

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

Шамшидиноа Гулзаням Шамшидинқызы

Топырақты әр-түрлі кесу бұрышында өндеуге арналған бульдозердің жұмысшы жабдығының
құрылымын жаңғырту

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B07108 – Көліктік инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

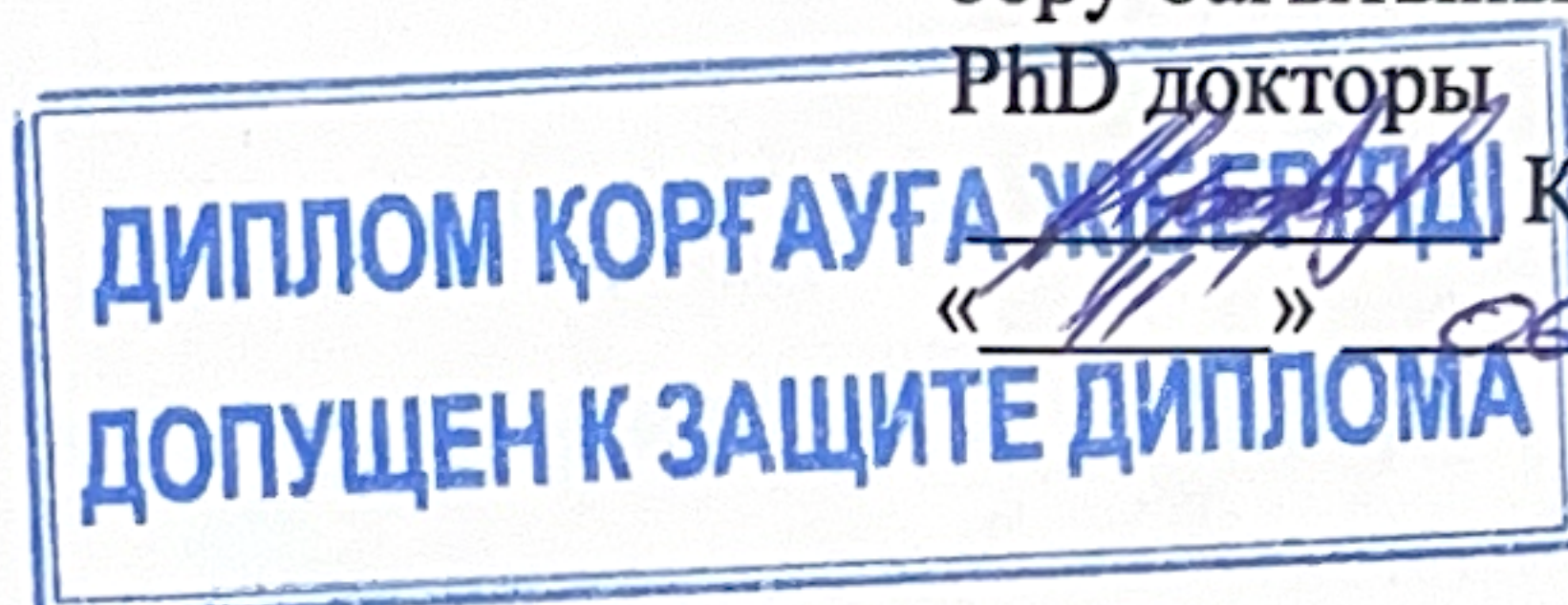
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы,

PhD докторы

Камзанов Н.С.

« 11 » 06 2024ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Топырақты әр-түрлі кесу бұрышында өңдеуге арналған бульдозердің жұмысшы жабдығының құрылымын жаңғырту»

6B07108 – Көліктік инженерия

Орындаған:

Шамшидинова Гулзаням Шамшидинқызы

Пікір беруші

Техника ғылымының кандидаты,
қауымдастырылған профессоры

Аширбаев Г.К.

« 10 » 06 2024ж.

Ғылыми жетекші

PhD докторы,

Камзанов Н.С.

« 11 » 06 2024ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

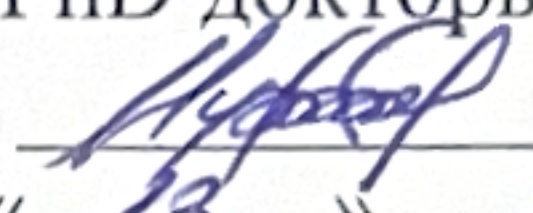
М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6B07108 – Көліктік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім беру бағытының басшысы, PhD докторы

 Камзанов Н.С.
« 13 » 12 2023ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Шамшидинова Гулзаням Шамшидинқызына

Тақырыбы: «Топырақты әр-түрлі кесу бұрышында өңдеуге арналған бульдозердің жұмысшы жабдығының құрылымын жаңғырту»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2023 жылғы «04» желтоқсан №548-П-Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «14» маусым 2024 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Т-180 базасындағы бульдозердің техникалық сипаттамасы, бульдозердің жалпы көрінісі, жұмыс органдарының құрастыру сызбасы, бульдозердің патенттік шолу сызбасы және бөлшектердің жұмыс сызбалары

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Теориялық бөлім. Т-180 базасындағы бульдозердің жалпы сипаттамасы. Бульдозердің өнімділігі мен техникалық сипаттамалары

б) Ұйымдастыру-технологиялық бөлім. Бульдозер қалқанының жасалу материалын ауыстыру және антикоррозиялық материал қолдану арқылы модернизациялау.

в) Конструкциялық бөлігі. Т-180 базалы бульдозердің негізгі параметрлерін таңдау.

г) Технологиялық бөлім. Жаңартылған бульдозердің технологиялық маршрутын әзірлеп, жобаның өнімділігін анықтау

Графикалық материалдардың тізімі (Жалпы көрініс, патенттік шолу, құрастыру сызбалары, спецификация):

Тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1;

технологиялық баптаулар – 2А1;

Жұмыс презентациясы 16 слайдтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 14 атаулардан

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Бір шөмішті экскаватордың сипаттамасы. Жөндеу аймағының сипаттамасы	12.12.2023 - 19.02.2024	орындалды
Бір шөмішті экскаваторға, иінді білікке қызмет көрсетудің технологиялық процесін әзірлеу	20.02.2024 – 25.03.2024	орындалды
Өндіріс әдісін таңдау, бір шөмішті экскаватордың беріліс қорабын жөндеу және техникалық қызмет көрсету	26.03.2024 - 28.05.2024	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Камзанов Н.С., PhD докторы	02.06.2024ж.	
Норма бақылау	Альпеисов А.Т., техника ғылымының кандидаты, қауымдастырылған профессоры	05.06.2024ж.	

Ғылыми жетекші  Камзанов Н.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Шамшидинова Г.С.

Күні « 06 » желтоқсан 2023ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс әртүрлі кесу бұрыштарында топырақты өңдеуге арналған бульдозердің жұмыс жабдықтарының дизайнын жаңартуға арналған. Жұмыста бульдозерлердің қазіргі жағдайы және олардың әртүрлі бұрыштарда топырақты өңдеу мүмкіндіктері зерттеледі. Жұмыс жабдықтарының қолданыстағы конструкцияларындағы негізгі проблемалар мен кемшіліктер қарастырылады, сонымен қатар оларды жою үшін заманауи техникалық шешімдер ұсынылады.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа предназначена для обновления конструкции рабочего оборудования бульдозера для обработки почвы под разными углами рубки.

В работе исследуется современное состояние бульдозеров и их возможности обработки почвы под разными углами. Рассматриваются основные проблемы и недостатки существующих конструкций рабочего оборудования, а также предлагаются современные технические решения для их устранения.

ANNOTATION

The thesis is intended to update the design of the working equipment of a bulldozer for tillage at different cutting angles.

The paper examines the current state of bulldozers and their possibilities of tillage at different angles. The main problems and disadvantages of existing working equipment designs are considered, as well as modern technical solutions for their elimination are proposed.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Бульдозерлердің жалпы сипаттамасы.....	8
1.2 Бульдозердің өнімділік қуатын есептеу	10
1.3 Бульдозердің жұмыс процессінің техникалық сипаттамасы.....	11
2 Патенттік зерттеу	16
2.1 Материалды ауыстыру арқылы бульдозер дизайнын оңтайландыру.....	16
2.2 Антикоррозиялық материалдарды қолдану аспектілері	18
2.3 Патенттік зерттеу нәтижелері бойынша қорытынды	19
3.Конструктивті бөлігі	20
3.1 Негізгі параметрлерді таңдау.....	20
3.2 Тарту күшін есептеу	22
3.3 Гидравликалық жүйені есептеу	27
3.4 Қалқанның беріктігін есептеу.....	30
4 Технологиялық бөлім.....	34
4.1 Бөлшек сипаттамасы.....	34
4.2 Дайындаманы алу әдісін таңдау	35
4.3 Технологиялық маршрутты әзірлеу	38
4.4 Кесу шарттарын есептеу	39
4.5 Үстеме ақыларды есептеу	42
4.6 Техникалық объектінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету.....	43
4.7 Жобаның экономикалық эффективтілігі	44
Қорытынды	46
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі.....	47
Қосымша	48

КІРІСПЕ

Елімізде жыл сайын құрылыс жұмыстарының көлемі артып келеді – жаңа темір жолдар мен автомобиль жолдары, жаңа зауыттар мен фабрикалар салынууда, тұрғын үй құрылысының қарқыны артып, пайдалы қазбалар мен құрылыс материалдарын өндіру дамып, жаңа мұнай және газ құбырларын жүргізу қамтамасыз етілуде.

Өнеркәсіптің қарқынды дамуы механикаландырылған әдістерді қолдану арқылы қазу жұмыстарының үлкен көлемін талап етеді.

Жер жұмыстарын механикаландыруда бульдозерлердің алатын орны ерекше.

Топырақты өңдеудің жаңа әдістерінің қарқынды дамуына және мамандандырылған машиналардың конструкцияларының жетілдірілуіне қарамастан, жақын арада оларды бульдозер арқылы қазудың және жылжытудың механикалық әдісі көптеген жұмыс жағдайларында ең тиімді болып қала береді, бұл мыналармен түсіндіріледі: бульдозерлердің конструкциясының салыстырмалы қарапайымдылығы, қолдану аясының кеңдігі мен әмбебаптығы, жоғары өнімділігі және өнім бірлігіне төмен шығындар.Заманауи бульдозер конструкцияларын әзірлеу мыналарды қамтиды:

- базалық станоктардың қуатын арттыру;
- базалық машина мен жұмыс органын басқаруды механикаландыру және автоматтандыру;
- арнайы мақсаттағы машиналарды жасау;
- пышақ пен кескіш пышақтардың пішінін жақсарту;
- басқарылатын кескіш пышақтар мен ашқыштары бар қалақтарды пайдалану;

-негізгі бульдозер машиналарының қолдану аясын кеңейтетін және белгілі бір жұмыстарды орындау кезінде өнімділікті арттыратын әртүрлі қосымша жабдықтарды жасау.

Бульдозерлерді жасау және жетілдіру кезінде жол-құрылыс машиналарын дамытудың жалпы тенденцияларынан басқа, оларды пайдалану мен пайдаланудың өзгеше ерекшеліктері ескеріледі. Атап айтқанда, әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларында қолдану аясын кеңейту үшін олардың әртүрлі конструкциялары (тропикалық, қоңыржай және солтүстік) және модификациялары (жер асты, су асты, тау-кен және т.б. үшін) кеңінен қолданылады.

Олар сәйкес стандартты өлшемдегі машиналар топтарын жасайды, құрылыс машиналары мен жабдықтарының техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту, олардың бірлік қуатын, сенімділігін, машиналар, оның ішінде гидравликалық жетектердің қызмет ету мерзімін арттыру, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің еңбек сыйымдылығын төмендету бойынша ең ұтымды шешімдерді қабылдайды.

1 НЕГІЗГІ БӨЛІМ

1.1 Бульдозерлердің жалпы сипаттамасы

Бульдозер – қалқаны бар өздігінен жүретін жер қазғыш трактор. Бульдозерді құрылыс алаңынан дайындау кезінде топырақтың құнарлы бет қабатын алу үшін қолданады; оның оқысқ немесе транспорт құралына тиеу кезінде бір шөмішті экскаватордың әсер ету аймағында топырақтың орын алмастыруы; қалқанда грунтты тасымалдаумен терең емес арналарды өңдеу жолақты еңістерді тазалау; резервтен тұратын себінділерді құру кезінде; жобалау жұмыстарында ғимарат және құрылыстың фундаменттерінің астын және аудандарды және трассаларды жобалауда негіздерін тазалау кезінде қолданылады. Бульдозер жұмысының тиімділігі негізгі трактор мен оның тартып – ілу қасиеттерінің өткізгіштігіне тәуелді.

