

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

Ихсанов Р.М.

Белсенді жұмыс органды аспалы қопсытқышқа орнату арқылы бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату

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

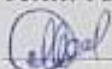
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

техн. ғылым. д-ры, профессор

 С.А. Машеков

«10» 05 2019 ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Белсенді жұмыс органды аспалы копсытқышқа орнату арқылы бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату»

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

Орындаған

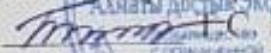


Ихсанов Р.М.

Пікір беруші

«Алматы-Достық-Экспресс»

ЖШС директоры

 Т.С. Бекетов

«17» 05 2019 ж



Ғылыми жетекші

техн. ғыл. магистры

 Н.С. Камзанов

«17» 05 2019 ж

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті

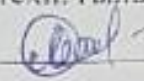
Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Көлік техникасы кафедрасы

5B071300 - «Көлік, көлік техникасы және технологиялары»

БЕКІТЕМІН

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

 С.А. Машеков

« 30 » 11 2018 ж

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ихсанов Раймбек Мухамбеткалиевич

Тақырыбы Белсенді жұмыс органды аспалы қопсытқышқа орнату арқылы
бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы қопсытқыштың
конструкциясы, ғылыми-техникалық оқулықтар және патентті ақпараттар

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Жалпы бөлімі

б) Арнайы бөлімі

в)

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

1. Конструкциялар анализ – 1 бет; 2. - Қопсытқыштың жалпы көрінісі – 1 бет;

3. Қопсытқышты жабдық – 1 бет; 4. Гидрұрғы – 1 бет; 5. Кронштейн – 1 бет;

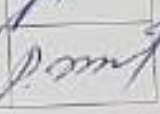
6. Гидравликалы сұлба – 1 бет; 7. Бөлшектер – 1 бет

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атау

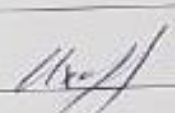
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

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

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Жалпы бөлімі	Н.С. Камзанов, техника ғылымдарының магистрі	30.03.18	
Арнайы бөлімі	Н.С. Камзанов, техника ғылымдарының магистрі	24.04.18	
Норма бақылау	Р.А. Козбагаров, техника ғылымдары кандидаты, доцент	17.05.18	

Ғылыми жетекші  Н.С. Камзанов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Р.М. Ихсанов

Күні «29» 11 2018 ж.

КІРІСПЕ

Құрылыс индустриясының қарқынды дамуы және жаңа тұрғын үйлерді, зауыттарды, теміржолдарды, автомобиль жолдарын, газ және мұнай құбырларын іске қосу мерзімін қысқарту үлкен көлемді және кешенді механикаландыруды жылдамдату талап етеді, олардың айтарлықтай үлесі бульдозерлер, бульдозер-қопсытқыш, бульдозер-тиегіштер, скреперлер және грейдерлерді орындайды. Осы машиналарды пайдалы қазбаларды өндіруге, құрылыс материалдары өндірісіне және ауыл шаруашылық құрылыстарына пайдалану маңызды болып табылады.

Жол-құрылыс техникасының тиімділігін арттыру, өндірістің сапасын арттыру, машиналардың сенімділігі мен техникалық деңгейін жоғарылату, кез-келген климаттық жағдайларда операторлардың жайлылығын және қауіпсіз жұмысын қамтамасыз етеді. Құрылыстың, тау-кен жұмыстарының перспективалық технологиясын және қол еңбегін максималды алып тастауды ескере отырып, өнімділігі мен тиімділігі тұрғысынан машина бір-біріне байланған кезде, құрылыстарды кешенді механикаландыру үшін машиналардың жолдары мен жиынтығы жасалады. Бұл жағдайда, әсіресе, төмен температураларда жұмыс істеуге, сондай-ақ қолмен жұмыс күшін жою үшін үлесті азайту, кішкентай машиналар үшін жоғары қуатты өнімділігі жоғары машиналар жасалады. Машиналар паркін жетілдіру орташа нақты көрсеткіштерді, гидрологияны және басқаруды автоматтандыруды арттыру арқылы қамтамасыз етіледі.

Жерге орналастыру жұмыстарын механикаландыруда бульдозерлер мен рипперлер ерекше орын алады. Топырақтың және мамандандырылған машиналардың дамуының жаңа әдістерінің қарқынды дамып келе жатқандығына қарамастан, оларды қопсытқышпен және бульдозерлермен қазып алу, механикалық әдіспен қазу және оларды тасымалдау жұмыс жағдайында ең тиімді болып саналды, бұл бульдозерлер мен рипперлер құрылысының қарапайымдылығымен, пайдаланудың кең саласымен, әмбебаптығымен, өнімділігі және өнімнің төмен құнымен ерекшеленеді.

Жол-құрылыс машиналарын дамытудың жалпы үрдістерімен қатар, бульдозерлер мен рипперлерді жасау мен жақсарту кезінде оларды қолданудың және пайдаланудың ерекшеліктері ескеріледі. Атап айтқанда, әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларында қолдану аясын кеңейту үшін түрлі жобалар (тропикалық, қалыпты және солтүстік) және модификациялар (жер асты, суасты, тау-кен және т.б.) кеңінен қолданылады. Ауыстырылатын қосымша жабдықтардың көмегімен – бульдозерлерге кеңейтілімшелер, тесіктер, түзеткіштер және үздіксіз босатуға арналған пышақтар, тегістеуіштерге арналған қатаң және жалпақ бекітілген кеңейтімдер және т.б. - оларды қолдану уақыт өте едәуір көбейіп, қолдану саласы кеңейіп келе жатыр. Бұл әртүрлі топырақ жағдайларына және жыныстарға тікелей, жарты-шаршы, тік және икемді риппер тістері, басқа да бульдозерлердің түрлерін пайдалану арқылы жеңілдетіледі.

Бульдозердің қоқыстарын жоспарлауға, көтеру мен түсіруге, тегістеуді өзгертуге және тістерді шығаруға, экстремалды тісті алып тастауға арналған гидрофилизациялау, риппердің босатылу бұрышы, бульдозерлер мен рипперлердің жұмыс органдарының орындалатын жұмыстарын барынша бейімделуін қамтамасыз етеді және машиналардың тиімділігін арттырады. Сонымен қатар, жұмыс органдарының және жабдықтардың параметрлерін жақсарту, сондай-ақ машиналарды басқаруды автоматтандыру ықпал

етеді.

Соңғы уақытта өндірісті жеңілдету және өндіріс құнын төмендету мақсатында, барлық бульдозерлер мен қопсытқыштардың стандартты өлшемдерінде біртекті, құрылымдық ұқсас тіректердің шешімдерін қолданады және біртекті өлшемдегі машиналардың құрылымдарын құрады. Бульдозерлердің типтік конструкциялары сыртқы тұтқалармен, визорларсыз және қоқыстары жоқтығымен, тұтқыш жүйелері жоқ көтеру және төмендету үшін алдыңғы гидравликалық цилиндрлерден тұрады; рипперлер - үш және төрт жолақты пленка, үш және бір тістің конструкциялар рамкаларынан тұрады.

Кесу элементтері мен металл конструкциялары үшін жоғары беріктігі бар легирленген болаттар көп қолданылады. Техникалық қызмет көрсету уақытының төмендеуі жаңа конструкцияларды құрудың негізгі факторлары технологиялық үйлесімділік болып табылады.

1 Жұмыстың тақырыбы бойынша аналитикалық шолу

1.1 Қиындықтарға байланысты топырақты жіктеу

Топырақтың жіктелуі қазу машиналарын жасаудың қиындықтарына байланысты белгілі бір қиындықты тудырады, себебі олардың беріктік сипаттамаларының айтарлықтай алуан түрлілігі мен өзгеру мүмкіндігіне байланысты.

Ең көп тарағандардың бірі М М Протодяконовтың тау жыныстарының (топырақтың) жіктелуі (I-X) күштің коэффициенті бойынша (күші) - олардың жойылуына кедергі келтіретін қорытылған индексі (1.1-кесте). Күш коэффициенті тау жыныстарының беріктігі қасиеттерінің интегралдық сандық сипаттамасы болып табылады. Қорғаныс күш бірлігі үшін (I-VI санаты), 10 МПа қысу кедергісі бар текше күші қабылданды. (VIa-X санаты) күштілік коэффициенті ішкі $f = (\tau_0 / \sigma_{\text{нә}}) + \text{tg} \rho_0$ теңдік арқылы анықталады, мұндағы $\rho_0 = 9 \div 60^\circ$ бұрыш түрінде анықталады.

1.1 – Кесте – Топырақтың беріктік коэффициенті бойынша жіктелуі

Категориясы	Атауы	Күш дәрежесі	Күш коэффициенті (дәрежесі)
I	Ең күшті кварцит пен базальттар	Жоғары	20
II	Гранит жыныстары, кварц порфири, өте қатты кремний сланцы, қатты кварцит, қатты құмды батпақтар	Өте қатты	15
III	Тығыз гранит, қатты құмтастар мен әктастар, кварц кенінің веналары, қатты конгломерат, өте қатты темір рудалары	Қатты	10
IIIa	Қатты емес гранит, қатты мәрмәр, доломит, пирит	»	8
IV	Қарапайым құмтас, темір рудалары	Жеткілікті қатты	6
IVa	Құмды тақтатастар	Бірдей	5
V	Қатты саз тақтатаасы, бос құмтас және әктас, жұмсақ конгломерат	Орташа	4
Va	Түрлі сланецтер, тығыз марл	»	3
VI	Жұмсақ шифер, әктас, бор, гипс, мұздатылған топырақ, антрацит, сынған құмтас	Жеткілікті жұмсақ	2
VIa	Ұнтақталған тас, сілекейленген тастар, қылқан тастар, қиыршық тас, қатты балшық	Бірдей	1.5
VII	Қалың саз, жұмсақ көмір, сазды топырақ	Жұмсақ	1
VIIa	Жеңіл құмды саз, лес, қиыршық тас	»	0,8
VIII	Көкөніс жері, шымтезек, жеңіл саз, ылғал құм	Жердегі	0,6
XI	Құм, шұңқырлар, кіші қиыршық тастар, жер бедерлері	Бос	0,5
X	Күкірт, батпақты жер, сұйылтылған топырақ	Өзгермелі	0,3

$f < 2$ күш коэффициенті бар жергілікті емес топырақ өте жұмсақ жыныстарға жатады. Оларды өңдеуді жүзеге асыратын қазба машиналары: экскаваторлар, бульдозерлер, скреперлер, автогрейдерлер-элеваторлар.

Жартасты және мұздатылған топырақтары $f = 2 \div 5$ - орташа беріктік жыныстары. Оларды механикалық тәсілдермен алдын ала босатқаннан кейін қазу машиналары әзірлейді.

Құрылыста қазба жұмыстарын стандарттау және тарифтерді анықтау кезінде әртүрлі машиналарды жасау, жылжыту және жинақтау қиындықтарына байланысты топтардағы табиғи ылғалдылық пен тығыздық жағдайында мұздатылған топырақты тарататын «Госстрой» классификациясы кең таралған. Қабылданған жіктеу біртектес топырақты ғана емес, сонымен қатар көптеген тастар, қоқыс, қиыршық тастарды және т.б. қосу қиындықтарын бағалауға мүмкіндік береді.

Госстрой классификациясының жіктелуіне сәйкес, тұзсыз топырақты алты топқа (I-VI) бөліп, төрт (I-IV) -ке дейін қатыруға болады. I-III топтарға бөлінген табиғи ылғал мен қатты топырақ бульдозерлермен алдын ала босатылмай әзірленеді (1.2-кесте). Қалған топырақ қатты деп есептеледі және алдын-ала механикалық немесе жарылғыш заттың босатылуын талап етеді.

1.2-Кесте–Бульдозерлерді дамыту қиындықтарына байланысты, мұздатылмаған топырақты бөлу

Топ	Қысқаша сипаттамасы	Көлемдік массасы, т/м ³	Күш коэффициенті (дәрежесі)
I	Саз, топырақ, қоспасыз тұз	1,6–1,7	0,6–0,8
	Тамыры жоқ шымтезек	0,8–1,0	0,5–0,6
	Тамыры мен қоспасыз өсімдік қабатының топырағы	1,2	0,5–0,6
	Шлак	0,7	0,6–1,2
II	Балшық, құмды саздақ, қоспасыз құм	1,6–1,85	0,5–1,0
	Ауыр қоспасыз жеңіл саз	1,75–1,95	0,6–1,5
	Өсімдік қабатының тамыры мен қоспасы бар топырақ	1,2–1,4	0,6–1,0
	Тамыры бар шымтезек	0,85–1,2	0,6–0,8
	Қатты чернозем	1,2	0,8–1,0
	Құрылыс қоқысы	1,8	0,6–0,8
	Гравий және шөгінді топырақ (бөлшектердің мөлшері 80 мм-ге дейін)	1,75	0,8–1,0
III	Балшықтың жұмсақ корбонаты, қатты шифер	2,0–2,15	1,0–1,5
	Қаттыланған лесс	1,8	1,5–2,0
	Бархан және дюн құм	1,6	0,5–0,6
	Қатайтылған сортаңдар	1,8	1,5–2,0
	Гравий және шөгінді топырақ (бөлшектердің мөлшері 80 мм-ге дейін)	1,95	1,0–1,5
	Цементтелген құрылыс қалдықтары	1,9	1,5–2,0
	Ұсатылған тас	1,75–1,95	0,8–1,5

1.2 Қатты және мұздатылған топырақтың даму ерекшеліктері

Қатты және мұздатылған топырақтың негізгі қасиеттері бар: механикалық беріктігін жоғарылату, пластикалық деформация, мөлдір және жоғары электр кедергісі. Бұл қасиеттердің көрінісі топырақтың түріне, оның ылғалдылығына және температурасына байланысты. Қалың қабатты жабатын құмда, қалың және қиыршықтас топырақтарда аз су бар, ал теріс температура кезінде мұздатуға болмайды, сондықтан олардың қысқы дамуы жазғыдан ерекшеленбейді. Қысқы шұңқырлар құрғақ топырақтарда дамыған кезде олар тік беткейлерді қалыптастырмайды, олар көктемде шөгінділерді жібермейді. Таза, сазды және дымқыл топырақтар мұздатылған кезде олардың қасиеттері едәуір өзгереді. Тереңдігі және мұздату жылдамдығы топырақтың ылғалдылығына байланысты.

Қатты және мұздатылған топырақты игерудегі жер жұмыстары келесі әдістермен жүзеге асырылады:

- әдеттегі тәсілдермен топырақты алдын-ала дайындау әдісі;
- мұздатылған топырақты блоктарға алдын-ала кесу әдісімен;
- топырақтың алдын-ала дайындалмаған даму әдісі.

Қыс мезгілінде топырақтың алдын-ала дайындалуы оны мұздатудан, мұздатылған жердің ерітіндісінен және мұздатылған топырақтың алдын-ала жабылуынан қорғау болып табылады. Мұздатудан топырақтың бетін қорғаудың ең қарапайым жолы оны жылу оқшаулағыш материалдармен оқшаулау; бұл үшін шымтезек айыппұлдары, чиптер, үгінділер, шлактар, сабан төсеніштері және т.б. қолданылады, олар тікелей жер бетінде 20-40 см қабатпен қапталған. Жер үсті жылуы, негізінен, кішігірім қазба орындарында қолданылады.

Маңызды аумақтарда жылу оқшаулау үшін, топырақ 20-35 см тереңдікте трактор соқаларымен немесе рипперлермен айдалады, содан кейін 15-20 см тереңдікте зарарсыздандыру арқылы механикалық риппер қолданылады.

Мұздатылған жерді 0,25 м дейін тереңдікте механикалық қопсыту ауыр рипперлермен жасалады. Кішкене шұңқырлар мен қазуды 0,6-0,7 м дейін мұздату кезінде бөліну арқылы босатылған деп атайды. Соққыға қарсы перфораторлар төмен топырақ температурасында жақсы жұмыс істейді, оның әсеріне әсер ететін нәзік деформациялар тән. Тереңдікте мұздату (1,3 м дейін) бар топырақты босату үшін сына салынған дизельді балға қолданылады. Мұздатылған жерді кесу арқылы кесу тереңдігі 0,8 тереңдікте мұздату тереңдігімен өзара перпендикулярлы ойықтарды кесуден тұрады. Блок мөлшері экскаватор шкафының өлшемінен 10-15% аз болуы керек.

