \frac{847,5 \cdot 0,065}{2000} = 0,027 \text{ кг} \cdot \text{м.}$$

8. Тұтынылатын қуат

$$N = \frac{P_z \cdot \vartheta}{6120 \cdot \eta} = \frac{847,5 \cdot 40}{6120 \cdot 0,8} = 6,9 \text{ кВт},$$

мұндағы: $\eta - 0,8$ -ге тең болатын құралдың ПЭК-ті.

9. Осы мәліметтерді және өңделетін детальдың көлемдерін есепке ала отырып, каталог бойынша 16Б16БА маркалы әмбебап-токар білдегін таңдаймыз.

Білдектің сипаттамасы	
Өңделетін материалдың ең үлкен диаметрі	– 320 мм.
Орталықтар арасындағы қашықтық	– 1000 мм.
Шпиндельдің айналу жылдамдығы	– 20...2000 айн/мин.
Қуаттылық	– 3 кВт.

3.2 Кесу режимдерін есептеу технологиялары

1. Кескішті дайындау үшін болат дайындаманы – ірі кесіндідегі прокатты аламыз.

- а) материал – Болат 20;
- б) диаметр – $\varnothing 65$ мм;
- в) ұзындығы – $l = 120$ мм;

2. Дайындау кезеңдері:

- а) Екі кезеңдік токарлық өңдеу:
 - 1. алғашқы;
 - 2. негізгі;
- б) дөңгелек егеу білдегінде беткейлерді егеу;
- в) тік-фрезерлеуші білдекте жіктерді фрезерлеу.

3.2.1 Токарлық өңдеу

3.2.1.1 Алғашқы жону

Дайындаманың шеттерін бүйірлеу.

- а) көлденең тапсырма $S = 0,12$ мм;
- б) осы беріліс кезінде $\sigma_{br} = 90...100$ кг/мм² және қаттылығы $HB = 201...226$ болатын болат үшін жылдамдық $\vartheta = 95$ м/мин-қа тең.
- в) дайындаманың айналу жылдамдығы:

$$n = \frac{\vartheta}{\pi \cdot d} = \frac{95}{3,14 \cdot 0,065} = 500 \text{ айн/мин},$$

- г) бір минутта берілу

$$S_{\text{мин}} = S \cdot n = 0,12 \cdot 500 = 60 \text{ мм/мин},$$

- д) бүйірлеуге қажетті уақыт

$$T_1 = \frac{d \cdot 60}{2 \cdot S_{\text{мин}}} = \frac{65 \cdot 100}{2 \cdot 60} = 51,1 \text{ сек} = 0,8 \text{ мин}.$$

Орталық ойықты бұрғылау

- а) диаметр $\varnothing 36$ мм;
- б) тереңдігі $h = 18$ мм;
- в) $\sigma_{br} < 80$ кг/мм², кезінде $S = 0,06$ мм/айн. берілісті таңдаймыз;

г) кесу жылдамдығын анықтаймыз

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 36 \cdot 500}{1000} = 56,5 \text{ м/мин};$$

д) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_2 = \frac{h \cdot 60}{g} = \frac{18 \cdot 60}{56,5} = 19,1 \text{ сек} = 0,3 \text{ мин.}$$

Бүйірлік ойықты бұрғылау

а) диаметр $\varnothing 6$ мм;

б) тереңдік $h = 14,5$ мм;

в) $\sigma_{ep} < 80 \text{ кг/мм}^2$, кезінде $S = 0,06 \text{ мм/айн.}$ берілісін таңдаймыз;

г) кесу жылдамдығын таңдаймыз

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 500}{1000} = 9,4 \text{ м/мин};$$

д) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_3 = \frac{h \cdot 60}{g} = \frac{14,5 \cdot 60}{9,4} = 92,5 \text{ сек} = 1,32 \text{ мин.}$$

Екінші орталық ойықты бұрғылау

а) диаметр $\varnothing 18,9$ мм;

б) тереңдік $h = 22$ мм;

в) кесу жылдамдығын таңдаймыз

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 18,9 \cdot 500}{1000} = 29,6 \text{ м/мин};$$

д) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_4 = \frac{h \cdot 60}{g} = \frac{22 \cdot 60}{29,6} = 59,4 \text{ сек} = 1 \text{ мин.}$$

$\varnothing 22$ мм ұзындығы 50 мм беткейді өңдеу

а) кесу жылдамдығы

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 22 \cdot 500}{1000} = 34,5 \text{ м/мин}$$

б) Өңдеуге қажетті уақыт

$$T_5 = \frac{l \cdot 60}{g} = \frac{50 \cdot 60}{34,5} = 86,7 \text{ сек} = 1,2 \text{ мин.}$$