Бульдозерлерді 1-4 категориялық қабат топырақ торын өңдеу және тасымалдауға, сонымен қатар жертасты және тоңған топырақтарды босатуға қолданылады. Олардың көмегімен құрылыс алаңын жоспарлауға, үйінді жасауға, қазан шұңқырларды өңдеуге, топырақтарды тегістеу, басқа машиналар төккен, фундаменттер және коммуникациялар астына траншейлер қазу, шұңқырларды, траншейлерді, қазан шұңқырларды және ғимарат іргетасының айналасын көму, алаңды қардан, тастардан, өсімдік қабаттарынан, түбірлерден, майда талдардан және құрылыс қоқыстарынан тазалайды. Бульдозерлердің құрылыс өндірісінде кеңінен қолданылуы олардың конструкциялардың қарапайымдылығын, беріктілігін және пайдаланылуда тиімділігі, жоғарғы өнімділігі, қозғалмалығы және әмбебаптылығымен анықталады.

Бульдозер осы бөлімдерден тұрады:

- базалық трактордан;
- пышақты, шарнирлі және екі итергіш брусты аспалы жұмысшы органынан;
- сүру органын басқаратын гидрожүйеден.

Айнамайтын сүргішті бульдозердің жұмыс циклі мыналардан тұрады:

- топырақтарды қазу;
- топырақты төсеу орнына сүргіш құралымен тасымалдау;
- үйілме жүкті түсіру;
- алғашқы позицияға қайтып келу.

Сүргіш құралдардың қосымша құрылғылары: маңдайша қалқандар, кеңейткіштер, ашқыштар – жұмыс өнімділігі 1,7-1,8 есе артады.

Барлық уақытта бульдозердің алдына қойылған негізгі тапсырма – қысқа ара қашықтыққа үлкен көлемдегі топырақтарды тасымалдау. Бульдозер тасымалдайтын массаны жерден көтермей-ақ, яғни жылжыту арқылы орындайды. Ол аз іс-әрекеттерді атқара отырып, ысырылыс арқылы топырақты анықталған, нақты белгіленген деңгейде кесуі арқылы жұмысты айтарлықтай тез орындайды.

Жұмыс процесі екі өзіндік режимнен тұрады: тарту және транспортты.

Негізгі қызметі: топырақты жер бетімен сүргіш органы арқылы азғана арақашықтыққа (150м) жылжыту арқылы қабаттап өңдеу.

«Бульдозер» жұмысының жобасын құруға қажетті негізгі деректер. Бульдозер тағайындалуы бойынша, тарту класы бойынша және базалық машинаның жүру қондырғыларының типі бойынша жұмыс органының конструкциясы және тиегішті басқару жүйесінің типі бойынша класификациланады.

Тағайындалуы бойынша бульдозерлер жер қазу – тасымалдаудың негізгі түрлерін атқаруға қолданылатын жалпы және әртүрлі топырақтарда жұмыс жасайтын қосалқы тағайындалулары және арнайы қаситтері ерекше топырақтар немесе технологиялық жағдайларда арнайы жұмыстарды орындауға арналған болып бөлінеді. Соңғылары (арнайы) итергіш бульдозерлер, жер асты және су асты бульдозерлер жатады.

Тарту класына байланысты базалық машиналар кіші габарит (класс 0,9 дейін), жеңіл (класс 1,4...4), орташа (класс 6....15), ауыр (класс 25...35), және өте ауыр (класс 35-тен жоғары) болып бөлінеді.

Жүру қондырғылардың типі бойынша шынжыр табанды және доңғалақты болып бөлінеді.

Жұмыс органдарының конструкциясы бойынша бульдозерлер жоспар тиегішінің бұрылмайтын және бұрылатын тиегіш болып қарастырылады. Бұрылатын тиегіш тракторға перпендикулярлы немесе 53 градусқа дейін екі жаққа продольді оське бұрышпен орналасуы мүмкін.

Басқару жүйесінің типі бойынша бульдозерлер гидравликалық және механикалық басқару болып бөлінеді.

Бульдозерлер қуаттылығына байланысты былай ажыратылады:

- кіші габаритті тарту күші 25кН-ға дейін және қуаты 45кВт-қа дейін;
- жеңіл – 25-135кН, 45-120кВт;
- орташа – 135-200кН, 120-150кВт;
- ауыр – 200-300кН, 150-225кВт;
- аса ауыр – 300кН жоғары, 225кВт жоғары.

Ал негізінде бульдозердің жұмыс процесі екі өзіндік режимнен тұрады: тарту және транспортты.

Негізгі қызметіне тоқтала кетсем: топырақты жер бетімен сүргіш органы арқылы азғана арақашықтыққа (150м) жылжыту арқылы қабаттап өңдеу. Мына жағдайларда қолданылады:

- Құрылыс алаңын дайындау барысында топырақтың беткі құнарлы қабатын алу;

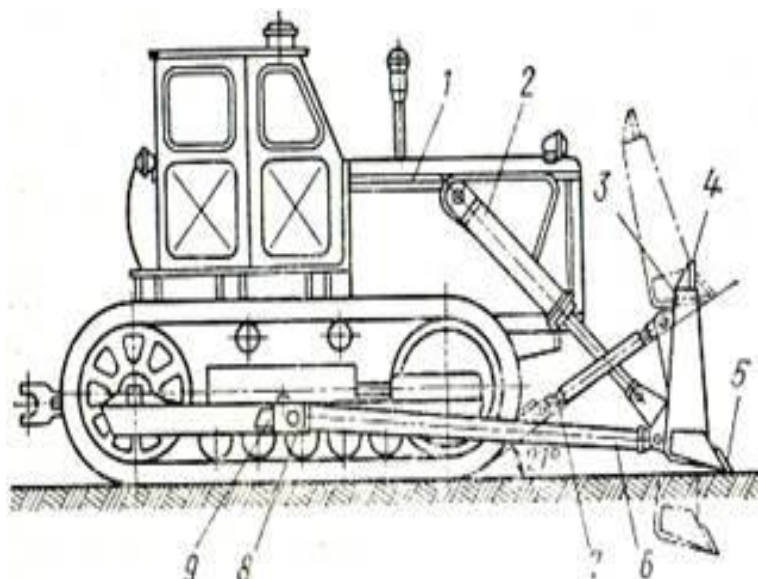
- топырақты көлікке тиеу мен аударып салу кезінде пайдалану аймағына тасымалдау;

- терең емес каналдарды өңдеу;

- көлбеу еңістерді тазалау;

- қосымша қорлардан үймелер жасау кезінде;

- ғимараттар іргетастары астындағы негіздерді тазалау мақсатында жоспарланған жұмыстарда, алаңқайлар мен трассаларды жоспарлауда;
- келу жолдарының құру мен қалыпты жұмыс жасауын қамтамасыз етуде, үймелерге міну мен оймалардан шығуда;
- қиыс жолдарда;
- қазан шұңқырлар мен іргетас шеттерін кері көмуде;
- үймелердегі топырақтарды тегістеу;
- сусыма материалдарды тасымалдауда;
- дайындық жұмыстарында (ағаштар құлату, түптерді кесу, томарларды жұлу, тастарды алыптастау, қоқыс пен қардан тазарту);
- ашу жұмыстарында;



1.1 - сурет — Бульдозер сұлбасы

1.2 Бульдозердің өнімділік қуатын есептеу

Грунтты игеру және тасымалдау кезіндегі бульдозер өнімділігін анықтау

$$P_s = 3600 q_{np} k_g / (T_u k_p), \text{ м}^3 / \text{ч}. \quad (1.1)$$

Мұндағы: q_{np} - сызу призмасының көлемі, м^3 .

$$q_{np} = 0,78 \text{ м}^3,$$

$k_g = 0,85$ - уақыт бойынша машинаны пайдалану коэффициенті.

$k_p = 1,2$ - топырақты қопсыту коэффициенті.

T_u - жұмыс циклінің ұзақтығы, с .

$$T_u = \frac{L_p}{v_k} + \frac{L_{nep}}{v_{nep}} + \frac{L_p + L_{nep}}{v_{xx}} + 2t_{nov} + t_{n.n} + t_{o.n} \quad (1.2)$$

бұл формулада: L_p - кесу жолының ұзындығы, м. $L_p = 7 \text{ м.}$,

v_k - жұмыс циклінің ұзақтығы, м/с.

$L_{nep} = 100 \text{ м}$ - тасымалдау жолының ұзындығы, м.

v_{nep} - топырақты тасымалдау кезінде бульдозердің қозғалу жылдамдығы, м/с.

v_{xx} - қайтар жолда бульдозердің қозғалу жылдамдығы, м/с.

$t_{nov} = 10 \div 15 \text{ с}$ - бір айналымға кететін уақыт, с.

$t_{n.n} = 6 \div 8 \text{ с}$ - берілістерді ауыстыру уақыты,

$t_{o.n} = 4 \div 5 \text{ с}$ - бір цикл үшін қалқанды көтеру және түсіру уақыты, с.

Сонда:

$$T_u = \frac{10}{0,56} + \frac{100}{1,18} + \frac{100+10}{2,42} + 2 \cdot 15 + 8 + 5 = 187 \text{ с.}$$

Демек өнімділік

$$P_o = 3600 \cdot 0,78 \cdot 0,85 / (187 \cdot 1,2) = 10,6 \text{ м}^3 / \text{ч.}$$

1.3 Бульдозердің жұмыс процессінің техникалық сипаттамасы

Шынжыр табанды, тартқыш класы 150 кН (15 ко), құрылыс объектілерінде, жол құрылысында, сондай-ақ газ, тау-кен, орман және басқа да өнеркәсіп салаларында аспалы және тіркеме жабдықпен жұмыс істеуге арналған; ауыл шаруашылығында мелиорациялық жұмыстарда, тың және тыңайған жерлерді терең жыртуда қолдануға болады.

Өндіруші - Брянск автомобиль зауыты, сериялық өндірістің басталуы-1965 жыл.Тракторда төрт тактілі, дизельді, алты цилиндрлі Д-180 қозғалтқышы орнатылған, цилиндрлердің тік орналасуы, камераға дейінгі қоспа түзілуі, Поршеньдегі бөлінбейтін жану камерасы, сұйық жабық салқындату жүйесі, П-23 іске қосу қозғалтқышынан іске қосу.

Ілінісу муфтасы құрғақ, үнемі жабық, екі жетекші және екі жетекші дискілері бар, пневматикалық сервомеханизмі бар.

Беріліс қорабы механикалық, бес жылдамдықты, төрт жақты, тұрақты беріліс берілістері бар. Айналу механизмі планетарлық, бір сатылы. Негізгі беріліс конустық, спиральды тістері бар. Соңғы берілістер бір сатылы, тісті берілістері бар. Таспалы тежегіштер, екі жақты, майлы ваннада жұмыс істейді, пневматикалық сервомеханизмдермен жабдықталған.

Кесте 1 – Қозғалқыштың жалпы сипаттамасы

Қозғалтқыш қуаты D180	132 кВт
Жол доңғалақтарының санына сәйкес астыңғы жүйені орындау, ДК.	6 немесе 5
Қозғалтқышты іске қосу жүйесінің конструкциясы	Электрлік стартер, Р-23U бастапқы мотор
Қолданылатын автотіркегіш	қатты немесе маятник
Бульдозер және Пісіп-жетілу жабдығы	алдын ала болжанғандардың ішінен

1) Техникалық сипаттамалар

Кесте 2 – Пайдалану салмағы, кг

Негізгі трактор	15475 14855
Е типті бульдозер жабдығы бар тракторлар және қатты автотіркегіш	18425 17705
Е типті бульдозер тракторлары және II типті пісіп-жетілген жабдық	20525 19905
Базистік трактордың ең жоғары тартқыш күші, кем емес, кН Базалық трактор массасы 14855 кг Жаңартылған трактор массасы 15475 кг	151,8(1 5,5) 145,7(1 4,9)

Кесте 3 – Тісті доңғалақтардың өзгеруі кезінде қозғалыс жылдамдығы

Трансмиссия	Қозғалыс сүйретпе, км/сағ (сағатына 1250 м/с жылдамдықпен иінді)	
	Форвард (Қалыпты/жылдамдатылған)	Артқа
I	2,58 / 3,07	3,01
I	3,58 / 4,26	4,17
III	5,19 / 6,19	5,06
IV	8,74 / 10,38	10,2

Кесте 4 – D180 кесте қозғалтқышы

Пайдалану қуаты, кВт (а.к.) трактор T10M.0100	132 (180)
Айналдыру моменті резервінің коэффициенті, %	25-тен кем емес
Пайдалану қуаты кезіндегі отынның меншікті шығыны, г/кВт/сағат	218
Отын бағын толтыруға арналған сыйымдылық, л	310