Мұздатылған топырақтың ерітіндісі ыстық су, бу, электр тогы немесе өрт арқылы жүзеге асырылады. Еріту - ең күрделі, еңбекқор және қымбат тәсілі, сондықтан ерекше жағдайларда, мысалы, апаттық жұмыстар кезінде қолданылады.

1.3 Топырақты қазу кезінде қазу машиналарын пайдалану

Қатты және мұздатылған топырақты әзірлеу кезінде бульдозерлерге, бульдозерге, рипперлерге, скреперлерге ерекше көңіл бөлінеді. Бульдозерлер, скреперлер мен автогрейдерлер жердегі жоспарлау машиналары болып саналады. Олар топырақ пен материалдарды дамытады, тасымалдайды және қалыптастырады, оларды белгілі бір қашықтыққа жылжытады, шұңқырларды қазып, жолдар мен бөгеттердің жағалауларын қалыптастырады. Бұл машиналардың негізгі айырмашылығы мынада, бульдозер

топырақты пышақпен дамытады және жердің призмасын қалыптастырғаннан кейін, ол жұмыс беті бойымен толтыру немесе төсеу орнына сүйрелейді. Топырақ бульдозермен жылжытылған ең үлкен қашықтық 100-150 м-ге дейін жетеді, бұл ретте бульдозерлердің тиімділігі төмендейді және олар скреперлермен ауыстырылады. Содан кейін, скрепер топырақты біркелкі қабатпен төгілген жерге төгіп тастау керек. Сайтты жоспарлау жұмыстары бульдозермен және грейдермен жасалуы мүмкін. Топырақ қыста қатып қалса немесе қатты материалдар дамыған кезде олар бульдозер-рипперлерден босатылады. Осылайша, машиналар әртүрлі климаттық және топырақ жағдайында қазба жұмыстарының көптеген түрлерін өндіруде өзара бір-бірін толықтырады.

1.3.1 Бульдозерлерді қолдану

Бульдозерлер әртүрлі қазба жұмыстарын орындауға арналған: бір жақты немесе екі жақты резервуарлардан биіктігі 2 м биіктікке дейін қорғандар (1.1 сурет); қозғалысы бар шұңқырларда топырақты 50 ... 150 м қашықтыққа дейін дамыту; іргетастар мен шұңқырлар үшін іргетас шұңқырлардың негізін дамыту; кесілген кюветтер және ұсақ суды төгу; ұйықтап жатқан шұңқырлар, резервуарлар, шұңқырлар мен шатқалдар; жоспарлы сайттар және т.б. (1.2 сурет).

Бульдозермен топырақтың жылжуының ұтымды ауқымы негізінен бульдозердің қуатына байланысты: ДТ-54 тракторлары бойынша - 30 ... 50 м, ДТ-75 және Т-100 дейін - 50 ... 70, Т-130 және Т-180 дейін 100, ДЭТ-250М және Т-330 дейін 150 ... 160 м.

Бульдозердің жұмыс циклі жерлендіру және кері қозғалыс жиынтығынан тұрады.

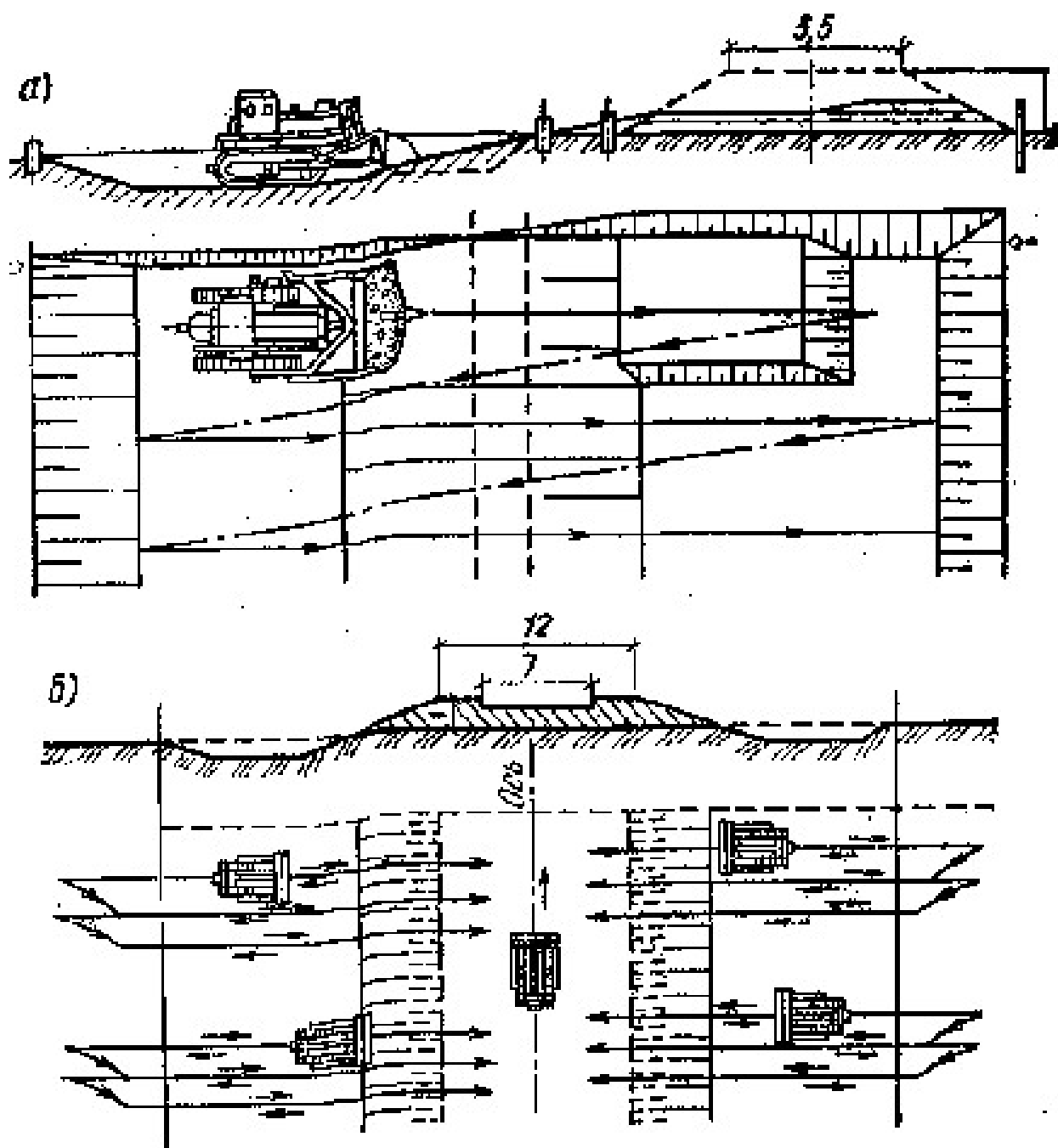
Топырақ жиынтығы келесі жолдармен шығарылуы мүмкін (қазу):

- тұрақты қалыңдықтың ұсақтауы. III дәрежелі топырақтың барлық түрлерінің осылайша жер асты суларына немесе топырақтарға жинау кезінде қазу жұмыстарына айтарлықтай кедергі келтірген кезде дамуы;

- тарақ әдісі - көлденең тереңдігі бар айналдыру қалыңдығы бар тарақпен орындалады. Сондықтан олар тығыз және құрғақ топырақты дамытады;

- кесу әдісі - ірі чиптерден жіңішкеге дейін өтетін ауыспалы қалыңды таразымен орындалады. Әдетте, қазу жұмыстарына кедергісі төмен топырақты дамытады.

Топырақты қазбадан жағаға дейін жылжыту ұсынылады: 50 ... 100 м - аралық біліктерде топырақтың жинақталуы кезінде.

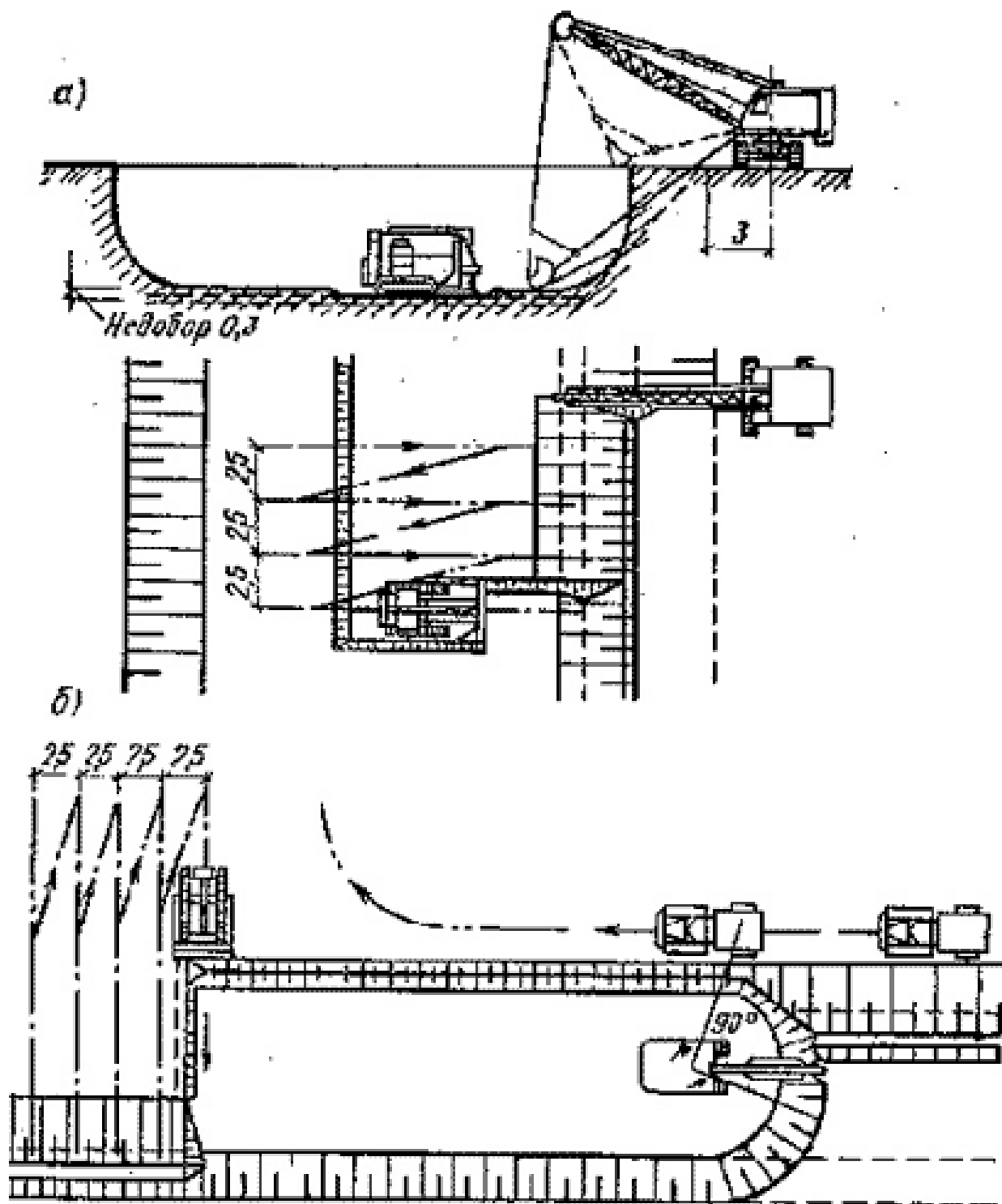


а – бір жақты резервтен; б – екі жақты резервтен
1.1 - сурет – Бульдозермен үйме жасау

Құрылған құрылымның табиғатына қарай, даму учаскелерінің салыстырмалы орналасуы, топырақтың толтырылуы және жергілікті жағдайларға байланысты бульдозерлерді пайдаланудың әртүрлі сұлбасы пайдаланылады. Сонымен бірге бульдозердің топырақты өңдеуге және жылжытуға арналған үш негізгі сызбасы былай бөлінеді: тікелей, бүйірлік және сатылы.

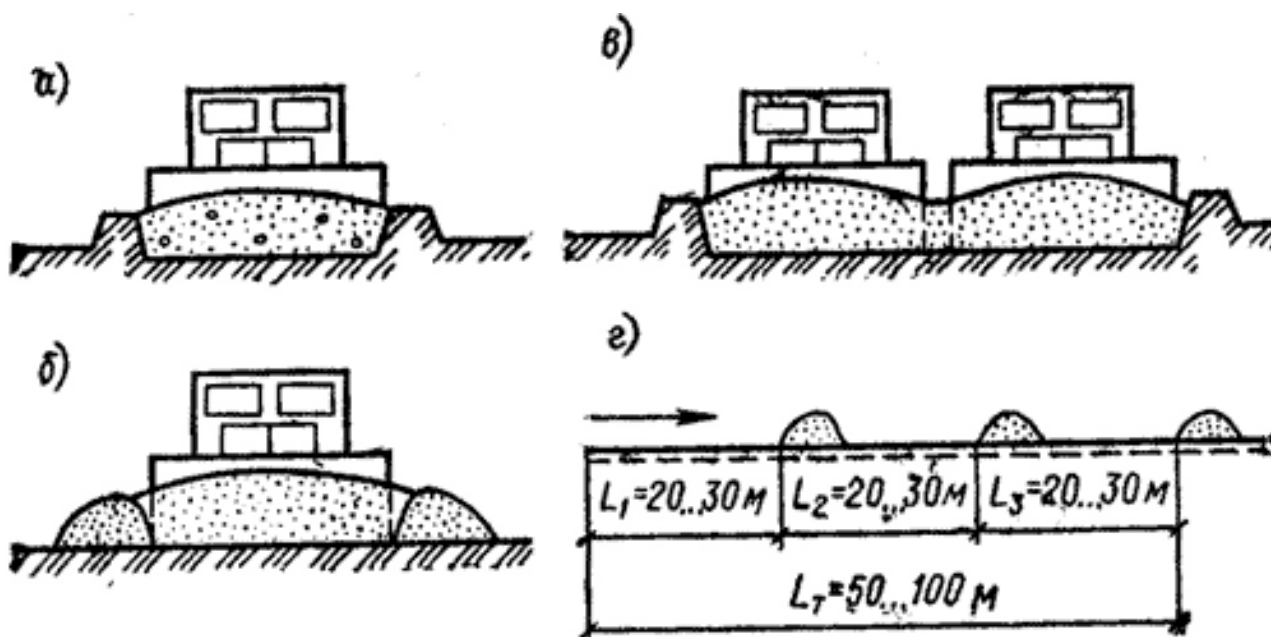
Тікелей схема, ені бульдозердің жүзінің енінен сәл асып кететін траншеяларды және қиғаштарды қазу кезінде қолданылады; жерді бір жерде толтыруға рұқсат етілгенде, осы схемада бульдозер бұрылусыз қайталанатын қозғалысты орындайды,

сондықтан схема жиі автокөлік немесе маятник деп аталады. Алға қарай жылжығанда, бульдозер жерді кесіп тастайды және оны пышақ алаңына (жұмыс істемесіне) тасымалдайды. Содан кейін ол кесілген жерге қайта оралады.



а – топырақты қарқынды дамыту алаңына апарып тастау арқылы ауыстыру; б - топырақты тікелей күрекпен одан әрі дамыту алаңына ауыстыру

1.2 - сурет – Бульдозермен котлаванның түбін жоспарлау



а – шұңқырды жасау; б) бір жол бойындағы бірнеше шұңқырлар; бульдозерлермен біріктірілген жұмыс; г - аралық біліктерді құру

1.3 - сурет - Бульдозерді тасымалдау кезінде жердегі шығындарды азайту жолдары

Бульдозердің бүйірлік сұлбасы қалың қабаттардан кесілген топырақты кесу кезінде, сондай-ақ беткейлерде жұмыс істеген кезде, бұрыннан дамыған топырақты қоқыс немесе бұдырлы материалдардан (кұм, қиыршық және т.б.) бункерден ауыстыру кезінде пайдаланылады. Осылайша ол бульдозер демпингке оны тасымалдайтын жол жағын әзірленді..