Ø50 мм ұзындығы 101 мм болатын беткейді өңдеу

- а) көлденең тапсырма $S = 0,5$ мм;
- б) кесу жылдамдығы $\vartheta = 40$ м/мин.
- в) дайындаманың айналу жылдамдығы:

$$n = \frac{\vartheta}{\pi \cdot d} = \frac{40}{3,14 \cdot 0,050} = 258 \text{ айн/мин},$$

г) минуттағы беріліс

$$S_{\text{мин}} = S \cdot n = 0,5 \cdot 258 = 129 \text{ мм/мин},$$

д) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_6 = \frac{l \cdot \pi \cdot d \cdot 60}{\vartheta \cdot S} = \frac{0,101 \cdot 3,14 \cdot 0,050 \cdot 60}{0,0005 \cdot 40} = 0,63 \text{ мин.}$$

Кескішті алғашқы жонуға қажетті уақыт

$$T_{\text{черн}} = 2T_1 + 2T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 = 2 \cdot 0,6 + 2 \cdot 0,3 + 1,32 + 0,7 + 1,2 + 0,63 = 5,65 \text{ мин.}$$

3.2.1.2 Тазалай өңдеу

Диаметрі $64_{-0,1}$ мм ұзындығы $l = 125$ мм өңдеу

- а) жону тереңдігі $t = 0,3$ мм,
- б) беріліс $S = 0,15$ мм,
- в) кесте бойынша кесу жылдамдығы $\vartheta = 160$ мм/мин,
- г) детальдің айналу жылдамдығы

$$n = \frac{\vartheta}{\pi \cdot d} = \frac{160}{3,14 \cdot 0,065} = 800 \text{ айн/мин},$$

д) минуттағы беріліс

$$S_{\text{мин}} = S \cdot n = 0,15 \cdot 800 = 120 \text{ мм/мин},$$

е) өңдеуге қажетті минут

$$T_1 = \frac{l \cdot \pi \cdot d \cdot 60}{S \cdot \vartheta} = \frac{0,125 \cdot 3,14 \cdot 0,064 \cdot 60}{0,00015 \cdot 160} = 6,3 \text{ сек} = 0,1 \text{ мин.}$$

Диаметрі 49 мм ұзындығы 101 мм өңдеу.

а) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_2 = \frac{l \cdot \pi \cdot d \cdot 60}{S \cdot g} = \frac{0,101 \cdot 3,14 \cdot 0,049 \cdot 60}{0,00015 \cdot 160} = 4 \text{ сек} = 0,06 \text{ мин.}$$

Диаметрі 50 мм болатын $c = 1,5 \times 45^\circ$ фасканы өңдеу.

- а) деталь айналуының қажетті жылдамдығы $n = 270$ айн/мин,
- б) беріліс $S = 0,15$ мм,
- в) кесу тереңдігі $t = 1,5$ мм,
- г) кесу жылдамдығы

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 270}{1000} = 42,3 \text{ мм/мин}$$

д) өңдеуге қажетті уақыт

$$T_3 = \frac{l \cdot \pi \cdot d \cdot 60}{S \cdot g} = \frac{0,004 \cdot 3,14 \cdot 0,05 \cdot 60}{0,00015 \cdot 43} = 5,8 \text{ сек} = 0,09 \text{ мин.}$$

Негізгі өңдеуге қажетті уақыт

$$T_{\text{чис}} = T_1 + T_2 + T_3 = 0,01 + 0,06 + 0,09 = 0,25 \text{ мин.}$$

Токарлық өңдеуге қажетті уақыт

$$T = T_{\text{черн}} + T_{\text{чис}} = 5,95 + 0,25 = 6,2 \text{ мин.}$$

3.2.2 Кескіш беткейлерін өңдеу

1. Өңдеу тәсілдері: шеңбер, бойлық берілісті сыртқы.
2. Ені 40 мм болатын жалпақ тік профильдің ПП типті егелген шеңбері
3. 40 мм $S_m = 5200$ мм/мин-қа дейінгі егеу диаметрі үшін кеседен бойлық минуттық берілісті аламыз.
4. Өңдеу дәлдігі 5...7 квалитет болғандағы және осы бойлық беріліс кезіндегі көлденең беріліс $t = 0,003$ мм.
5. Ажарлауға деген әдіп, диаметріне 0,4 мм.
6. Ажарланатын қабаттың қалыңдығы $h = 0,2$ мм.
7. Ажарлайтын беткейінің әрбір аймағындағы шеңбердің өту саны

$$n_{np} = \frac{h}{t} = \frac{0,2}{0,003} = 67 \text{ өтпе.}$$

Диаметрі 50h7 ұзындығы 101 мм егеу

- а) шеңбердің бойлық жүрісінің ұзындығы

$$L_1 = l_1 \cdot n_{np} = 101 \cdot 67 = 6767 \text{ мм,}$$

б) егеуге жұмсалған уақыт

$$T_1 = \frac{L_1 \cdot 60}{S} = \frac{6767 \cdot 60}{5200} = 78,08 \text{ сек} = 1,3 \text{ мин.}$$