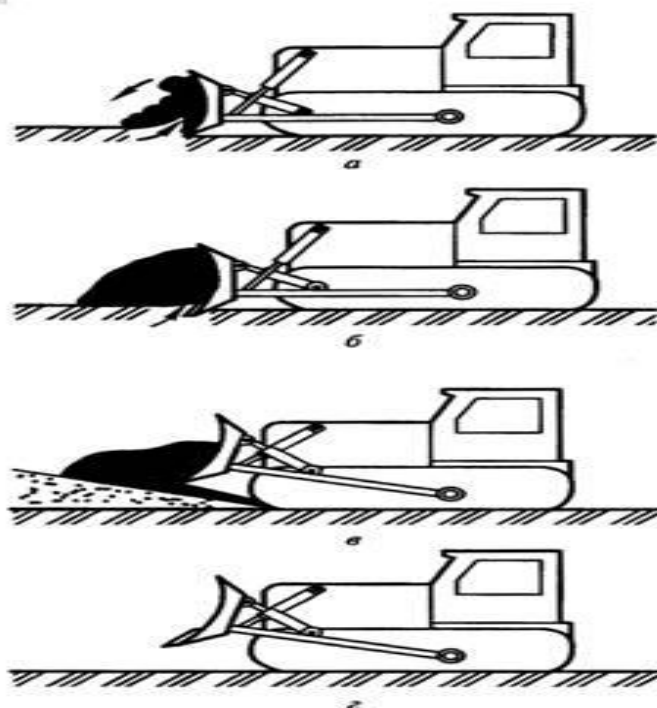
Кесте 5 – Жұмыс істеу жүйесі

Трактордың әр жағындағы жол дөңгелектерінің саны	6 5
Қолдау роликтерінің саны	2
Қадамының ені, мм	500
Кернеулік механизмі	гидравликал ық
Жерге тұйықтау саңылауы (қатты жерде), мм	435
Жердегі орташа үлестік қысым, МПа	0,054 0,059

2) Жұмыс орны

Кесте 6 – Бекіту гидравликасы

Ең жоғары қысым, МПа	
Сорғының сыйымдылығы NSh-100, л/мин. (қозғалтқыш иінді иіндісінің 1250 айналымында)	180
Гидравликалық жүйені толтыру сыйымдылығы, л, артық емес	
бульдозерлі және пісіру жабдығы бар тракторлар үшін	137
бульдозерлік жабдығы бар тракторлар үшін	122



1.2 - сурет – Топырақты даярлау кезіндегі бульдозердің жұмыс схемасы:

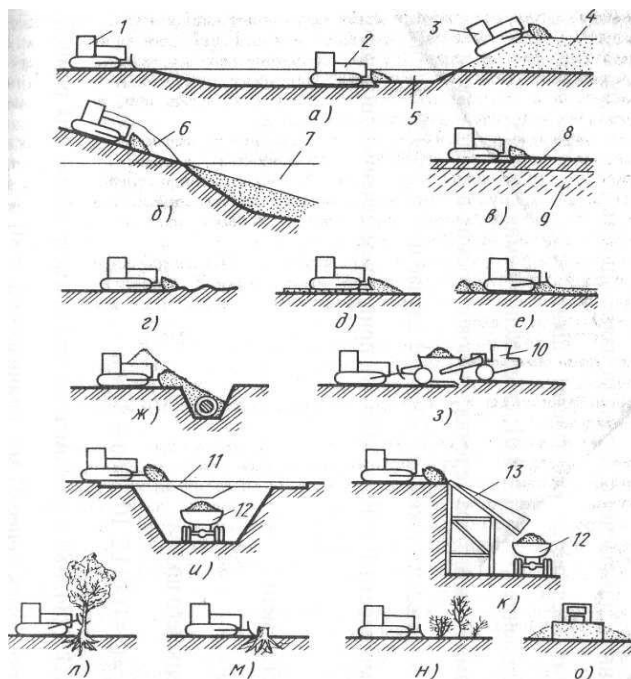
- а - кесу;
- б -кесумен бірге тасымалдау;
- в - төгу;
- г - артқа қайту (жай жүріс)

Бульдозердің жұмыс үрдісі 1.2-сурет бойынша келесі операциялардан тұрады: бульдозердің ысырылысын тіректі беткі кабаттан төмен түсіріп, машинаның түр-өлшеміне байланысты 50...200 мм тереңдетеді. Машина алдыға белгілі бір жылдамдықпен қозғалған кезде, тереңдетілген ысырылыс беткі кабатты белгілі бір t қалыңдыққа кеседі. Ысырылыстың алдында топырақтың призмасы пайда болғаннан кейін оны алдыға жүру кезінде қашықтыққа тасымалдайды және бір мезетте материалды кеседі. Кесу арқылы призмадан шеткі валиктарға шашылатын топырақтың шығымы өтелінеді. Топырақты тастайтын орынға келген кезде ысырылысты машина қозғалысымен бір мезетте көтереді. Топырақ призмасы штабель құрып шашылады. Бұдан кейін көтеріліп тұрған ысырылысы бар бульдозер артқы жүріспен жылдамдығымен кесуді қайталау үшін бастапқы жағдайға қайтып оралады.

Топырақты кесу үрдісі, материалды кесумен бірге тасымалдау және топырақты төгу үрдістерін жұмыс жүрісі деп атайды, ал машинаның артқа қозғалысын – жай жүріс деп атайды.

Барлық уақытта бульдозердің алдына қойылған негізгі тапсырма – қысқа ара қашықтыққа үлкен көлемдегі топырақтарды тасымалдау. Бульдозер тасымалдауды тасымалдайтын массаны жерден көтермей-ақ, яғни жылжыту арқылы орындайды. Ол аз іс-әрекеттерді атқара отырып, ысырылыс арқылы

топырақты анықталған, нақты белгіленген деңгейде кесуі арқылы жұмысты айтарлықтай тез орындайды.



1.3 – сурет – Бульдозерлермен атқарылатын негізгі жұмыстың түрлері

Бульдозерлармен атқарылатын негізгі жұмыстың түрлері: ағаштарды қазу, топырақтарды тасымалдау, каналдарды құру және т.б.

2 ПАТЕНТТІК ЗЕРТТЕУ

2.1 Материалды ауыстыру арқылы бульдозер дизайнын оңтайландыру

Полиуретандар мен модификацияланған эпоксидтер сияқты полимер негізіндегі жабындар бульдозер қалқанын тозудан және соққыдан қорғауға арналған материалдардың маңызды классы болып табылады. Полиуретандар абразивті тозуға, соққыға және жыртылуға өте төзімді. Бұл қорғаныс қасиеттерін сақтай отырып, беттердің пішінінің өзгеруіне бейімделе алатын икемді материалдар. Бөл жабын түрлері көбінесе жер қазу немесе қар тазалау сияқты қайталанатын соққыларға икемділік пен төзімділікті қажет ететін жағдайларда жұмыс істейтін үйінділерді жабу үшін қолданылады.

Полиуретандар физикалық тозудан қорғап қана қоймайды, сонымен қатар оператордың жұмыс жағдайын жақсартатын соққылардан шуды азайтуы мүмкін.

Өзгертілген шайырлар соққыға төзімділігі мен икемділігін жақсарту үшін өзгертілген эпоксидті шайырлар үйінділердің металл беттеріне тамаша адгезияны және химиялық әсерге төзімділікті ұсына алады.

Полимерлі жабындардың артықшылықтарына тоққатала кететін болсам олар тозуға және коррозияға төзімділік пышақтың қызмет ету мерзімін едәуір арттырып, жалпы операциялық шығындарды азайту арқылы ауыстыру және жөндеу шығындарын азайтады. Әмбебаптық: жабдықтың әртүрлі түрлерінде және әртүрлі жұмыс жағдайларында қолдануға болады. Сонымен қатар айта кететін тұсы, полимерлі жабындар қорғаныс жабындарының кейбір басқа түрлерімен салыстырғанда қоршаған ортаға аз зиян келтіруі мүмкін.

- жоғары беріктік пен беріктік
- азайтылған салмақ және жақсартылған маневр
- тозуға төзімділіктің жоғарылауы
- пайдалану шығындарын азайту
- отын тиімділігін арттыру
- шу мен дірілді азайту

Материалдарды ауыстыру бойынша ұсыныстар:

- материалдардың құны
- материалдардың қол жетімділігі
- жасау мүмкіндігі
- қолданыстағы дизайнмен үйлесімділік
- бульдозердің жалпы өнімділігі мен өмірлік циклінің құнына әсері

Ең жаңа бульдозерлердің бірі-Komatsu D65exi-18 бульдозері. Komatsu d65exi-18 бульдозері-құрылыс алаңын дайындау, жол құрылысы және тау-кен жұмыстарын қоса алғанда, жер қазу жұмыстарының кең ауқымына арналған

орташа өлшемді шынжыр табанды бульдозер. Ол бірқатар озық технологиялармен, соның ішінде көміртекті талшықты арматураланған көміртекті пластиктен (CFRP) жасалған пышақпен жабдықталған. Көміртекті пластиктен жасалған пышақ: D65exi-18 көміртекті талшықты пышақ бульдозер дизайнындағы маңызды жаңалық болып табылады. Көміртекті талшық-бұл жеңіл және берік материал, ол дәстүрлі Болат пышақтарға қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие:

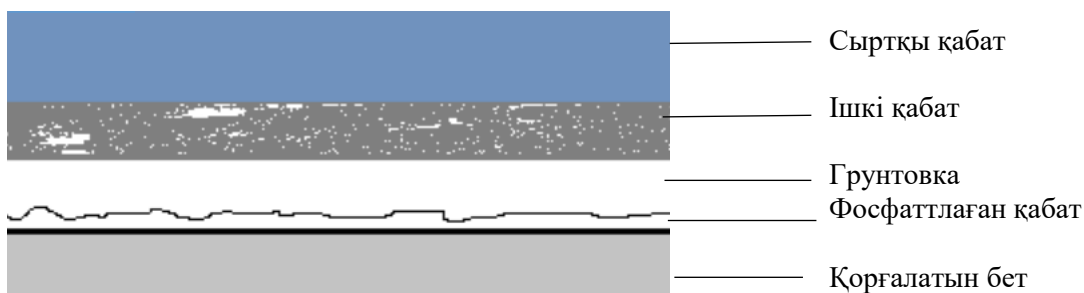
Тозуға төзімділіктің жоғарылауы: көміртекті пластиктің тозуға төзімділігі жоғары, бұл пышақтың қызмет ету мерзімін ұзартады және пышақты ауыстырған кезде тоқтау уақытын қысқартады.

Азайтылған салмақ: көміртекті талшық болаттан әлдеқайда жеңіл, бұл машинаның жалпы салмағының төмендеуіне әкеледі. Бұл жердегі қысымды төмендетеді және маневрлікті жақсартады, әсіресе кедір-бұдырлы жерлерде. Жанармай тиімділігінің жоғарылауы: көміртекті пластиктен жасалған пышақтың аз салмағы отын тиімділігінің жоғарылауына ықпал етеді, өйткені бульдозер пышақты жылжыту үшін аз энергияны қажет етеді.

Коррозияға қарсы жабынның бұл түрін қолдану ешқандай қиындық тудырмайды. Қажетті консистенциялы бояу щеткамен қорғалған бетке жағылады немесе оған шашыратылады. Кептіруден кейін металл бетіне тығыз пленка пайда болады. Жабынның металға адгезиясын арттыру үшін бояуды 150-250 ° C температураға дейін алдын ала қыздырып, 10-30 минут кептіруге болады. Органикалық коррозияға қарсы жабындардың негізгі кемшілігі, металдан айырмашылығы, олар арқылы ылғалдың, оттегінің және галогенид иондарының, яғни коррозияны тудыратын заттардың диффузиялану мүмкіндігі болып табылады. Ену дәрежесі коррозияға қарсы жабын материалының молекулалық салмағымен және оның химиялық құрылымымен анықталады. Жабынның бір түрін қолдану көбінесе коррозиядан сенімді қорғауды қамтамасыз етпейді. Сондықтан коррозияға қарсы жабындар әдетте екі немесе үш Жабын жүйесі болып табылады, әр қабат өзінің белгілі бір функциясын орындайды. Жабындардың үйлесімі коррозиядан қорғаудың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді. Коррозияға қарсы жабындар жүйесі праймер қабатынан, төменгі және жоғарғы қабаттан тұрады. Праймер қорғалатын бетке жақсы адгезияны қамтамасыз етеді және кейінгі қабаттарды жағу үшін тірек ретінде қызмет етеді. Праймерде әдетте конденсатор шаңы болады (мырыш оксиді қосылған жұқа мырыш ұнтағы). Негізгі металмен (темірмен) гальваникалық жұп құру арқылы оның коррозияға ұшырауына жол бермейді. Қиындық өткізгіш ортаның болуы қажеттілігінде және әдетте бұл үшін бетінде бар ылғал қызмет етеді, бұл уақыт өте келе коррозияны тездетеді. Мырыш Силикат негізіндегі бояуды да қолдануға болады. Праймердің тағы бір түрі анод орталықтарына әсер етеді, оларды электрлік оқшаулайды. Бұл анодта болатын оксид қабаты арқылы жүзеге асырылады. Немесе осы мақсатта қорғалатын бетті фосфаттауды қолдануға болады.