Топырақтың дамуы мен тасымалдануының кезең-кезеңмен схемасы, негізінен, беткейлерді салуда, қазылған жердің толық ені бойымен толтыруға рұқсат етілген жерлерді тазарту және тік жоспарлауда қолданылады. Жұмыс параллель ену арқылы жүзеге асырылады. Жерді бір айналымнан жылжыту, бульдозер жұмыс істің осіне бұрышта бос тұруды жүзеге асырады және топырақты жақын дрейфке айналдыруды бастайды (1.1 а - суретті қараңыз).

Жағалаудың еніне байланысты топырақтың дамуы бір және екі жақты бүйірлік резервуарларда жүзеге асырылады (1.1 б суретті қараңыз). Жұмыстың басталуына дейін бөгеттің базасы мен шекарасын, бамның шекараларын және резервтерін салыстыру мақсаты жағалау мен бүйірлік қорықтардың геодезиялық бөлінуіне жатады. Жұмыстың ыңғайлығы үшін жағалауды толтыру 50-ден 100 метрге дейін созылған тәркілеу арқылы жүзеге асырылады.

Жердің дамуы қорықтың далалық шетінен басталады. Бульдозер алғашқы жылдамдықта қозғалады, топырақ қабаттарын 30 см-ге дейін кесіп тастайды және оны төңірекке қарай жылжытады. Бөренеге жақындағанда, бульдозердің пышағы бірте-бірте бамның үстіне кесетін етіп көтеріледі. Жағалау корпусында топырақтың төгілуі роликтер арқылы жасалады, оларды жағалаудың еніне орналастырады. Резервтегі бульдозердің бос тұруы максималды кері жылдамдықпен жүзеге асырылады.

Резервке әрбір енуден бастап, топырақ қабаттың жағалауына, оның ені жағына қойылады. Содан кейін бульдозер топырақты келесі кезеңде дамытуды бастайды. Бөгет қабатының бірінші қабатын толығымен басып шығарудан кейін, бульдозер жағалауға көтеріліп, оны бойлай қозғалады, ал роллерлердің қаптаған жерін таратады және оны шырақтармен жинақтайды. Бульдозердің жағалауын кейінгі қабаттардың төгілуі сол тізбекте жүзеге асырылады. Жағалауды белгілі бір биіктікке толтырғаннан кейін, бульдозер топырақтың жоғарғы қабатын қабаттайды, қоршауды және резервтік түбін жоспарлап, бойлық және көлденең беткейлерді құрылымдық белгілерге жеткізеді.

1,5 м-ден 2 м биіктіктегі төбешіктерді құйып, төгілген топырақ қабатын толық биіктікке дейін түзете алмайсыз. Бұл жағдайда жағалаудың жұмыс белгісі құрылым белгісімен салыстырғанда 10 ... 15% -ға артуы керек, өйткені жағалау ұзақ уақыт бойы жобаны береді.

Бульдозермен беткейлерді тазалау кезінде топырақ қоқыстары негізінен тазаланған беткейдің төменгі жиегінде орналасады. Бұл топырақты жоғарыдан төменге жылжытуға мүмкіндік береді (көлбеу қаттылық 1: 2,5 аспайды).

Бульдозермен траншеяларды толтыруды шұңқырдың бойымен орналасқан қоқыс жинайтын топырақтан жасайды. Құбырды, кабельді немесе басқа құрылғыны екі жағынан бір мезгілде зақымдалуын болдырмас үшін, олар қолмен 0,25 ... 0,3 м биіктікке дейін толтырады, ары қарай бұрыш толтырумен бульдозер көлденең қиылысқан жолмен жүзеге асырады.

1.3.2 Скреперлерді қабылдау

Скреперлер әдетте қысқа қысқы кезеңдерде жұмсақ және тығыз топырақтарда қолданылады. Скреперлер қазу кезінде кеңінен пайдаланылады: өсімдіктер қабатын алып тастау және оны құмыраларға ауыстыру; металл емес құрылыс материалдарының карьерлерінде бөлшектеу; әртүрлі мақсаттарға арналған қорғандар мен шұңқырларды монтаждау; биік жерлерді кесу және төменгі жерлерде топырақ төсеуін жоспарлау жұмыстарын орындау; суару каналдарының, резервуарлар мен тоғандардың құрылысы.

Кесектің топырақты ең жақсы толтыруы, скреперлер 5 ... 12 ° бұрышына дейін жеткен кезде пайда болады. Біріктірілген топырақты дамыту кезінде, топырақ жинау процесінде итергіш тракторды қолдану ұсынылады. Бұл шелек толтырылуын арттырады және жиынтықтың ұзақтығын қысқартады.

Топырақ топтамасының жолының ұзындығы дамыған топырақтың табиғатына, скрепердің мөлшері мен жұмыс схемасына байланысты.

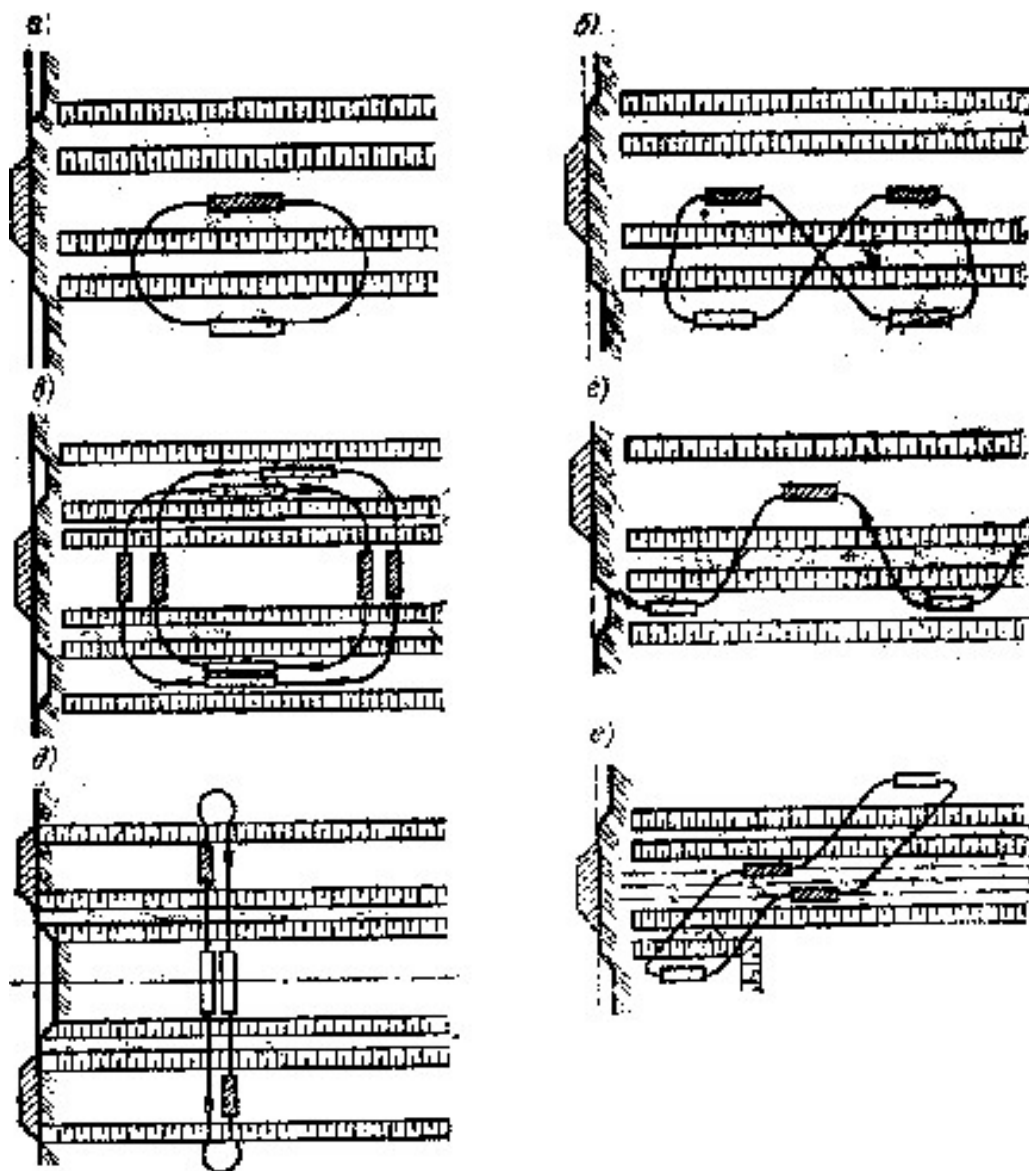
Құрғақ құмды топырақты игеру кезінде, кесу айналдыру шелегіне еніп, тарақтың қалыңдығын бірте-бірте азайтуға арналған тарақпен таралған жіптермен жүзеге асырылады.

Кесудің барлық әдістерімен топырақ мүмкіндігінше максималды чиптің қалыңдығымен жиналады (1.3-кесте).

1.3 - Кесте – Скрепермен жұмыс жасау кезінде ұсынылатын жаңқа қалыңдығы

Шөміш сыйымдылығы,	Қуаты, кВт	Жер топырақ
--------------------	------------	-------------

м ³	трактор	итергіш	құм	құмды саз	саз	топырақ
6	75	60-65	0,2/0,3	0,15/-	0,12/0,2	0,09/0,14
10	100	75	-/0,3	0,2/-	0,18/0,25	0,14/0,18
15	175	75	-/0,35	0,25	0,21/0,3	0,16/0,22



а - эллипс; б - сегіз; в - спираль; г - зигзаг; д - трансшекаралық схема; е - шаттл-бойлық схема; тиеу аймақтарын көрсететін төртбұрыштар; көлеңкелі тіктөрт-бұрыштар - түсіру алаңдары

1.4 - сурет - Скреперлердің қозғалыс кестесі

Тығыз топырақ алдын ала шламдардың қалыңдығы арқылы босатылған. Өлсіз балшық топырақтарды босату үшін бес тіреуішті, ал күкірт - үш тіреуі бар рипперді пайдаланады. Шанақты жақсылап толтыру үшін құрғақ топырақты суару машиналарымен ылғалдың оңтайлы мөлшеріне дейін ылғалдандырады, сулы-батпақты жерлерді кептіреді.

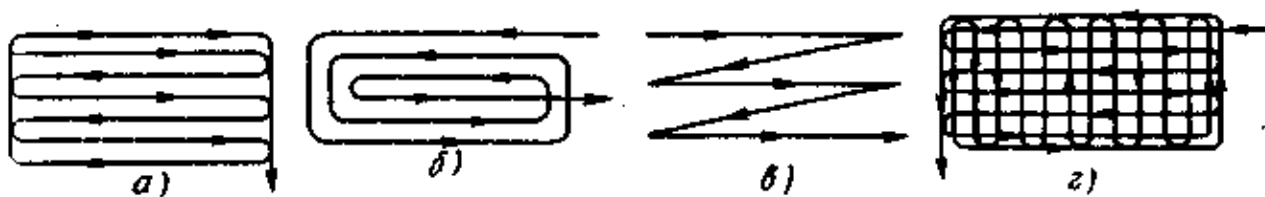
Жер қыртысының көлеміне байланысты қазғыштарды, қоқыс тастағыштарды, қопсытқыштарды қоқыстардың орналасуына қарай былай деп бөледі: эллипстік, «сегіз», спираль, зигзаг, көлденең және көлденең ұзындығы.

Әрбір нақты жағдайдың қозғалысы жергілікті жағдайларды есепке ала отырып тандалуы керек, осылайша қозғалыс бағыттары аз болады. Жолдың ең үлкен беткейлері скреперлерге арналған болуы тиіс: жүктің бағыты бойынша - көтеру кезінде - 0,12 ... 0,15, түсіру кезінде 0,2 ... 0,25; көтерілу бағыты бойынша - 0,15 ... 0,17 көтерілу кезінде және 0,25 ... 0,3 түсу кезінде.

1.3.3 Қопсытқыштарды қабылдау

Бульдозер-қопсытқыштар екі күштің әсерінен тау жыныстарын және мұздатылған тастарды жояды: тістің қысылуын және массивтің ұшы мен тіректің жыртылуын. Бұл машиналардың жақсысы сынған және қабатталған тастарды босатады: әктастар, құмтастар, сланецтер, фосфориттер, қоңыр және көмір.

1.5-суретте төрт оптимальды қисаю сызбасы көрсетілген: бойлық-дөңгелек, спираль, трансферлік шаттл, бойлық-көлденең жылжуы бар. Ұзарту схемасын таңдау дамып жатқан жыныстардың күші мен табиғатына байланысты.



а - бойлық-дөңгелек, б - спиральды, в – трансферлік шаттл,
г – бойлық - көлденең

1.5 - сурет – Топырақтың босатылу схемасы

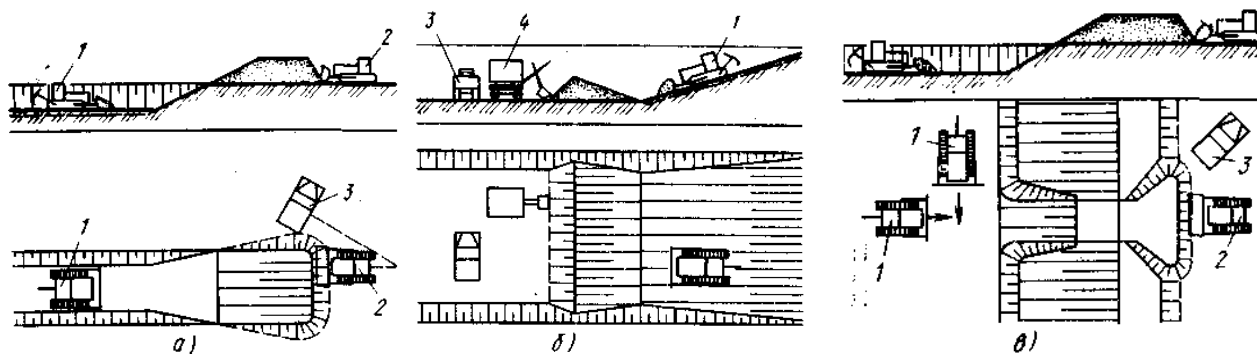
IV санаттағы топырақты және қатты тастарды босату кезінде, машиналардың ең үлкен өнімділігін қамтамасыз ететіндіктен, бойлық-дөңгелек пен спираль тізбектер бойындағы машиналардың жұмысын ұйымдастыру ұсынылады. Жартас пен үзіліссіз топырақты босату үшін шасси және бойлық-көлденең схемалар қолданылады. Соңғы схема кішігірім өлшемдердің босатылған тасын алу қажет болғанда қолданылады. Бұл қосымша трактор трассалары арқылы қиылады.

50-70 см жыныстарды қатыру тереңдігімен массивді үш тіспен босатуға болады; егер тау жыныстарының тереңдігі жоғары болса, онда әрбір цикл үшін 30-40 см тереңдікпен екі немесе үш өтетін тіс қолданады. Мұздатылған жыныстарда жұмыс істегенде, машинаның тарту күші 35 - 45% -ға азайғандықтан, жүгіргіштің жерге қосу коэффициенті азаяды.

Топырақ 0,9 ... 2,7 км/сағ жылдамдықпен қозғалатын трактордың жұмыс істеу жолында босатылған болып саналады. Жұмыс циклы аяқталғаннан кейін риппер

алынып тасталады және алынбалы ұштың болуы тексеріледі. Егер сіз оны жоғалтып алсаңыз, сөренің шетін зақымдай аласыз. Бұл жағдайда тірек ауыстырылады. Жердегі көлік құралдарымен жабылған топырақ пен тастар жойылады.

Жүктеушілер мен экскаваторлар бірігіп, бульдозер-қопсытқыштардың жұмысын ұйымдастырған бірнеше ұтымды сызбалары бар.