Диаметрі 25К6 ұзындығы 24 мм егеу

а) шеңбердің бойлық жүрісінің ұзындығы

$$L_2 = l_2 \cdot n_{np} = 24 \cdot 67 = 1608 \text{ мм}$$

б) ажарлауға жұмсалған уақыт

$$T_2 = \frac{L_2 \cdot 100}{S} = \frac{1608 \cdot 100}{5200} = 30,9 \text{ сек} = 0,5 \text{ мин.}$$

Ажарлауға жұмсалған уақыт

$$T = T_1 + T_2 = 1,3 + 0,5 = 1,8 \text{ мин.}$$

3.3 Жұмыс уақытын техникалық нормалау

3.3.1 Токарлық өңдеу

Дайындау-қорытындылау уақыты ($T_{н.з.}$).

Тапсырманы алу және сызбамен танысу — 5 мин.

Жұмыс орнын даярлау — 5 мин.

Дайындаманы таңдау — 3 мин.

Құралды, құрылғыларды және өлшем құралын таңдау және дайындау — 30 мин.

Білдекті қаптау — 10 мин.

Жұмыс аяқталғаннан кейін құралдар мен құрылғыларды алу — 3 мин.

ОТК-ға жұмысты өткізу — 2 мин.

Барлық $T_{н.з.}$ — 58 мин

Негізгі уақытты – машиналы - қолдық

Алғашқы жону — 5,65 мин.

Негізгі жону — 0,25 мин.

Барлық $T_{осн}$ — 6,2 мин.

Қосымша уақыт ($T_{всп}$)

Бөлшектерді орнату — 2 мин.

Бөлшектерді бекіту — 1 мин.

Бөлшектерді қайта орнату — 5 мин.

Білдекті бақару, өлшем құралдары мен құрылғыларын қайта орнату — 15 мин.

Барлық $T_{всп}$ — 23 мин.

Техникалық қызмет көрсету уақыты

Тозған құралды ауыстыруға жұмсалатын уақыт — 5 мин.

Жұмыс барысында білдекті реттеуге және тазалауға жұмсалатын уақыт	– 5 мин.
Барлық $T_{m.o}$	– 10 мин.
Жұмыс орнына ұйымдық түрде қызмет көрсету уақыты ($T_{o.o.}$)	
Жұмыстың басында және аяғында құрылғыларды қосуға және жинауға жұмсалатын уақыт	– 3 мин.
Кезек соңында білдекті тазалауға және майлауға жұмсалатын уақыт	– 15 мин.
Барлық $T_{o.o.}$	– 18 мин.
Жеке қажеттілік пен демалысқа арналған үзіліс уақыты	– 10 мин.
Сандық уақыт ($T_{ш.т.}$)	

$$T_{ш.т.} = T_{осн} + T_{всп} + T_{m.o.} + T_{o.o.} + T_o = 6,2 + 23 + 10 + 18 + 10 = 67,2 \text{ мин} = 1 \text{ сағ } 7,2 \text{ мин}$$

Токарлық білдекті бөліктерді өңдеу үшін жұмсалды

$$T = T_{п.з.} + T_{ш.т.} = 58 + 67,2 = 125,2 \text{ мин} = 2 \text{ сағ } 5,2 \text{ мин.}$$

3.3.2 Ажарлы өңдеу

Дайындау-қорытындылау уақыты ($T_{п.з.}$)	
Тапсырманы алу және сызбамен танысу	– 2 мин.
Жұмыс орнын даярлау	– 5 мин.
Құралды, құрылғыларды және өлшем құралын таңдау және дайындау	– 10 мин.
Білдекті қаптау	– 10 мин.
Жұмыс аяқталғаннан кейін құралдар мен құрылғыларды алу	– 2 мин.
ОТК-ға жұмысты өткізу	– 2 мин.
Всего $T_{п.з.}$	– 31 мин.
Негізгі уақыт ($T_{осн}$)	
Білік беткейін егеу	– 1,8 мин.
Барлық $T_{осн}$	– 1,8 мин.
Қосымша уақыт ($T_{всп}$)	
Бөліктерді орнату	– 3 мин.
Бөліктерді бекіту	– 2 мин.
Білдекті бекіту, құрылғыларды қайта орнату және өзгерту	– 5 мин.
Барлық $T_{всп.}$	– 10 мин.
Техникалық қызмет көрсету уақыты ($T_{m.o}$)	
Тозған құралды ауыстыруға жұмсалатын уақыт	– 5 мин.
Жұмыс барысында білдекті реттеуге және тазалауға жұмсалатын уақыт	– 3 мин.
Всего $T_{m.o}$	– 8 мин.