2.1-суретте көрсетілгендей коррозияға қарсы жабынның төменгі қабаты сыртқы қабат пен праймер арасында байланыс жасайды. Жоғарғы қабат

коррозиялық заттарға әлсіз өткізгіш, ультракүлгін, күн сәулелеріне, атмосфералық құбылыстарға төзімді болуы керек.



2.1 - сурет — Коррозияға қарсы қорғаныс жабын

2.2 Антикоррозиялық материалдарды қолдану аспектілері

Қазіргі уақытта адам ресурстарына деген қызығушылық артты, жұмыс орнындағы еңбекті қорғау бойынша жағдайлар мен сапалы шаралар жақсарды. Ұзақ мерзімді перспективада адам ресурстарының әл-ауқаты болып табылады тұрақтылық, өркендеу және өнімділік көзі

Қызметкерлердің еңбекті қорғауды басқару процесіне қатысуы мыналарды білдіреді:

- қызметкерлерді жұмысқа байланысты ықтимал қауіптер туралы хабардар ету және қажет болған жағдайда алғашқы көмек көрсету;
- тәуекелдерді бағалау және шаралар қабылдау бойынша ұсыныстар әзірлеу
- олардың қызметкерлерге әсерін азайту;
- еңбекті қорғау, жұмыс уақытын тиімді пайдалану және стрессті басқару бойынша оқыту және тренингтер өткізу;
- қауіпсіздік жөніндегі нұсқаулықтардың сақталуын әзірлеуге және бақылауға, сондай-ақ еңбекті қорғау жөніндегі комиссияның жұмысына қатысу.

Қызметкерлердің денсаулығына қауіп еңбекті қорғауға немқұрайлы қараған жағдайда, сондай-ақ ықтимал қауіптер туралы хабардар болмаған кезде және қажет болған жағдайда алғашқы көмек көрсеткен жағдайда туындауы мүмкін. Сондықтан жұмысшылардың процеске белсенді қатысуы еңбекті қорғау және денсаулыққа қауіп-қатерді басқару қауіпсіз және сау жұмыс ортасын құрудың қажетті шарты болып табылады

бояу жабындары металды электрохимиялық механизм бойынша коррозиядан қорғайды, металдың бетін пассивациялайтын коррозияға қарсы пигменттердің әсерінен немесе субстратта тұрақты, тығыз іргелес қабаттардың пайда болуына байланысты агрессивті агенттердің металға қол жеткізуін қиындатуға

негізделген тосқауыл механизмі арқылы. Іс жүзінде екі механизм де параллель әрекет етеді және олардың коррозиядан қорғаудағы рөлі негізінен қолданылатын пленка түзгіш пен пигменттің түрлеріне байланысты.

Коррозияға қарсы LCM саласындағы зерттеулер жабындардың тосқауылдық қасиеттерін жақсартуға, су-дисперсиялық және ұнтақ бояуларын, сондай-ақ полимочевина немесе гибридті сияқты жаңа буынның жоғары сапалы пленка түзгіштерін пайдалану, наноматериалдар мен нанотехнологияларды қолдану арқылы қоршаған ортаның ластануын азайтуға бағытталған.

Хром, қорғасын, мырыш қосылыстары сияқты ең тиімді коррозияға қарсы пигменттер уыттылығына байланысты LCM рецептурасынан шығарылады. Болашақта қорғаныс жабындарында коррозияға қарсы пигменттер болмайды р қазіргі уақытта қолданылатын коррозия ингибиторлары. Оңтайлы тосқауыл қасиеттерін қамтамасыз ететін жабын құрылымына полимерлі пленка түзгіштің химиялық құрылымы, пигменттер мен толтырғыштардың дисперсия сапасы, субстрат беті мен полимер матрицасының жақындығы әсер етеді. Жабын құрылымының жақсаруы оның суға, электролиттерге, газдарға өткізгіштігінің төмендеуіне, адгезияның жоғарылауына, жарыққа төзімділікке және басқа механикалық зақымға әкеледі.

2.3 Патенттік зерттеу нәтижелері бойынша қорытынды

Бұл жұмыстың мақсаты бағыттарды болжау арнайы берілген машинаны жетілдіру арқылы техниканың жұмыс органын модернизациялау бағыттарының ішінен жасалу материалын ауыстыру арқылы таңдау, және көлік техникасының соған қатысты көліктің қызме етуінің жоғарылауын байқаймыз.

Қолданыстағы құрылымды, қолдану аясын зерттеу негізінде және жұмыстың кемшіліктерін анықтау. Жұмыста біз бульдозерлердің міндеттері мен қолдану саласын көрсеттік, дизайн ерекшеліктері мен жұмыс процесі туралы ақпаратты қамтыды машинаның техникалық сипаттамалары және осы суреттің мысалына келтірілді машиналар. Патенттік зерттеулер жүргізіп, жаңғыртуды ұсынды өнімділікті арттыру мақсатында машинаның бұл түрінің алғашқы базалық негіздегі бульдозерден техника-экономикалық және конструктивті өзгерістеріне байланысты негізгі жұмыс органдарын таңдау.

3.КОНСТРУКТИВТІ БӨЛІГІ

3.1 Негізгі параметрлерді таңдау

Бульдозерлердің негізгі параметрі трактордың немесе трактордың номиналды тарту күші болып табылады. Бульдозерлердің негізгі параметрлері: бульдозердің жұмыс салмағы; жұмыс және кері жылдамдықтар; шассидің жердегі орташа меншікті қысымы және қысым центрінің орын ауыстыруы; пышақтың кесу жиегіндегі меншікті көлденең және тік қысым, ол бульдозердің әртүрлі қазуға төзімділігі бар топырақты игеру қабілетін анықтайды.

Кесу жиегіне түсетін меншікті көлденең күш P_T , кг/см, формула бойынша табылады

$$P_T = \frac{T_H}{B} \quad (3.1)$$

Мұндағы, B - қалақтың ені, мм

T_H - бағаланған трактивтік күш, $T_H=18$ t (180 кН),

Сұқпаның ені формула келесі бойынша кездеседі

$$B = 1,4 \cdot \sqrt[3]{m} \quad (3.2)$$

Мұндағы, m — бульдозердің салмағы, t, $m=21500$ t.

$$P_T = 180/4 = 45 \text{ кН}$$

Кестеден кесу жиегіндегі меншікті тік қысымды және топырақ категориясын таңдаймыз. $P_B=35$ кН/м, топырақ категориясы 3.

Бульдозер қалақшасының көлденең профилінің негізгі параметрлерін таңдаймыз және таңдалған мәндерді 7-кестеге енгіземіз.

7-кесте – Бульдозер қалқанының көлденең профилінің негізгі параметрлері.

Параметрлер	Бекітілген сұқпа
Кесу бұрышы σ градуспен	55
Пышақтың еңіс бұрышы ξ градуспен	75
Еңілу бұрышы ψ градуспен Артқы бұрыш α градуспен	70
	33
Пышақтың қайрау бұрышы β градуспен	22

Біз тіреу бұрышын $\nu=45$ конструктивті түрде таңдаймыз, бірақ жобалау кезінде $\nu=60$ ұстау бұрышын аламыз.

Қалақшаның H биіктігі T_H тарту күшімен және жобаланған бульдозер көзделген жер жағдайларымен анықталады. Пышақтың биіктігін анықтауға болады:

Кесте 8 – Айналмалы қалақшасы бар бульдозер үшін есептеу

Параметрлер	Тендеу	Мағынасы
Тартқыш күш (номиналды) ,кН	$T_H = (0,77 \dots 1,23) \cdot (93,5N)$	$T_H = 1,23 \cdot 93,5 \cdot 118 = 135,71$
Қалқан биіктігі, мм	$H = (0,81 \dots 1,19) \cdot (201^3 \sqrt[3]{N})$	$H = 1,156 \cdot 201^3 \sqrt[3]{118} = 1140$
Пышақтың максималды көтерілуі мм. Пышақтың максималды төмендеуі, мм	$h_{п.о} = (0,79 \dots 1,22) \cdot (208^3 N)$	$h_{п.о} = 0,91 \cdot 208^3 \sqrt[3]{118} = 930$ $t_p = 400$
Ең аз максимум км/сағ жылдамдық	$v_{min} = 2 \dots 2,75$ $v_{max} = 6,5 \dots 11,5$	$v_{min} = 2,51$ $v_{max} = 11,5$
Шынжыр табанды тиегіштің меншікті қысымы кг/см ² (Н/м ²)	$P = 0,35 \dots 0,63$	$P = 0,5$ (50000)
Толық салмақ кг	$G = (0,77 \dots 1,23) \cdot (110N)$	$G = 1,23 \cdot 110 \cdot 118 = 15965$ (17500)

$$H = 500 \sqrt[3]{T_H} - 5 \cdot T_H \quad (3.3)$$

мұндағы T_H -бульдозердің номиналды тарту күші, оның ішінде.

$$H = 500 \sqrt[3]{18} - 5 \cdot 18 = 1220 \text{ Кн}$$

Кестеден қозғалтқыш қуаты 25-тен 310 а.к. дейінгі шынжыр табанды бульдозерлердің кейбір негізгі параметрлерін анықтауға арналған регрессия теңдеулерін табамыз. негізгі машина қуатымен (Т-180) 118 кВт. Алынған мәндерді 9-кестеде қорытындылайы

Кесте 9 – Қозғалтқыш қуаты 25-тен 310 а.к. дейінгі шынжыр табанды бульдозерлердің кейбір негізгі параметрлерін анықтауға арналған регрессия теңдеуі. бірге.

Шынжыр табанды тиегіштің меншікті қысымы кг/см ² (Н/м ²)	$P=0,35...0,63$	$P=0,5 (50000)$
Толық салмақ кг	$G=(0,77...1,23) \cdot (10N)$	$G=1,23 \cdot 110 \cdot 18=15965 (17500)$

Пышақты орнату бұрышы $\xi=75$, градус. Визордың биіктігі $H_1= (0,1...0,25) H$
 $H_1= 1220 \cdot 0,18=220$ мм.

Визорды орнату бұрышы $\psi_1=(90...100)$ градус. $\psi_1 = 95$ градусты алайық.

Параметрлерді есептеу және таңдау нәтижелері 3 кестеде келтірілген.

10- кесте – Қалқанның негізі параметрлері

Параметрлер	Сандық мағыналар
Қалқан биіктігі H_o , мм	950
Визордың биіктігі H_k , мм	100
Қалқан ені B_{om} , мм	2500
Кесу бұрышы α , град	55
Қалқанның иілу бұрышы ε , град	60,90
c	95
Аударылу бұрышы ψ_0 , град	75
Артқы бұрыш γ , град	15
Үйіндінің цилиндрлік бетінің радиусы r , мм	∞

3.2 Тарту күшін есептеу

Топырақты қазуға төзімділікті жеңуге арналған күштер бульдозердің ең ауыр жұмыс жағдайлары үшін анықталуы керек, ол жерді қазу және жылжыту кезінде көтерілуге көшеді және топырақты тарту призмасы максималды мәнге жетеді. Бұл жағдайда қажетті тарту күші келесі кедергілерді жеңуге жұмсалады: Топырақты кесу, сызу призмасын жылжыту, пышақ пышағын

топыраққа үйкелу, сондай-ақ оны пышақ бойымен жылжыту.

Қазудың соңында пайда болатын нәтижесінде пайда болатын қарсылық күштері P күштерінен тұрады $P_{\text{кон}}$ қазуға қарсылық және $R_{\text{пер}}$ көліктің қозғалысына:

$$P = P_{\text{кон}} + R_{\text{пер}} \quad (3.4)$$

Пышақты орнату бұрышы $\xi=75$, градус. Визордың биіктігі $H_1 = (0,1 \dots 0,25) H$
 $H_1 = 1220 \cdot 0,18 = 220$ мм.

Визорды орнату бұрышы $\psi_1 = (90 \dots 100)$ градус. $\psi_1 = 95$ градусты алайық.

Параметрлерді есептеу және таңдау нәтижелері 11-кестеде келтірілген.

Кесте 11 – Қалқанның негізі параметрлері

Параметрлер	Сандық мағыналар
Қалқан биіктігі H_o , мм	950
Визордың биіктігі H_k , мм	100
Қалқан ені B_{om} , мм	2500
Кесі бұрышы α , град	55
Қалқанның иілу бұрышы ϵ , град	60,90
c	95
Аударылу бұрышы ψ_0 , град	75
Артқы бұрыш γ , град	15
Үйіндінің цилиндрлік бетінің радиусы r , мм	∞

Топырақты қазуға төзімділікті жеңуге арналған күштер бульдозердің ең ауыр жұмыс жағдайлары үшін анықталуы керек, ол жерді қазу және жылжыту кезінде көтерілуге көшеді және топырақты тарту призмасы максималды мәнге жетеді. Бұл жағдайда қажетті тарту күші келесі кедергілерді жеңуге жұмсалады: Топырақты кесу, сызу призмасын жылжыту, пышақ пышағын топыраққа үйкелу, сондай-ақ оны пышақ бойымен жылжыту.