а - тиегішпен жүк көтергіштігі бар шұңқыр, б - экскаватор арқылы көлік құралының көлбеу астында - екі бульдозер-қопсытқыштар; 1 - бульдозер-тиегіштер, 2-тиегіш, 3-көлік, 4 экскаватор

1.6 - сурет - Топырақ өңдеу және тау-кен жұмыстарын жүргізу әдістері

Бульдозермен бұрғылау жыныстарды босату және жинаудың ұтымды схемасы (1.6-сурет, б). Материалдың беткі қабаты төменгі жағында қалыптасады. Автокөлік экскаваторлар жинағын немесе жүк тиегіштерін жүктейді. Бұл жағдайда құрылғының сыйымдылығы жоғары.

Жүк тиеу техникасының өнімділігін салыстыру үшін, кейде шұңқырдың түбін көлденең түрде босатады, кейде бір бульдозер материалды сақтау орнына жібереді, ал екіншісі жүктеуші тау жынысты алып жатқан қоқысқа тастайды, бұл кезде екі қопсытқыш бульдозер пайдаланылып, (сурет 1.5, с) автокөліктерді толтырады.

Минералды ашық әдіспен шығарғанда, 3-тен 5 бульдозер-қопсытқыш, экскаватор немесе жүк тиегіш және бірнеше автокөліктердің күрделі бөлшектері пайдаланылады. Жұмыс уақытын болдырмау үшін, бір бульдозердің рифті тек аймақты босатады. Бірнеше бульдозер параллельді еркін тасты таужынысына дейін жылжытады, оның ішіндегі экскаватор оны автокөлікке тастайды және автокөлік оны қоқысқа тастайды. Бос тасты жинағаннан кейін пайдалы минералдар ұқсас түрде дамиды.

1.4 Жер қазу жұмыстарын орындау кезінде көп мақсатты машина-лардың пайдаланылуы

Техниканы оңтайлы пайдалану - ең төменгі қаржымен құрылыс қарқындылығын қамтамасыз ететін маңызды және қолжетімді құрал болып табылады. Техника максималды түрде әсер беретін, сондай-ақ олардың жұмыс жағдайына байланысты машиналардың оңтайлы параметрлерін есептеу әдістерін әзірлеуге және жұмыс

жағдайын анықтауға қатысты сұрақтар маңызды практикалық мәнге ие және жоғары пайда алу мәселелерін шешуге көмектеседі.

Көпмақсатты және әмбебап машиналардың дамуы бірқатар бағыттармен сипатталады:

1) негізгі жабдықтарға (әртүрлі қуатты шөміштер жиынтығы, әртүрлі мақсаттардағы жұмыс органы және т.б.) ауысымды жұмыс органдарының жиынтығы бар машиналарды жасау;

2) базалық шассиге (аралас жол машиналары, кран жабдығы бар экскаватор және т.б.) ауысымды жұмыс жабдығы бар машиналарды жасау;

3) әртүрлі мақсаттағы, бірнеше типтегі тұрақты жұмыс істейтін жабдықтары бар (экскаватор-бульдозер, бульдозер-риппер, экскаватор-фронтальды тиегіш) машиналарды жасау;

4) базалық техникада түрлі мақсаттағы, көп мақсатты, әмбебап жұмыс органдарын жасау (жақты шөміш, ағаш отырғызу машинасы, скрепер-дозер, жүккөтергіш ілгекті экскаватор және т.б.);

5) әртүрлі мақсаттарға арналған бірнеше технологиялық операцияларды орындауға қабілетті (сипаттамалық мысал - қайта өңдеуге арналған машина), бірнеше тұрақты жұмыс істейтін жұмыс органдары бар, бұған дейін бірнеше мамандандырылған машиналарды талап еткен машиналарды (комбайндарды) жасау.

Бірінші бағытты іске асыру көптеген түрлі технологиялық операцияларды орындау үшін негізгі машинаны пайдалануға мүмкіндік береді. Үшінші және төртінші бағыттағы машиналар әрдайым жұмысқа дайын. Бірінші және екінші топтағы машиналардың жұмысы бірнеше қосалқы операциялардың орындалуымен байланысты: жабдықты ауыстыру, жаңа жұмыс органдарын жеткізу, жойылғандарды алып тастау, оларды тасымалдау, сақтау және т.б. Машинаны пайдалану коэффициенті азаяды.

Технологиялық процестің жұмысы бірқатар жағдайларда техникаға қайшы талаптар қойып отырады. Бұл көпфункционалды және жер қазғыш транспортты машиналарға (бульдозерлер, автогрейдерлер, тиегіштер, қырғыштар), сондай-ақ қосымша жабдықталған гидравликалық экскаваторларға, бульдозерге, рельефке, алдыңғы шөмішті тиегішке, кранға және т.б. қатысты.

Жерді қазу және тасымалдау операциялары машинаның ауыр күшін немесе үлкен массасын қажет етеді, ал машинаның кері немесе бос қозғалысында - керісінше. Көпфункционалды техниканың максималды тиімділігін қамтамасыз ететін пайдалану жағдайларын анықтау құрылысты қарқындатудың маңызды факторы болып табылады.

Әр түрлі мақсаттарға арналған бірмақсатты, көп мақсатты және әмбебап машиналар, әсіресе, жерқазатын машиналар - циклдік әрекетті машиналар болып табылады. Олар белгілі бір жүйе бойынша жұмыс істейді. Жұмыс цикліне периодтты қайталанатын бірнеше операциялар қосылады. Әрбір жұмыс органы технологиялық үдерістің бір бөлігі ретінде бірқатар операцияларды орындайды және барлық органдар түпкілікті өнімді немесе түпкі өнімнің бір бөлігін бірге құрайды.

Осы жұмыста қазба жұмыстарының көптеген операцияларының орындалуын бір машинада біріктіретін ДЗ-194 бульдозер-скреперін мысалға ала отырып, негізгі құрал-жабдықтар бойынша әртүрлі мақсаттарға арналған көп мақсатты, әмбебап жұмыс органдарын жасау қарастырылған.

2 Жұмыста қабылданған жобалы-конструкторлық шешімдерді талдау және негіздеу

2.1 ДЗ – 194 бульдозер-скрепердің техникалық сипаттамасы мен суреттемесі

ДЗ-194 бульдозер-скрепері (2.1 сурет) НҚК «Строй Карьермаш» тапсырысы бойынша «ЧТЗ» ГККБ-2 ААҚ және «ЗТМ-Инжиниринг» орталығы, «ВНИИСтройдормаш» АҚ-ның ұжымдарымен жасалды. Бұл әлемде тікелей аналогтары жоқ бірегей құрылғы. Тек Жапонияда шөміш сыйымдылығы 8 текше метр және жұмыс салмағы 26 тонна болатын «Ниссан-2000» бульдозер-скрепері шығарылады. ДЗ-194 бульдозер-скреперінің шөміш сыйымдылығы 15 м³. ДЗ-194 жұмыс салмағы - 60 тонна.



2.1 - сурет – ДЗ-194 бульдозер-скрепер

Бұл қондырғы үлкен көлемдегі қазба жұмыстарын жүргізуге және тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде тау-кен жұмыстарын рекультивациялауға арналған. Оны көмір өндіру және жол құрылысында табысты пайдалануға болады.

3-4 ауыр категорияға жататын топырақты игеру кезінде топырақты 400-500 метр қашықтыққа тасымалдауда жаңа машинаның жұмысы ең тиімді болып табылады.

ДЗ-194 бульдозер-скрепері ДЭТ-350 тракторының қондырғылары мен құрылғыларының негізінде жасалған, бірақ негізгі трактордан айтарлықтай ерекшеленетін көптеген конструкциялық ерекшеліктері бар. Негізгі конустық құрылғылардың болмауынан, дизельді қозғалтқыштың көлденең орналасуы жаңа үйкеліс дискілермен бұрылудағы планетарлық механизмдердің арнайы конструкциясы болып табылады. Трансмиссияның ауыр электр қозғалтқышы әр жұлдызшаға сәттің аударылуымен екі шығыс біліктеріне ие болады. Арнайы бульдозер-скрепері үшін қуатты раманың (скелеттік) түпнұсқалық конструкциясы әзірленді.

Құрастыруды және бөлшектеуді жеңілдету үшін машина 7 модульден

тұрады.Бульдозер – скрепердің базасы 4 940 атаулы бөлшектер мен қондырғылардан тұрады, олардың 3500-ден астамы - түпнұсқа, қалғандары ДЭТ-250М2, ДЭТ-350, Т-170 және «Уралец» мини-тракторынан алынған.

ДЗ-194 бульдозер-скреперінің техникалық сипаттамасы 2.1 кестеде берілген.

2.1 -Кесте – ДЗ-194 бульдозер-скреперінің техникалық сипаттамасы

№№	Көрсеткіштердің атауы	Мәні
1	Шөміштің геометриялық сыйымдылығы,м ³	25
2	Жүк көтергіштік, кем еемес, кН	430
3	Ауырлық күші, кем емес, кН	600
4	Қозғалыс жылдамдығы, м/с (км/сағ)	0-2,97 (0-10,7)
5	Қозғалтқыш түрі	В2-ТК-05
	қуаттылығы, кВт (ат күші)	405(550)
	айналу жиілігі, айн/мин	1500
6	Трансмиссия - электрикалық тұрақты токтың:	
	Генераторы	ГПА-600А
	Электрқозғалтқышы	ДК-722Д
7	Шөміштің кесу тереңдігі, кем емес , мм	455
8	Еңістің жеңу бұрышы, кем емес, град.	
	бос машинаның	30
	толық жүктемемен	20
9	Жұмыс жабдығының гидравликалық жетегі	
	номиналды расход, л/мин.	500
	жоғарғы қысымы, МПа	17,5
10	Гидравликалық цилиндрлер (қозғалыс диаметрі), мм	
	Шөміштің	220-900
	Жапқыштың	140-800
	Қайырма	140-1000
	артқы қабырғаның	250-1480
11	Машинаның массасы, т :	
	конструктивті	71
	эксплуатационды	73
	толық жүктемемен	116
12	Топырақтағы үлесті қысым, кем емес, МПа (кгс/см):	
	бос машинаның	0,09 (0,9)
	толық жүктемемен	0,142 (1,42)

2.2 Бульдозерлі жабдықпен жұмыс жасау кезіндегі тарту есебі

Базалық машинаның ауырлық күші T мына формуламен анықталады

$$T=0,9P_{окр}=\frac{0,9N}{v_p}, \text{ кН}, \quad (2.1)$$

мұнда, $P_{окр}$ -тартқыштың жетекші дөңгелектеріндегі немесе шынжырлы трактордың жетекші жұлдызшаларындағы айналмалы күш, кН;

N – Базалық машинаның қозғалтқышындағы қуат, кВт, $N =405$ кВт;

v_p – жерді қазу кезіндегі бульдозердің қозғалыс жылдамдығы, $v_p=0,4\div 0,5$ м/с, есептейміз v_p

=05 м/с.

$$T = \frac{0,9 \cdot 405}{0,5} = 729 \text{ кН.}$$

Топырақ көлемін тасымалдау кезінде қайырманьң алдында орналасқан бульдозерге әсер ететін толық кедергі мына формуламен анықталады:

$$W_T = W_{PP} + W_{СТР} + W_{ПЕР}, \text{ кН,} \quad (2.2)$$

мұнда, W_{PP} – топырақты бұрғылау призмасын қайырмадан бұрын ауыстыру кедергісі;

$W_{СТР}$ – топырақты қайырма бойынша жоғары ауыстыру кедергісі;

$W_{ПЕР}$ – бульдозердің ауыстыру кедергісі.

Топырақты бұрғылау призмасын қайырмадан бұрын ауыстыру кедергісі мына формуламен анықталады:

$$W_{PP} = 10^{-2} \cdot V_{PP} \cdot \gamma \cdot \operatorname{tg} \rho, \text{ кН,} \quad (2.3)$$

мұнда, V_{PP} – бұрғылау призмасының көлемі, м³;

γ – топырақтың көлемдік массасы, кг/м³; $\gamma=1400-2000$ кг/м³, есептейміз $\gamma=1500$ кг/м³;

$\operatorname{tg} \rho$ – топырақтың жер бетіндегі үйкеліс коэффициенті, біріктіргіш топырақтар үшін $\operatorname{tg} \rho=0,5 \div 0,6$, біріктірілмеген топырақ үшін $\operatorname{tg} \rho=0,7 \div 0,9$, максималды мән $\operatorname{tg} \rho=1$, қабылдаймыз $\operatorname{tg} \rho=0,85$.

Топырақты қайырма бойынша жоғары ауыстыру кедергісі мына формуламен анықталады:

$$W_{СТР} = 10^{-2} \cdot V_{PP} \cdot \gamma \cdot \cos^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \delta, \text{ кН,} \quad (2.4)$$

мұнда, α – кесу бұрышы, $\alpha=0,95$ рад;

$\operatorname{tg} \delta$ – металл бойынша топырақтың үйкелісу коэффициенті, құм мен сазға арналған $\operatorname{tg} \delta=0,35 \div 0,50$, орташа балшық үшін $\operatorname{tg} \delta=0,50 \div 0,60$, ауыр балшыққа арналған $\operatorname{tg} \delta=0,60 \div 0,80$, $\operatorname{tg} \delta=0,35$ қабылдаймыз.

Бульдозердің ауыстыру кедергісі мына формуламен анықталады:

$$W_{ПЕР} = 10^{-2} \cdot G \cdot (f \pm i), \text{ кН,} \quad (2.5)$$

мұнда, G – бульдозерлі жабдық пен трактордың массасы, $G=73000$ кг;

f – трактор қозғалысының ауысу кедергісінің коэффициенті, $f=0,1 \div 0,12$, $f=0,1$ қабылдаймыз;

i – жергілікті жер еңісі көлбеу бұрыштың тангенсі ретінде анықталады β , $\beta=10^\circ$ (0,175 рад), $i=\operatorname{tg} \beta=\operatorname{tg} 10^\circ=0,176$.

Бульдозер көтергіштерде жұмыс істеген кезде «қосу» белгісі, ал еңіс кезінде «минус» белгісі қойылады. Жер еңісінің бұрышы кезінде $\beta \geq 10^\circ$ (0,175 рад) есептеу неғұрлым нақты теңдеуге сәйкес жасалады:

$$W_{ПЕР} = 10^{-2} \cdot G \cdot (f \cdot \cos \beta \pm i \cdot \sin \beta), \text{ кН,} \quad (2.5a)$$

Бұрғылау призмасының көлемі мына формуламен анықталады:

$$V_{PP} = \frac{L \cdot H^2}{2K_{PP}}, \text{ м}^3, \quad (2.6)$$

мұнда, H – қайырманың биіктігі, $H=2,1$ м;

L – қайырманың ұзындығы, $L=6,2$ м;

$K_{ПР}$ - топырақтың сипаттамасына (қосылу, қисаю коэффициенті) және қатынасына H/L байланысты коэффициенті.

H/L қатынасына және топырақтың түріне байланысты $K_{ПР}$ коэффициентінің мәндері 2.2 кестеде келтірілген.

2.2 -Кесте – Топырақты бұрғылау призмасының $K_{ПР}$ коэффициентінің мәндері

Қатынас H/L	0,15	0,20	0,25	0,3	0,35	0,40	0,45
I-III категориядағы біріктірілген топырақтар	0,70	0,73	0,77	0,8	0,85	0,90	0,95
Біріктірілмеген топырақтар	1,15	1,17	1,19	1,2	1,2	1,3	1,5

H/L қатынасын анықтаймыз:

$$H/L = \frac{2,1}{6,2} = 0,34.$$

$H/L=0,34$ қатынасына байланысты және біріккен топырақтың сипатын ескеріп, 2.2 кестедегі $K_{ПР}=0,83$ коэффициентін таңдаймыз.

