

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

Таубай Талғат Маратұлы

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

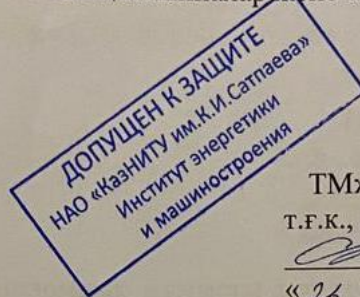
«Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын
жобалау»

мамандық 5B071300 - Көлік, көліктік техника және технологиялар

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті
Энергетика және машина жасау институты
«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы



ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ
ТМЖК кафедра меңгерушісі
Т.ғ.к., ассистент профессор
Бортебаев С.А.
«26» 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

«Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау» тақырыбына

5В071300 - Көлік, көліктік техника және технологиялар мамандығы бойынша

Орындаған

Тaubay Таубай Т.М.

Қабылдаған

Ғылыми жетекші
Ассистент профессор, т.ғ.к.
Калиев Б.З.



Байжуманов К.Д.

«23» 05 2022 ж.

05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Сәтбаев университеті

Энергетика және машина жасау институты

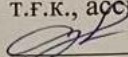
«Технологиялық машиналар және көлік» кафедрасы

5B071300 – Көлік, көліктік техника және технологиялары

БЕКІТЕМІН

ТМЖК кафедра меңгерушісі

т.ғ.к., ассистент профессор

 Бортебаев С.А.

«20» 01 2022 ж.

Дипломдық жұмысты даярлауға

ТАПСЫРМА

Білім алушыға: Таубай Талғат Маратұлы

Жұмыстың тақырыбы: «Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау».

Университеттің №489-П/Ө «24» 12. 2021 ж бұйырығымен бекітілген

Орындалған жобаның өткізу мерзімі « » мамыр 2022 жыл

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: ТО-18 тракторының техникалық сипаттамасы

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша диплом жұмысының мазмұны :

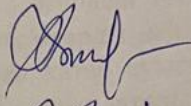
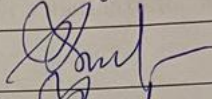
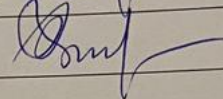
- а) Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі.
- б) Есептеу бөлімі
- в) Қорытынды, пайдаланған әдебиеттер тізімі.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген) 1 – фронтальді тиегіштің жалпы көрінісі – А1 1 бет; 2 – әдеби-патенттік шолу материалы – А1 1 бет; 3 – шөміштің құрастырма сызбасы – А1 1бет; 4 – гидроцилиндрдің құрастырма сызбасы А1 1 бет; 5 – жұмыстық сызба А1 1 бет

Ұсынылған негізгі әдебиеттер


1. Гоберман Л.А., Степанян К.В., Яркин А.А., Заленский В.С. – Теория, конструкция и расчет строительных и дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1979. – 407 с.
2. Абрамов Н.Н. – Курсовое и дипломное проектирование по дорожно-строительным машинам. – М.: Высшая школа, 1972. – 120с.
3. Недорезов И.А., Савельев А.Г. – Машины строительного производства. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 119с.

Дипломдық жұмысты даярлау
КЕСТЕСІ

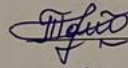
Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтар тізімі	Ғылыми жетекшілерге, Кеңесшілерге өткізі мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысы тақырыбының дәйектемесі	16.03.2022 – 1.04.2022	
Әдеби-патенттік шолу	1.04.2022-15.04.2022	
Есептеу бөлімі	15.04.2022 – 30.04.2022	

Аяқталған дипломдық жұмыстың және оларға қатысты диплом жұмысының
бөлімдерінің кеңесшілері мен калып бақылаушылардың

Қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, Кеңесшілері (аты- жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Қалып бақылаушы	Камзанов Н.С. м.т.н, сениор- лектор		23.05.2022ж.

Ғылыми жетекшісі  Калиев Б.З.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Таубай Т.М.

Күні «23» 05 2022 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста ТО-18 тракторының базасындағы жүк көтергіштігі 20 кН фронтальды тиегіш негізінде алынды. Дипломдық жұмыста фронтальді тиегіштің жұмыс жабдығын есептеудің негізгі бөлімдерін қамтиды, базалық модельді жетілдіру механикаландыру арқылы жүргізілді, атап айтқанда қайырма тістерін жетілдіру арқылы жүзеге асырылды. Күрделі топырақтарды өңдеу кезінде қайырма тістері жиі істен шығады және оларды кейіннен басқа тістерді орнатумен бөлшектеуге тура келеді, сонымен қатар ауыстырылатын жабдықты жиі ауыстыру қажет, бұл жұмыс процесін қиындатады және оны ұзаққа созады.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе за основу взят фронтальный погрузчик грузоподъемностью 20 кН на базе трактора Т0-18. В дипломной работе охвачены основные разделы расчета рабочего оборудования фронтального погрузчика, проведена механизация посредством усовершенствования базовой модели, а именно – зубьев ковша. Зубья ковша, при разработке сложных грунтов достаточно часто выходят из строя, и их приходится демонтировать с последующей установкой других зубьев, а также часто приходится менять сменное оборудование, что усложняет процесс работы и делает его долгим.

ANNOTATION

In this degree work is taken as a basis for wheel loader lifting capacity of 20 kN based on TO-18 tractor. The thesis work covers the main sections of the calculation of the working equipment of a front loader, mechanization was carried out by improving the basic model, namely, the bucket teeth. Bucket teeth, when developing complex soils, quite often fail, and they have to be dismantled with the subsequent installation of other teeth, and it is also often necessary to change replaceable equipment, which complicates the work process and makes it long.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе		9
1	Фронтальды тиегіштің таңдалған құрастырылымының негіздемесі	11
1.1	Тиегіштер типтері	11
2	Фронталь тиегіштің жұмыс органының даму тенденциясын анықтау	16
2.1	Фронталь тиегіштің даму тарихы	16
2.2	Заманауи тиегіштер	17
2.2.1	Фронталь тиегіштердің классикалық типтік шешімдері	19
2.2.2	Фронталь тиегіштің жұмыс органының даму тенденциясын талдау	21
2.3	Өнертабысты талдау	23
2.3.1	Жақты тиегіш	23
2.3.2	Фронталь тиегіштің гидрожетегінің сақтау құрылғысы	25
2.3.3	Фронталь тиегіштің жұмыс органының телескопиялық секциясы	25
2.3.4	Гидравликалы тиегіштің жұмыс органы	26
2.3.5	Тиегіш-ұсатқыш	29
3	Жұмыс органының құрастырылымын таңдау. Тиегіштің жұмыс органының құрылғысы және реттеуі	35
3.1	Фронтальды тиегіштің жұмыс органын басқару	36
3.2	ТО-18 фронтальды тиегішінің жүйесі	36
4	Құрастырылымдық есептік бөлім	39
4.1	Негізгі параметрлерді анықтау	39
4.2	Жұмыс органының элементтерін есептеу	41
4.3	Гидрожетек элементтерін есептеу	50
4.4	Өнімділікті есептеу	52
4.5	Орнықтылыққа есептеу	54
Қорытынды		56
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі		57

КІРІСПЕ

Соңғы он жылдықта Қазақстанда құрылыс және жол көліктерінің паркі біршама өсті. Құрылыста, гидромелиорацияда, ашық таулы орындарда көлемді жер жұмыстары жетекші орындардың бірінде. Қазақстанда өнеркәсіптік, азаматтық, көліктік құрылыстың масштабының, күрделілігінің артуы шамасы бойынша үзіліссіз өсуде. Жер жұмыстарының өндірістік технологиясы мен техникасы жылдам қарқынмен өсіп келе жатыр. Құрастырушылардың алдында техникалық үдерісті іске асыру бойынша күрделі тапсырмалар орын алады.

Жол және құрылыс көліктері әртүрлі құрылыс жолдарын механикаландыру үшін арналған. Оларға экскаваторлар, бульдозерлер, скреперлер, автогрейдерлер, грейдер-элеваторлар, жер жұмыстарына арналған басқа да көліктер, ғимараттар немесе гидротехникалық құрылыстарды салуда құрылыс-монтаждық жұмыстарын орындауға арналған құрылыс крандары жатады.

Фронтальды тиегіштер қазіргі күнде адамдарға қоймаларда, ауыл шаруашылығында, көлік және байланыс кәсіпорындарында және барлық экономикалық салаларда көмектесуге қабілетті болғандықтан кең таралымға ие. Фронтальды тиегіштер көбіне сусымалы және шақпақ жүктерді, сонымен қатар толтырғыштар (құм, қиыршақ тас, қиыршық тас) және топырақ, құрылыс қоқыстары, тас көмір, кокс және т.б. көлік құралдарына (автокөліктер самосвалдар және жартылай вагондар) жүктеуге негізделген. Фронтальды тиегіште скрепердің, экскаватордың және бульдозердің пайдалы механизмдер қатарының функциялары қосарланған. Жүкті көтеру және тасымалдаудың әмбебап техникасы кеңінен қолданып қана қоймай, ауыспалы жабдықтармен жабдықтала алады, мысалы: крандық қондырма, ашалы қармауыш пен шөмішпен. Сондықтан, осындай техника түріне қызығушылық арта түсуде. Аналитиктердің айтуы бойынша Қазақстандағы логистикалық қызмет нарығы мен жүк тасымалдау көлемі соңғы жылдары екі есеге өсті және динамикалық түрде өсіп келе жатыр. Одан басқа, қоймалық аудандардың көлемі кеңейіп, жабдықтар нарығының және жылжымайтын мүліктің кездесетін салаларының белсенді түрде дамуы жүріп жатыр. Көтеру тасымалдау құрылысы саласы соңғы жылдары өскенімен қоймай өз құрылысын өзгертті.

Тиегіштер келесідей операцияларды орындайды: жүкті қармайды, оны көтереді және тасымалдайды, түсіріп, босатады. Кей операциялар толығымен немесе жеке-жеке бірігуі мүмкін. Операциялардың бірігуі - көліктің маневрлігінен және жүргізушінің квалификациясына тәуелді болып келеді. Дара, сусымалы жүктерді қармау қоректендіргішсіз және үзіліссіз қозғалыс көліктері үшін жұмыстарына қажет болып келеді, жұмыстары басқа да қосымша тиегішті құрылғылар мен такелажды матаушылар көмегінен іске асады. Тиегіштің басқа көліктерден ерекшеліп тұратын негізгі артықшылығы рельсті, пневмодөңгелекті және шынжыртабанды крандардан айырмашылығы жүкпен айтарлықтай арақашықтыққа жүре алады және қоймалық, өндірістік аудандарда қызмет ете алады

Жоғарыда айтылғандай, Қазақстанның құрылыс нарығы бір орында тұрмайды, тек 2020 жылдың ішінде оның көлемі 1,5 есеге өсті, соның салдарынан шығарылатын жол көліктерінің артуына әкеліп соқтырады. Қазіргі кезде жаңадан зауыттар, муниципалды салалар артып келеді. Қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін жаңадан жол көліктер түрі шығарылып жатыр. Сонын бірі-фронталды тиегіш.

1 Фронтальды тиегіштің таңдалған құрастырылымының негіздемесі

Тиегіштер өз ретімен дөңгелекті шасси немесе трактор базасында өзі жүретін машиналар, олар шөмішті, жақты және ашалы типті жұмыстық органдарын бекітетін аспалы жабдықтарына ие болатын машиналар.

Тиегіштер периодты түрде және үзіліссіз түрде жұмыс істейтін техника болып бөлінеді: біріншілері сусымалы және дара жүктерді тиеуге, ал екіншісі (көп шөмішті тиегіштер) тек сусымалы жүктерді тиеуге арналған. Мен дипломдық жұмысымда периоды түрде жұмыс атқаратын бір шөмішті фронталды тиегіштің көп функциялы жұмыс органын қарастырдым. Бұл тиегіштер тиімді түрде құрылыста жер жұмыстарында да, топырақты көліктік құрылғыларға тиеу үшін де қолданылады.

1.1 Тиегіштер типтері

Тиегіштер жүру бөлігіне байланысты дөңгелекті және шынжыртабанды болып бөлінеді. Жүкті қармау және түсіру бағыты бойынша: алдыңғы қармаумен (ожаулаумен) және алдыңғы жүк түсіру тиегіштері 1 және 2 суреттерде көрсетілген. Артқы қармаумен және артқы түсіру 3 суретте көрсетілген; алдыңғы қармаумен және бір жақты жүк түсіру 4 суретте көрсетілген. Шөміштің бір жақты аударып салумен іске асатын алдыңғы қармаумен және бір жақты жүк түсіру 5 суретте, ал жұмыс органының бұрылуы кезінде шөміштің аударып салуы 6 суретте көрсетілген.