Қазудың соңында пайда болатын нәтижесінде пайда болатын қарсылық күштері P күштерінен тұрады $P_{\text{кон}}$ қазуға қарсылық және $R_{\text{пер}}$ көліктің қозғалысына: күші келесі кедергілерді жеңуге жұмсалады: Топырақты кесу, сызу призмасын жылжыту, пышақ пышағын топыраққа үйкелу, сондай-ақ оны пышақ бойымен жылжыту.

Қазудың соңында пайда болатын нәтижесінде пайда болатын қарсылық күштері P күштерінен тұрады $P_{\text{кон}}$ қазуға қарсылық және $R_{\text{пер}}$ көліктің қозғалысына:

$$P = P_{kon} + R_{nep} \quad (3.5)$$

Бульдозермен топырақты қазуға төзімділік күші:

$$P_{kon} = P_{рез} + P_{np} + P_{np1} + P_{np2} \quad (3.6)$$

Топырақтың кесуге төзімділік күші

$$P_{рез} = k_{рез} B_{om} h \quad (3.7)$$

мұнда $k_{рез}$ -кесуге қарсылық, кН/м².

$$k_{рез} = 27000 \text{ кН/м}^2;$$

B_{om} -қалқан ені, м;

$$B_{om} = 3,2 \text{ м};$$

h -қалқанның максималды тереңдеуі, м;

$$h = 0,4 \text{ м}$$

$$P_{рез} = 27000 \cdot 3,1 \cdot 0,4 = 33,48 \text{ кН.}$$

Орын ауыстыру призмасының қозғалуынан болатын қарсылық күші:

$$P_{np} = G_{np} \mu_2 = q_{np} g \rho_{\Gamma} (\mu_2 \cos \beta + \sin \beta) \quad (3.8)$$

Бұл жерде ρ_{Γ} - топырақ тығыздығы, кг/м³ ().

q_{np} - сызу призмасының көлемі, м³.

$$q_{np} = F_{np} B_{om} / k_{np} = 0,24 \cdot 3,94 / 1,2 = 0,78$$

Мұнда, k_{np} - призма коэффициенті (3-кесте);

F_{np} - призманың көлденең қимасының ауданы, м² (3-кесте)

$$F_{np} = \frac{(H_{om} - h)^2}{2 \operatorname{tg} \delta} = \frac{(0,95 - 0,4)^2}{2 \cdot \operatorname{tg} 40^\circ} = 0,24,$$

мұнда δ - топырақтың табиғи көлбеу бұрышы, град.

$$\delta = 40 \text{ град.}$$

Кесте 12 – Топырақ түрі мен ерекшеліктері

Топырақ	Топырақ тығыздығы $\rho_r, \text{кг} / \text{м}^3$	k_{np}
Құм	1600-1700	1,0-1,2
Саздақ	1600-1800	1,2-1,4
Балшық	1700-1800	1,2-1,3

Бұл жерден

$$P_{np} = q_{np} \cdot B_{om} \cdot g \rho_r \cdot (\mu_2 \cdot \cos \beta + \sin \beta) \quad (3.9)$$

$$P_{np} = 0,78 \cdot 3,1 \cdot 9,81 \cdot 1700 \cdot (0,75 \cdot \cos 40^\circ + \sin 40^\circ)$$

Пышақтың топырақтағы үйкелісінен қарсылық күші P_{mp1}

$$P_{mp1} = (G_0 + P_n) \mu_1 \quad (3.10)$$

Мұнда, G_0 - жұмыс жабдығының салмағы, kH ;

$$G_0 = 28449H.$$

μ_1 - болатқа топырақтың үйкеліс коэффициенті:

$$\mu_1 = 0,73.$$

P_n - Топырақты кесу күшінен жоғары бағытталған тік компонент, kH .

$$P_n = k' x B_{om}, \quad (3.11)$$

Бұл формулада k' - топырақтың көтергіштік коэффициенті;

$$k' = 50 \div 60 kH / m^2.$$

X - жерге үйкелетін төменгі алаңның ені;

$$x = 1,0 \div 1,5 \text{ см}$$

$$P_n = 60 \cdot 0,015 \cdot 3,94 = 3,5 kH.$$

Яғни,

$$P_{mp1} = (28,449 + 3,5) \cdot 0,73 = 23,3 kH.$$

Топырақтың үйкелісінен қарсылық күші оны пышақпен жоғары жылжытқанда:

$$P_{mp2} = G_{np} \mu_1 \cos^2 \alpha. \quad (3.12)$$

$$P_{mp2} = 0,78 \cdot 9,81 \cdot 1700 \cdot 0,73 \cdot \cos^2 55 = 3,1 kH .$$

Қазуға жалпы қарсылық

$$P_{kon} = 32,9 + 45,19 + 23,3 + 3,1 = 104,5 kH .$$

Бульдозердің қозғалуынан болатын қарсылық күші

$$R_{nep} = G_o (f \pm i) ; \quad (3.13)$$

мұнда - G_o - тракторы бар бульдозердің салмағы, kH ;

$$G_o = 18850 \cdot 9,81 = 184,9 kH .$$

f -трактордың топырақ бойынша қозғалысына қарсылық коэффициенті;
 $f=0,1$.

i -жолдың көлбеуі;

$$i = \operatorname{tg} 10^\circ = 0.176;$$

$$R_{nep} = 184,9 \cdot (0,1 + 0,176) = 51 kH .$$

Бульдозердің жұмысындағы жалпы кедергі

$$P = 104,5 + 51 = 155,5 kH .$$

Бульдозердің жұмысы үшін шарт орындалуы керек:

$$P_m \geq P ; \quad (3.14)$$

мұндағы - P_m - трактордық тарту күші, kH .

Бульдозердің қалыпты жұмысы үшін ілінісу күші қозғалысқа жалпы кедергіден үлкен болуы керек, яғни,

$$P_m > P_{kon} . \quad (3.15)$$

мұндағы P_{kon} - бульдозермен топырақты қазуға төзімділік күші, H

P_m - тарту күші, H

Қозғалтқыштың тарту күші:

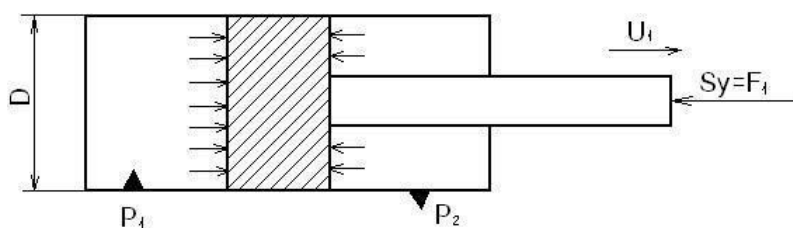
Мұндағы F_1 - шыбықтағы күш, Н;
 P_1 - поршень қуысындағы қысым, Па;
 P_2 - ағызу қысымы,

$$P_2 = 0,5P_1; \quad (3.18)$$

$$D = [4.95400/3,14 \cdot (16 \cdot 10^6 - 0,5 \cdot 10^6 \cdot (1 - 0,5^2))]^{0,5} = 88,2 \text{ мм.}$$

13-кесте – НШ100-2 (3) сорғының техникалық сипаттамасы.

Параметрлер	Мәндер
Ығыстыру, см ³ /рев	98,8
Сорғының ішкі қысымы, МПа Номиналды максимум	14(16) 17,5(20)
Сорғының ішкі қысымы, МПа минимум Ең үлкені	0,08 0,12
Білік жылдамдығы, грт/минимум Номиналды максимум	960 1500 2000
Номиналды көлемдік тапсырма, дм ³ /мин	139,3
Қуаттың бағаланған шығыны, кВт	37,5(42,8)
Сорғының тиімділігі (кем дегенде)	0,85
Көлемдік тиімділік (кем дегенде)	0,94
Салмағы, кг	17,5



8 - сурет – Поршеньдік жұмыс қуысы бар гидравликалық цилиндрдің конструктивтік схемасы.

Гидравликалық цилиндр штангасының диаметрі, мм, формула бойынша анықталады

$$d = D \cdot \nu. \quad (3.19)$$

$$d=88,2 \cdot 0,5=44,1 \text{ мм}$$

Өзекшенің V қозғалысының берілген жылдамдығын қамтамасыз ету үшін гидравликалық цилиндрді есептеу.

Поршеньді жұмыс қуысы бар гидравликалық цилиндр поршенінің диаметрі, мм формула бойынша анықталады.

$$D_1=[4 \cdot Q_{\text{нд}}/\pi \cdot V]^{0,5}, \quad (3.20)$$

мұндағы $Q_{\text{нд}}$ - сұйықтық шығыны, м³/сек,

$$Q_{\text{нд}}=139,3 \text{ дм}^3/\text{мин} (0,0023 \text{ м}^3/\text{сек});$$

V - шыбықтың қозғалыс жылдамдығы, м²/сек.

Формула арқылы гидравликалық қозғалтқыштың кВт қуатын анықтайық

$$N_{\text{гдв}}=N_{\text{нп}}/k_{\text{зу}} \cdot k_{\text{зс}} \quad (3.21)$$

мұндағы $N_{\text{гдв}}$ - сорғының қуаты, кВт;

$k_{\text{зу}}$ күштің қауіпсіздік коэффициенті,

$k_{\text{зс}}$ жылдамдықтың қауіпсіздік коэффициенті,

$$k_{\text{зс}}=1,2.$$

$$N_{\text{гдв}}=42,8/1,15 \cdot 1,2=31,02 \text{ кВт}.$$

$$V= N_{\text{гдв}}/ F_1, \quad (3.22)$$

$$V=31,02 \cdot 10^3/96,4 \cdot 10^3=0,33 \text{ м}^2/\text{сек}, D_1=[4 \cdot 0,0023/3,14 \cdot 0,33]^{0,5}=94,2 \text{ мм},$$

$$d_1=94,2 \cdot 0,5=47,1 \text{ мм}.$$

Гидравликалық цилиндрлердің поршеньдері мен өзектерінің диаметрлерінің белгілі мәндерін пайдалана отырып, формулалар арқылы олардың орташа мәндерін табамыз.

$$D_{\text{ср}}=(D+D_1)/2, \quad (3.23)$$

$$d_{\text{ср}}=(d+ d_1)/2. \quad (3.24)$$

$$D_{\text{ср}}=(88,2+94,2)/2=91,2 \text{ мм}, d_{\text{ср}}=(44,1+47,1)/2=45,6 \text{ мм}.$$

v мәні поршеньдік қуыстың жұмыс аймағының өзек қуысының ауданына қатынасына тең, яғни.

$$v=S_{\pi}/S_{шт}=D_{cp}^2/(D_{cp}^2-d_{cp}^2)=91,2^2/(91,2^2-45,6^2)=1,333.$$

v мәніне және поршень диаметріне сүйене отырып, біз екі әрекетті гидравликалық цилиндрді таңдаймыз.

Номиналды қысым 16 МПа, $D=100$ мм,

$d=63$ мм,

Поршеньдік жүріс $L=800$ мм

3.4 Қалқанның беріктігін есептеу

Қалқан әсер етеін күштеріне, сондай-ақ жұмыс істейтін жабдықтың ауырлық күшіне ұшырайды. О кесіндісінің ауырлық центрінің орнын және қиманың бас инерция осьтерінің бағытын (олар төменде келтірілген) x және z анықтап, P_1P_2Sp күштерін O нүктесіне келтіреміз және оларды x құрамдастарына ыдыратамыз. және z . Жалпы алғанда, бұл компоненттер кН-де Q_x және Q_z күштерін құрайды, біз формулалар арқылы анықтаймыз

$$Q_x = P_1 \cdot \cos 10^\circ + P_2 \cdot \cos 80^\circ + S_p \cdot \cos 55^\circ, \quad (3.25)$$

$$Q_z = P_1 \cdot \sin 10^\circ - P_2 \cdot \sin 80^\circ + S_p \cdot \sin 55^\circ \quad (3.26)$$

$$Q_x = 92,0,98 + 16,2,0,173 + 129,79,0,17 = 115 \text{ кН},$$

$$Q_z = 92,0,173 - 16,2,0,98 + 129,79,0,82 = 106,47 \text{ кН}.$$

Сұқпаның ауырлық күшін кН біркелкі бөлінген жүктеме ретінде қарастырамыз, ол формула бойынша анықталады.

$$q = G_o/L, \quad (3.27)$$

оны біз де құрамдастарға ыдыратамыз q_x и q_z в кН. $q = 29,43/4 = 7,4$, $q_x = 3,7$, $q_z = 3,7$.