Мұнда

$$V_{\text{тв}} = \frac{6,2 \cdot 2,1^2}{2 \cdot 0,83} = 16,47 \text{ м}^3.$$

Алынған мәндерді формулаларға (2.3, 2.4, 2.5а, 2.2) әкеліп анықтаймыз:

$$W_{\text{ПР}} = 10^{-2} \cdot 16,47 \cdot 1500 \cdot 0,85 = 210 \text{ кН}.$$

$$W_{\text{СТР}} = 10^{-2} \cdot 16,47 \cdot 1500 \cdot \cos^2 0,95 \cdot 0,35 = 29,3 \text{ кН}.$$

$$W_{\text{ПЕР}} = 10^{-2} \cdot 73000 \cdot (0,1 \cdot \cos 0,175 + 0,176 \cdot \sin 0,175) = 94,3 \text{ кН}.$$

$$W_T = 210 + 29,3 + 94,3 = 333,6 \text{ кН}.$$

Қазба соңында топырақты кесу кезіндегі қажетті ауырлық күші

$$\begin{aligned} T_{\text{РЕЗ}} &= T - W_T, \text{ кН}. \\ T_{\text{РЕЗ}} &= 729 - 333,6 = 395,4 \text{ кН}. \end{aligned} \quad (2.7)$$

Қазба соңындағы стружканың қалыңдығы h_2 мына формуламен анықталады

$$h_2 = \frac{T_{\text{РЕЗ}}}{L \cdot K}, \text{ м}, \quad (2.8)$$

мұнда, K – тура кесудегі топырақтың үлесті кедергісі, кН/м^2 , I категориялы топырақ үшін $K=70 \div 100$; II категориялы $K=100 \div 180$; III категориялы $K=180 \div 200$, $K=200 \text{ кН/м}^2$ есептейміз.

$$h_2 = \frac{395,4}{6,2 \cdot 200} = 0,319 \text{ м}.$$

Топырақтың ауыспалы призмасы бүйірлік біліктердегі топырақты жоғалту кезінде көлемін толтыру үшін $h_2 \geq h_{\text{ЗАГ}}$, жағдайы сақталуы керек, мұнда $h_{\text{ЗАГ}}$,- тасымалданатын бұрғылау призмасындағы топырақтың жоғалуы оның бүйірлік белдіктерге ауысуы кезінде өтелетін қазба

соңындағы бульдозер пышағының тереңдеу мөлшері.

Бульдозер пышағының тереңдеу мөлшерін мына формуламен анықтауға болады

$$h_{3AГ} = \frac{K_{BAL} V_{PP}}{L}, \text{ м}, \quad (2.10)$$

мұндағы, K_{BAL} - жолдың 1 метріндегі бүйірлік белдіктерде топырақтың жоғалуын сипаттайтын коэффициент,

$$K_{BAL} = \frac{V_{BAL}}{V_{PP}};$$

V_{BAL} - жолдың 1 м қалың денесіндегі бүйірлік белдіктердегі топырақтың көлемі.

Шамалы коэффициент K_{BAL} біріктірілген топырақ үшін $K_{BAL}=0,025 \div 0,032$; біріктірілмеген топырақ үшін $K_{BAL}=0,06 \div 0,07$ тең болуы мүмкін, $K_{BAL}=0,03$ қабылдаймыз.

$$h_{CAA} = \frac{0,03 \cdot 16,47}{6,2} = 0,08 \text{ м.}$$

Қазба соңында топырқты жырту кедергісі

$$W_p = K \cdot h_{3AГ} \cdot L, \text{ кН.} \quad (2.11)$$

$$W_p = 200 \cdot 0,08 \cdot 6,2 = 99,2 \text{ кН.}$$

Қазба соңындағы бульдозердің қозғалысы кезіндегі оған әсеретуші жалпы кедергі:

$$\Sigma W = W_p + W_T, \text{ кН.} \quad (2.12)$$

$$\Sigma W = 99,2 + 333,6 = 432,8 \text{ кН.}$$

Ауырлық есебі шарттың міндетті түрде орындалуын көздейді

$$\Sigma W \leq 10^{-2} G_{CII} \varphi \leq T, \quad (2.13)$$

мұндағы, T – базалық машинаның ауырлық күші, кН;

G_{CII} - бульдозердің тіркеу массасы, бульдозердің пневмадөңгелекті қозғалысының қозғалыстағы дөңгелектерге түсетін массасына тең, ал шынжырлы қозғалысты бульдозер үшін бульдозердің жалпы массасына тең, $G_{CII}=G$, кг;

φ - шынжырлы машиналар үшін 0,9-ға және дөңгелекті машиналар үшін 0,6-ға тең болатын тіркесу коэффициенті.

$$432,8 \leq 10^{-2} \cdot 73000 \cdot 0,9 = 657 \leq 729 \text{ кН.}$$

Тарту есебінің шарты орындалды.

2.3 Скреперлі жабдықтармен жұмыс жасау кезіндегі тарту есебі

Жүктеу кезінде скрепер қозғалысының жалпы кедергісі мына формула бойынша анықталады:

$$F_{\Sigma} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5, \text{ кН} \quad (2.14)$$

мұнда, F_1 – скрепер қозғалысының кедергісі, кН;

F_2 – топырақты жырту кезіндегі кедергі, кН;

F_3 – скрепер шөмішінің алдындағы бұрғылау призмасының қозғалыс кедергісі, кН

F_4 – шөміште әрекет ететін топырақтың кесілген қабатының салмағына кедергісі, кН;

F_5 – шөміштегі топырақтың ішкі үйкелісінен туындайтын кедергі, кН.

Скрепер қозғалысының кедергісі мына формуламен анықталады

$$F_1 = (G_c + G_{zp}) \cdot (f \pm i), \quad (2.15)$$

мұнда, G_c – ульдозер-скрепердің салмағы, $G_c = 730$ кН;

G_{zp} – шөміштегі топырақтың салмағы, максималды жүк көтергіштік бойынша $G_{zp} = 430$ кН;

f – тактор қозғалысының ауысуы кедергісінің коэффициенті, $f = 0,1 \div 0,12$, $f = 0,1$ қабылдаймыз;

$i = \text{tg} \alpha$ – жолдың еңісі; α – скрепердің көлбеу қозғалысының жолдағы бұрышының еңісі, "+" белгісі көтерілу жұмысында қабылданады; "-" – еңіс жұмыс жасағанда $i = \text{tg} 10^\circ = 0,176$;

$$F_1 = (730 + 430) \cdot (0,1 + 0,176) = 320,2 \text{ кН.}$$

Топырақты жырту кедергісі мына формуламен анықталады

$$F_2 = K_p b h, \quad (2.16)$$

мұнда, K_p – топырақты жыртудағы үлесті кедергі ($K_p = 80 \dots 120$ кПа), $K_p = 100$ қабылдаймыз кПа;

b және h – топырақтың жыртылған қабатының ені мен қалыңдығы $h = 0,45$ м, $b = 2,94$ м.

$$F_2 = 100 \cdot 2,94 \cdot 0,45 = 132,3 \text{ кН.}$$

Скрепердің шөмішінің алдындағы бұрғылау призмасының қозғалыс кедергісі мына формула бойынша анықталады

$$F_3 = y b H^2 \rho g (\mu \pm i), \quad (2.17)$$

мұнда, y – бұрғылау призмасы биіктігінің шөміштегі топырақтың биіктігіне қатынасы ($y = 0,5 \dots 0,65$, бос топырақтарға арналған үлкен мәндер), $y = 0,6$ қабылдаймыз;

H – шөміштегі топырақ қабатының биіктігі, м. Шамамен $H = 0,6b = 0,6 \cdot 2,94 = 1,76$ м;

ρ – топырақ тығыздығы, $\rho = 1,6$ т/м³;

g – гравитацияны жеделдету, $g = 9,81$ м/с²;

μ – топырақтың жер беті бойынша үйкеліс коэффициенті ($\mu = 0,3 \dots 0,5$, құмды топырақ үшін үлкен мәндер), $\mu = 0,4$ қабылдаймыз.

$$F_3 = 0,6 \cdot 2,94 \cdot 1,76^2 \cdot 1,6 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,176) = 49,4 \text{ кН.}$$

Шөміште әрекет ететін топырақтың жыртылған қабатының салмағынан туындайтын кедергі мына формула бойынша анықталады

$$F_4 = bhH\rho g, \quad (2.18)$$
$$F_4 = 2,94 \cdot 0,45 \cdot 1,76 \cdot 1,6 \cdot 9,81 = 36,5 \text{ кН.}$$

Шөміштегі топырақтың ішкі үйкелісінен туындайтын кедергі мына формула бойынша анықталады

$$F_5 = bH^2\rho xg, \quad (2.19)$$

мұнда, x – топырақтың түрінің әсерін ескеретін коэффициент, (балшық үшін $x=0,24...0,31$, саздар мен құмды саздар үшін $x=0,37...0,42$, құм үшін $x=0,45...0,5$), $x=0,4$ қабылдаймыз.

$$F_5 = 2,94 \cdot 1,76^2 \cdot 1,6 \cdot 0,4 \cdot 9,81 = 57,2 \text{ кН.}$$

Нәтижелерді қойып қабылдаймыз

$$F_{\Sigma} = 320,2 + 132,3 + 49,4 + 36,5 + 57,2 = 595,6 \text{ кН.}$$

Скреперді сүйреуіш машинамен жүктегенде, мына шарт сақталады:

$$F_{\Sigma} \leq T, \quad (2.20)$$

мұнда, T – базалық машинаның ауырлық күші, $2.2 T=729 \text{ кН.}$

$$F_{\Sigma} = 595,6 \text{ кН} < T=729 \text{ кН.}$$

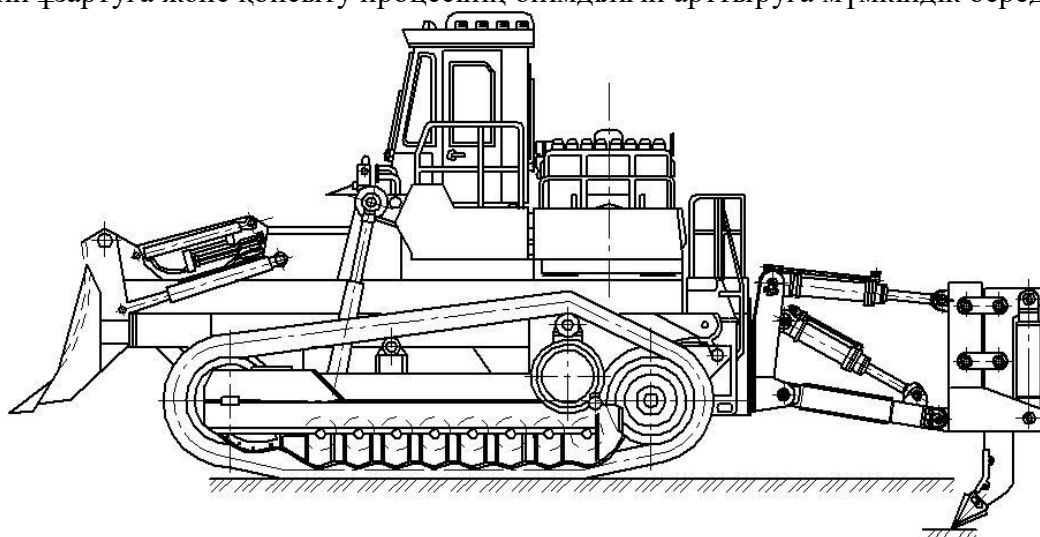
Осылайша, скреперлі жабдықпен жұмыс кезінде ауырлық есебінің күші сақталады.

2.4 Аспалы қопсытқыш жабдықтарды әзірлеу

Берік топырақты әзірлеудің жоғарғы өнімділікті және перспективалық тәсілдерінің бірі қуатты тракторлар негізінде оларды қабатты қопсытқыштарын жасау болып табылады. Берік топырақты қопсытудың ең үлкен әсері динамикалық жұмыс құралдарымен қол жеткізіледі. Топырақты динамикалық бұзу кезінде ауырлық күші айтарлықтай азайып, кинематикалық ысыраптардан аулақ болуға және машинаның пайдалы бірлігін арттыруға мүмкіндік беретін жұмыс органына тікелей шоғырландыру мүмкіндігін тудырады. Динамикалық жүктемелердің ықпалымен тиімді және кейбір жағдайларда (әлсіз біріктіргіш топырақтар үшін) және жердегі жұмыс органының үйкелісінің нақты (физикалық) коэффициенті азаяды.

ДЗ-194 бульдозер-скреперінде тығыз және мұздатылған топырақты қопсыту үшін жұмыста динамикалық жұмысшы орган әзірленді (2.2-сурет). Қопсытқыш тістерінің тірегі сырғалар арқылы жұмыс істейтін балқаға бекітілген. Сондай-ақ жұмыс балкасында тістің бағанына топсалы түрде байланысқан гидропневмоаккумуляторлық жетекті пульсатор орнатылған. Жұмыс қозғалысы кезінде тіс бағанына пульсирленген қозғалысты хабарлайтын пульсатор жердің кедергі күшінің әрекеті бойынша автоматты түрде қосылады.

Бұл типтегі қопсытқыштың жұмыс органы қопсытудың кедергі күшін азайтуға, ұштықтардың мерзімін ұзартуға және қопсыту процесінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.



2.2 - сурет – ДЗ – 194 бульдозер-скреперлі аспалы қопсытқышты жабдықпен

2.5 Қопсытқының негізгі параметрлерін есептеу

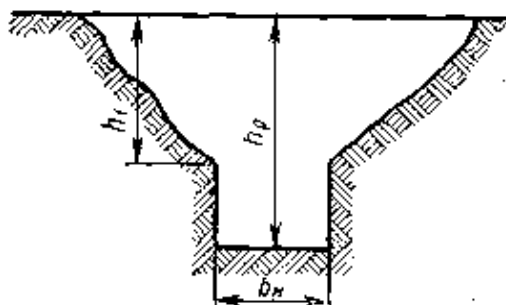
Берілген ВНИИстройдормашта, топырақтың қопсытуын оңтайлы тереңдетілуі мына формуламен анықталады:

$$h_{p.o.} = (3,5 \div 4,0) b_H, \quad (2.21)$$

мұнда, b_H – қопсытқы ұшының ені, $b_H = 0,1$ м.

$$h_{p.f.} = (3,5 \div 4,0) \cdot 0,1 = 0,35 \div 0,4 \text{ м.}$$

Тасты және мұздатылған топырақтарды қопсыту процесі кезінде қопсытудың кедергі күші периодты өзгеріп отырады, ал жүктемелер массивтен топырақтың үлкен бөліктерін бөлу кезінде азаяды. Мұздатылған топырақты қопсытудан кейін қопсытқы ұшының ойған жерінің сипаттамалық кескінін қалыптастырады (2.3-сурет): оның үстіңгі бөлігі ұшынан әлдеқайда кең, ал төменгі бөлігі оның алдыңғы бөлігінің пішініне сәйкес келеді.



2.3 - сурет – Қопсыту кезіндегі кесіктің көлденең қимасының сипаттамалық пішіні

Ойықтың үстіңгі трапеция аймағы оның түбінің сәл жоғары жерінен басталады және топырақтың физикалық және механикалық қасиеттеріне және қопсытудың тереңдігіне байланысты қабырғаның горизонтқа еңкейуі қиратуға әкеледі. Орташа

еңкею бұрышы 45° тең.

ВНИИстройдормаштың зерттеулері бойынша ойықтағы топырақ ыдырауының сипаттамасы орнатылған. Оның жоғарғы бөлігінде топырақтың өте кернеулі күйінде болған сәтінде осы аймақта созылу кернеулерінің таралуы туралы болжамды растайтын пластикалық деформация белгілерінсіз жыртылған беті бар. Ойықтың төменгі бөлігінде топырақ деңгейі төмендейді және ұшымен нығыздалады.