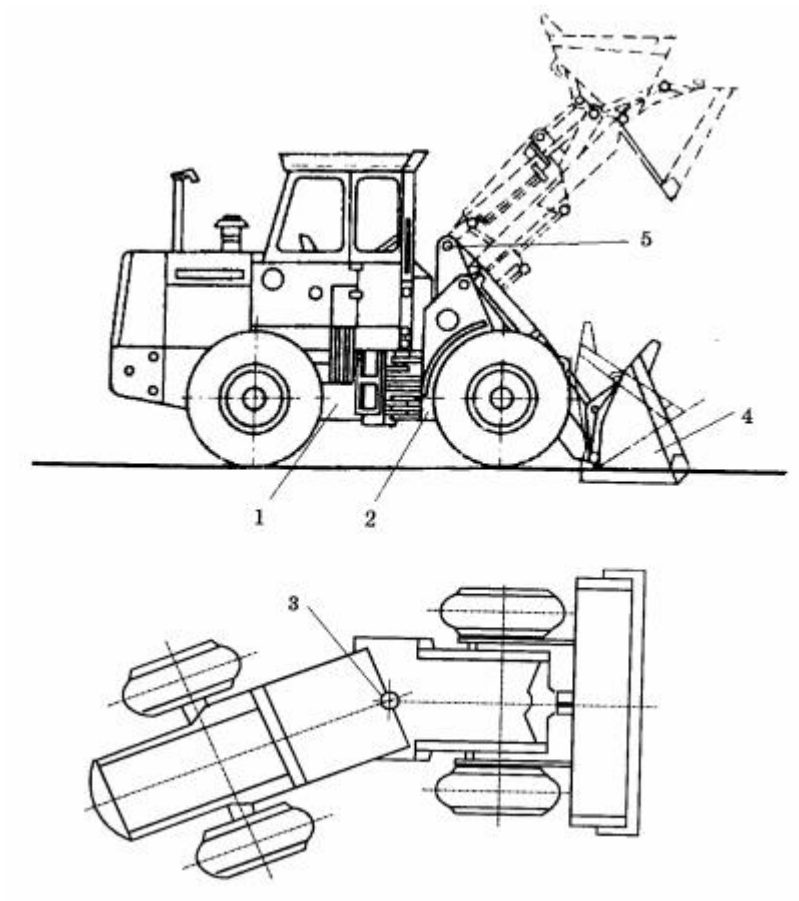
Дөңгелекті тиегіштерді бұрылу әдісіне байланысты бұрылуы жүру рамасымен салынумен іске асатын шарнирлі-мүшеленген тиегіштер және бұрылуы қарапайым әдіспен, яғни басқаратын дөңгелектер бұрылуымен іске асатын қатаң жүру рамасы бар тиегіштер деп бөлінеді.

Тиегіштерді әртүрлі жұмыстарда қолдану үшін ауыспалы жұмыс органдарымен жабдықтайды. Жұмыс органын (жебе, жебені көтеру және шөмішті бұру гидроцилиндрлері) қатты пісірмелі құрастырылымы бар порталға немесе оралмалы рамаға немесе машинаның жүру рамасында орнатылған тірек арқалықтарына бекітеді. Порталдарды жиналмалы етіп немесе жүру рамасымен бір етіп жасайды, ол металл сыйымдылықты азайтып, құрастырылым беріктігін жоғарылатады.

Жартылай бұрылу тиегіштерінде алдыңғы көпірінде екі қатарлы шарикті тірек-бұралмалы құрылғысы арқылы шасси рамасына тірелетін жұмыс құрылғысы бар бұрылу платформасы орнатылған. Платформаның 90° қа бұрылуы екі таспалы шынжыр көмегімен екі гидроцилиндр арқылы іске асады бір ұшымен бұрылу шеңберімен байланысқан, ал екінші ұшымен гидроцилиндр штогымен байланысқан. Гидроцилиндр тұрқылары шарнирлі түрде шасси рамасына бекітілген.

Көп шөмішті тиегіштерде жұмыс құрылғысы – шөмішті және таспалы конвейерлер – өзі жүретін шассиде оператор кабинасымен бірінен кейін бірін

орнатады. Артығынан тиелетін материал тиегіштің алдыға қарай қозғалысы кезінде иілмелі орнатылған жұмыс конвейерінің шөміштерімен қармалады да, таспалы конвейерге шөмішті конвейер басында орналасқан тартпа арқылы тиеледі. Таспалы конвейермен материал тиегіштің артынан немесе бір жағынан орнатылған көліктік құрылғыға беріледі.



1 – артқы рама; 2 – алдыңғы рама; 3 – шарнирлі байланыс; 4 - шөміш;
5 – шарнирлі-мүшеленген раманың жүктік секциясы;

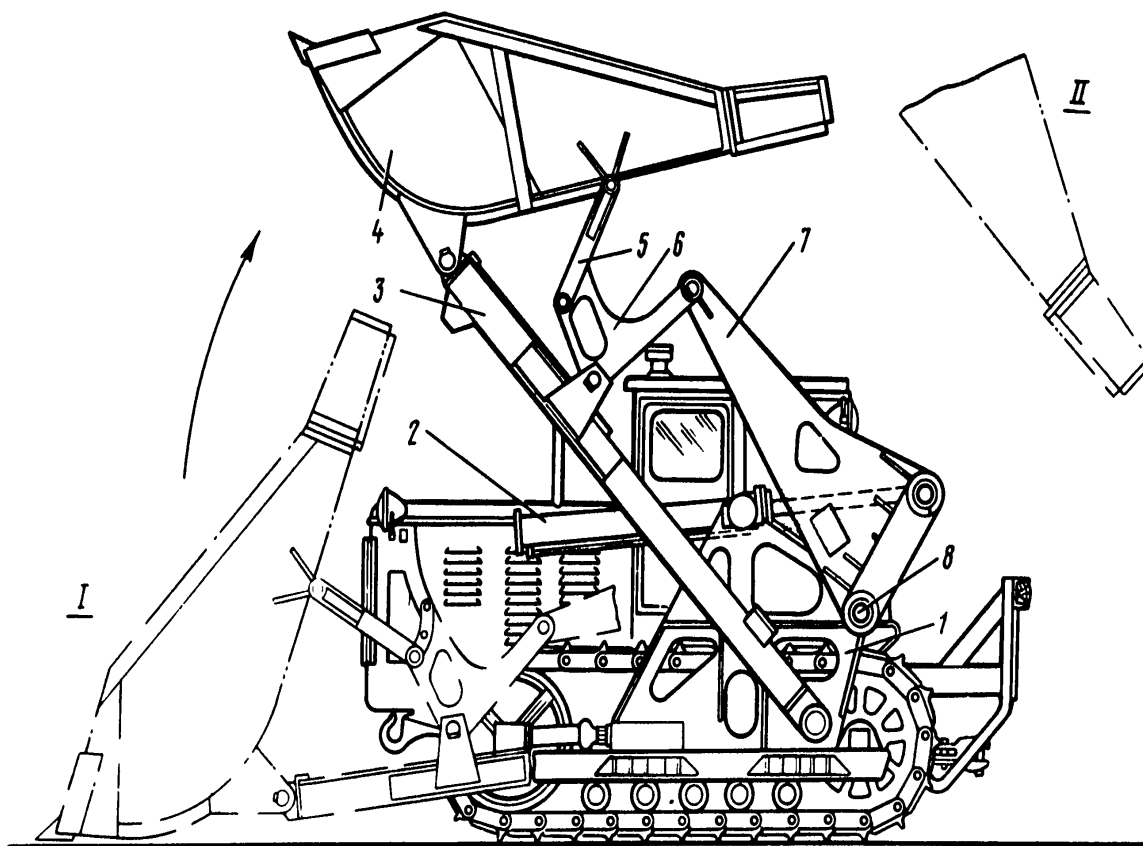
Сурет 1 – Шарнирлі-мүшеленген рамасымен фронтальды дөңгелекті тиегіш



Сурет 2 – Фронтальды шынжыртабанды тиегіш



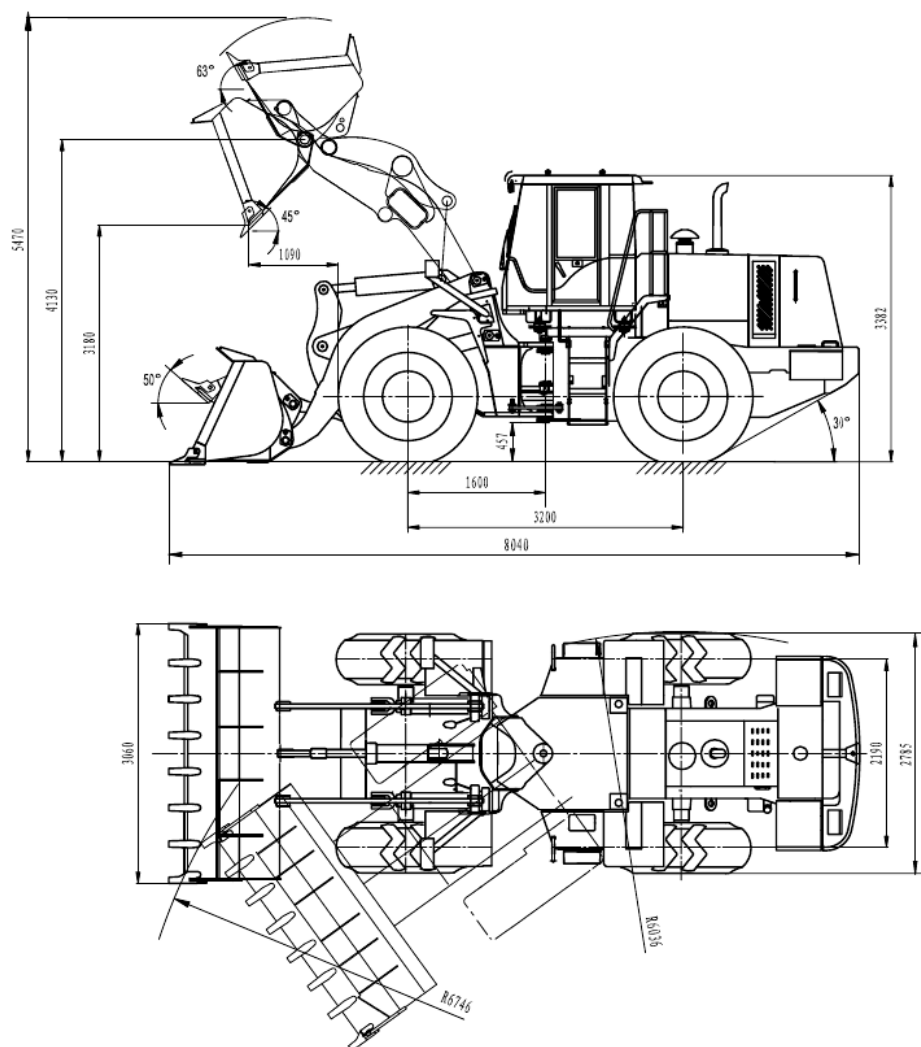
Сурет 3 – Артқы жүк түсіруімен дөңгелекті тиегіш



1 - иінағаш; 2 – жебе гидроцилиндрлері; 3 – қармаудың астыңғы жағы; 4 – шөміш; 5 – шөміш гидроцилиндрі; 6 – рычаг; 7 – үлкен жұлдызша; 8 – шанирлі байланыс;
 Сурет 4 – «Өзі арқылы» жүк түсіруімен орман үшін шынжыртабанды тиегіш



Сурет 5 – Бір жақты жүк түсіруімен тиегіш



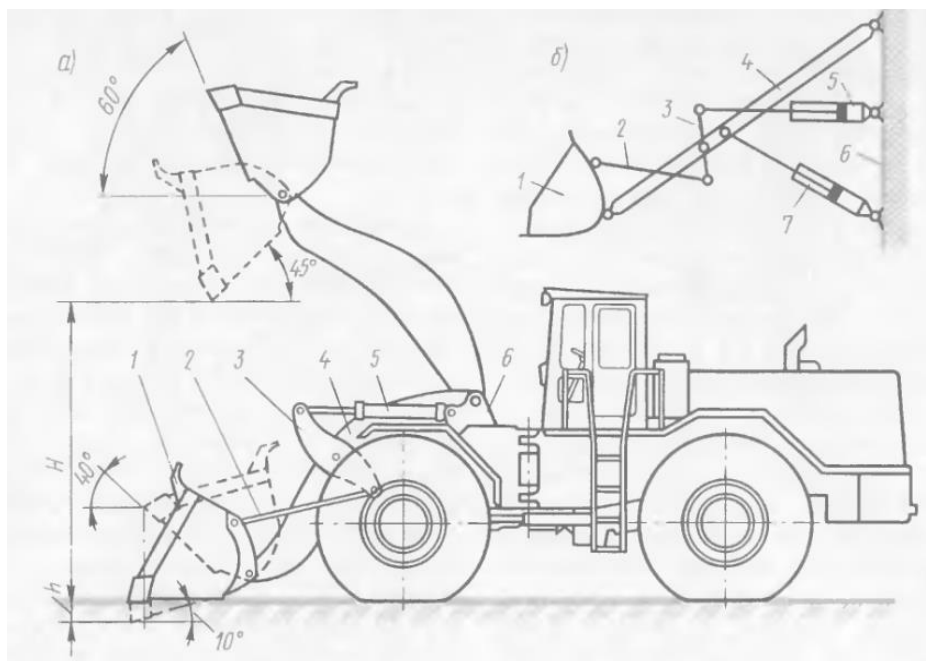
Сурет 6 – Жартылай бұрылу тиегіші

Жүк тиегіштердің барлық типтерімен және түрлерімен толық танысқаннан кейін, менің дипломдық жұмысымның негізі болып фронтальді тиегіштің жұмыс органы болды, өйткені басқа тиегіш жабдықтардың ішінде фронтальді тиегіш ең көп таралған.