Иілу моменттері $M/$ және $M//$ формулалармен анықталады

$$M/ = Q_x \cdot L/4 - q_x \cdot L^2/8, \quad (3.28)$$

$$M// = Q_z \cdot L/4 + q_z \cdot L^2/8, \quad (3.29)$$

$$M/ = 115 \cdot 4/43,7 \cdot 4^2/8 = 107,6 \cdot \text{Нм}$$

$$M''=106,47 \cdot 4/4 + 3,7 \cdot 4^2/8 = 113,87 \text{ Нм.}$$

Қалыпты кернеу МПа теңдеу көмегімен табылады

$$\sigma = M' \cdot x_0 / J_z + M \cdot z_0 / J_x, \quad (3.30)$$

мұндағы J_z және J_x қиманың бас осьтеріне қатысты элементар платформалардың инерция моменттерінің қосындысы ретінде анықталатын m^4 негізгі инерция моменттері болып табылады, 11-кестеде инерция моменттерінің мәндерін жинақтаймыз;

x_0 және z_0 — бейтарап түзуден ең алыс m қима нүктесінің координаттары $x_0=0,242$, $z_0=0,338$.

14-кесте – Инерцияның негізгі сәттерін табуға арналған теңдеулер мен мәндер

Jx үшін теңдеулер	Мәндер	Jz үшін теңдеулер	Мәндер
$J_{x1,1} + J_{x1,2}$ $B \cdot h_{31,1/12} + B \cdot h_3 / 12$	0,0092	$J_{z1} = J_{z1,1} + J_{z1,2} =$ $= B \cdot h_{1,1/12} + B \cdot h_{1,2/12}$	2,6
$J_{x2} = J_{x2,1} + J_{x2,2} =$ $= B \cdot h_3 / 12 + B \cdot h_3 / 12$	0,073	$J_{z2} = J_{z2,1} + J_{z2,2} =$ $= B \cdot h_{2,1/12} + B \cdot h_{2,2/12}$	5,12
Ширек сақиналар үшін	0	$J_{z3} = \pi \cdot r^4 / 16 - \pi \cdot r^4 / 16$	0,01
Σ	0,0822	Σ	7,73

(3.29) формуланы пайдаланып табамыз

$$\sigma = 107,6 \cdot 0,242 / 7,73 + 113,87 \cdot 0,338 / 0,0822 = 271 \text{ МПа.}$$

Айналдыру моменті теңдеуден анықталады

$$M_K = P_1 \cdot h + S_p h_1 - P_2 h_2 \quad (3.31)$$

мұндағы h , h_1 , h_2 , $h_1=0,618$ м, $h_1=0,274$ м, $h_2=0,300$ м қиманың негізгі осьтерге қатысты m күштер қосымшасының қаруы.

$$M_K = 92 \cdot 0,618 + 128,79 \cdot 0,274 - 16,2 \cdot 0,300 = 87,55 \text{ Нм.}$$

Қабырғаның тұрақты қалыңдығымен жабық секциялар үшін инерция

сәттері (1) (2) кг·м², мынадай формула бойынша анықталады:

$$M_{KJ}K_i = 4 \cdot F_i^2 b_i / s_i \quad (3.32)$$

мұндағы F_i - м² контурының орта сызығының ішінде қоршалған аумақ,
 $F_1 = 0,025$ м², $F_2 = 0,099$ м²;
 b_i - m контуры элементтерінің қабырға қалыңдығы,
 $b_1 = b_2 = 0,012$;
 s_i - m контур элементтерінің мидиясының ұзындығы, мұндағы
 $s_i = 0,470$,

$$J_{K1} = 4 \cdot 0,025^2 \cdot 0,012 / 0,470 = 64 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^2,$$

$$J_{K2} = 4 \cdot 0,099^2 \cdot 0,012 / 0,947 = 49 \cdot 10^{-5} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Ашық профильге арналған инерция сәті (3) кг·м² сақина бөлігінің пішіні бар формула бойынша берілген

$$J_{K3} = \frac{\sigma^4}{3} \left(\frac{s}{\sigma} - 0,63 \right) \quad (3.33)$$

мұндағы $\sigma = 0,016$, $s = 1,332$.

$$J_{K3} = 0,016^4 / 3 \cdot (1,332 / 0,016 - 0,63) = 18 \cdot 10^{-7} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Бұралу кезіндегі жалпы инерция моменті кг м² формула бойынша қима бөліктерінің инерция моменттерінің қосындысы ретінде табылады.

$$J_K = J_{K1} + J_{K2} + J_{K3} \quad (3.34)$$

$$J_K = 64 \cdot 10^{-6} + 49 \cdot 10^{-5} + 18 \cdot 10^{-7} = 555,8 \cdot 10^{-6} \text{ кг} \cdot \text{м}^2.$$

Момент қиманың бөліктері арасында олардың қаттылығына пропорционалды түрде бөлінеді деп есептесек, формула арқылы әрбір бөлікке берілген кН·м моментін анықтаймыз.

$$M_{Ki} = (M_K / 2) \cdot (J_{Ki} / J_K) \quad (3.35)$$

$$M_{K1} = (87,55 / 2) \cdot (64 \cdot 10^{-6} / 555,8 \cdot 10^{-6}) = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{K2} = (87,55 / 2) \cdot (49 \cdot 10^{-5} / 555,8 \cdot 10^{-6}) = 38,6 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$M_{K3} = (87,55 / 2) \cdot (18 \cdot 10^{-7} / 555,8 \cdot 10^{-6}) = 1,4 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Жабық профильдер үшін (1) және (2) МПа ширату кернеулері мынадай формула бойынша анықталады:

$$\tau_i = M_{Ki} / 2 \cdot b_i \cdot F_i, \quad (3.36)$$

$$\tau_1 = 5,0 / 2 \cdot 0,012 \cdot 0,025 = 8,4 \text{ МПа},$$

$$\tau_2 = 38,6 / 2 \cdot 0,012 \cdot 0,099 = 16,2 \text{ МПа}.$$

Ашық профиль (3) үшін МПа-дағы тангенциалды кернеулер мына формуламен анықталады:

$$\tau_3 = M_{K3} \cdot b_3 / J_{K3}, \quad (3.37)$$

$$\tau_3 = 1,4 \cdot 0,016 / 18 \cdot 10^{-7} = 1,3 \text{ МПа}.$$

Қима нүктелеріндегі қалыпты және тангенциалды кернеулерді олардың максимал мәніне жеткен жерінде анықтап, осы нүктелердегі жалпы кернеулерді табамыз және теңдеу арқылы қиманың беріктігін тексереміз.

$$\sigma_{\text{сум}} = [\sigma^2 + 4 \cdot \tau^2]^{0.5} \leq [\sigma], \quad (3.38)$$

мұндағы $[\sigma]$ — ең жоғары рұқсат етілген кернеу, болат үшін 16 ГС $[\sigma] = 480$ МПа, МемСТ 19282—73.

$$\tau = 12,3 + 24 + 1,9 = 38,2 \text{ МПа},$$

$$\sigma_{\text{сум}} = [271^2 + 4 \cdot 38,2^2]^{0.5} = 281 < 480.$$

Формула арқылы қауіпсіздік коэффициентін анықтаймыз

$$n = [\sigma] / \sigma_{\text{сум}}, \quad (3.39)$$

Мұндағы n — қор коэффициенті Беріктік $n = 1,4 \dots 1$, үшін Болаттар статикалық жүктеме астында.

$n = 480 / 281 = 1,6$ сондықтан резерв беріктік бөлім сұқпасы қалыпты болып табылады.

4 ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

4.1 Бөлшек сипаттамасы

Дипломдық жұмыста «Қалқан» бөлігін дайындаудың технологиялық процесі қарастырылады.

Механикалық өңдеу тұрғысынан бөлшек технологиялық тұрғыдан жетілдірілген, өйткені барлық дерлік беттер өңдеуге ашық және қол жетімді, ал бөлшек революцияның денесі болып табылады, сондықтан операциялардың көпшілігін әмбебап токарлық жабдықта қолданбай орындауға болады. күрделі станоктар мен басқару құрылғылары.

Ар Қалқанның негізгі жасалу материалы болаттың аналогтары бар найы техника мен жол машиналарын жинақтауға арналған қондырмалардың дизайны мен техникалық сипаттамалары ресейлік және Еуропалық сапа стандарттарының талаптарымен анықталады —МемСТ 28905-91, МемСТ ISO 6747-2018, ISO 6747:2013. Үйінділерді жасау үшін қалыңдығы 5,0-7,0 мм ыстықтай илектелген, беріктігі жоғары, салқындатуға бейім емес, соққыға төзімділігі жоғары, абразивті тозуға төзімділігі, механикалық деформациясы бар парақ илемі қолданылады.

Сыналған жүктемелерге байланысты дәнекерленген жіктер бойынша пышақтың бұзылуын болдырмау үшін,

Бөлшектің материалы - болат St3. Қарапайым сапалы St3 құрылымдық көміртекті болат дәнекерленген және дәнекерленбеген құрылымдардың жүк көтергіш және көтермейтін элементтерін, сондай-ақ оң температурада жұмыс істейтін бөлшектерді жасау үшін қолданылады. Болаттың химиялық құрамы (негізі – темір, көміртегі – 0,14-0,22%) 12-кестеде көрсетілген.

Кесте 15 – Болаттың химиялық құрамы, %

Марганец(Mn)	Кремний(Si)	Медь(Cu)	Мышьяк(As)	Никель(Ni)	Фосфор(P)	Хром(Cr)	Сера(S)
0,4-0,65	0,05-0,17	0,3	0,08	0,3	0,04	0,3	0,05

Кесте 16 – болаттың физикалық-механикалық қасиеттері

σ_B	$\sigma_{0,2}$	δ , %	Ψ , %	HB
МПа				
470	245	42	19	143...179

4.2 Дайындаманы алу әдісін таңдау

Дайындаманы алу әдісін таңдауға мыналар әсер етеді: тетіктің материалы, оның мақсаты және дайындауға қойылатын техникалық талаптар, көлемі және сериялық өндірісі, беттердің пішіні және деталь өлшемдері.

Дайындаманы алудың оңтайлы әдісі осы факторларды кешенді талдау және тетіктің технологиялық құнын техникалық-экономикалық есептеу негізінде анықталады. Оңтайлы деп ең аз шығынмен одан жасалған бөлшектің дайындығын қамтамасыз ететін дайындаманы алу әдісі.

Бөлшектің пішіні цилиндрлік болғандықтан, дайындаманы көлденең соғу станокында (ВМ) штамптау арқылы және дөңгелек прокаттан алу әдістерін салыстырған жөн.

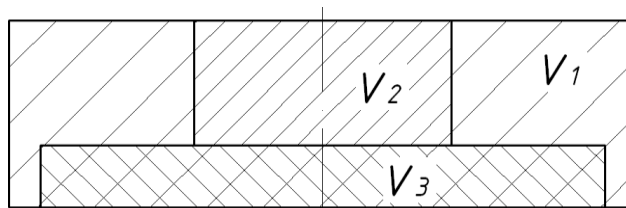
Бөлшектің шамамен массасын және көлемін қарапайым геометриялық пішіндерге бөлу арқылы табайық.

$$M_{дет} = \rho \cdot V_{дет} \quad (4.1)$$

мұндағы ρ — материалдың тығыздығы, $\rho = 7,4 \times 10^{-3}$ кг/см³;

$V_{дет}$ - Бөліктің жалпы көлемі.

Бөліктің жалпы көлемі сыртқы және ішкі беттер көлемінің қосындысы арасындағы айырмашылық ретінде кездеседі. Бөліктің жалпы көлемін есептеудің жеңілдетілген схемасын ұсынайық (9-сурет).



9-сурет – Бөліктер көлемін есептеу схемасы

$$V_{дет} = V_1 - V_2 - V_3 \quad (4.2)$$

$$V_{дет} = 1,08 \text{ кг} \cdot V_{заг.} = 29988 - 29016 - 40641 = 230232 \text{ мм}^3$$

Сәйкес параметр мәндерін формулаға (41) ауыстырып, аламыз

$$M_{заг.} = 7,4 \cdot 10^{-3} \cdot 230232 \cdot 10^{-3} = 1,7 \text{ кг.}$$

Газ конденсаты кен орындары үшін соғылмалардың құнын есептейік.

Сатып алу құны (S) (тг.), штампылау жолымен алынған [3], п.

12. Формула бойынша

$$C_{\text{заг}} = h \frac{C_{\text{опт}}}{1000} \quad (4.3)$$

Саптама болаттың бір тоннасының базалық құны, теңге; $M_{\text{заг}}$ - жобаланған туындының есептелген салмағы, кг; $K_{\text{инф}}$ - инфляция коэффициенті.