Топырақ қопсытуының көлденең құрамының орташа мәні P_K формула бойынша анықталады

$$P_K = h_P^2 \sigma_P + 0,5 k_{BD} b_H (h - h_1), \quad (2.22)$$

мұнда, h_P – қопсыту тереңдігі, $h_P=0,6$ м;

h_1 – топырақтың ыдырауының тереңдеу аймағы, $h_1=0,4$ м;

σ_P - топырақтың созылу беріктігі; $\sigma_P=0,2$ МПа;

k_{BD} – ұшты жерге түсірудегі үлесті кедергі ,

$$k_{BD} = 21 \sigma_P \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}, \quad (2.23)$$

мұнда, T_1 – топырақ қабатындағы орташа температура $(h - h_1)$; T_2 – қабаттағы h ,
 $T_1 = -10^\circ\text{C}$, $T_2 = -8^\circ\text{C}$.

$$k_{BD} = 21 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{\frac{10}{8}} = 4,7 \text{ МПа.}$$

$$D_E = 0,6^2 \cdot 0,2 \cdot 10^6 + 0,5 \cdot 4,7 \cdot 10^6 \cdot 0,1 \cdot (0,6 - 0,4) = 1,19 \cdot 10^5 \text{ Н} = 119 \text{ кН.}$$

Топырақты қопсытудың тігінен немесе қалыпты кедергісі күшпен анықталуы мүмкін

$$P_H = P_K \operatorname{tg} \delta. \quad (2.24)$$

мұнда, δ – мұздатылған топырақ үшін қопсыту кедергі күшінің нәтижесіндегі еңкею бұрышы $\delta=20^\circ$;

$$D_f = 119 \cdot \operatorname{tg} 20 = 43,3 \text{ кН.}$$

Қопсытудың қойылған процесіндегі және тістің өткір ұшындағы күш P_H топырақтың массивіне бағытталған, жұмыс органының жерге түсіп кеткеніндей. Тістің ұшы енбейтін кезде және топырақтың жеткізетін қабілетінің тереңдеу уақытындағы ену аймағының пайда болған кезінде, жердің мойынтірек қабілеті тіске қолданылатын күштен жоғары болуы мүмкін. Бұл жағдайда P_H жоғары бағытталатын болады.

Тістің алдындағы қопсытылған топырақтың ауысу кедергісінің күштерімен олардың маңызы болмағандықтан ескерілмеуі мүмкін. Сондықтан топырақты әзірлеу кезіндегі жұмыс органында әрекет ететін кедергі суммасы W тең болады:

$$W = (G_T + G_P + P_H)(f \pm i) + D_E. \quad (2.25)$$

мұнда, G_T, G_B, G_P – ДЗ-194 бульдозер-скреперінің аспалы қопсытқысына сәйкес ауырлық күші, $G_T=730$ кН, $G_P=25$ кН;

f – қопсытқының ауысу кедергісінің коэффициенті, $f=0,1 \div 0,15$, $f=0,1$ аламыз;

i – еңіс бұрышының тангенісі ретінде анықталатын жергілікті жер еңісі β , $\beta=10^\circ$ (0,175 рад), $i=\operatorname{tg}\beta=\operatorname{tg}10^\circ=0,176$.

$$W = (730 + 25 + 43,3) \cdot (0,1 + 0,176) + 119 = 339,3 \text{ кН}.$$

Базалық машинаның тіркемесі бойынша ауырлық күші $P_{T.CI}$ кедергілердің жиынтығынан көп немесе тең болуы мүмкін W :

$$P_{T.CI} \geq W. \quad (2.26)$$

Тіркеме бойынша ауырлық күшінің өлшемі $P_{T.CI}$ мына формуламен анықталуы мүмкін

$$D_{\phi.N\phi} = (G_T + G_P + P_H) \phi_{N\phi}, \quad (2.27)$$

мұнда, ϕ_{CI} – тіркеменің топырақпен шынжырлы қозғалысындағы коэффициенті, $\phi_{CI}=1$.

Бұдан қалыпты компоненттің бағытын ескеру қажет P_H . Тістің тығыздалуы жағдайында бұл компонент трактордың тіркемелік күшін арттырады, соқтығысу жағдайында - азаяды.

$$D_{\phi.N\phi} = (730 + 25 + 43,3) \cdot 1 = 798,3 \text{ кН}.$$

Шартты тексереміз (2.26)

$$798,3 \text{ кН} > 339,3 \text{ кН}.$$

Шарт сақталған (2.26).

2.6 Қопсытқышты жабдықтарға әрекет ететін күштерді анықтау

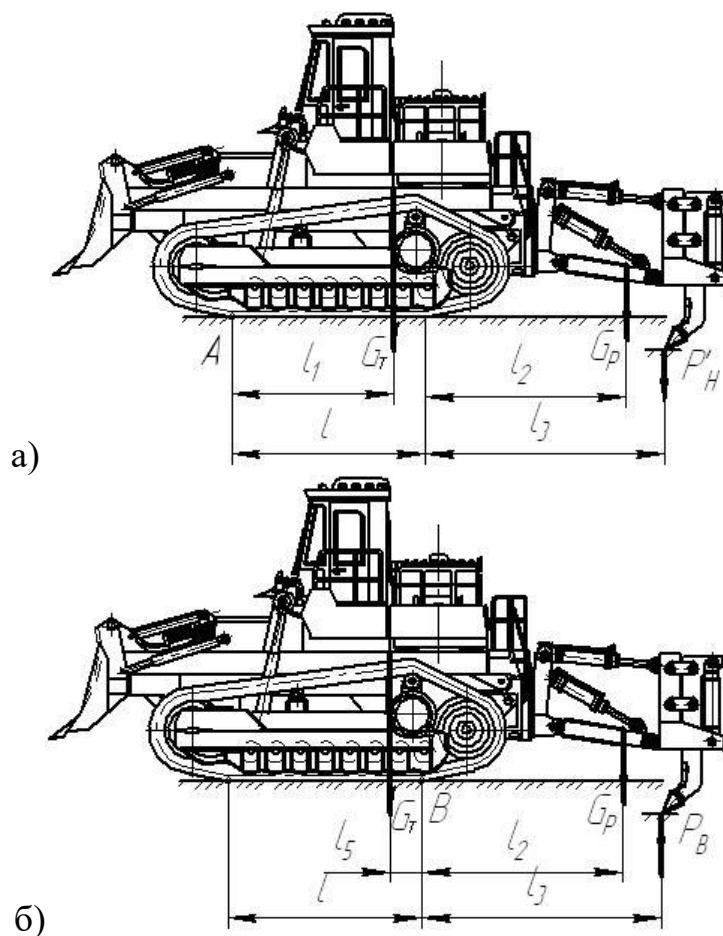
Қопсытқы тістерінің топыраққа барынша ену күші негізгі трактордың А қырына қатысты ілу жағдайынан анықталады (2.4, а сурет).

Тепе-теңдік жағдайынан $\sum M_A=0$ жаза аламыз

$$D'_I = \frac{G_T l_1 + G_P (l + l_2)}{l + l_3}, \quad (2.28)$$

мұнда, $l=3,4$ м, $l_1=2,8$ м, $l_2=3,5$ м, $l_3=4,2$ м.

$$D'_i = \frac{730 \cdot 2,8 + 25 \cdot (3,4 + 3,5)}{3,4 + 4,2} = 292 \text{ кН.}$$



а–ену кезінде; б – көтеру кезінде

2.4 - сурет – Қопсытқы тістеріндегі күштерді есептеу схемалары

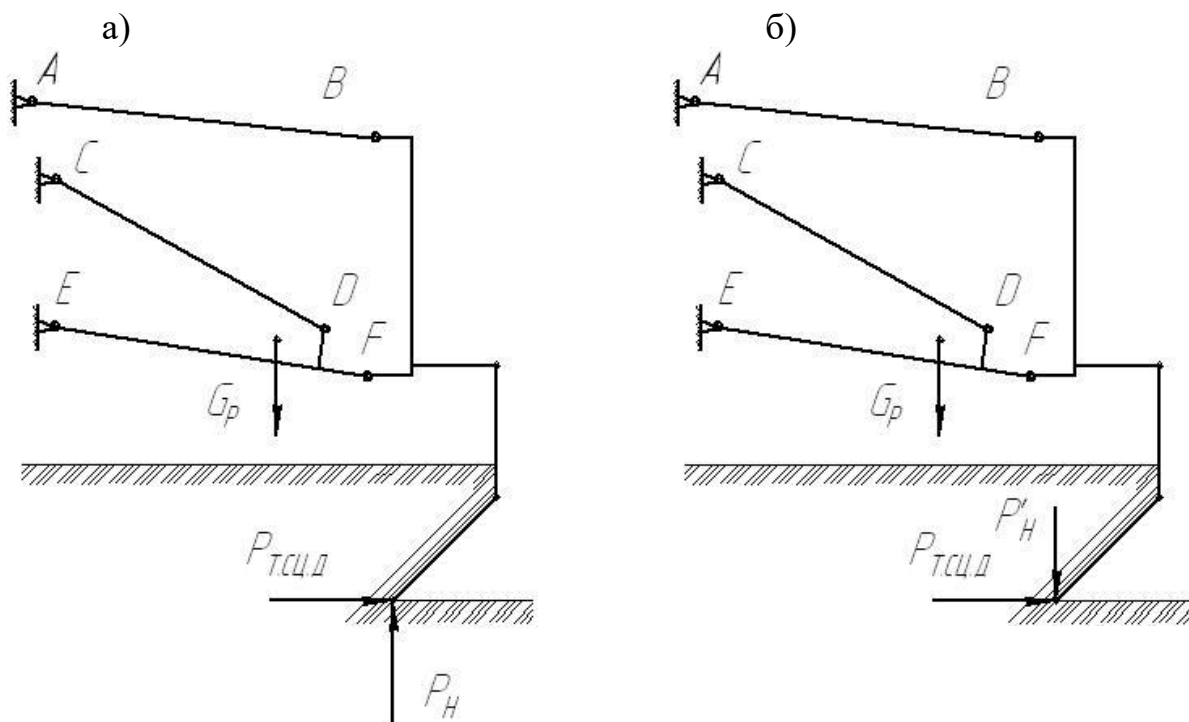
Қопсытқы тістерінің көтерілу күші P_H қопсытудың ең жоғарғы тереңдігінде базалық трактордың B шетіне қатысты төңкерілу жағдайынан анықталады (2.4, б сурет). Тепе-теңдік шарты теңдеумен қамтамасыз етіледі $\sum M_B = 0$,

$$D_0 = D_A = \frac{G_T l_5 - G_B l_2}{l_3}, \quad (2.29)$$

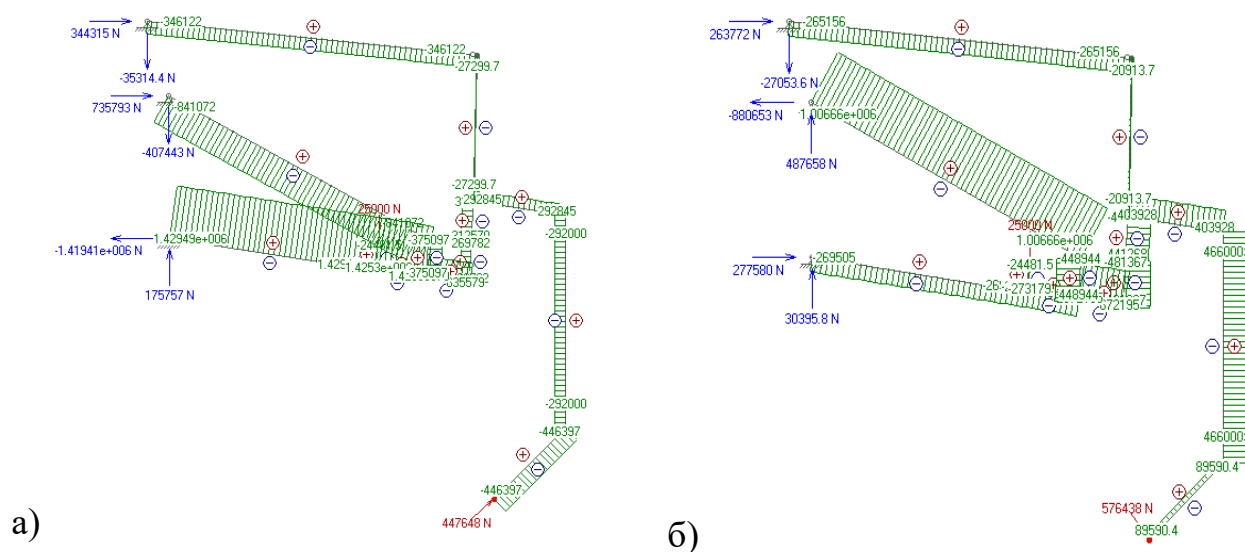
мұнда $l_5 = 0,6 \text{ м.}$

$$D_0 = D_A = \frac{730 \cdot 2,8 - 25 \cdot 3,5}{4,2} = 466 \text{ кН.}$$

Бекіту топсасындағы әрекеттер және аспалы стержендегі күш төменде келтірілген пайымдаулар негізінде анықталуы мүмкін. Барлық есептелген жағдайдағы қопсытқы тісінің енуі кезінде жүктеме комбинациясы 2.5-суретте көрсетілгендей әрекет етеді, а: базалық машинаның ауырлық күші $P_{т.с.}$, топырақ тереңдігінің ауырлық күші P'_H және қопсытқының ауырлық күші G_P .



а–терендеу кезінде; б – көтеру кезінде
2.5 - сурет – Қопсытқы стержніндегі есептелген күштің схемасы



а–терендеуде; б – көтеруде
2.6 - сурет –ЭЕМ көмегімен бекіту топсасындағы реакциялар мен аспалы стержндегі күштерді анықтау

Барлық есептелген жағдайда қопсытқы тісін көтеру кезінде келесі күштер әрекет етеді (2.5, б сурет): базалық машинаның ауырлық күші $P_{т.сц}$, топырақты қопсытудағы тік орналасқан кедергі P_B және қопсытқының ауырлық күші G_P . Есептеу кезіндегі барлық кедергі күші қопсытқы тістерінің соңында қолданылады деп болжанады.

Бекіту топсасындағы реакциялар және аспалы стержндегі күштер «ПОЛЮС 2.1.1» бағдарламасын қолдану арқылы ЭЕМ көмегімен анықталады (2.6-сурет, а,б.).

ЭЕМ-дегі есептеу нәтижелері:

терендеу кезінде (2.6 сурет, а) $R_A=346,1$ кН; $R_C=841,1$ кН; $R_E=1430,2$ кН; N_A-

$B=346,1$ кН; $N_{C-D}=841,1$ кН; $N_{E-F}=1429,5$ кН;

көтеру кезінде(2.6 сурет, б) $R_A=265,2$ кН; $R_C=1006,7$ кН; $R_E=279,2$ кН; $N_{A-B}=265,2$ кН; $N_{C-D}=1006,7$ кН; $N_{E-F}=269,5$ кН.

2.7 Қопсытқыштың гидроцилиндрін есептеу

Жоғарғытартқыштыңгидравликалықцилиндріүшіналдыңғыесептеунәтижесінесә йкес, $P_{III}=N_{A-B}=346,1$ кН күші $P_{III}=N_{A-B}=265,2$ көтеру кезінде төмендейді. Гидравликалық жүйедегі қысым $p=17,5$ МПа. Поршеньнің шамамен диаметрін формуладан анықтаймыз:

$$d_{II} = \sqrt{\frac{P_{III}}{0,6p}}, \quad (2.30)$$

$$d_{II} = \sqrt{\frac{346,1 \cdot 10^3}{0,6 \cdot 17,5}} = 181,5 \text{ мм.}$$

Поршеньнің диаметрі $d_{II}=190$ мм, диаметрдің қоры $d_{III}=100$ мм деп қабылдаймыз. Цилиндрмен дамыған максималды күшті анықтаймыз:

$$F_{max} = p(A_{II} - A_{III}), \quad (2.31)$$

онда A_{II} және A_{III} – поршеньнің және штоқтың аудандары.

$$A_{II} = \frac{\pi d_{II}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 190^2}{4} = 28339 \text{ мм}^2,$$

$$A_{III} = \frac{\pi d_{III}^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 100^2}{4} = 7850 \text{ мм}^2,$$

$$F_{max} = 17,5 \cdot (28339 - 7850) = 358557 \text{ Н} = 358,6 \text{ кН.}$$

F_{max} күші шамамен көтеру күші P_{III} мәніне сәйкес келеді.

Біз гидравликалық цилиндрдің беріктігін есептеп шығарамыз. $L_{III}=1100$ соташықтың ұзындығы шток диаметрінен 11 есе үлкен. Эйлер формуласына сәйкес бойлық иілу кезінде 10 диаметрден («ұзын» штоктар) ұзынырақ қысқыштар жұмыс істейді.