Фронтальді жабдық материалдың өңделуі жағынан шөміштің тиімді түсірілуін қамтамасыз етеді, арнайы шөмішпен бүйірлік түсіруі де мүмкін. Егер тағы бір рет жүк тиеу жабдығын өзін ғана толық қарап шықсақ, онда келесіні айтуға болады: тиегіштің тиеу жабдығы базалы машинаның негізгі рамасында - 7 сурет қатаң бекітілген порталды рамаға 6 топсалы түрде бекітіледі. Жабдық жұмыс органынан, жебеден, рычагты механизмнен және екі әрекетті гидравликалық цилиндрлерден тұрады. Тиегіштің жұмыстық органы- шөміш 1, жебеде 4 орнатылады және ол екі жұп коромыселден 3 және бұрылатын тартқыштардан 2 тұратын қозғалысы екі гидроцилиндрдің 5 көмегімен шөміштің бұрылуы рычагті механизм арқылы басқарылады. Жебенің көтерілуі

мен түсуі екі гидроцилиндрдің 7 көмегімен асырылады. Жұмыс жабдығының гидравликалық жетегі кең ауқымда жылдамдықты біркелкі өзгертуге және оны шамадан тыс жүктемелерден сенімді қорғауға мүмкіндік береді.

Фронтальді тиегіштің жұмыс процесі де жүк тиегіштің нақты конструкциясын таңдауға әсер етті, өйткені бұл құрылыс жұмыстары кезінде қол еңбегін пайдалануды мүмкіндігінше жоюға мүмкіндік береді және жұмыс процесінің өзін тездетеді. Жұмыс процесі келесі операциялардан тұрады: шөмішті бір уақытта түсіру арқылы жүк тиегішті материал жинау орнына жылжыту, машинаның қысым күшімен шөмішті материалға енгізу, шөмішті жебемен көтеру, материалды шөміштен түсіру орнына аударып жіберу арқылы тасымалдау.



а – құрастырылым сұлбасы; б – тиегіш құрылғысының кинематикалық сұлбасы

Сурет 7 – Бір шөмішті фронтальді тиегіш

2 Фронталь тиегіштің жұмыс органының даму тенденциясын анықтау

21 ғасыр жаңа технологиялар мен әзірлемелер ғасыры деп аталады. Сондықтан өндірушілердің ешқайсысы бір орында тұрмауға тырысады және өз өнімдерін дамытады, осылайша жаңа өнімге әлеуетті сатып алушының қызығушылығын арттырады. Құрылыс және жол машиналары нарығы да ерекше емес, өсіп келе жатқан қажеттіліктерге байланысты бұл машиналар өздерінің жұмыс органдарын жетілдіреді, оларды мобильді және пайдалануды жеңілдетуге тырысады.

2.1 Фронталь тиегіштің даму тарихы

Фронтальді тиегіштердің жұмыс органдарының даму тарихы өте кең тарихқа ие. 1917 жылы Еуропа соғысқа оранды, Ресейде революциялық көңіл-күй орнады, ал Жердің ар жағында дүниежүзілік тарихта елеусіз қалған, бірақ жол құрылысына арналған техниканы жасауда шешуші рөл атқарған оқиға болды. Ол кезде Америка Құрама Штаттары елеулі экономикалық өсуді бастан кешірді - автомобиль өнеркәсібі мен жол құрылысы қарқынды дамып жатты, бұл өз кезегінде өнімді қысқа мерзімде тиеу және түсіру мүмкіндігін беретін механизмді құруға түрткі болды. Осыған ұқсас механизмді американдық Юджин Кларк ойлап тапты. Бірінші жүк тиегіште тежегіш те, гидравлика да болмады - оны жүргізу өте қауіпті кәсіп болды. Әрине, оны өнімділігі мен пайдаланудың қарапайымдылығы тұрғысынан заманауи тиегіштермен салыстыруға болмайды, бірақ бәрі қалай басталғанын ұмытпау керек. 60-жылдардың аяғында жапондық компаниялар әлемдік нарыққа TCM, Коматцу, Тойота жүк тиегіштерімен шыға бастады, олардың сапасы жоғары емес болғанымен де, бірақ осы техникалардың төмен құны осы жабдықты әрекетте сынауға деген басылмайтын ниет тудырды. Тіпті нарықтың бір бөлігін бұлай бағындыру мүмкін еместігін түсінген жапондық компаниялар заманауи ғылыми орталықтар құруға, жас және болашағы зор инженерлерді жұмысқа тартуға кіріседі, мұның бәрінде бір мақсат – құрылыс техникасының сапасын жаңа биіктерге көтеру үшін болды. Біз несие беруіміз керек - олар мұны жасады. Параллельді жүргізетін болсақ, қытайлық компаниялар қазір де сол қалпында – олар өздерінің инженерлік орталықтарын дамытуға және құрал-жабдықтардың сапасын арттыруға қыруар қаржы құйып жатқанын көреміз. 8-суретте жүк тиегіш көрсетілген.

Соңғы жылдары Қытайдың жаңа жабдықтарының үлесі артып келеді – әлемдік нарықтағы жоғары бәсекелестікке байланысты қытайлық арнайы техника өндірушілері өндіріске соңғы инженерлік әзірлемелерді енгізуде, Жапонияның құрамдас бөліктерін бөлек тораптар мен жинақтар ретінде пайдалануда, бұл Қытайдан келетін құрылыс техникасының сапасын объективті

жақсартуға әкеледі. Ал қолжетімді баға бұл ұсыныстарды тиімді және бәсекеге қабілетті етеді. Қазіргі уақытта Қазақстанға қытайлық, еуропалық, жапондық доңғалақты жүк тиегіштер жеткізілуде.



Сурет 8 – Құрылыстағы тиегіш

2.2 Заманауи тиегіштер

Егер біз алдыңғы жүк тиегіштердің ескі үлгілері мен бүгінгі күні шығарылған модельдер арасында көрінетін салыстырулар жасасақ, онда көзге көрінетін өзгерістер бар. Атап айтқанда, эргономикалық және эстетикалық қасиеттердің пайдасында, бірақ жүк тиегіштердің техникалық сипаттамалары туралы ұмытпау керек. 65 және төмен ат күші бар ықшам фронтальді тиегіштер шағын жабдықтар нарығын көбірек жаулап алуда. Шамамен соңғы 10 жыл ішінде ықшам фронтальді тиегіш нарықта өзінің танымалдылығын тұрақты түрде арттырды және әртүрлі өндірушілердің әртүрлі модельдері көбірек пайда болды. Фронтальді тиегіштің бұл түрі Солтүстік Америка нарығында салыстырмалы түрде жаңа, бірақ сонымен бірге еуропалық жұмыс аймақтарында айтарлықтай табысты болып келеді. 9-суретте Volvo L20B тиегіші көрсетілген.

Біз Volvo және оның L20B моделі бар заманауи шағын жүк тиегіштердің ерекшеліктерімен танысуды бастаймыз. Бұл машинада 56 а.к., екі сатылы гидравликалық жетек, көтеру қосылымы параллельді, стандартты қосалқы гидравликасы бар. Бұл фронтальді тиегіште көп функциялы джойстик, кірістірілген беріліс қорабын басқару қосқыштары және жылдамдықты басқару элементтері сияқты заманауи құрылымдары бар. Бұл машиналардың даму тенденциясы дизайнды жақсартуға, соның ішінде қосымша жоғары өнімді гидравликаға, дәлірек «қазуға оралу» жүйесіне және жүрісті басқару жүйесіне бағытталған. JCB компаниясы өзі 67 ат күші бар 407ZX және 409ZX шағын

фронтальді тиегіштерін ұсынады. 10-суретте 407ZX алдыңғы тиегіші көрсетілген.



Сурет 9 – Европалық тиегіш Volvo L20B



Сурет 10 – Фронталь тиегіш 407ZX

Алғашқы шағын жүк тиегіштер пайда болған кезде қосымша жабдық негізінен шанышқылар мен бірнеше түрдегі мамандандырылған шөміштер ұсынылған деп сеніммен айта аламыз. Бұл машиналардың көпшілігі стандартты қондырма түрімен (мысалы, шағын жүк тиегіштер) жабдықталған болса да,

өндірушілер өз машиналарымен пайдалану үшін шағын жүк тиегіштерге арналған жабдықты ұсынуға асықпады.



Сурет 11 – Жапондық тиегіш Cat

Көптеген мини-фронтальді тиегіштердің үлгілерінде бекіту жүйесі бар, ол шағын жүк тиегішке қарағанда айтарлықтай көбірек үзілу күшін дамыта алады. Сондықтан, неғұрлым қуатты машиналар кішігірім жүктемелерге арналған жабдықты «артық жүктей алады» деген пікір болды. Атақты Cat тиегіші 11-суретте көрсетілген. Даму нәтижесінде ықшам фронтальді тиегіштерге арналған қосымша қондырғылар көбірек әзірленді, осылайша олардың әмбебаптығы кеңейтілді. Шанышқылар мен шөміштер әсіресе танымал болды, бірақ щеткалардың, бұрғылардың және басқа да жердегі құрылғылардың барлық түрлері қолжетімді болды.

2.2.1 Фронталь тиегіштердің классикалық типтік шешімдері



Сурет 12 – Тәжірибедегі тиегіштің шөмішінің масимал көтеру биіктігі

Бір шөмішті экскаваторлармен салыстырғанда жүк тиегіштер қолайлы спецификалық көрсеткіштерге ие, мысалы, жүк көтергіштігінің салмаққа қатынасы, шөміш сыйымдылығының 1 м³ құнына тең, сонымен қатар олар жоғары қозғалмалы және жоғары маневрлі. Дегенмен, тиегіш шөміштің кесу жиегіндегі үзілу күштері шамасы бойынша гидравликалық экскаваторлармен салыстыруға болатындықтан, тиегіштер бұл күшті беттің бүкіл биіктігінде жүзеге асыруда соңғысынан төмен. 12-суретте тәжірибеде тиегіш шөмішінің көтеру биіктігі көрсетілген.



Сурет 13 – Бір шөмішті тиегіш

13-суретте жұмыс органы – шөміші бар тиегіш көрсетілген.

Әлемдік тәжірибе доңғалақты фронтальді тиегіштерге тән классикалық болып қалған стандартты шешімдерді анықтады:

- негізгі машиналар ретінде тиеу жабдығы алдыңғы жағында орналасқан қозғалтқышы артында орнатылған және арнайы доңғалақты дөңгелек формуласы 4x4 шарнирлі-топсалы екі осьті толық жетекті шасси қолданылады;

- энергетикалық қондырғылары ретінде дизельді қозғалтқыштар турбокомпрессорлық жүйемен жабдықталған, онда айдалған ауасы салқындатып отырылады, отынды бүрку электронды болып келеді, жоғары үнемді, үлкен айналу моментімен және пайдаланылған газдардың улығының заманауи халықаралық стандарттарына сәйкес келеді;

- үш немесе төрт диапазондағы планетарлық беріліс қораптары бар гидромеханикалық берілістерді қолданылады, жүктеме кезінде ауыстырылатын, гидрокөлемді берілістерді (шағын және орта класты тиегіштерде) пайдаланылады, мотор-дөңгелегі бар электромеханикалық беріліс қорабы (жүк көтергіштігі 20 ... 25 тоннадан астам тиегіштерде қолданылады),

дифференциалды құлыптау жүйесі бар осьтер, планетарлық доңғалақты редукторлары бар;

- алдыңғы жетекші жүк осінің қатты аспасымен және 10...12° бұрылу бұрышы бар артқы жетекші қосалқы осьтің теңгеруші аспасымен жабдықталады;

- жүк тиегіштерді жан-жақты көрінуді қамтамасыз ететін, ауа баптау, желдету және жылыту жүйелерімен, реттелетін орындықтармен және эргономика мен қауіпсіздіктің халықаралық стандарттарына сәйкес келетін ROPS және FOPS кабиналарын қорғау жүйелерімен жабдықталған алтыбұрышты толықтай металдан жасалған шу-дірілден оқшауланған кабиналармен жабдықталынады.