Жұмыс орнына ұйымдық түрде қызмет көрсету уақыты ($T_{o.o.}$)	
Жұмыстың басында және аяғында құрылғыларды қосуға және жинауға жұмсалатын уақыт	– 2 мин.
Кезек соңында білдекті тазалауға және майлауға кететін уақыт	– 5 мин.
Барлық $T_{o.o.}$	– 7 мин.
Жеке қажеттілік пен демалысқа арналған үзіліс уақыты T_o	– 5 мин.
Сандық уақыт ($T_{и.т.}$)	

$$T_{и.т.} = T_{осн} + T_{всп} + T_{т.о.} + T_{o.o.} + T_o = 1,8 + 10 + 8 + 7 + 5 = 31,8 \text{ мин.}$$

Білік беткейін егеуге жұмсалған жалпы уақыт

$$T = T_{н.з.} + T_{и.т.} = 31 + 31,8 = 62,8 \text{ мин.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

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

Жаңа машинаны жасақтау – ұзақ әрі көп сатылы процесс. Көптеген СДМ 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.

Қазіргі таңда сол немесе басқа да мөлшерде болжамдаудың көптеген тәсілдері қолданылады. Тәжірибе көрсеткендей, болжамның жоғары дәйектілігі бірнеше тәсілдерді қолданған жағдайда қол жетімді болады.

Қазіргі таңдағы кезеңде ғылыми-техникалық прогресстің негізгі бағыттарының бірі жоғары нәтижелі техниканың жасақтауын және өндірілуін тездету болып отыр. Экономикалық қиыншылықтарға қарамастан машинажасау кешендерінде көпреттік қолданыстағы кескіш элементтері бар машиналар, оның ішінде бульдозерлер жасақталып, өндірілу үстінде, соның бір мысалы осы жоба болып табылады.

Бульдозердің жұмысшы жабдығының қызмет мерзімін арттыру мақсатында жабыны бар бульдозерлік құрылғының жұмыс сызбалары жасақталған, ол өз кезегінде құрамында қарды өңдеу кезінде жоғары нәтиже көрсетеді.

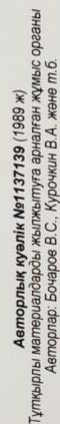
Осы жоба барысында алынған нәтижелер бульдозерлердің жаңа типтерін жасақтау кезінде ҒЗИ, КБ-де және дипломдық (курстық) жұмыстарды орындау барысында техникалық ЖОО-да қолданыла алады.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Проектирование машин для земляных работ. Богатырев А.М. М.: Высш. Шк. 1985 г, 298 с.
- 2 Хархута Н.Я., Капустин М.И. Дорожные машины. Теория, конструкция и расчет. Л., «Машиностроение», 1976 г.
- 3 Шмаков А.Т. Бульдозеры, скреперы, грейдеры в дорожном строительстве – М.:Транзит, 1991 г.
- 4 Абрамов Н.Н. Курсовое и дипломное проектирование по дорожно-строительным машинам. М., «Высш. школа», 1972 г.
- 5 Васильев А.А. Дорожно-строительные машины. Справочник. М., «Машиностроение», 1972 г.
- 6 Баловнев В.И., Ермилов А.Б. Дорожно-строительные машины и комплексы.
- 7 Методические указания по экономике. Для выполнения дипломных проектов, 1999 г.
- 8 Рабочие органы землеройных машин. Забегалов Г.В. – М.: Высш. Шк., 1986 г., 302.
- 9 Технике – экономическое обоснование дипломных проектов / под ред. В. И. Беклешова. – М.: Высш. Шк., 1991 г.
- 10 Баловнев В.И. Дорожно-строительные машины с рабочими органами интенсифицирующего действия.- М.: Машиностроение, 1981.–233 с.
- 11 Захарчук Б.З., Телушкин В. Д., Шлойдо Г. А., Яркин А.А. Бульдозеры и рыхлители - М.: Машиностроение, 1987. - 240 с.
- 12 Федоров Д. И. Рабочие органы землеройных машин. - М.: Машиностроение. 1977.- 208 с.
- 13 Методические рекомендации по проведению патентных исследований. – М.: ВНИПИ, 1984. - 193 с.
- 14 ЕН и Р на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сб.2. Земляные работы; Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы. - М., 1979.
- 15 Рейш А.К., Куртинов А.В. и др. Земляные работы: Справочник строителя– М.: Стройиздат, 1984.–320 с.
- 16 Васильев И. А., Кудайбергенов Р.К. Повышение эффективности создаваемых землеройно-транспортных машин. – М.,1984. Обзор. информ. Серия Дор. машины/ЦНИИТЭстроймаш.
- 17 Холодов А.М., Ничке В., Назаров Л. В. Землеройно-транспортные машины- Харьков: Вища школа,1984.-192 с.
- 18 Забегалов Г. В., Ронинсон Э.Г. Бульдозеры и скреперы. - М.: Высшая школа.1986.–303 с.