Беріктікті тексеру үшін бойлық иілуді есептеуге арналған практикалық формуланы пайдаланамыз:

$$\sigma = \frac{P_{III}}{A_{III}} \leq \varphi \sigma_{adm}, \quad (2.32)$$

мұндағы φ - материалды 200 МПа үшін рұқсат етілген қысу кернеуінің төмендету коэффициенті.

φ Коэффициентін таңдау үшін штоктың беріктілігін мына формуламен анықтаймыз:

$$\lambda = \frac{\mu l_{III}}{i_{\min}}, \quad (2.33)$$

мұнда μ - ұзындығының келтіру коэффициенті, $\mu = 0,7$ штоктың бекіту әдісі үшін;

$i_{\min}$ - шток қимасы инерциясының минималды радиусы.

$$i_{\min} = 0,25 d_{\emptyset} = 0,25 \cdot 100 = 25 \text{ мм}$$

$$\lambda = \frac{0,7 \cdot 1100}{25} = 30,8.$$

Сонымен бірге $\varphi = 0.92$.

$$\sigma = \frac{346,1 \cdot 10^3}{7850} = 44,1 \text{ МПа} \leq 0,92 \cdot 200 = 184 \text{ МПа}.$$

Осылайша, штоктың беріктіктілік жағдайы сақталады.

ҚОРЫТЫНДЫ

ДЗ-194 бульдозер-скреперін модернизациялауға байланысты орындалған дипломдық жобада, машиналық конструкцияларды талдау, патенттік әдебиеттерді шолу, есептеулер, жаңа жабдықты өндіріске енгізудегі экономикалық тиімділікті есептеу негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

1. Негізгі құралдар бойынша әртүрлі мақсаттардағы жұмыс органдарын пайдалану бір машинаға бірнеше технологиялық операцияларды орындауға мүмкіндік береді, бұрындары іске асыру үшін бірнеше арнайы машиналарды талап етілді.

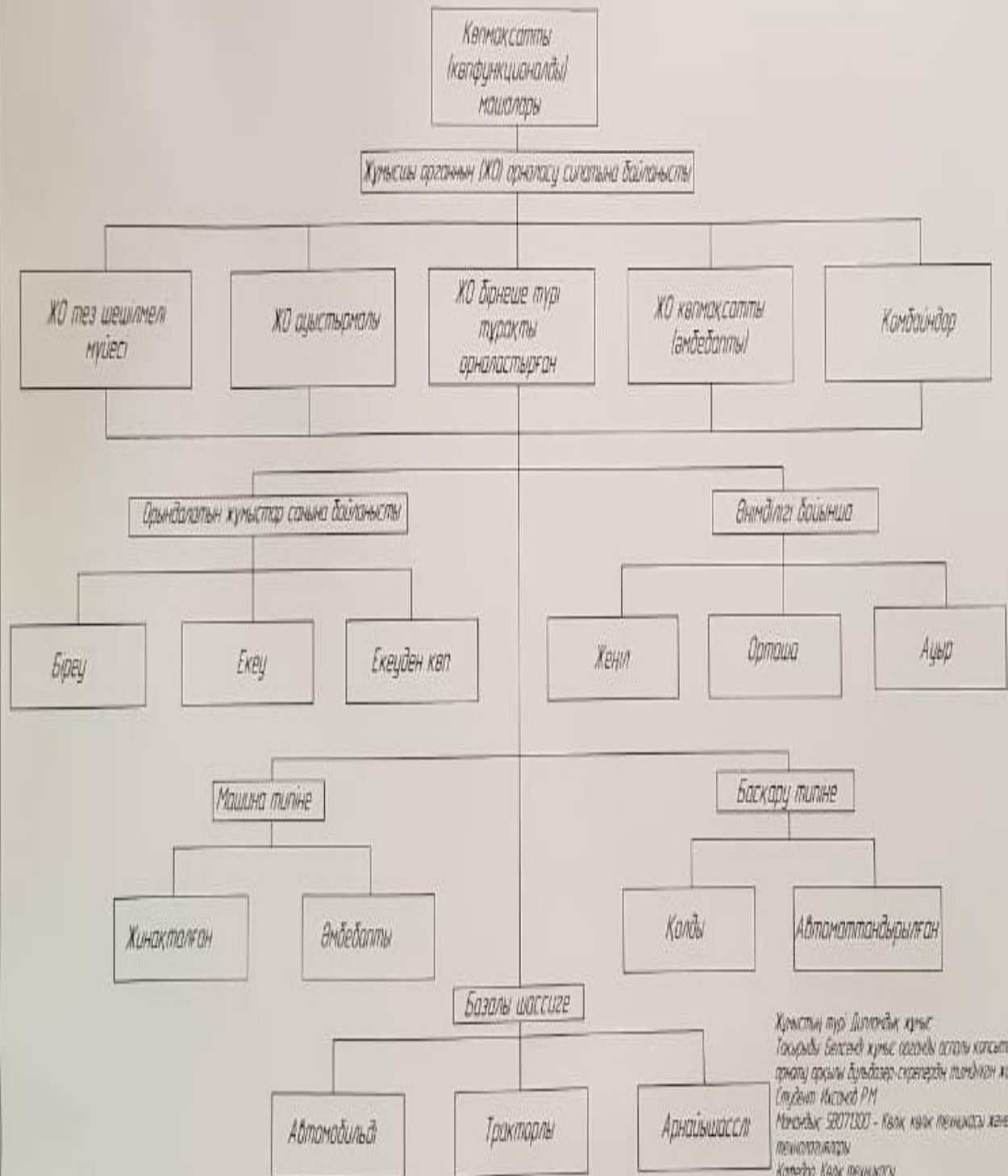
2. ДЗ-194 бульдозер-скреперіне арналған тығыз және мұздатылған топырақты қопсыту үшін динамикалық жұмысшы корпусы бар ілгекке арналған қопсыту құралдарын әзірледі. Осы типтегі қопсытқыштың жұмыс мерзімін ұзарту және қопсыту процесінің өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

3. ДЗ-194 бульдозер-скрепері белсенді жұмысшы корпусы бар ілмектермен қопсытуға арналған жабдықпен жабдықталған, мұздатылған топырақ пен тасты бір машинамен қопсыту, тасымалдау және жоспарлау үшін барлық жер жұмыстары кешенін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, машиналардың бірқалыпты және жыл бойы қолданылуын қамтамасыз ету, машинаның өнімділігін тек мұздатылған, бірақ ауыр еріген және тасты топырақтарда ғана емес, сонымен бірге еңбек шығындарын азайтуға және жұмыс құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

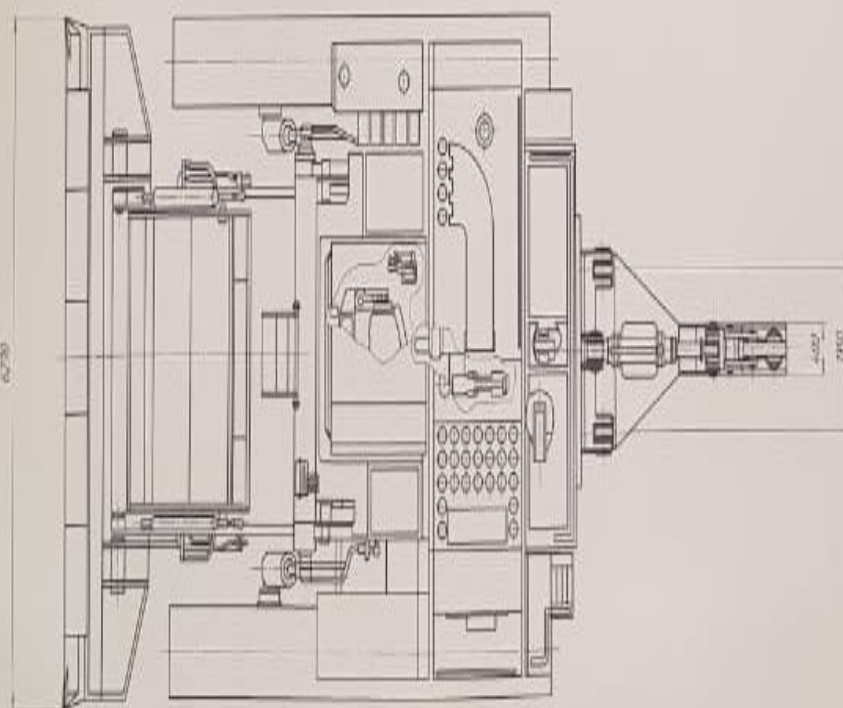
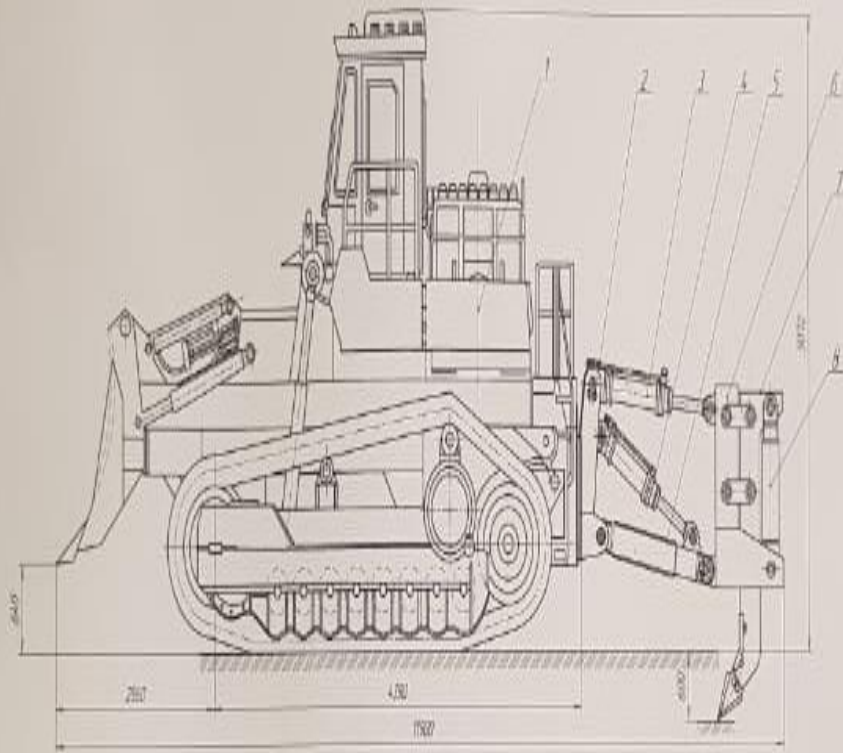
ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақша-орысша, орысша-қазақша терминологиялық сөздік. Көлік және қатынас жолдары. Т.8.-Алматы: Рауан, 2000, -287 б.
- 2 Забегалов Г.В., Ронисон Э.Г. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. – М.: «Высшая школа», 1991. – 332с.
- 3 Плешков Д.И., Хейфец М.И., Яркин А.А. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. – М.: «Высшая школа», 1980. – 271с.
- 4 Рейш А.К. и др. Машины для земляных работ. – М.: «Стройиздат», 1981. – 352с.
- 5 Алексеева Т.В., Артемьев К.А., Бромберг А.А. и др. Дорожные машины. Часть I. Машины для земляных работ. – М.: «Машиностроение», 1972, 504 с.
- 6 Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование. Справочник. . – М.: «Высшая школа», 1991. – 456с.
- 7 Шестопалов К.К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование. - М.: «Мастерство» 2002. – 320 с.
- 8 Баловнев В. И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 с.
- 9 Справочник конструктора дорожных машин. Под. ред. И.П. Бородочева. – М.:Машиностроение, 1973. – 504с.
- 10 Абрамов Н.Н. Курсовое и дипломное проектирование по дорожно-строительным машинам. –М.: Высшая школа, 1972. -120с.
- 11 Кузьмин А.В., Чернин И.М., Козинцов Б.С. Расчеты деталей машин: Справ. пособие. – Минск: «Высшэйшая школа», 1986. – 400 с.
- 12 Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. - Киев, «Наукова думка», 1988. -736 с.
- 13 Гидравлика, гидромашины и гидропневмо привод / под. ред. С.П. Стесина, - М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 336 с.
- 14 Филиппов Б.И. Охрана труда при эксплуатации строительных машин. – М.: «Высшая школа», 1984 – 247 с.
- 15 Козбагаров Р.А. Құрылыс машиналары және жабдықтары. Оқу–әдістемелік құрал.-Алматы: ҚазККА, 2013.–286 б.
- 16 Кульгильдинов М.С., Жүсіпов К.Ә., Козбагаров Р.А. Көлік техникасын өндіру және жөндеу технологиясы негіздері. Оқулық.-Алматы: 2013.–280 б.

Көпмақсатты (көп функционалды) машиналардың жіктемесі



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

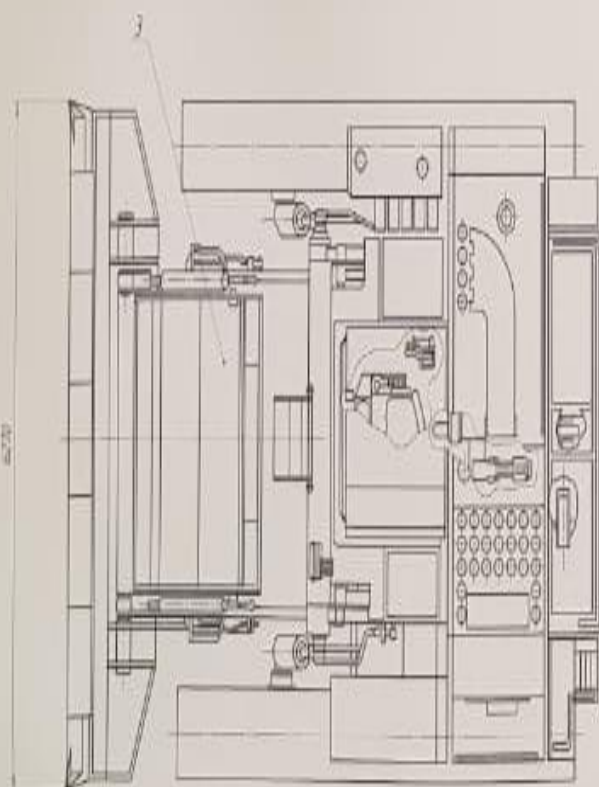
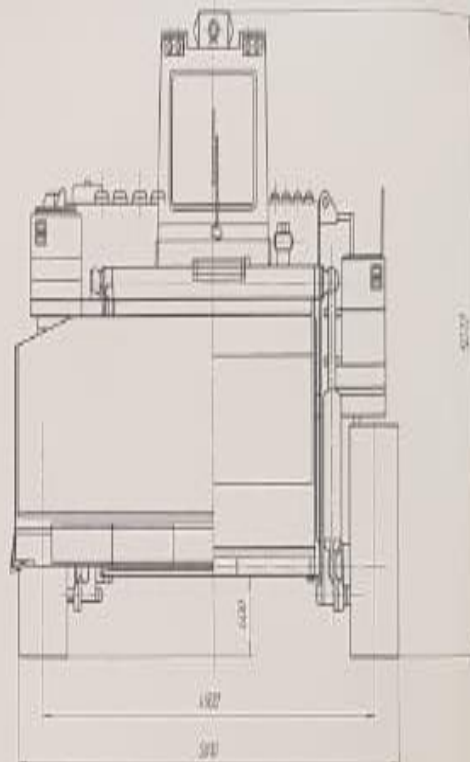
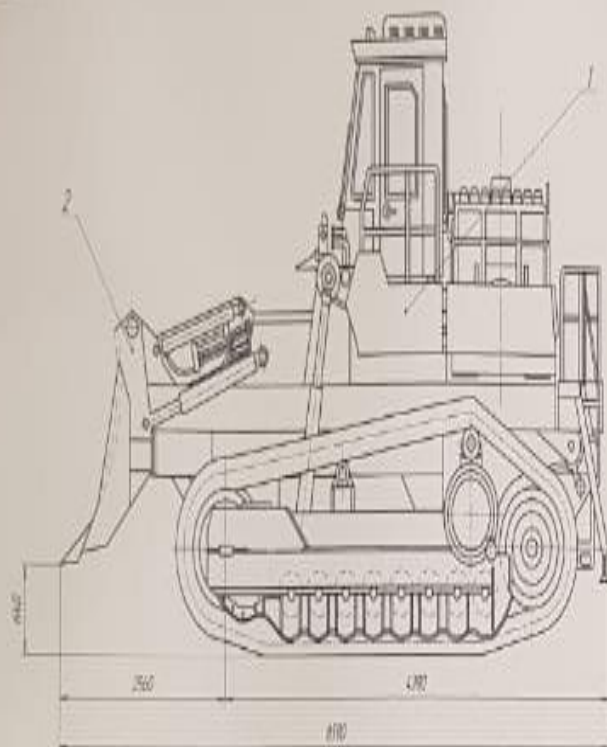