2.2.2 Фронталь тиегіштің жұмыс органының даму тенденциясын талдау

Ғасырлық тірлік олардың ар жағында тиегіштерінің құрылымдарын талдауы дерлік көрсететін жоғары баяндалатын ақпарат барлығымен сүйене, бұл машиндар жұмысшы мүше келесі негізгі даму үрдісілер анықтады:

- сәйкесінше негізгі машиндардың өлшемді түрлерінің өсуіне өлшемдерді көбею

- мамандандыру және бұл үрдісі сурет таныстырылған ауысымды жұмысшы мүшелерді номенклатураның көбеюі көрнекі

- база жұмысшы мүшелерді қунақылықтың жоғарылауы қатысты

- элементтер, түйіндерге функционалдық бөліну және жұмыс үдерінің мінезімен сәйкес тетіктер

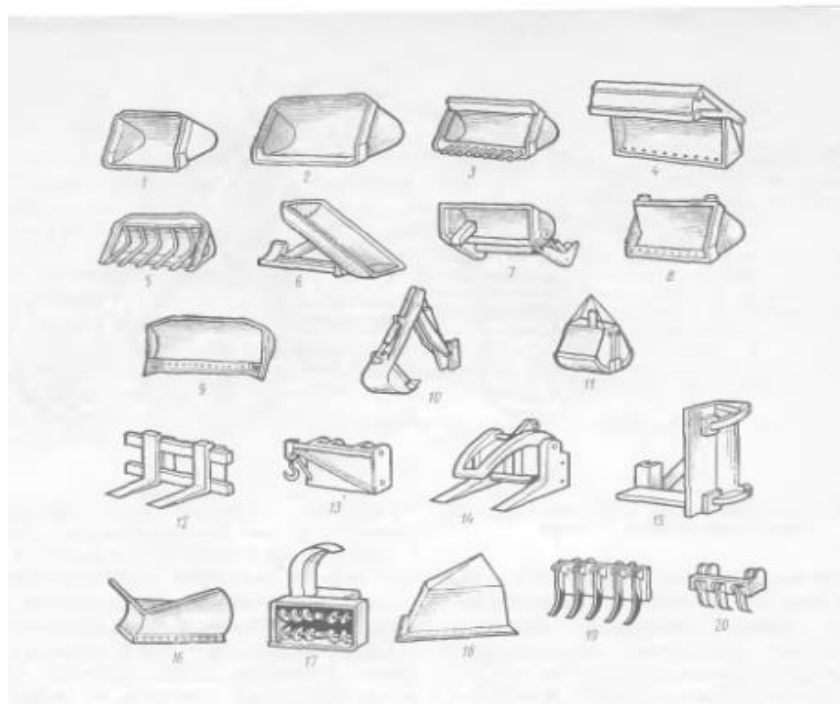
- жұмыс үдері қарқындататын құрылғыларды қолдану. Суретте 14 ауысымды жұмыс көрсеткен және бір ожаулы тиегіштерді аспалы жабдық.

- электр гидравликалық басқару жүйелерін, нақты уақыт режимінде өнімділікті автоматты түрде бақылайтын электрондық жүйелерді кеңінен қолданады;

Қазіргі уақытта әлемге әйгілі Caterpillar, Komatsu, Hitachi, Terex, Volvo CE, JCB, Dressta-дан бастап әлемге әйгілі Mitsuber, Venieri, XCMG, YTO Liugong және т.б. өндірушілеріне дейін даму тенденциясы кезеңінен өткен көптеген өндірістік компаниялар бар.

Жүк тиегіштердің жұмыс органдарының эволюциясы өндіргіш күштердің жалпы дамуының күрделі процестерін көрсетеді. Осылайша, қозғалтқыштардың меншікті қуатының ұлғаюы жұмыс органдарының әртүрлі механизмдерінің жетектері үшін жұмыс жылдамдығын және қуат алу көлемін арттыру мүмкіндігіне әкеледі, ал гидравликалық жетекті дамыту жұмыс органдарымен тереңірек манипуляциялауды қамтамасыз етеді және олардың механизмдері үшін жинақы жетек құрады. Жұмыс жылдамдығының жоғарылауы және жұмыс сапасына қойылатын талаптар машиналарды аяқталған технологиялық процестерді автоматты басқару және сапасын бақылау жүйелерімен жабдықтау қажет етеді. Дегенмен, жаңа техникалық

жобаларды тиімді жүзеге асыру үшін көбінесе ЖҚМ үшін анағұрлым жетілдірілген базалық қондырғылар және оларды өндірістік-техникалық пайдалануды меңгеруде бірқатар практикалық мәселелерді шешу қажет етеді. Жұмыс органдарының тиімділігін арттыру олардың қарапайым металл құрылымдарынан функционалдық механизмдердің біршама күрделі жүйелеріне ауысуымен сипатталады.



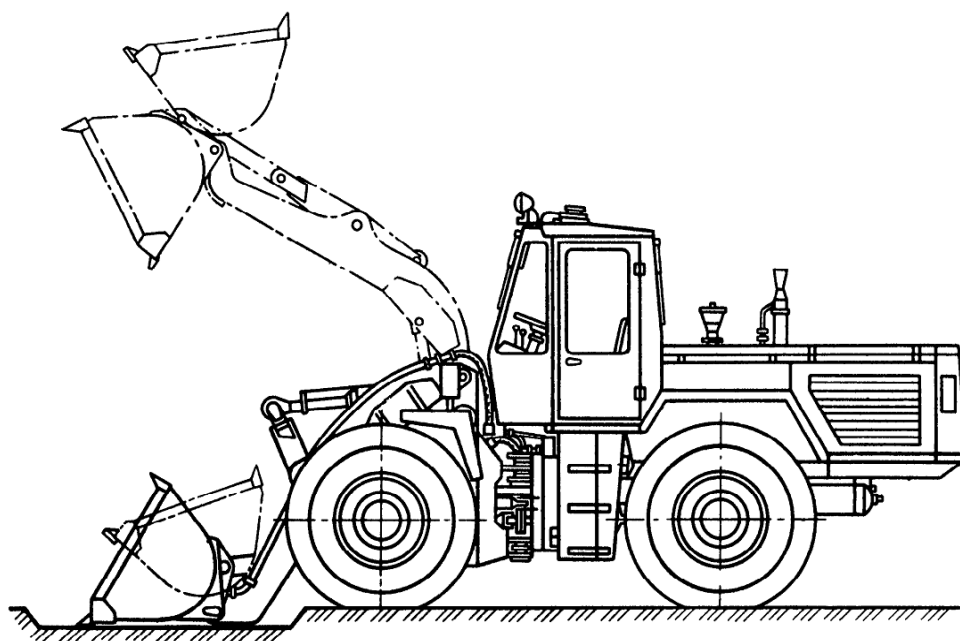
- 1 – нормальді шөміш; 2 –үлкейтілген шөміш; 3 – кішірейтілген шөміш; 4 – екі жақты шөміш;
 5 - қаңқалы шөміш; 6 – бір жақтық түсірумен шөміш; 7 – жоғарылатылған биіктікпен түсіру шөміші; 8 – еріксіз түсіру шөміші; 9 – бульдозерлі қайырма; 10 – экскаватор; 11 – грейфер;
 12 – жүктік ашалар; 13 – кран; 14 – жақты қармау; 15 – бағаналарды қармау шөміші; 16 – қар тазалағыш; 17 – роторлы қар тазалағыш; 18 – бұтақты кескіш; 19 – жинағыш;
 20 – асфальтты бұзғыш

Сурет 14 – Бір шөмішті тигіштердің ауыспалы және қондырмалы құрылғылары.

3 Жұмыс органының құрастырылымын таңдау. Тиегішің жұмыс органының құрылғысы және реттеуі

Мен жасаған жүк тиегіштің прототипі ТО-18 фронтальді тиегіші болды. ТО-18 жүк тиегіші көліктерге тиеуге немесе шөмішпен сусымалы және шағын габаритті материалдарды төгуге, сондай-ақ басқа тиеу жұмыстарын орындауға арналған. ТО-18 жүк тиегіші 28-суретте көрсетілген, екі вертикалды өстік топсамен біріктірілген екі бөліктен тұратын оригиналды шасси конструкциясына ие.

ТО-18 тиегішінің екі вертикаль осьтес шарнирлермен байланысқан екі бөлімінен тұратын ерекше шасси құрастырылымы бар. Екі белдігі жетекші, унифицирленген. Қозғалу механизмі гидромеханикалық беріліс қорабынан тұрады. Тежегіштер: жұмысшы (аяқты) – барлық дөңгелектерге пневматикалық жетегімен, тұрақты (қолдық) – механикалық беріліспен. Пневмомашиналар: қысымы - 225 КПа, өлешмі 16.00-24, моделі Я-140. Жебе машинаның ені бойынша бір-бірінен алшақ орналасқан болаттан жасалған екі ұқсас қорап секциясының элементтерінен тұрады. Жебенің көтерілуі – түсірілуі екі поршеньді гидравликалық цилиндрмен орындалады, шөміштің айналуы – екі басқа поршеньді гидравликалық цилиндрмен орындалады, 19-суретте көрсетілген. Май құятын цистерна (сыйымдылығы 160 л) жұмыс жабдығының гидравликалық жүйелеріне және рульдік күшейткішіне ортақ. Жұмыс жабдығының жетектерін қоректендіретін гидравликалық сорғы дизельдік қуат беріліс қорабынан айналады және осы беріліс қорабының корпусында орнатылады. Гидравликалық жүйедегі қысым 15,7 МПа. Рульдік гидравликалық күшейткішінің қоректенуі тәуелсіз сорғыдан орындалады.



Сурет 19 – Бір шөмішті фронтальды тиегіш

3.1 Фронтальды тиегіштің жұмыс органын басқару

Жебені басқару тұтқасы "жебені көтеру" жағдайы. Жебені көтеру үшін тұтқаны артқа жылжытыңыз. Көтеруді тоқтату үшін тұтқаны босатыңыз. Жебені түсіру орны-нейтралды позициядан жебені түсіру үшін тұтқаны алға қарай жылжытыңыз (аяғына дейін емес). Босатылған тұтқа бейтарап күйге оралады. Жебені шөміштің түсірудің максималды биіктігінен қазу орнына түсірген кезде, шөміш автоматты түрде осы позицияны алады.

Жебені ұстап тұру жағдайы (бейтарап қалып). "Көтеру" немесе "түсіру" позициясынан босатылған тұтқа бейтарап күйге оралады. Жебе берілген қалыпта қалады. Жебенің өзгермелі позициясы-тұтқаны алға қарай жылжытыңыз. Тұтқаның орналасуы бекітіледі. Шөміш жерге түсіп, оның профилін көшіреді. Шөмішті жүкпен түсіру үшін тұтқаны өзгермелі күйге ауыстыруға тыйым салынады.

Шөмішті басқару рычагы мынадай орналастырулар жүзеге асырады: "Кері айналдыру" - орналастырылуы. Шөмішті артқа айналдыру үшін тұтқаны артқа жылжытыңыз; "Ұстау" – орналастырылуы. Шөміштің басқару тұтқасын босатыңыз. Шөміш белгіленген күйде қалады. "Түсіру" – орналастырылуы. Шөмішті босату үшін тұтқаны алға жылжытыңыз. Егер шөміш "түсіру" күйіне орнатылса, бульдозер жұмыстарын жүргізуге тыйым салынады. 20-суретте жұмыс органының басқару тұтқалары көрсетілген.

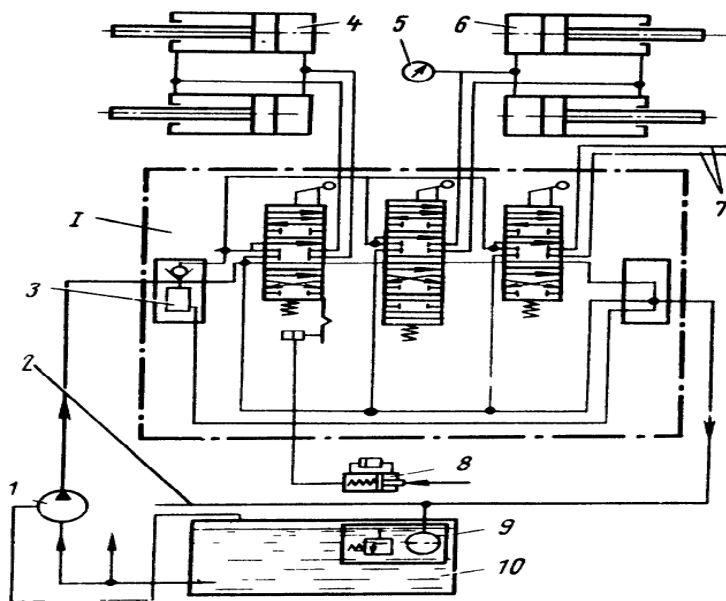


Сурет 20 – Жұмыс органымен басқару тұтқалары

3.2 ТО-18 фронтальды тиегішінің жүйесі

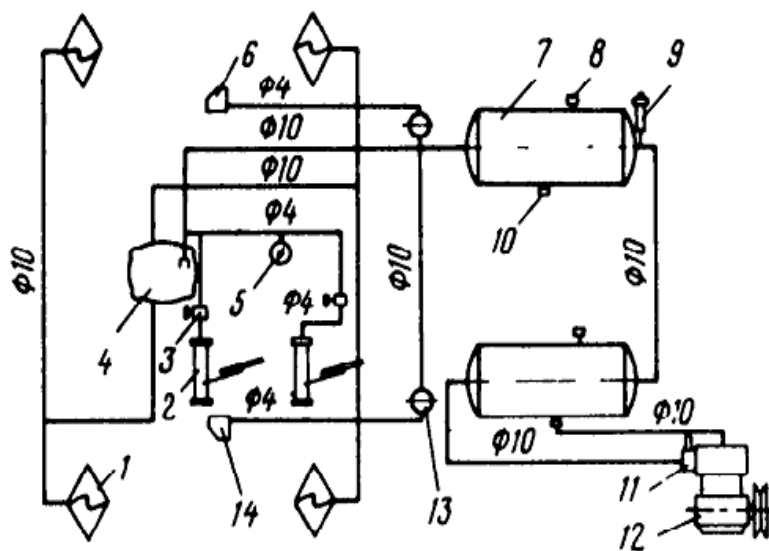
Кабинаның алдыңғы және артқы айнектерінің шыны тазалағыштары доңғалақ тежегіштерімен ортақ пневматикалық жүйе туралы әрекетке келтіріледі және екі әуе крандарының көмегімен басқарылады (21-суреттегі 3-позиция). Пневможүйе май бағында және отын бағында жоғары қысымды қамтамасыз етеді. Электр энергиясының көзі-номиналды кернеуі 12 В, сыйымдылығы 42 немесе 54 А·сағ 6СТ-42 немесе 6СТ-45 аккумуляторлы

батареялар. Дизель СТ-350Б стартерімен іске қосылады, 21-суретте ТО-18 тиегішінің жұмыс жабдығының гидрожүйесі көрсетілген.