[illegible]

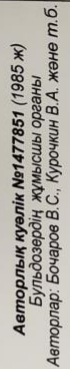
[illegible]



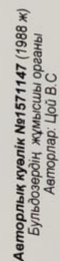
Авторлық куәлік №1137139 (1989 ж)
Тұтқырлы материалдарды жылжытуға арналған жұмыс
Авторлар: Бочаров В.С., Курочкин В.А. және т.б.



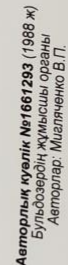
Авторлық куәлік №1216295 (1984 ж)
Тұтқырлы материалдарды жылжытуға арналған жұмыс органы
Авторлар: Добромыслов И.И., Липатов В.Е.



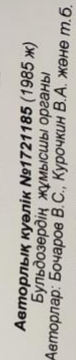
Авторлық куәлік №1477851 (1985 ж)
Бульдозердің жұмысшы органы
Авторлар: Бочаров В.С., Курочкин В.А. және т.б.



Авторлық куәлік №1571147 (1988 ж)
Бульдозердің жұмысшы органы
Авторлар: Цой В.С

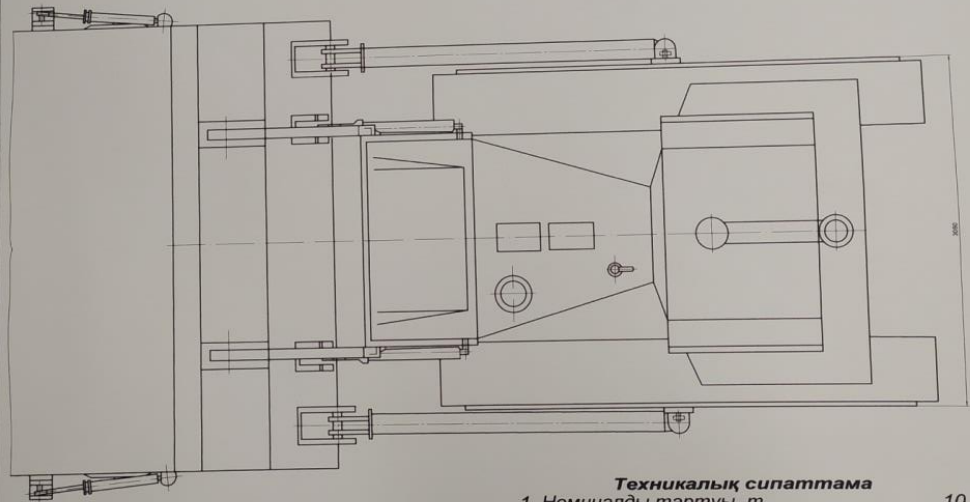
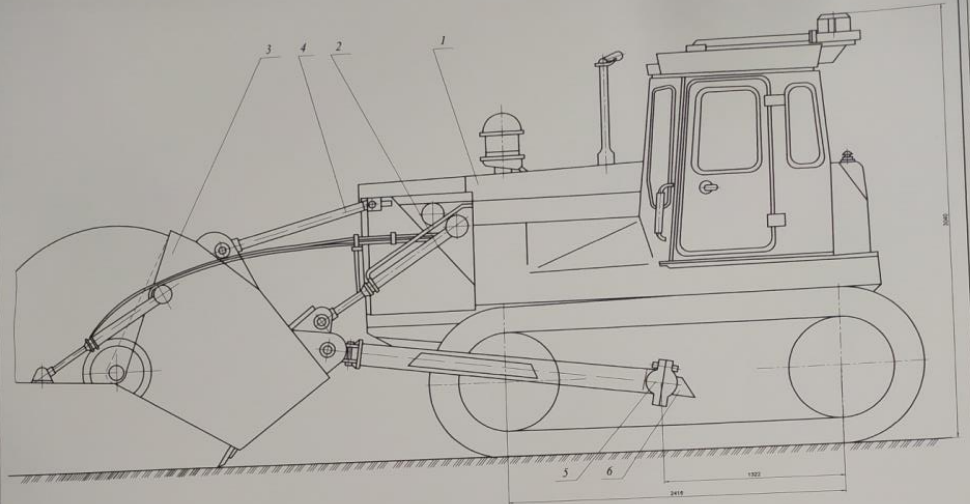


Авторлық куәлік №1661293 (1988 ж)
Бульдозердің жұмысшы органы
Авторлар: Миagliaченко В.П.