Технические характеристики

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| Масса машины, кг | 800 |
| Классификация (по ГОСТ) | 1 |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.001-77) | 1 |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.002-77) | Абсолютная |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.003-77) | 250 |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.004-77) | Техническая |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.005-77) | 150 |

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| ДЖИТМ 15.23.00.000.001 | |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.001-77) | 1 |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.002-77) | Абсолютная |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.003-77) | 250 |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.004-77) | Техническая |
| Классификация (по ГОСТ 12.1.005-77) | 150 |

ИД 007076/541400



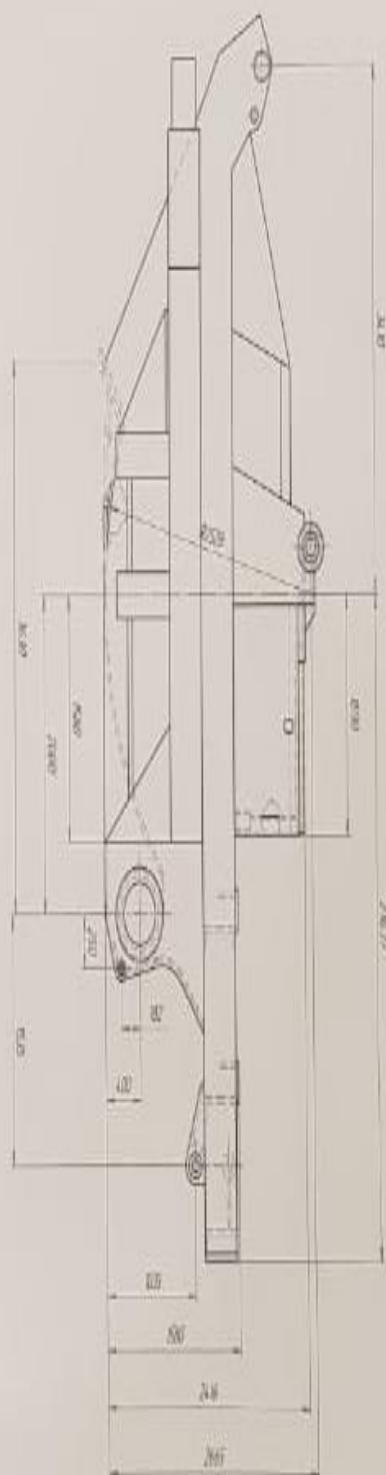
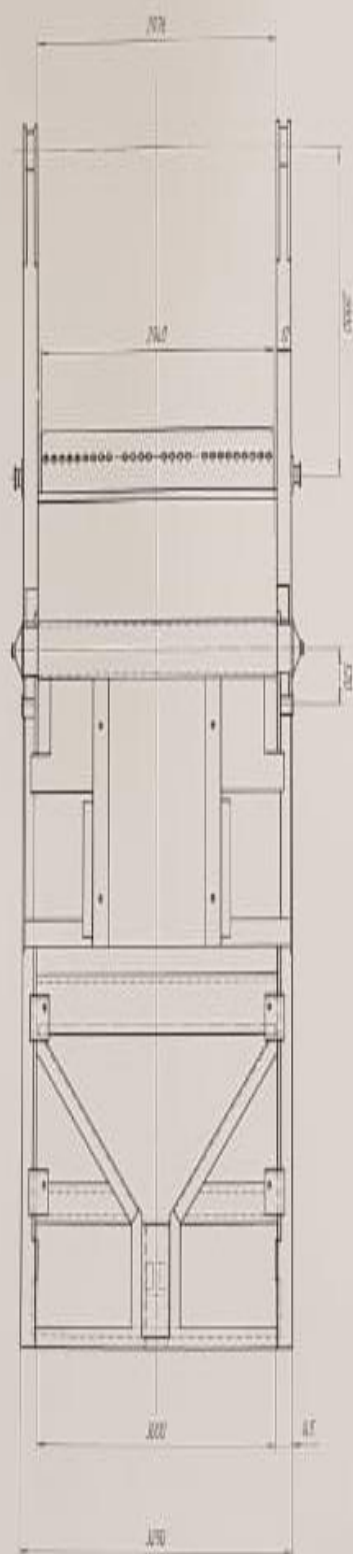
Технические характеристики

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| 1. Двигатель внутреннего сгорания * | 25 |
| 2. Агрегатирование, марка, тип | 4.0 |
| 3. Типы и количество агрегатов | 600 |
| 4. Типы и количество агрегатов | 0-2170-10.0 |
| 5. Типы и количество агрегатов | 02-10-05 |
| 6. Типы и количество агрегатов | 405000 |
| 7. Типы и количество агрегатов | 500 |
| 8. Типы и количество агрегатов | 1/4-6004 |
| 9. Типы и количество агрегатов | 24-720 |
| 10. Типы и количество агрегатов | 15 |
| 11. Типы и количество агрегатов | 30 |
| 12. Типы и количество агрегатов | 20 |
| 13. Типы и количество агрегатов | 500 |
| 14. Типы и количество агрегатов | 175 |
| 15. Типы и количество агрегатов | 200-900 |
| 16. Типы и количество агрегатов | 10-400 |
| 17. Типы и количество агрегатов | 10-2000 |
| 18. Типы и количество агрегатов | 200-400 |
| 19. Типы и количество агрегатов | 10-400 |
| 20. Типы и количество агрегатов | 70 |
| 21. Типы и количество агрегатов | 70 |
| 22. Типы и количество агрегатов | 16 |
| 23. Типы и количество агрегатов | 000000 |
| 24. Типы и количество агрегатов | 000000 |

* Двигатель - дизельный, марка, тип

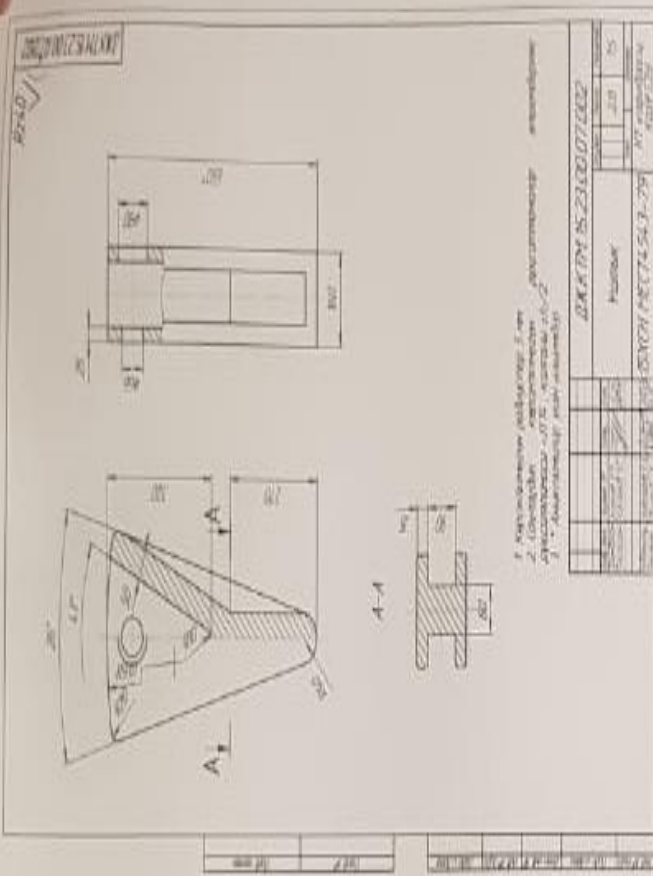
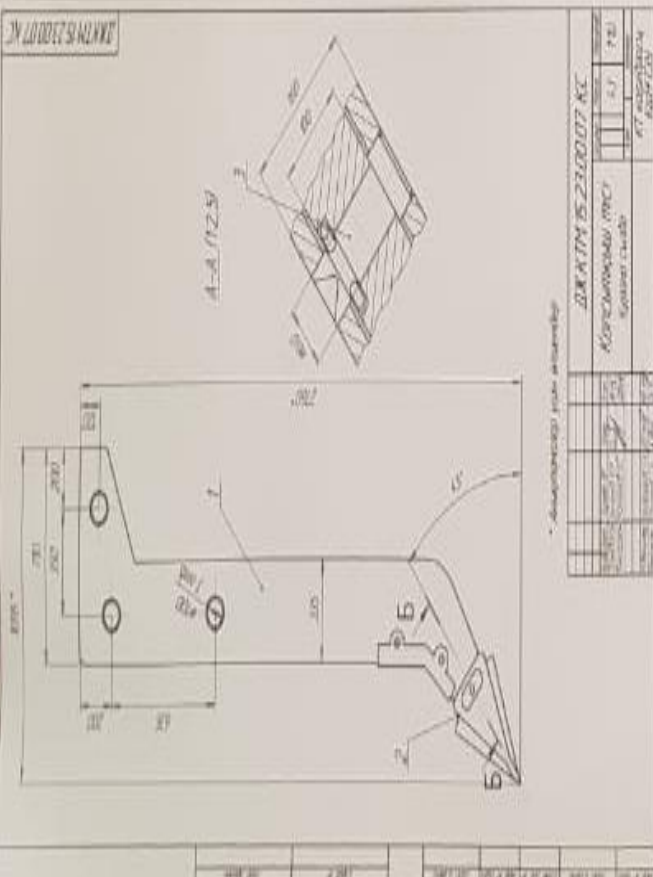
| | | | |
|---------------------|------------------|------------------|-------------------|
| ИД 007076/541400 ИД | | | |
| 1. Тип агрегата | 2. Тип агрегата | 3. Тип агрегата | 4. Тип агрегата |
| 5. Тип агрегата | 6. Тип агрегата | 7. Тип агрегата | 8. Тип агрегата |
| 9. Тип агрегата | 10. Тип агрегата | 11. Тип агрегата | 12. Тип агрегата |
| 13. Тип агрегата | 14. Тип агрегата | 15. Тип агрегата | 16. Тип агрегата |
| 17. Тип агрегата | 18. Тип агрегата | 19. Тип агрегата | 20. Тип агрегата |
| 21. Тип агрегата | 22. Тип агрегата | 23. Тип агрегата | 24. Тип агрегата |
| 25. Тип агрегата | 26. Тип агрегата | 27. Тип агрегата | 28. Тип агрегата |
| 29. Тип агрегата | 30. Тип агрегата | 31. Тип агрегата | 32. Тип агрегата |
| 33. Тип агрегата | 34. Тип агрегата | 35. Тип агрегата | 36. Тип агрегата |
| 37. Тип агрегата | 38. Тип агрегата | 39. Тип агрегата | 40. Тип агрегата |
| 41. Тип агрегата | 42. Тип агрегата | 43. Тип агрегата | 44. Тип агрегата |
| 45. Тип агрегата | 46. Тип агрегата | 47. Тип агрегата | 48. Тип агрегата |
| 49. Тип агрегата | 50. Тип агрегата | 51. Тип агрегата | 52. Тип агрегата |
| 53. Тип агрегата | 54. Тип агрегата | 55. Тип агрегата | 56. Тип агрегата |
| 57. Тип агрегата | 58. Тип агрегата | 59. Тип агрегата | 60. Тип агрегата |
| 61. Тип агрегата | 62. Тип агрегата | 63. Тип агрегата | 64. Тип агрегата |
| 65. Тип агрегата | 66. Тип агрегата | 67. Тип агрегата | 68. Тип агрегата |
| 69. Тип агрегата | 70. Тип агрегата | 71. Тип агрегата | 72. Тип агрегата |
| 73. Тип агрегата | 74. Тип агрегата | 75. Тип агрегата | 76. Тип агрегата |
| 77. Тип агрегата | 78. Тип агрегата | 79. Тип агрегата | 80. Тип агрегата |
| 81. Тип агрегата | 82. Тип агрегата | 83. Тип агрегата | 84. Тип агрегата |
| 85. Тип агрегата | 86. Тип агрегата | 87. Тип агрегата | 88. Тип агрегата |
| 89. Тип агрегата | 90. Тип агрегата | 91. Тип агрегата | 92. Тип агрегата |
| 93. Тип агрегата | 94. Тип агрегата | 95. Тип агрегата | 96. Тип агрегата |
| 97. Тип агрегата | 98. Тип агрегата | 99. Тип агрегата | 100. Тип агрегата |

| | |
|--------|----------|
| Test # | Off Name |
| | |

[illegible]

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

ΔΙΑΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



Отчет подоби́я



Университет:

Satbayev University

Название:

Белсенді жұмыс органды аспапы қосытқышқа орнату арқылы бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату.

Автор:

Ихсанов Райымбек Мухамбеткалиевич

Координатор:

Нурбол Қамзанов

Дата отчета:

2019-05-19 10:38:31

Коэффициент подоби́я № 1: ?

0,0%

Коэффициент подоби́я № 2: ?

0,0%

Длина фразы для коэффициента подоби́я № 2: ?

25

Количество слов:

9 400

Число знаков:

74 158

Адреса пропущенные при проверке:

Количество завершенных проверок: ?

75



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,

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрін атауы)

Ихсанов Раймбек Мұхамбеткалиевич

(белгі алушының Т.А.Ә.)

5B071300- Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Белсенді жұмыс органды аспалы қопсытқышқа орнату арқылы бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату.

Орындалды:

- а) графикалық бөлім _____ парак
б) түсініктеме _____ бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Пайдаланылған әдебиеттердің ішінде Қазақстан ғалымдарының еңбектері азырақ кездеседі;
2. Жұмыстың беттерінде стильдік және грамматикалық қателер кездеседі.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Көрсетілген ескертулер дипломдық жұмыстың құнын түсірмейді ал автор Ихсанов Р.М. 5B071300-«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес «бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін лайық деп санаймын. Жұмыстың бағасы 92 балл.

РЕЦЕНЗЕНТ

«Алматы-Достық Экспресс» ЖШС директоры

(жұмыс түрін атауы)

Бекетов

(Т.А.Ә.)

«20» мамыр 2019ж.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрлерінің атауы)

Ихсанов Раймбек Мухамбеткалиевич

(оқушының аты жөні)

5B071300-Көлік, көлік техникасы және технологиялары

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: *Белсенді жұмыс органды аспалы қопсытқышқа орнату арқылы
бульдозер-скрепердің тиімділігін жоғарылату.*

*Дипломдық жұмысты орындау барысында Ихсанов Раймбек
Мухамбеткалиевич университет қабырғасында алған білімін толығымен пай-
далана білді. Жұмыс кафедраның берген тапсырмасына сай орындалған.*

*Жұмыста қажетті есептеулер толығымен жүргізіліп, барлық сызулар
МЕСТ және КҚБЖ талаптарына сай орындалды. Осыған қатысты патент-
тік ізденістер жүргізіліп, оларға шолу жасалынды. Тұжырымдай келе буль-
дозер-скрепердің тиімділігін жоғарылатуға байланыста сұрақтар келтірілген*

*Қорғауға ұсынылған дипломдық жұмысқа байланысты Ихсанов Р.М.дай-
ындық деңгейін көрсетеді. Осыған байланысты Р.М. Ихсановқа 5B071300-
«Көлік, көлік техникасы және технологиялары» мамандығы бойынша сәйкес
«бакалавр» академиялық дәрежесін ашық түрде қорғағаннан кейін беруге бо-
лады деп санаймын.*

Ғылыми жетекші

Техника ғылымдарының магистры

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Н.С. Камзанов

Ф. А.Т.

«21» мамыр 2019 ж.