I – гидротаратқыш; 1 – аксиалды-поршенді сорап; 2 – рульдік басқару жүйесінің құймалы құбыр өткізгіші; 3 – сақтандырғыш клапан; 4 – шөмішті бұру цилиндрі; 5 – манометр; 6 – жебені ығыстыру цилиндрі; 7 - ауыспалы жұмыс органдарының қосымша цилиндрінің қосылуы үшін құбыр өткізгіші; 8 – гидроөшіргіш; 9 – 45 мкм тазалағыш фильтрі; 10 – май бағы

Сурет 21 – ТО-18 тиегішінің жұмыс құрылғысының гидрожүйесі



1 – дөңгелекті құбырлы тежегіштің жұмыс камерасы; 2 – шыны тазалағыш; 3 – ауа қраны; 4 – тежегіш қран; 5 – манометр; 6 – гидрожүйе май бағы; 7 – ауа баллоны; 8 – құймалы қраны; 9 – сақтандырғыш клапан; 10 – ауаны алу қраны; 11 – ауа қысымын реттегіші; 12 – компрессор; 13 – қысым редукторы; 14 – дизель қоректенуінің жанармай бағы

Сурет 22 – ТО-18 тиегішінің пневматикалық жүйесі

Бір шөмішті доңғалақты тиегіштер жүрісті екі өсті шассиге негізделеді, берілген биіктік шегінде алға кез-келген белгіде шөміштің жүк түсіруін қамтамасыз етеді. Тиегіштердің доңғалақты шасси өстері екеуі де әдетте жетекші, ал рамасы: екі жартылай рамадан тұратын, $\pm 40^\circ$ бұрышпен қозғалған кезде машинаны бұру үшін топсалы түрде орындалады. Алдыңғы жартылай рамаға тиеу жабдығы мен қатаң бекітілген алдыңғы белдік орнатылған. Артқы жартылай рамада электрогидромеханикалық трансмиссиясы бар қозғалтқыш, артқы белдік пен оператор кабинасы орнатылған. Тепе-теңдік аспасы бар артқы белдігі тиегіштің бойлық осіне қатысты бұралуы мүмкін, бұл машинаның жоғары тарту-тіркеу қасиеттерін қамтамасыз етеді. Негізгі шөміштің алынбалы тістері бар тік жиегі бар; оның ені машинаның көлденең өлшеміне сәйкес келеді. Негізгі шөміштің орнына тиегіштердің (жеңіл және орташа) жұмыс жабдығы ауысымды жұмыс органдарын (шөміштер, қармауыштар және т. б.) орнатуы мүмкін.

21 ғасырдағы тиегіштер авариялық-ескерту сигнал беру жүйелерімен, тиегіштердің кабиналары – аударылу кезінде және құлайтын заттардан операторларды қорғау құрылғыларымен жабдықталады. Тиегіштің шөмішін топырақпен толтыру машинаның түсірілген шөміші бар қатарларға қозғалысы кезінде тарту күшінің әсерімен, содан кейін соңғысын көтерумен және бұрумен бірге жүргізіледі. Толтырылған шөміш бұрылады және көтеріледі, ал жүк тиегіш қатардан шығып, көлікке жақындайды, шөмішті көтереді және оны төңкеріп түсіреді. Осыдан кейін жұмыс циклі қайталанатын.

4 Құрастырылымдық есептік бөлім

4.1 Негізгі параметрлерді анықтау

Бір шөмішті тиегіштердің механизмдері мен тораптарын есептеу үшін бастапқы берілгендер болып арнайы дөңгелекті базалық шасси параметрлері болып саналады. Бір шөмішті фронталды тиегіштер параметрлерін негізгі шөмішпен есептеледі.

Номиналды жүккөтергіштік. Бір шөмішті фронталды тиегіштің техникалық берілгендеріне сәйкес қабылдайтынымыз – 2000 кг.

Шөміш көлемін анықтаймыз:

$$V_K = \frac{Q}{\rho \cdot k_H} \quad (4.1)$$

мұнда Q – номиналды жүккөтергіштік, $Q=20$ кН;
 ρ – материал тығыздығы, $\rho=(1,3-1,6)$ т/м³ (II категория топырағы),
 $\rho=1,6$ т/м³;
 k_H – толтыру коэффициенті, $k_H=(1,1 \dots 1,3)$, $k_H=1,25$;

$$V_K = \frac{2,0}{1,6 \cdot 1,25} = 1 \text{ м}^3$$

Шөміштің алдын-ала өлшемдерін оның берілген сыйымдылығы бойынша анықтау үшін шөміш өлшемдері арасында өзара байланыс болады: ұзындығы l , ені B , артқы қабырға биіктігі h .

Шөміштің берілген формасы үшін мына формуланы қабылдаймыз:

$$h = 0,5 \cdot l \quad (4.2)$$

$$B = 2,0 \cdot l \quad (4.3)$$

$$\begin{aligned} h &= 0,5 \cdot l \\ B &= 2,0 \cdot l \end{aligned} \quad (4.4)$$

$$l = \frac{1}{9,5} \sqrt[3]{V_K}$$

$$l = \frac{1}{9,5} \sqrt[3]{3,8} = 1,6 \text{ м}$$

$$h = 0,5 \cdot 1,6 = 0,8 \text{ м} \quad (4.5)$$

$$B = 2,0 \cdot 1,6 = 2,44 \text{ м}$$

Базалық шассиінің оның тиегіш құралына тең массасының қосымша жүк тиеуімен тартқыш сипаттамасы бойынша қысым күшін анықтаймыз.

$$T_H = \frac{270 \cdot N_{\text{дmax}}}{v_m} \cdot \eta_{\text{тр}} - G_n \cdot f \quad (4.6)$$

мұнда $N_{\text{дmax}}$ – қозғалтқыштың эффективті тиімді қуаты, а.к.
 v_m – жұмыс берілісінде базалық шасси қозғалысының теориялық жылдамдығы, км/сағ;
 $\eta_{\text{тр}}$ – гидромеханикалық трансмиссияның пайдалы әсер коэффициенті $\eta_{\text{тр}} = 0,67$;
 G_n – тиегіш салмағы;
 f – тербелуге қарсылық коэффициенті, дөңгелекті тиегіш үшін $f = 0,03$.

Онда қысым күші тең:

$$T_H = \frac{270 \cdot 133}{6,2} \cdot 0,67 - 10700 \cdot 0,03 = 3559,597 \text{ кгс} = 355,9 \text{ кН}$$

Қозғалтқыштың ішкі сипаттамасы бойынша айналдыру моментін және тайғанау артуын ескере отырып максималды қысым күші мына қатынаспен анықталады:

$$T_{\text{MAX}} = \varepsilon \cdot T_H \cdot \frac{1}{1 - \delta_p}, \text{ кН} \quad (4.7)$$

мұнда ε – қозғалтқыштың артық салмақ коэффициенті; $\varepsilon = 1,1-1,15$;
 δ_p – қозғағыштың есептік тайғанақтауы, дөңгелекті тиегіштер үшін $\delta_p = 0,2$;

$$T_{\text{MAX}} = 1,1 \cdot 355,9 \cdot \frac{1}{1 - 0,2} = 489,36 \text{ кН}$$

Ең үлкен қысым күшін тиегіштің тіркемелі салмағы бойынша тексереді

$$T_{\text{MAXсц}} = G \cdot \varphi, \text{ кН}, \quad (4.8)$$

мұнда G – тиегіштің эксплуатационды салмағы;
 φ – қозғағыштың ілінісу коэффициенті, қабылдаймыз $\varphi = 0,7$.

$$T_{\text{MAXсц}} = 10850 \cdot 0,7 \cdot 9,8 = 74,43 \text{ кН}$$

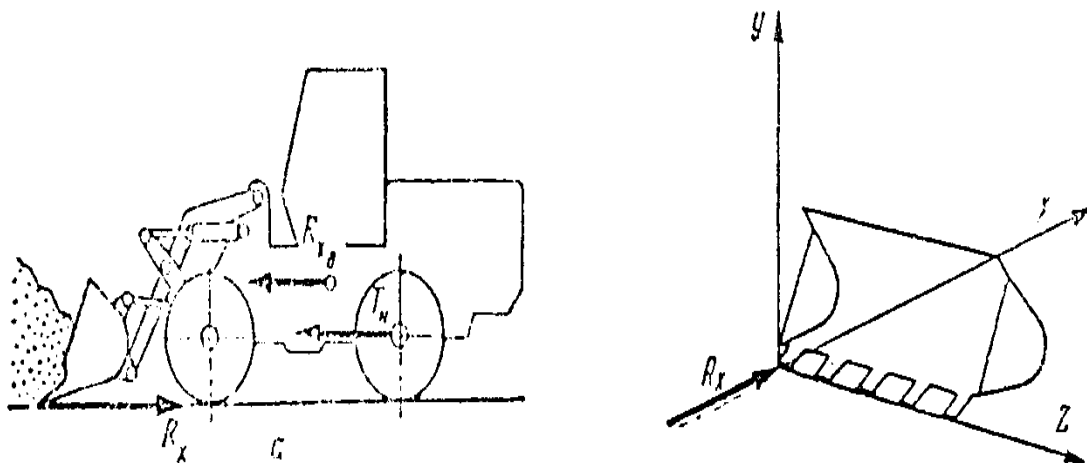
Қозғалтқыш бойынша тартқыш күш ілінісу бойынша тартқыш күштен

артық.

4.2 Жұмыс органының элементтерін есептеу

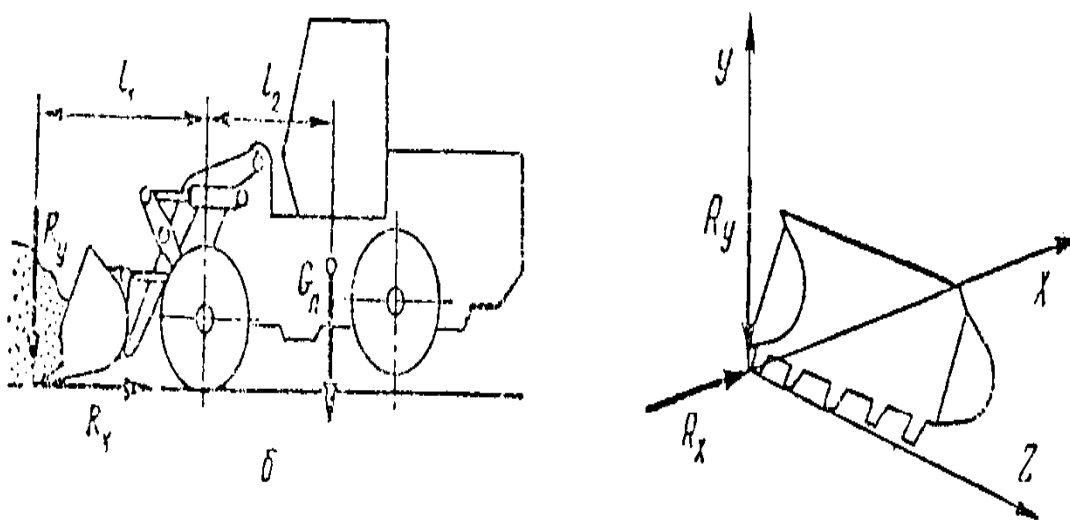
Есеп жүктеудің қауіпті жағдайлары бойынша жүргізіледі. Қауіпті жүктемелерге үш жағдай жатады:

1 Жабық гидроцилиндрмен тиегіштің қозғалысы кезінде шөміш шетінің қиын бөгеттерге соққысы 23 суретте көрсетілген.



Сурет 23 – Қозғалыс кезінде шөміштің соққысы

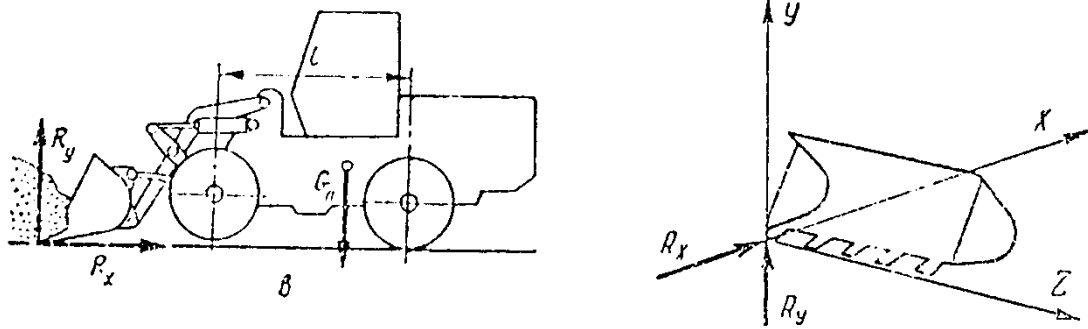
2 Тиегіштің айналдыру гидроцилиндрі арқылы пайда болған күш есебінен штабельге енгізілген шөміштің бұралу кезінде алдыңғы осьтің немесе жылжымалар айналасында тиегіштің ілінуі 24 суретте көрсетілген.