Авторлық куәлік №1721185 (1985 ж)
Бульдозердің жұмысы органы
Авторлар: Бочаров В.С., Курочкин В.А. және т.б.

Өзгөчө түр иштерде кыска
 төлөмдө кысык үчүнчү каратып жана аны
 аягынан ичкен дүңдүзгө жибериш керек.
 Жергиликтүү Нарконт А.П.
 Өткөндө: 5817300 - Көзгө көзгө периметрия жана
 периметриясы.
 Көзгө көзгө периметрия
 жергиликтүү иштерде КХ



Техникалық сипаттама

1. Номиналды тартуы, т	10
2. Қайырма күректі көтеру биіктігі, мм	85
3. Кесу тереңдігі, мм	370
4. Кесу бұрышы, град.	55
5. Қайырма күректі басқару	Гидравликалы
6. Массасы, кг:	
бульдозерлі жабдықтың	3100
трактормен бірге жалпы	17100

ДЖ.КТМ.15.24.00.00.000 ЖК			
Аты-жаны	Қызылорда	Мамыр	2012
Сараптама	Дүниежүзі	Мамыр	2012
Тексеру	Мамыр	2012	2012
А. Дүниежүзі	С. Дүниежүзі	Мамыр	2012
Д. Дүниежүзі	Мамыр	2012	2012

The image contains two technical drawings of a mechanical part, likely a fan or impeller component.

Left Drawing (Cross-section): This is a cross-sectional view of a curved, fan-like part. It features a central circular hole with a diameter of $\varnothing 10$. The outer edge is labeled with a radius of $R100$. The part is divided into two main sections by a dashed line, with labels 1 and 2 indicating different materials or treatments. The drawing is identified by the code **МЕСТ 5264-80-Т3-810**.

Right Drawing (Side View): This is a side view of the same part, showing its profile. It includes a central circular hole with a diameter of $\varnothing 10$. The part is labeled with 1 and 2, corresponding to the sections in the cross-section. The drawing is identified by the code **МЕСТ 5264-80-Т1-06**. Dimensions shown include a total height of 1000, a central section height of 500, and a base width of 100. A small detail of the base is shown with a diameter of $\varnothing 10$ and a length of 100.

$$M 1:4$$

MECT 5264-80-YI-A6

MECT 5264-80-TI-A4

Техникалы сұраныстар

Техникалы сұраныстар

1. Анықтамалар үшін өлшемдер

2. Сызбасыз бөлшектердегі өңделу

3. Көмірқышқылды газды ортада дәнекерлеуде катеттердің тигістері 10% төмен болуы

4. Рұқсатталады

1,25 ✓

[illegible]

МЕСТ 5264-80-91-06

МЕСТ 5264-80-Т1-06

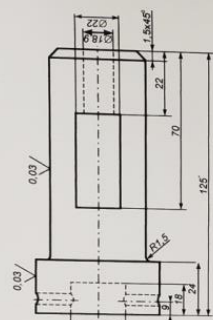
МЕСТ 5264-80-Т1-06

А-А
М 1:2

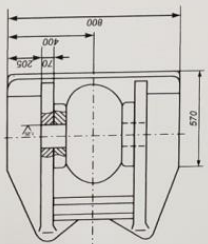
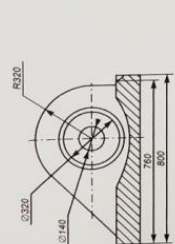
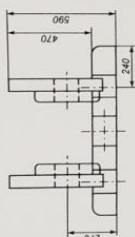
1. *Анықтама
2. Сызбасыз бөлшектердегі беткейінің кедір бұдырығы

Техникалы сұраныстар
1.*Анықтамалар үшін өлшемдер
2.Сызбасыз бөлшектердегі өңделу беткейінің кедір бұдырлығы Δ

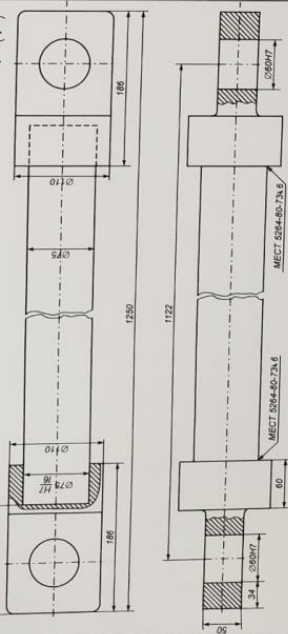
[illegible]