Есептеу үшін $K_{\text{инф}} = 14$ алып көрейікші

2019 жылғы баға бойынша бір тонна дөңгелек домалатылған болаттың базалық құны 151 мың теңгені құрайды.

$$C_{\text{заг}} = \frac{151000}{1000} \cdot 1,7 \cdot 14 = 3593 \text{ тг}$$

Өңдеу құнының формуласы

$$C_{\text{мо}} = \frac{C_{\text{чо}}}{1000} (M_{\text{заг}} - M_{\text{дет}}) \quad (4.4)$$

мұндағы $C_{\text{чо}}$ – бір тонна билеттің дәрекі машинкасының базалық бағасы, тг.

$$C_{\text{мо}} = \frac{55000}{1000} (1,7 - 1,08) \cdot 14 = 478 \text{ тг.}$$

Жеткізілген микросхемалардың мәні анықталады ($C_{\text{отх.}}$, тг.) по [3], 13-т. формула бойынша (1,7)

$$C_{\text{отх}} = \frac{C'_{\text{стр}}}{1000} \cdot (M'_{\text{заг}} - M'_{\text{дет}}) K_{\text{инф}} \quad (4.5)$$

мұндағы $C_{\text{стр}}$ – бір тонна чип сатып алу бағасы, тг.

$$C_{\text{отх}} = \frac{10500}{1000} (1,7 - 1,08) \cdot 14 = 90 \text{ тг}$$

Бөлік құны ($C_{\text{дет.}}$, тг.) :

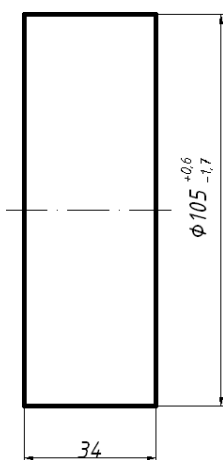
$$C_{\text{дет.1}} = C_{\text{заг}} + C_{\text{мо}} - C_{\text{отх}}, \quad (4.6)$$

$$C_{\text{дет.1}} = 3593 + 478 - 90 = 3981 \text{ тг.}$$

Бұл мағыналарды ала отырып Т-180 базасының жұмыс органдары соның ішінде саптама, қалақ, пышақ бөліктерінің жұмыс істеуін ыңғайлау, өнімділігін арттырған жағдайда, алдын ала шығындардың сонымен қатар жұмыс ісеу барысында көрсетілетін қызмет түрлерінен шығынның азауын немесе көбею суммасын анықтай аламыз.

Көлемі 105× 34 мм Бюллетканы мемСТ 2590-88 дөңгелек бұйымдардан алған жағдайда да осындай есептеулер жасаймыз.

Төменде дөңгелек билеттің эскизі көрсетілген (11-сурет).



11 - сурет – Туындының эскизі

Туындының қажетті көлемі $25,575 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ тең болады:

Сәйкес параметр мәндерін формулаға (51) ауыстырып, аламыз

$$M_{\text{заг}} = 294257 \cdot 10^{-3} \cdot 7,4 \cdot 10^{-3} = 2,2 \text{ кг}$$

Бланкілердің құнын есептесек. Дөңгелек болаттан жасалған дайындаманың (С заг. теңге) құнын (4.3) формуласы бойынша есептейміз

Механикалық өңдеу құны (С мо, тг.) формула бойынша анықталады

$$C_{\text{мо}} = (2,2 - 1,08) \cdot 14 = 4254$$

Жеткізілген чиптердің құны (С қалдық, тг.) формула бойынша анықталады

$$C_{\text{отх}} = 1000$$

$$\mathcal{E} = C_{\text{дем.2}} - C_{\text{дем.1}} \quad (4.7)$$

$$\mathcal{E} = 5348 - 3981 = 1367 \text{ тг}$$

Техникалық-экономикалық есептеулер ЖКМ-де штамптау арқылы

алынған дайындаманы пайдалану үнемді екенін көрсетеді. Сондықтан, «Қақпақ» бөлігін жасау үшін біз GKM-де штамптау арқылы алынған дайындаманы қолданамыз.

Бланкілердің құнын есептейік.

Дөңгелек болаттан жасалған дайындаманың (C заг., теңге) құнын (4.7) формуласы бойынша есептейміз.

$$C_{\text{заг}} = \frac{151000}{1000} \cdot 2,2 \cdot 14 = 4651 \text{ тг}$$

Механикалық өңдеу құны (C мо, тг.) формула бойынша анықталады

$$C_{\text{мо}} = \frac{55000}{1000} (2,2 - 1,08) \cdot 14 = 863 \text{ тг.}$$

Жеткізілген чиптердің құны (C қалдық. тг.) формула бойынша анықталады

$$C_{\text{отх}} = \frac{2100}{1000} \cdot (2,2 - 1,08) \cdot 14 = 165 \text{ тг}$$

Бөлшектің құны (C 2 бөлігі, теңге) (51) формуласы бойынша есептеледі.

$$C_{\text{дет.2}} = 4651 + 863 - 165 = 5348 \text{ тг}$$

4.3 Технологиялық маршрутты әзірлеу

Технологиялық процесті бірнеше кезеңге бөлуге болады. Өлшемдік дәлдікке, беттердің салыстырмалы орналасуына және кедір-бұдырлыққа жоғары талаптар қоятын бұл бөлік үшін. Технологиялық процесті бірнеше кезеңдерге бөлудің орындылығы бөлшектің көрсетілген параметрлерін алу қажеттілігімен, сондай-ақ жабдықты барынша ұтымды пайдаланумен анықталады.

5-тармақта қарастырылған өңдеу әдістеріне сүйене отырып, біз технологиялық процесті әрбір бетке өңдеу кезеңдері бойынша бөліп, нәтижелерін 13-кестеге енгіземіз.

Бұрын айтылғандардың барлығына сүйене отырып, біз маршруттың технологиялық процесін жобалаймыз. Сатып алу операциясы: Бланк – газ сығымдалған материалдарға штамптау. Жұмыс 05 Бұралу соңы кесіледі, бұрылады және беттерді кейіннен өңдеуге мүмкіндік береді.

Жабдық – бұранда кесетін токарлық станок 16K20. Өңдеу үш жақты өзін-өзі орталықтандыратын патронда жүзеге асырылады.

Құрал VK8 қорытпасынан жасалған пластиналары бар кескіштер. Бетінің кедір-бұдырлығы Ra = 6,3 мкм.

10 операция CNC токарлық өңдеу

Соңы кесіледі, бұрылады және беттерді кейіннен өндеуге мүмкіндік береді.

Жабдық – CNC токарлық станок 16A20F3. Өндеу үш жақты өзін-өзі орталықтандыратын патронда жүзеге асырылады.

Құрал VK8 қорытпасынан жасалған пластиналары бар кескіштер. Бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 6,3$ мкм.

Жұмыс 15 CNC токарлық өндеу

Бетін өндеу бағдарламаға сәйкес жүзеге асырылады.

Жабдық – CNC токарлық станок 16A20F3. Өндеу үш жақты өзін-өзі орталықтандыратын патронда жүзеге асырылады.

Құрал VK8 қорытпасынан жасалған пластиналары бар кескіштер. Бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 3,2$ мкм.

Жұмыс 20 CNC токарлық өндеу

Бетін өндеу бағдарламаға сәйкес жүзеге асырылады.

Жабдық – CNC токарлық станок 16A20F3. Өндеу үш жақты өзін-өзі орталықтандыратын патронда жүзеге асырылады.

Құрал VK8 қорытпасынан жасалған пластиналары бар кескіштер. Бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 3,2$ мкм.

Операция 25 Бұрғылау

Бұрғылау және бұрғылау екі саңылауда жүргізіледі. Жабдық – тік бұрғылау станогы 2N150. Өндеу

арнайы құрылғыда жүзеге асырылады.

Құралдар – RM5 жоғары жылдамдықты болаттан жасалған бұрғылар мен шүмектер. Бетінің кедір-бұдырлығы $Ra = 6,3$ мкм.

Операция 30 Қорытынды бақылау

Бөлшектің барлық өлшемдерін қорытынды бақылау жүзеге асырылады. Жабдық – сапаны бақылау кестесі.

4.4 Кесу шарттарын есептеу

Кесу режимдерін тағайындау кезінде өндеу сипаты, құралдың түрі мен өлшемі, оның кесетін бөлігінің материалы, дайындаманың материалы мен жағдайы, жабдықтың түрі мен жағдайы ескеріледі. Кесу режимінің элементтері әдетте көрсетілген ретпен орнатылады төменде: дөрекі өндеу кезінде t кесу тереңдігі мүмкіндігінше анықталады кесудің максималды тереңдігі бүкіл өндеуге немесе оның көп бөлігіне тең. Өндеу үшін – өңделетін беттің өлшемдік дәлдігі мен кедір-бұдырлығына қойылатын талаптарға байланысты.

Дөрекі өндеу кезінде SPIZ жүйесінің қуаты мен қаттылығына, станоктың жетек қуатына, карбидті кірістірудің беріктігіне және басқа шектеу факторларына байланысты мүмкіндігінше жоғары таңдалады; әрлеу өндеу кезінде – өңделетін беттің дәлдігі мен кедір-бұдырлығына қойылатын талаптарға байланысты.

Бойлық және көлденең токарлық өндеу және бұрғылау кезінде кесу

жылдамдығы [5], б. 265:

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot s^y} \quad (4.8)$$

мұндағы Т – құралдың қызмет ету мерзімі, мин; t – кесу тереңдігі

s – беру, мм/айн;

K_v – түзету коэффициенті.

C_v және дәреже көрсеткіштері (m, x, y) мәндері [5], б. 269, кесте 17.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \quad (4.9)$$

мұндағы K_{mv} – өңделетін материалдың сапасын ескеретін коэффициент

K_{nv} – дайындама бетінің сапасын көрсететін коэффициент

K_{uv} – құрал материалының сапасын ескеретін коэффициент ([5], бірге. 263,).

Кесу күші әдетте машинаның координаталық осьтері бойымен бағытталған күш құрамдас бөліктеріне ыдырайды (тангенциалды P_z , радиалды P_y , осьтік P_x). Сыртқы бойлық және көлденең токарлық өңдеу, бұрғылау, кесу, саңылау және пішінді токарлық өңдеу үшін бұл құрамдас бөліктер [5], б. 2.

D — өңдеуге жататын беттің ең үлкен диаметрі, мм. Бұрылыс операциясы үшін кесу деректерін есептейік 10.

МемСТ 18877-ге сәйкес ВК8 кірістірулері бар бұрылыс-кесіндіні таңдаймыз.

16K20 бұранда кесетін жабдық. No 1 өтпелі кезең

$$K_v = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,64$$

Кесу жылдамдығы:

$$v = \frac{215 \cdot 0,64}{60^{0,2} \cdot 1,2^{0,15} \cdot 0,6^{0,45}} = \frac{137,6}{1,85} = 73,4 \text{ м/мин}$$

(4.9) формула арқылы машинаның айналым санын есептейміз өңдеуге жататын беттің ең үлкен диаметрі, мм. Бұрылыс операциясы үшін кесу деректерін есептейік 10.

МемСТ 18877-ге сәйкес ВК8 кірістірулері бар бұрылыс-кесіндіні таңдаймыз.

Алмалы-салмалы үстеме 1,2 мм. Кесілген тереңдікті есептегенде $t = 1,2$ мм.[5], 269-жол, 17-кесте, $C_v = 215$, $x = 0,15$, $y = 0,45$, $m = 0,2$ сәйкес аламыз.(27) формула арқылы машинаның айналым санын есептейміз

$$n = \frac{1000 \cdot 73,4}{3,14 \cdot 108,5} = 215 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$$

Машина паспортына сәйкес $n = 215$ айн/мин қабылдаймыз.

Сонда кесу жылдамдығы мынаған тең болады:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 108,5 \cdot 215}{1000} = 73,2 \text{ айн/мин}$$

қабылдаймыз, б. 275, кесте 23 $K_{\text{vp}} = 1$; $K_{\lambda p} = 1$; $K_{\text{yp}} = 1$; $K_{\text{rp}} = 0,93$. [5] сәйкес қабылдаймыз, б. 264, 9-кесте.

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n \quad (4.10)$$

Кесу қуаты мынадай формула бойынша анықталады:

$$N = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} \quad (4.11)$$

$$N = \frac{1,82 \cdot 987}{9750} = 0,18 \text{ Вт}$$

Бір мезгілде екі саңылау машиналанғандықтан, алынған кесу қуатын екі есе көбейту керек, яғни $N = 0,36 \text{ кВт}$

Тексерейік:

$$N_{\text{рез.}} \leq N_{\text{дв.}} \cdot 0,36 < 7,5$$

$$0,36 < 6$$

Есептелетін қуатты машинаның негізгі жетегінің моторлы қуатымен салыстыра отырып, таңдап алынған машина қажетті машинка қуатын қамтамасыз етеді деген қорытынды жасауға болады.

№ 2 өтпелі кезең. М8 жіптерін екі ойыққа кесіп тастайды.

4.5 Үстеме ақыларды есептеу

Артықшылық – бөлшектің өңделген бетінің көрсетілген қасиеттеріне жету үшін дайындама бетінен алынған материал қабаты. Бөлшектердің беттерін өңдеуге рұқсат тиісті анықтамалық кестелерге, ГОСТ стандарттарына сәйкес тағайындалуы мүмкін немесе үстемелерді анықтаудың есептеу-аналитикалық әдісіне негізделуі мүмкін.