Сурет 24 – Іліп қою

3 Жүк тиегішті артқы осьтің айналасында көтеруі жебенің

цилиндрлерінің әсерінен іліп қою 25-суретте көрсетілген.



Сурет 25 – Артқы ось бойынша іліп қою

Барлық үш жағдайда сыртқы күштер шөміштің кесу жиегінің ұшына (немесе шеткі тіске) қолданылатын шоғырланған күштер болып саналады. Қарсылық күштерінің бүйірлік құрамдас бөліктері, олардың пайда болуы екіталай, олар есепке алынбайды. Барлық үш жағдайда шөмішке берілген шарттарда максималды тарту күшіне тең көлденең күш қолданылады.

Бірінші есептік жағдай.

Бірінші жағдайда көлденең күш тарту күшімен, машинаның массасымен және оның қозғалыс жылдамдығымен анықталады:

$$R_x = R_{xc} + R_{xd}, \quad (4.9)$$

мұнда, R_{xc} – номиналды тарту күшіне T_n тең статикалық итеру күші, $R_{xc}=489,36$ кН;

R_{xd} – динамикалық күш:

$$R_{xd} = v_p \cdot \sqrt{C \cdot M}, \quad (4.10)$$

мұнда, v_p – шөмішті енгізудің жұмыс жылдамдығы, $v_p=0,1$ м/с;

C – тиеу жабдығының қаттылығымен және мүмкін болатын кедергілермен анықталатын келтірілген қаттылық:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}, \quad (4.11)$$

мұнда, C_1 – тиеу жабдығының қаттылығы:

$$C_1 = k_{ж} \cdot G_{п} = 0,1 \cdot 107000 = 1070 \text{ кН/см} \quad (4.12)$$

мұнда, $k_{ж} - 1$ кг салмаққа арналған жабдықтың қаттылық коэффициенті, 0,1-ге тең.

$C_2 -$ кедергінің қаттылығы, $C_2=11000$ кН/см (темірбетонды тірек, 120 см тереңдікке қазылған, $F=400$ см²)

$$C = \frac{1070 \cdot 11000}{1070 + 11000} = 975,1 \text{ Н} \quad (4.13)$$

$M -$ тиегіштің келтірілген массасы:

$$M \approx G_{II} = 10700 \text{ кг} \quad (4.14)$$

$$R_{x0} = 0,1 \cdot \sqrt{975,1 \cdot 10700} \approx 323 \text{ кН} \quad (4.15)$$

$$R_x = R_{xc} + R_{x0} = 489,36 + 323 = 812,36 \text{ кН} \quad (4.16)$$

Екінші есептік жағдай.

Тік және көлденең күштер ену күйінде орнатылған негізгі шөміштің ең сыртқы тісінің осі бойымен қолданылады. Тік күштің шамасы шөмішті бұруға арналған гидравликалық цилиндрлермен әзірленген қазу күшіне сәйкес машинаның тұрақтылық шартынан (жебе жердегі башмаққа тірелмеген жағдайда) анықталады.

$$R_y = \frac{G_{II} \cdot l_2}{l_1} = \frac{107000 \cdot 2000}{3375} = 63 \text{ кН} \quad (4.17)$$

Көлденең күшті тиегіштің тартқыш күшіне тең етіп қабылдайды ($R_x=T_H$).

Үшінші есептік жағдай.

Көлденең және тік күштер тістің шеткі тісі бойынша әсер етеді. Көлденең күш ретінде трактордың артқы дөңгелектерге және енгізу жағдайында орнатылған шөміш тістеріне ілінуі кезінде туындайтын тойтарыс күшін қабылдайды.

Күш шамасы:

$$R_y = \frac{G_{II} \cdot (l - l_2)}{l + l_1} = \frac{107000 \cdot (4250 - 2000)}{4250 + 3375} = 87,7 \text{ кН} \quad (4.18)$$

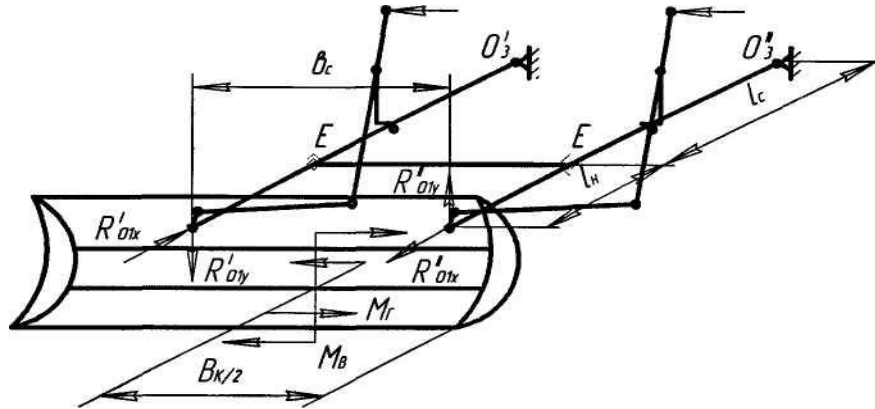
Көлденең күшті машинаның жүкті түсіру есебінен ілінісу ауырлық күші бойынша анықтайды:

$$R_x = (G_{II} - R_y) \varphi \quad (4.19)$$

$$R_x = (G_{II} - R_y) \varphi = (107 - 87,7) 0,8 = 15,44 \text{ кН}$$

Екінші есептік сұлбені қарастырамыз.

Тік және көлденең күштер тістің осі бойымен немесе кесу жиегіне ену күйінде орнатылған негізгі шөміштің енінен $1/4$ қашықтықта қолданылады.



Сурет 26 – Жұмыс органына әсер ететін күштер сұлбасы.

Жүктемелер шөмішке симметрия осі бойынша келтірілмегендіктен жебе құрастырылымы бойынша қабылданатын күштер моменті туындайды:

$$M_{\Gamma} = \frac{R_x \cdot B_K}{4} = \frac{489,36 \cdot 3}{4} = 367,02 \text{ кНм} \quad (4.20)$$

$$M_B = \frac{R_y \cdot B_K}{4} = \frac{63 \cdot 3}{4} = 47,25 \text{ кНм} \quad (4.21)$$

O_1' және O_1'' жебе тіреулеріндегі реакциялар момент әсерінен болады:

$$R'_{o''x} = -R'_{o'x} = \frac{M_{\Gamma}}{v_c} = \frac{367,02}{0,98} = 374,5 \text{ кН} \quad (4.22)$$

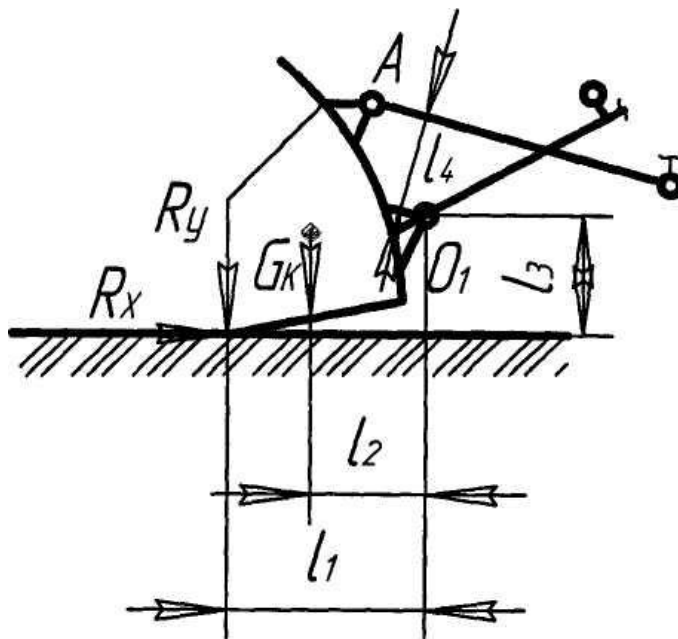
$$R'_{o''y} = -R'_{o'y} = \frac{M_B}{v_c} = \frac{47,25}{0,98} = 48,2 \text{ кН} \quad (4.23)$$

$v_c = 0,98 \text{ м}$ – жебе ені.

Шөміш бұрылуынан, тартуынан жүктемелер әсері есебінен:

$$R_A = \frac{R_x \cdot l_3 + R_y \cdot l_1 + G_K \cdot l_2}{l_4 \cdot n} = \frac{374,5 \cdot 0,25 + 48,2 \cdot 1,4 + 600 \cdot 0,54}{0,5 \cdot 2} = 485 \text{ кН} \quad (24)$$

мұнда, $l_1 = 1.4\text{м}$; $l_2 = 0,54\text{м}$; $l_3 = 0,25\text{м}$; $l_4 = 0,5\text{м}$ – сәйкес күштер иықтары.



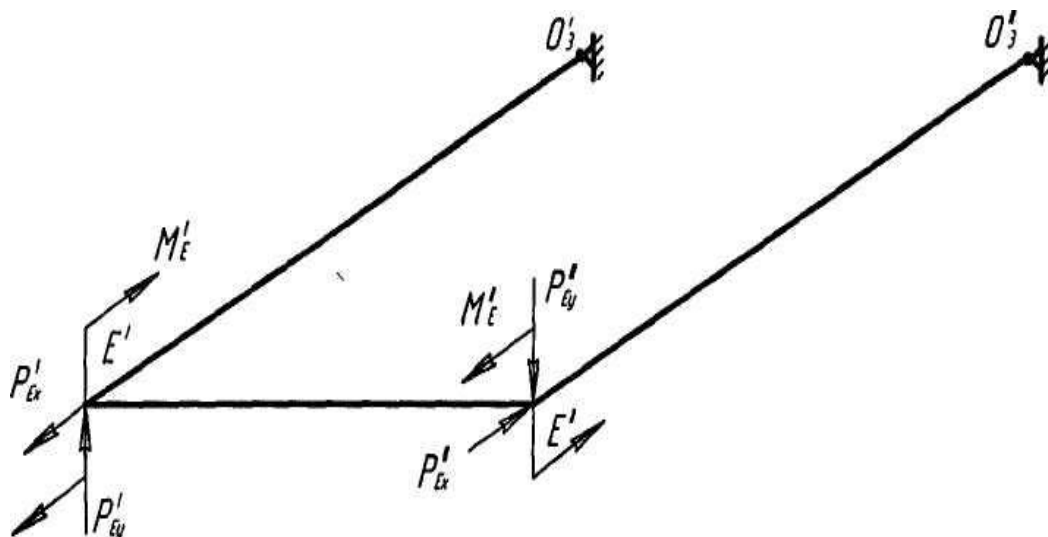
Сурет 27 – Шөмішке әсер етуші күштер сұлбасы

O^1 , O^{11} тіреулеріндегі толық реакциялар:

$$R''_{O_1X} = \frac{M_\Gamma}{\nu_C} - R_A = R''_{O_1X} = 367,02 - 485 = -117,98 \text{ кН} \quad (4.25)$$

$$R''_{O_1Y} = \frac{M_B}{\nu_C} - R_A = R''_{O_1Y} = 47,25 - 485 = -437,75 \text{ кН} \quad (4.26)$$

O^1 , O^{11} шарнирлерінде алынған реакцияларды ендік бекіту нүктесіне жебе жазықтығында және перпендикуляр моменттер мен күштермен алмастыра ауыстырамыз.