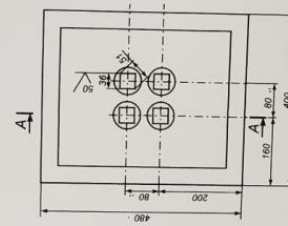
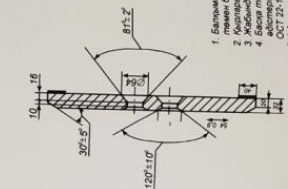
Анықтамалар үшін өлшемдер

[illegible]

1. Формалы еңістер МЕСТ 3212-85 бойынша
2. Көрсетілмеген құймалы радиусы $R=3$ мм

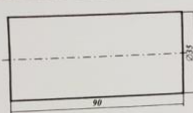
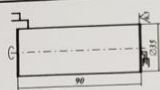
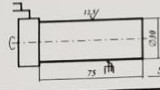
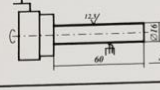
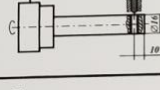
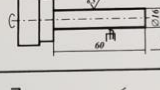
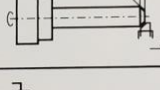
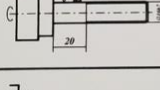
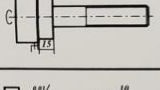
[illegible]

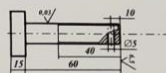
1. Көмір қышқылды газды ортада пісіріп қосуды орындау керек
2. Көрсетілмеген шеткі ауытқулар $\pm 14,2$

[illegible]

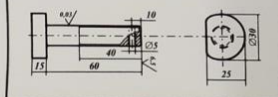
1. Балқымалы беткейдің қаттылығы НРС-45 төмен болмау
 2. Қырлардың еністігі 4 мм төмен болмау
 3. Жасынды: ГД-115 қаса змаль
 4. Басқа техникалық сұраныстары және сынау әдістері
- ОСТ 22-1285-83 бойынша орындалу
5. * Анықтама үшін өлшемдер

[illegible]

Дайындама		Материал	Қаттылығы, HB	Масса, кг										
		Болат 20 МЕСТ-1050-74	227	2										
п/п	Операцияның аталуы	Операцияның эскизі	Станок	Жабығы өлшеуін патрон	Инструмент		Кесу режимі				Нормалары			Жұмыстың реті
					Кескіш	Өлшеуін патрон	Кесу жылдамдығы, м/мин	Беріліс, мм/мин	Алмасу, мм/мин	Кесу тереңдігі, мм	To	Tosi	Tшт	
1	Шетін өлшеміне байланысты тазалау кесу		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Өткізілген кескіш	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	0,3	0,12	800	95	-	0,14	-	4
2	Ұзындығы 75 мм Ø30 беткейлі жону		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Өткізілген кескіш	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	2,5	0,5	400	40	-	0,3	-	4
3	Ұзындығы 60 мм Ø16 беткейлі жону		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Өткізілген кескіш	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	7	0,5	400	20	-	2,8	-	4
4	Ұзындығы 16 мм Ø5 бұрылау		С336Н	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Ø5 бұры	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	16	0,06	500	3,9	-	2,02	-	4
5	Ұзындығы 60 мм Ø16 беткейлі жону		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Өткізілген кескіш	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	0,3	0,15	2000	100	-	0,2	-	4
6	Фасканың ұзындығы 1,5 мм 45°		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Өткізілген кескіш	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	1,5	0,15	270	13,7	-	0,03	-	4
7	Ұзындығы 40 мм бұрылау кесу М16x1,5		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Бұрылау кескіші	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	1,5	1,5	50	2,5	-	4,3	-	4
8	Ұзындығы 20 мм беткейлі Ø16h7 жырлау		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Қағазды қатырлақ	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	-	-	800	-	-	0,25	-	4
9	Өлшеміне байланысты тазалау кесу		16Б16А	Ушқарырақты өлшеуін патрон	Кесу пышағы	Штангенциркуль МЕСТ 166-80 МЕСТ 417-75	0,3	0,12	800	95	-	0,12	-	4



ДЖ.КТМ.15.24.00.04



ДЖ.КТМ.15.24.00.04.001 Т

Технологиялық карта

Болат 20 МЕСТ-1050-74

Копия: 2 1:4

Копия: 2 1:4

Копия: 2 1:4

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
СӨТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ

Диплодың нұсқасы
(жұмыс түрлерінің атауы)

Мұрмұхан Асан Әулетманұлы
(оқушының аты жөні)

513071300- Кәлік, кәлік техникасы және технологиялары
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы:

Қызыл аумақта қарларға жинауға арналған
ауыспалы ілінбелі бұғыдозерлі мабықты жасау
Диплодың нұсқасы осындай барлықта Мұрмұхан
Асан Әулетманұлы университет қабырғасында алған білі-
мін толықпен пайдалана білді. Нұсқа кафедраның берген
тапсырмасына сай орындалған.