Ең төменгі жәрдемақы 4.2-кесте [5] 62 б. формула бойынша анықталады, мкм:

$$2Z = 2 \cdot [(R + h) + \rho]^2 \quad (4.12)$$

мұндағы R_z – алдыңғы өткелдегі профильдік бұзушылықтардың биіктігі, тиісті операция үшін 5-кестенің анықтамалық кітабына сәйкес анықталады;

$h_i < 1$ — алдыңғы беткі қабаттың ақаулы қабатының тереңдігі өтпелі кезең сілтеме бойынша анықталады [6] 5-кесте, R_z ұқсас;

ρ – кеңістіктегі жалпы ауытқу формула бойынша анықталады (жұмысшы үшін), μm , 1.15 формуласы бойынша анықталады:

$$\rho = \sqrt{\rho_{cm}^2 + \rho_{cm}^2} \quad (4.13)$$

$h_i < 1$ — алдыңғы беткі қабаттың ақаулы қабатының тереңдігі өтпелі кезең сілтеме бойынша анықталады [6] 5-кесте, R_z ұқсас

мұндағы ρ_{cm} — құйма осьтердің, тесіктердің диаметрлі де, осьтік бағытта да ығысуы, μm .

Параллель осьтері және оларға перпендикуляр жазықтығы бар саңылауларға негізделген шанақ бөлігін машинкалау кезінде бұл ығыстыру тесіктердің осьтерінің ығысуына рұқсатқа тең деп қабылданады.

$$\rho_{cm} = \delta \quad (4.14)$$

$$\rho_{cm} = 0,310 \cdot 2 = 0,62$$

$\rho_{кор}$ - диаметрлік және осьтік бағытта саңылаулардың бүгілуі, мкм . [6] , с.192

$$\rho_{кор} = \Delta K \quad (4.15)$$

мұндағы Δk — 22[6], 192-т. бойынша үлестік мәні, м/мм, $\Delta k = 0,7-1$, алыңыз 1 , Содан кейін L-Ең үлкен жұмыс туындысының өлшемі:

$$\rho_{кор} = 1 \cdot 185 = 185 \text{ мк}$$

4.6 Техникалық объектінің өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету

Біз өрттің ықтимал көздерін талдаймыз және олардың пайда болуына себеп болатын қауіпті факторларды анықтаймыз

"Осы Техникалық объект үшін қолданылатын өрт сөндіру құралдарының жіктемесін орындайық: бастапқы өрт сөндіру құраары – ішкі өрт краны, құм және мүкәммалмен өрт сөндіру қалқаны (сынық, өрт сөндіргіш багор, балта, электр сымдарын кесуге арналған жинақ, күрек совоковая, асбест кенеп), әмбебап өрт сөндіргіш ұнтақты ОП-10-1 дана, ӘБЖ ауа-көбікті өрт сөндіргіш-12-1 дана.

- жылжымалы өрт сөндіру құралдары қозғалу мүмкіндігі бар өртті сөндіруге арналған (өртті сөндіруге арналған мотопомпа);
- стационарлық өрт сөндіру құралдары су, бу немесе көбік толтырылған жағдайда құбырлардан тұрады. Құбыр жүйесі автоматты құрылғылар мен жабдықтарды қосады. Содан кейін сумен қамтамасыз ететін сорғылар қосылады"

Іс-шараларды әзірлеу ғимараттар мен құрылыстардағы қауіпсіздікті қамтамасыз етудің негізгі кезеңдерінің бірі болып табылады. Мұндай іс-шаралар заңнамалық және нормативтік актілерге сәйкес әзірленуге және ұйым басшылығымен бекітілуге тиіс. Т-180 тракторына арналған аспалы жабдыққа қызмет көрсету кезінде өрт қауіпсіздігі талаптарын сақтау жөніндегі іс-шараларды әзірлеуді орындаймыз

Кесте 17 — Т-180 тракторына арналған аспалы жабдыққа қызмет көрсету кезіндегі өрт қауіпсіздігі жөніндегі іс-шаралар тізбесі

Өрт қаупін болдырмауға бағытталған іс-шаралар және өрт қауіпсіздігін қамтамасыз ету	Өрт қауіпсіздігін қамтамасыз етуге қойылатын талаптар
"Өнімнің өрт қауіпсіздігінің талаптарына сәйкестігі сертификатының болуы	Барлық сатып алынатын жабдықтар міндетті түрде сертификат болуы керек сапа және сәйкестік"
"Өрт ережелері мен шараларын оқыту сәйкес қауіпсіздік	Оқыту, сондай-ақ түрлі тақырып бойынша нұсқаулық түрлері өрт қауіпсіздігі"
"Техникалық қызмет көрсету, жоспарлы-алдын алу жөндеулері, жабдықтарды жаңғырту және реконструкциялау	Жабдықтың алдын алуды орындау бекітілген кестеге сәйкес жұмыс. Басшының бұйрығымен тағайындау орындауға жауапты тұлғалар осы жұмыстардың"
"Өрт қауіпсіздігі белгілерінің болуы және еңбекті қорғау жөніндегі мемСТ бойынша	Өрт қауіпсіздігі белгілері мен белгілері еңбекті қорғау жөніндегі қауіпсіздік, сәйкес белгіленген Қазақстан Республикасының нормативтік-құқықтық актілері"

4.7 Жобаның экономикалық эффективтілігі

Негізгі техника: бульдозер.

Жаңа техника: жаңартылған қалқаны бар бульдозер

"Машинаның жылдық өнімділігі формула бойынша анықталады:

$$P_{\Pi} = P_{\text{э}} + T_{\Gamma} \quad (4.16)$$

мұндағы $P_{\text{э}}$ – табиғи өлшеудегі машинаның орташа сағаттық техникалық өнімділігі

T_{Γ} – бір машинаға жылына машина – сағат жұмысының саны"

"Бір машинаға жылына машина сағаттарының саны формула бойынша анықталады:

$$T_{\Gamma} = \frac{\Phi}{\left(\frac{1}{k_{\text{см}} \cdot t_{\text{см}}} + D_{\text{р}} + \frac{T_{\text{н}}}{T_{\text{об}}}\right)} \quad (4.17)$$

Мұнда Φ – жұмыс уақыты, күн қоры 255 күнге тең қабылданады

$k_{\text{см}}$ – машина жұмысының ауысымының орташа коэффициенті, см / күн, 1,4 см/күнге тең деп қабылданады;

$t_{\text{см}}$ – жұмыс ауысымының орташа ұзақтығы, сағ., 7,71 сағатқа тең деп қабылданады

$D_{\text{р}}$ – ТҚК және Р-да машинаның болған күндерінің саны 1 маш * сағ. / жұмысқа келеді.

$T_{\text{н}}$ – машинаны бір рет қайта орналастырудың орташа ұзақтығы, қайта орналастырылмағандықтан, күндер 0-ге тең деп қабылданады

$T_{\text{об}}$ – машина сағаттарының орташа саны, маш.- сағ, 1000 машқа тең қабылданады.- сағ"

Сонда базалық техникаға

$$D_{\Gamma} = \frac{0,103}{1,2} + \frac{0,35}{150} = 0,0109 \frac{\text{күн}}{\text{маш}} \cdot \text{сағ.}$$

$$T_{\Gamma} = \frac{255}{(0,93 + 0,0109)} = 24,54 \text{ маш. - сағ/жыл}$$

$$P_{\text{э}} = 67,16 \cdot 2454 = 164,811 \text{ мың. м}^3/\text{жыл}$$

Ал жаңартылған техника үшін

$$P_{\text{э}} = 84,53 \cdot 2454 = 208,473 \text{ мың. м}^3/\text{жыл}$$

"БТ және НТ үшін күрделі шығындардың мөлшерін келесі формула бойынша анықтауға болады:

$$K = k_6 \cdot Ц \quad (4.18)$$

k_6 –көтерме бағадан капитал салу объектісінің орташа баланстық құнына көшу коэффициенті;

$Ц$ - көтерме баға;

Жылдық пайдалану шығындары формула бойынша есептеледі:

$$\mathcal{E}_{\text{шығ}} = C \cdot П_i \quad (4.19)$$

$$\mathcal{E}_{\text{шығ}} = 30,04 \cdot 2454 = 368590$$

$$\mathcal{E}_{\text{шығ}} = 25,22 \cdot 2454 = 309450$$

БТ үшін:672 мың тенге, ЖТ үшін: 448 мың теңге мың тенге.

Бөлімде дизайнды әзірлеудің орындылығы анықталған экономикалық жағынан Т-180 тракторына арналған жаңғыртылған үйінді, жаңғырту шығындары 448 мың теңгені құрады

ҚОРЫТЫНДЫ

"Әр түрлі бұрыштарда топырақты өңдеуге арналған бульдозердің жұмыс жабдықтарының дизайнын жаңарту" дипломдық жұмыс нәтижелері бульдозердің дамыған жаңартылған дизайны топырақты әр түрлі бұрыштарда тиімді өңдеуге мүмкіндік беретіндігін растайды.

Арнайы механизмдер мен жақсартылған техникалық сипаттамаларды пайдалану жұмыс өнімділігін арттыруға және жабдықты күтіп ұстау мен жөндеу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді.

Бульдозерлерді жасау және жетілдіру кезінде жол-құрылыс машиналарын дамытудың жалпы тенденцияларынан басқа, оларды пайдалану мен пайдаланудың өзгеше ерекшеліктері ескеріледі. Атап айтқанда, әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларында қолдану аясын кеңейту үшін олардың әртүрлі конструкциялары (тропикалық, қоңыржай және солтүстік) және модификациялары (жер асты, су асты, тау-кен және т.б. үшін) кеңінен қолданылады.

Олар сәйкес стандартты өлшемдегі машиналар топтарын жасайды, құрылыс машиналары мен жабдықтарының техника-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту, олардың бірлік қуатын, сенімділігін, машиналар, оның ішінде гидравликалық жетектердің қызмет ету мерзімін арттыру, техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің еңбек сыйымдылығын төмендету бойынша ең ұтымды шешімдерді қабылдайды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, жаңартылған бульдозер әр түрлі бұрыштарда жұмыс істегенде маневрлік пен тұрақтылықты жақсартады, бұл оператордың қауіпсіздігін арттырады және орындалатын жұмыстардың сапасын арттырады. Осылайша, әр түрлі бұрыштарда топырақты өңдеуге арналған бульдозердің жұмыс жабдықтарының дизайнын жаңарту құрылыс нысандарындағы жұмыстардың өнімділігі мен сапасын арттырудың тиімді әдісі болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. SU 1033651 А, МПК E02F3/76. Рабочий орган бульдозера. Заявитель: Днепропетровский инженерно-строительный институт и Московский автомобильно-дорожный институт. Авторы: Хмара Л.А., Балонцев В.И., Тимошенко В.К. и др. Заявка: 16.04.1982. Опубликовано: 07.08.1983.
2. SU 1374745 А1, МПК E02F3/76. Рабочий орган бульдозера. Заявитель: Сибирский автомобильно-дорожный институт им. В.В. Куйбышева. Авторы: Демиденко А.И., Попов В.П. и др. Заявка: 21.02.1986. Опубликовано: 23.02.88.
3. RU 2374396, МПК E02F3/76. Рабочее оборудование бульдозера. Заявитель: Никулин Павел Иванович, Чуйков Олег Владимирович. Авторы: Никулин п.И., Чуйков О.В. Заявка: 2008100340/03, 09.01.2008. Опубликовано: 27.11.200
4. .Р. Ангал. Коррозия и защита от коррозии. Изд-во «Интеллект» 2013. – 344 с
5. Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах. Т.2/ Под редакцией Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., - 4-е издание, перераб. и доп. -М., «Машиностроение» 1986г, 496с., с ил.
6. Расчет объемного гидропривода мобильных машин: Методические указания для курсового проектирования по дисциплинам —Гидравлика»,
7. —Гидравлика и гидропривод//Сост. Н.С. Галдин.—Омск : Изд—во СибаДИ, 2003.—28 с.
8. В.И. Минаев. Машины для строительства магистральных трубопроводов. М.: Недра, 1985
9. Бородочев И.П. Справочник конструктора дорожных машин – М.: Машиностроение, 1973 – 504 с. Васильев А.А. Дорожные машины - М.: Машиностроение, 1979 – 448. Методические указания Машины для земляных работ – Чита: Чит ГТУ, 1997 – 41 с.
10. А.Ф. Горбачевич и др. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск: «Высшая школа», 1975.
11. Ю.А. Абрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М.: «Машиностроение», 1985
12. Э.Э. Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроении», М.: «Машиностроение», 1972.
13. СанПиН 2.2.2.542-96 «Шум. Общие требования безопасности». ГОСТ 12.1.012-90 "Вибрационная безопасность".
14. СН РК 4.04-23-2004 «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».

Қосымша