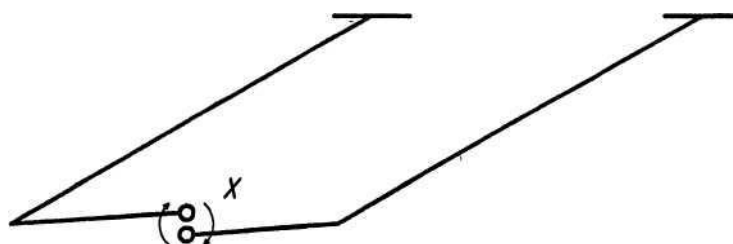


Сурет 28 – Жебе есебінің сұлбасы

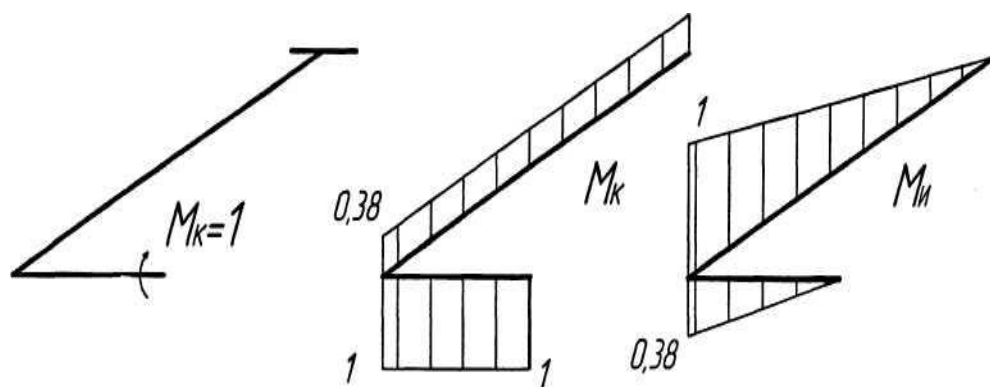
$$\begin{aligned}
 P'_{EX} &= -P''_{EX} = 117,98 \text{ кН} \\
 P'_{EY} &= -P''_{EY} = 437,75 \text{ кН} \\
 M'_E &= \sum P_i \cdot l_i = -R_X \cdot l_n - R_Y \cdot l_C - R'_{OY} \cdot b_C = \\
 &= -489,36 \cdot 0,7 - 63 \cdot 1,3 - (-117,98) \cdot 0,98 = 308,8 \text{ кНм}
 \end{aligned}
 \tag{4.27}$$

Бұл жүйе статикалық түрде анықталмаған. Статикалық анықталмаушылықты жою үшін біз негізгі жүйе ретінде көлденең жолақтың ортасынан кесілген, кірістірілген стерженьмен күштер әдісін қолданамыз. Бұл берілген рама қиғашсимметриялы деп шартталған, ал қиғашсимметриялы жүктемелерде рама раманың симметрия күшіне келтірілген жүктемелеріне 4 байланысқа аз.

Белгісіз байланыс эквиваленті ретінде z осіне қатысты бұралу моментін таңдаймыз.



Сурет 29 – Статикалық анықталмағандықты ашу сұлбасы



Сурет 30 – Бірлік жүктемеден иілу моментінің эпюралары

Жебенің көлденең байланысын кесеміз. Раманы кесу жерінде бірге тең бұрау моментімен жүктейміз және иілу және бұралу моменттерінің эпюрлерін құрастырамыз:

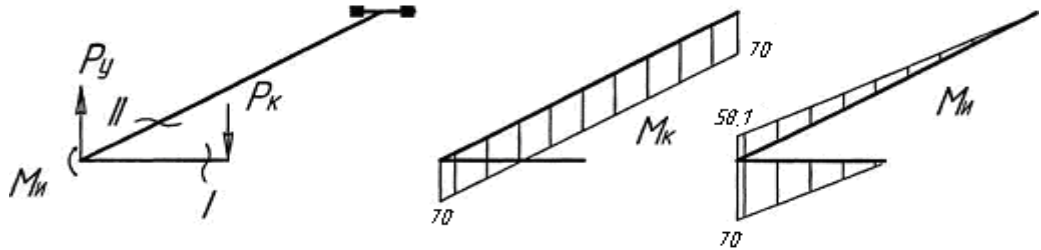
Көлденеңінен:

$$M_k = 1; M_n = \frac{e_C}{2 \cdot l_C} = \frac{0,98}{2 \cdot 1,3} = 0,38
 \tag{4.28}$$

Белдікте:

$$M_K = \frac{e_c}{2 \cdot l_c} = \frac{0,98}{2 \cdot 1,3} = 0,38; M_H = 1 \quad (4.29)$$

Раманы жұмыс жүктемелерімен жүктейміз және моменттер эпюраларын құрамыз:



Сурет 31 – Ішкі жүктемеден иілу моментінің эпюрасы

P_K күшін O'_3O_3'' осіне қатысты моменттер теңдігінен анықтаймыз

$$\sum M_{O'_3O_3''} = 0 \quad (4.30)$$

$$-P_K \cdot l_c - P_Y \cdot l_c + M = 0 \Rightarrow P_K = P_Y + \frac{M}{l_c} = 63 + \frac{308,8}{1,3} = 300,5 \text{ кН}$$

$$I \cdot M_K = 0;$$

$$M_H = -P_K \cdot z;$$

$$M_H(0) = 0;$$

$$M_H\left(\frac{b_c}{2}\right) = -300,5 \cdot 0,49 = -147,2 \text{ кНм}; \quad (4.31)$$

Бойлық жолақтардың және көлденең сырықтың C_i қаттылығын табамыз :
Көлденең жолақ - құбыр $D = 126 \text{ мм}; d = 100 \text{ мм}.$

$$J_x = J_y = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{64} = \frac{3,14 \cdot (0,126^2 - 0,1^2)}{64} = 7,46 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4 \quad (4.32)$$

$$J_\rho = J_K = \frac{\pi(D^2 - d^2)}{32} = \frac{3,14 \cdot (0,126^2 - 0,1^2)}{32} = 1,49 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (4.33)$$

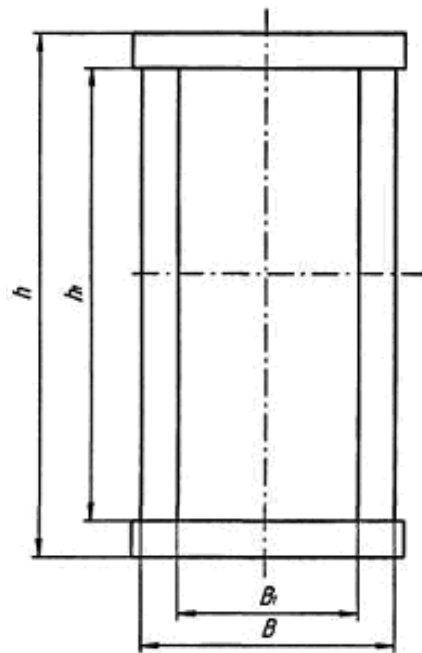
$$C_{и1} = EJ_x; C_{кр1} = G\tau J_p \quad (4.34)$$

мұнда, E – созылу кезінде болат үшін серпімділік модулі $E=2,110^5$ МПа;
 $G\tau$ – бұрау кезінде серпімділік модулі, болат үшін $G\tau=8,5 \cdot 10^4$ МПа;

$$C_{и1} = EJ_x=2,1 \cdot 10^{11} \cdot 7,46 \cdot 10^{-6}=1,57 \text{ МПа} \quad (4.35)$$

$$C_{кр1} = G\tau J_p=8,5 \cdot 10^4 \cdot 1,49 \cdot 10^{-5}=1,27 \text{ МПа} \quad (4.36)$$

Балка: $H = 380$ мм; $B = 120$ мм; $d = 8$ мм



Сурет 32 – Балканың көлденең қимасы

$$J_x = \frac{\delta \cdot H^3}{6} \left(3 \cdot \frac{B}{H} + 1 \right) = \frac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,38^3}{6} \left(3 \cdot \frac{0,12}{0,38} + 1 \right) = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (4.37)$$

$$J_y = \frac{\delta \cdot H^3}{6} \left(3 \cdot \frac{H}{B} + 1 \right) = \frac{8 \cdot 10^{-3} \cdot 0,38^3}{6} \left(3 \cdot \frac{0,38}{0,12} + 1 \right) = 1,33 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4 \quad (4.38)$$

$$J_p = J_x + J_y = 3,88 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \quad (4.39)$$

$$C_{и2} = EJ_x=2,1 \cdot 10^{11} \cdot 3,75 \cdot 10^{-6}=0,788 \cdot 10^6 \text{ кгс/м}^2=7,72 \text{ МПа} \quad (4.40)$$

$$C_{кр2} = G\tau J_p=8,5 \cdot 10^{10} \cdot 3,88 \cdot 10^{-5}=0,33 \cdot 10^6=3,23 \text{ МПа} \quad (4.41)$$

Қабылданған жүйе үшін канондық теңдік: $\delta_{11} \cdot x_1 + \Delta_{1P} = 0$

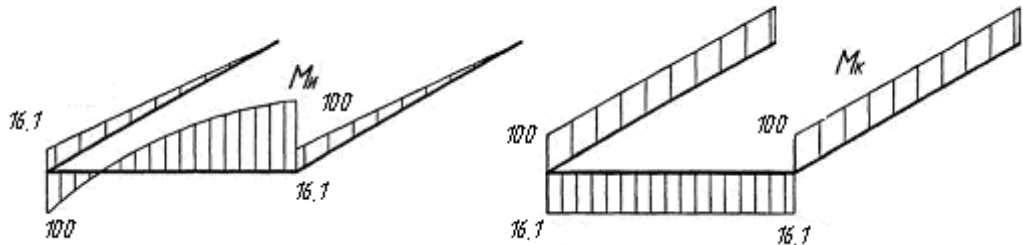
δ_{11} и Δ_{1P} ығысуларын Верещагин әдісі арқылы анықтаймыз:

$$\delta_{11} = \frac{1}{E \cdot J_{x2}} \cdot 0,41 + \frac{1}{G_{\tau} \cdot J_{\rho 2}} \cdot 0,02 + \frac{1}{E \cdot J_{x1}} \cdot 0,16 + \frac{1}{G_{\tau} \cdot J_{\rho}} \cdot 0,42 = 4,9 \cdot 10^{-6} \quad (4.42)$$

$$\Delta_{1P} = \frac{1}{E \cdot J_{x2}} \cdot 1362,02 + \frac{1}{E \cdot J_{x1}} \cdot 637,13 - \frac{1}{G_{\tau} \cdot J_{\rho 2}} \cdot 4570,44 = -8,06 \cdot 10^{-3} \quad (4.43)$$

$$x_1 = -\frac{\Delta_{1P}}{\delta_{11}} = -\frac{-8,06}{4,9} \cdot 10^3 = 16,1 \text{ кНм} \quad (4.44)$$

Иілу және бұралу моменттер эпюраларын құрамыз:



Сурет 33 – Ішкі күштік факторлардың эпюралары.

$$M_{п.и.} = \frac{b_c}{2} \left(P_Y + \frac{M_c}{l_c} \right) - x_1 \cdot \frac{b_c}{2 \cdot l_c} = 100 \text{ кНм} \quad (4.45)$$

$$M_{п.кр.} = x_1 = 16,1 \text{ кНм} \quad (4.46)$$

$$M_{б.и.} = M + x_1 = 48,64 \text{ кНм} \quad (4.47)$$

$$M_{б.кр.} = 100 \text{ кНм} \quad (4.48)$$

Жебе мен ендіктегі, ендікті жебе балкасына бекіту аумағында нормальды және жанама күштерді табамыз.

$$\sigma = \frac{M}{W} + \frac{P}{F} = \frac{4963,66}{2,35 \cdot 10^{-4}} + \frac{22395,53}{3,6 \cdot 10^{-3}} = 264 \text{ МПа} \quad (4.49)$$

$$\tau = \frac{M_{\text{кр}}}{W_{\text{к}}} = \frac{100}{2,34 \cdot 10^{-4}} = 427 \text{ МПа} \quad (4.50)$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{264^2 + 3 \cdot 427^2} = 785 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 850 \text{ МПа} \quad (4.51)$$

4.3 Гидрожетек элементтерін есептеу

Бір шөміш гидроцилиндрінің штогындағы күш:

$$S_{\text{к}} = \frac{N_{\text{в}} \cdot i_{\text{II}} + M_{\text{к}} \cdot i_{\text{к}}}{n_n} \cdot k_1 = \frac{5000 \cdot 3,12 + 1400 \cdot 0,85}{2} \cdot 1,25 = 10493,75(\text{кз}); \quad (4.52)$$

$$N_{\text{в}} = (2,0 \dots 3,0) \cdot Q_{\text{H}} = 2,5 \cdot 2 = 5000(\text{кз}) \quad (4.53)$$

$$M_{\text{к}} = \frac{1}{3} \cdot M_0 = \frac{1}{3} \cdot 4200 = 1400(\text{кз}) - \text{шөміш массасы}; \quad (4.54)$$

мұнда, n_n – шөміш бұралуы гидроцилиндрлерінің саны;

$i_{\text{к}}, i_{\text{II}}$ – шөміштің күші $N_{\text{в}}$ мен массасы $M_{\text{к}}$; үшін иіктіректі жүйе иықтарының қатынасымен анықталатын тиеу жабдығы механизмінің лездік беріліс коэффициенттері;

$k_1 = 1,25$ – гидроцилиндр мен шарнирлерде шығынды ескеретін қор коэффициенті.

Механизмнің лездік беріліс қатынасын материалға енгізуге сәйкес шөміш жағдайы үшін есептейміз:

$$i_{\text{II}} = \frac{l_6 \cdot l_8}{l_7 \cdot l_9} = \frac{864 \cdot 356}{250 \cdot 394} = 3,12; \quad i_{\text{к}} = \frac{l_{11} \cdot l_8}{l_7 \cdot l_9} = \frac{235 \cdot 356}{250 \cdot 394} = 0,85;$$

мұнда, l_i – механизмнің жүктелген элементтеріндегі күштерді қолдану иықтары.