Нұсқада қаметті есептеулер толықпен жүргізіліп,
барлық сұзулар МЕСТ және ЖЖБЖ талаптарына сай орындал-
ды. Сонымен қатар нұсқада осындай кезінде қызыл
аумақта қарларға жинауға арналған ауыспалы ілінбелі
бұғыдозерлі мабықты ұсынылған және сол мабықтың жоба-
ла конструкторлық есептері толықпен есептелген. Бұл дип-
лодың нұсқада технологиялық бағытында барлықта өк-
деу технологиясы және бағытында жиналған бұғыдозерлі ма-
бықтың тиімділігі көрсетілген.

Қорыта келгенде диплодың нұсқа барлық талаптар-
ға сай орындалған және қарлауға жіберілді. Нұсқа ашық
түрде қарлағаннан кейін Мұрмұхан Асан Әулетманұлы
513071300- "Кәлік, кәлік техникасы және технологиялары" ма-
мандығы бойынша екінші "бакалавр" академиялық дәре-
жесін беруге білді.

Ғылыми жетекші

Мамандық - профессор, т. ғ. ғ., профессор
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Шалбаев К.К.Ф. А.Т.

(қолы)

« 14 » мамыр 2019 ж

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Құрметжан Асан Әзіретжанұлы

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B07300-қосық, қосық техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Ғылым аумағында қорларды қиындау арнайы
танушылардың ішкі бағалауы бойынша бағалау

Орындалды:

а) графикалық бөлім 6 парак
б) түсініктеме бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Суретте тұрғызылған мағлұматтарда берілген
кестілер сәйкес келтірілген және, олар бір-біріне
беттегі кестілермен келтірілген.
2. Ойынста кейбір кестілерге сәйкес кел-
тірілген.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Құрмет келген, оқылғандық келісімі барлық
тапсырмаларға сай оқылғандық және қорықта кел-
берілген жұмыстың аяғы, теріс қарастырылған
кесті Құрметжан Асан Әзіретжанұлына
5B07300-қосық, қосық техникасы және техноло-
гиялары" мамандығы бойынша оқылған, бағаланып
оқылғандық дәлелдер беруге болады. Жұмыстың
бағасы 84 балл

Рецензия

Тасқалықов Т.А. к. проект

(қолымен, оған дәлелдер берілген)

Тасқалықов Т.А.
«1» сәуір 2019 ж.

Отчет подобия



Университет:	Saitbayev University
Название:	Қиын аумақтағы қарларды жинауға арналған ауыспалы ілінбелі бульдозерлі жабдықты жасау
Автор:	Нурмухан Аспан Даулетжанұлы
Координатор:	Калманбет Шалбаев
Дата отчета:	2019-05-10 15:04:10
Коэффициент подобия № 1:	17,0%
Коэффициент подобия № 2:	16,2%
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	25
Количество слов:	7 382
Число знаков:	57 335
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершённых проверок:	12



К вашему сведению, некоторые слова в этом документе содержат буквы из других алфавитов. Возможно - это попытка скрыть позаимствованный текст. Документ был проверен путем замещения этих букв латинским эквивалентом. Пожалуйста, уделите особое внимание этим частям отчета. Они выделены соответственно. Количество выделенных слов 50

- >> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные
- >> Документы, в которых найдено подобные фрагменты: из RefBooks
- >> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных
- >> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных
- >> Документы, содержащие подобные фрагменты: Из интернета

Детали отчета подобия

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

1. КІРІСПЕ

Өртүрлі құрылыс жұмыстарын механизациялауға арналған жол-құрылыс машиналары.
Сонғы онжылдықтарда құрылыс және жол машиналарының паркі айтарымтай ұлғайды; шығарылатын экскаваторлар, бульдозерлер мен басқа машиналар және жабдықтардың саны бойынша отандық ондіріс көптеген жоғары деңгейде дамыған мемлекеттерден озып шықты [1,2,3].
Арнаулына байланысты құрылыс машиналарын келесі топтарға бөлсең: көлік, тасымалдаушы және жүк тасу-түсіру; жүк көтергіш, жер жұмыстарына арналған; тірсу жұмыстарына арналған; әреу жұмыстарына арналған; бетон және темір бетонды жұмыстарға арналған, қол машиналары. Әр топша жеке типтегі машиналарды біріктіреді. Пышақ тәрізді жұмыс мүшесі бар, өзінің ізгерісмені қозғалысы кезінде, сілемнен қабіттен бөлінуші және төкпеу жеріне топарықты тасымалдаушы бір уақытта орындайтын машиналарды жер қазушы-көліктік деп атайды. Машиналардың бұл тобына бульдозерлер, скреперлер, автогрейдерлер, грейдерлер жатады. Машиналардың алғашқы екі типі, әсіресе бульдозерлер өнеркәсіптік