Жебенің бір гидроцилиндріндегі күштерді қиылысқан күштерімен механизмнің кинематикалық сұлбасы кезінде мына формула арқылы анықтайды:

$$S_{\text{с}} = \frac{N_{\text{в}} \cdot l_3 + M_{\text{п}} \cdot bc - S_{\text{к}}' \cdot l_5 \cdot n_n}{l_4 \cdot n_{\text{с}}} \cdot k_2; \quad (4.55)$$

$$S_{\text{с}} = \frac{5121,185 \cdot 2,09 + 190 \cdot 0,98 - 8395 \cdot 0,32 \cdot 2}{0,396 \cdot 2} \cdot 1,25 = 8706,876(\text{кз}); \quad (4.56)$$

Мұндағы қазу күшінің шамасы тірек доңғалақтарының осінің астынан өтетін аударылу жиегіне қатысты машинаның бойлық аударылу жағдайымен анықталады:

$$N_B = \frac{M_{II} \cdot l_2 - M_0 \cdot bc}{l_1} = \frac{10700 \cdot 2 - 4200 \cdot 0,98}{3,375} = 5121,185(\text{кз}); \quad (4.57)$$

мұнда, M_{II} – базалық машинаның эксплуатационды массасы

M_0 – тиеу жабдығының массасы;

l_1, l_2, bc – тиісті күштердің иықтары;

M_p – порталсыз тиеу жабдығының массасы;

$$S'_K = \frac{S_K}{k_1} = \frac{10493,75}{1,25} = 8395(\text{кз}) - \text{қор коэффициентін есепке}$$

алмағандағы шөміш гидроцилиндрінің күші;

n_n – шөміштің бұрылуының гидроцилиндрлер саны;

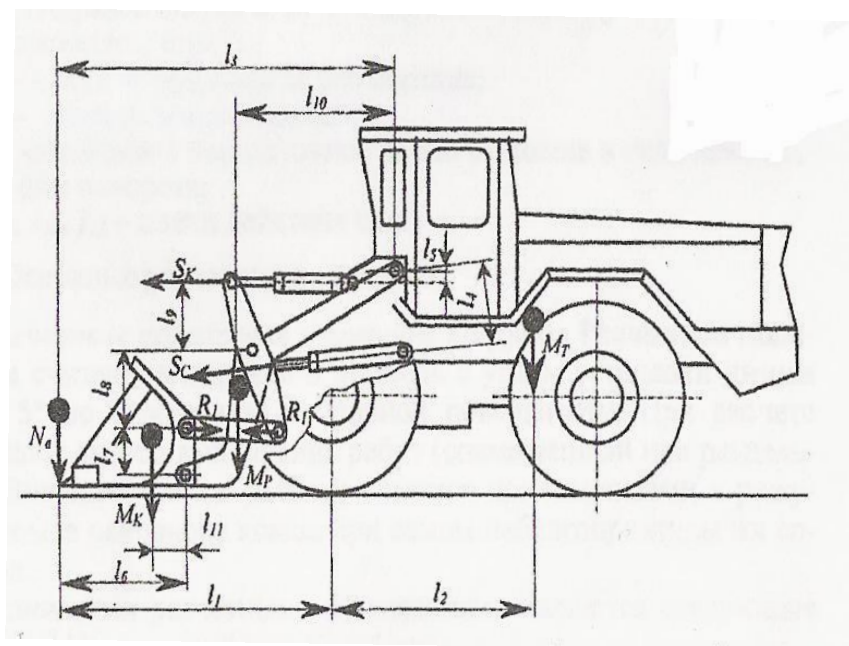
n_c – жебені көтерудегі гидроцилиндрлер саны;

$k_2 = 1,25$ – шарнирлер мен гидроцилиндрлердегі жоғалтуларды ескеретін қауіпсіздік коэффициенті;

l_3, l_4, l_{10} – күштер иықтары

Шөміш пен жебенің гидравликалық цилиндрлерінің поршеньдерінің қозғалыс жылдамдығын шөміш пен жебенің қажетті жылдамдықтарына байланысты анықтаймыз. Шөміштің гидравликалық цилиндрлерінің поршеньдерінің орташа жылдамдығын есептейміз:

$$v_K = \frac{v_{3K}}{i_n} = \frac{0,76}{3,12} = 0,243 \left(\frac{m}{c} \right); \quad (4.58)$$



Сурет 34 – Тиегіш жабдық гидроцилиндрі мен кесуші шөміштегі күштерді анықтау сұлбасы

мұнда, i_r – шөміштің кесу жиегінен айналмалы гидравликалық цилиндрлерге дейінгі лезде беріліс қатынасы;

Жебе гидроцилиндрінің піспегінің қозғалысының орташа жылдамдығы:

$$v_K = 57,3 \cdot v_{nc} \cdot \frac{S_{\Pi}}{l_C \cdot \varphi_C} = 57,3 \cdot 1,6 \cdot \frac{0,40}{2,82 \cdot 85} 0,15 \left(\frac{m}{c} \right) \quad (4.59)$$

мұнда, v_{nc} – шөміш шарниріне қатысты жебе қозғалысының ілгерлемелі жылдамдығы;

S_{Π} – жебе гидроцилиндрінің піспек жүрісі;

l_C – жебе ұзындығы;

φ_C – жебе бұрылу бұрышы;

4.4 Өнімділікті есептеу

Жүк тиегіштің өнімділігі, кез келген басқа циклдік машина сияқты, бір циклде алынған материалдың көлемімен және цикл ұзақтығымен анықталады. Шөміштегі материалдың көлемі шөміштің сыйымдылығына және оны толтыру коэффициентіне, ал цикл ұзақтығы, ең алдымен, қабылданған тиеу схемасына, материалды тиеу үшін тасымалдау қашықтығына және жүргізушінің біліктілігіне байланысты (оның операцияларды біріктіру және цикл

операцияларының әрқайсысы үшін оңтайлы жұмыс режимін таңдау қабілетілігі).

Техникалық өнімділік:

$$\Pi_{\text{техн}} = \frac{V_K \cdot 3600 \cdot k_{\text{нап}}}{t_{\text{ц}} \cdot k_{\text{разр}}}, \quad (4.60)$$

мұнда, V_K – шөміштің геометриялық сыйымдылығы; $V_K=1 \text{ м}^3$;

$k_{\text{нап}}$ – толтыру коэффициенті; $k_{\text{нап}}=1,1$;

$k_{\text{разр}}$ – топырақты қопсыту коэффициенті; $k_{\text{разр}}=1,2$.

$t_{\text{ц}}$ – циклдың теориялық ұзақтылығы:

$$t_{\text{ц}}=t_{\text{н}}+t_{\text{р}}+t_{\text{т}}+t_{\text{о}}+t_{\text{х}}+t_{\text{п}}, \quad (4.61)$$

мұнда, $t_{\text{н}}$ – шөмішті толтыру уақыты:

$$t_{\text{н}} = 3,6 \cdot \frac{l_K}{V_p} \cdot k_v, \quad (4.62)$$

мұнда, l_K – шөмішті енгізу тереңдігі, $l_K=1,05 \text{ м}$;

V_p – енгізудің жұмыстық жылдамдығы, $V_p=0,36 \text{ км/сағ}$;

k_v – жүру бөлігінің тайғанақтауын және трансмиссиядағы шығынын ескеретін коэффициент, $k_v=1,5$.

$$t_{\text{н}} = 3,6 \cdot \frac{1,05}{0,36} \cdot 1,5 = 16 \text{ с}$$

$t_{\text{р}}$ – жүру бөлігінің уақыты:

$$t_{\text{р}} = 3,6 \cdot \frac{S_p}{V_3}, \quad (4.63)$$

мұнда, S_p – жұмыстық жүріс жолы, $S_p=50 \text{ м}$;

V_3 – артқы қозғалыстың жылдамдығы, $V_3=2,3 \text{ км/сағ}$

$$t_{\text{р}} = 3,6 \cdot \frac{50}{2,3} = 78 \text{ с}$$

мұнда $t_{\text{т}}$ – көліктің маневр жасау уақыты, $t_{\text{т}}=0$.

$t_{\text{о}}$ – шөмішті босатуға кеткен уақыт, $t_{\text{о}}=10 \text{ с}$.

t_x – бос жүріс уақыты (енгізу орнына қайта келу):

$$t_x = 3,6 \cdot \frac{S_x}{V_p}, \quad (4.64)$$

мұнда, S_x – бос жүріс жолы, $S_p=50$ м;

V_p – қозғалыстың жұмыс жылдамдығы, $V_3=5,2$ км/сағ.

$$t_x = 3,6 \cdot \frac{50}{5,2} = 35c \quad (4.65)$$

t_{II} – берілістерді және гидротаратқышты ауыстырып қосуына кететін уақыттың жалпы сомасы:

$t_{II}=10c$.

$$t_{II}=t_H+t_p+t_r+t_o+t_x+t_{II}=16+78+0+10+35+10=149c \quad (4.66)$$

$$P_{техн} = \frac{V_K \cdot 3600 \cdot k_{нан}}{t_{II} \cdot k_{разр}} = \frac{1 \cdot 3600 \cdot 1,1}{149 \cdot 1,2} = 222 \text{ м}^3 / ч \quad (4.67)$$

Эксплуатационды өнімділік.

Бұл машинаның жұмыс жағдайындағы жалпы жұмыс уақыты, оның ішінде дайындық және қорытынды операциялар мен ұйымдастырушылық-техникалық себептер бойынша тоқтап қалу уақытына бір сағатта машинамен тиелген жүктің мөлшері.

$$P_{э} = P_{техн} \cdot T_{см} \cdot k_{вр} \cdot k_y, \quad (4.68)$$

мұнда, $T_{см}$ – бір ауысымда жұмыс істеген сағаты саны, $T_{см}=6,8$ сағ;

$k_{вр}$ – машинаның тоқтап қалған кездегі ескеретін коэффициент $k_{вр}=(0,82...0,92)=0,85$;

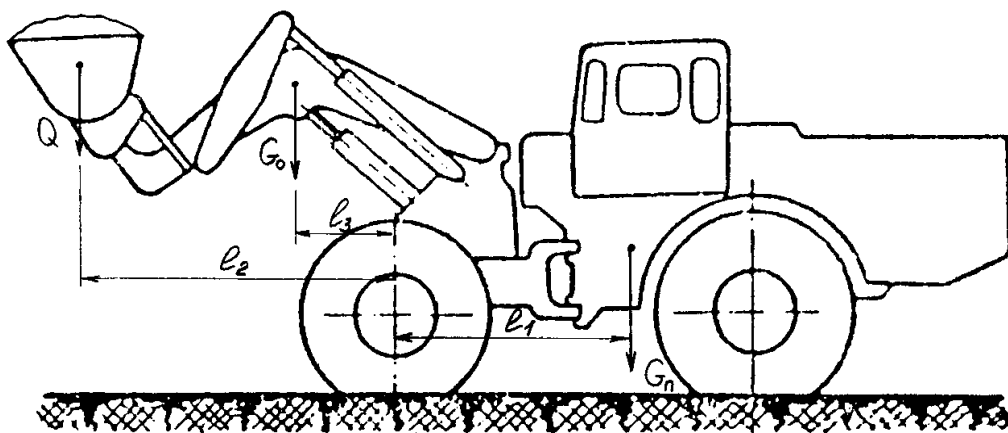
k_y – жүргізушінің квалификациясы мен машина күйін ескеретін коэффициент, $k_y=(0,95...0,96)=0,95$.

$$P_{э} = P_{техн} \cdot T_{см} \cdot k_{вр} \cdot k_y = 22,15 \cdot 6,8 \cdot 0,85 \cdot 0,95 = 121,63 \text{ м}^3 / см \quad (4.69)$$

4.5 Орнықтылыққа есептеу

Тепе-теңдік аспасы бар доңғалақты тиегіштің тұрақтылығын есептеу үшін барлық салмақ күштерді машинаның осьтеріне әкеледі. Бұл, әсіресе, шассидің құрылымына немесе машинаның қай бетінде (көлденең немесе көлбеу) орналасуына байланысты машинаның бір бөлігінің екіншісіне әсер

етуін анықтауда ыңғайлы. Күштерді келтіру әдісі машинаның жеке бөліктерінің тұрақтылығына байланысты оның тұрақтылығын бағалауға мүмкіндік береді



Сурет 35 – Тиегіштің орнықтылығының есептік сұлбасы

Орнықтылыққа есептеу үшін есептік жағдай – шөміштің максималды алдыға шығуы. Аударылуы А нүктесі арқылы болады.

Орнықтылықтың коэффициентінің теңдеуін құрамыз:

$$k_y = \frac{M_{\text{удерж}}}{M_{\text{опрок}}} \quad (4.70)$$

$$k_y \geq 1,2$$

Тиегіш жабдығының ауырлық күшін жоғары етіп қабылдадық және ол $4200 \cdot 9,8 = 42$ кН, ал координаттары – конструктивті болды.

Тұрақтандырушы және аударушы моменттерін есептейміз.

$$M_{\text{удерж}} = G_{\text{п}} \cdot l_1 = 107 \cdot 1,5 = 160,5 \text{ кНм}$$

$$M_{\text{опрок}} = Q \cdot l_2 + G_0 \cdot l_3 = 2 \cdot 2 + 42 \cdot 0,75 = 35,5 \text{ кНм} \quad (4.71)$$

Орнықтылық коэффициенті мынаған тең болады:

$$k_y = \frac{M_{\text{удерж}}}{M_{\text{опрок}}} = \frac{160,5}{35,5} = 4,5 \quad (4.72)$$

$$k_y \geq 1,2$$

Есептелінген тиегіш қорымен тұрақты болады.

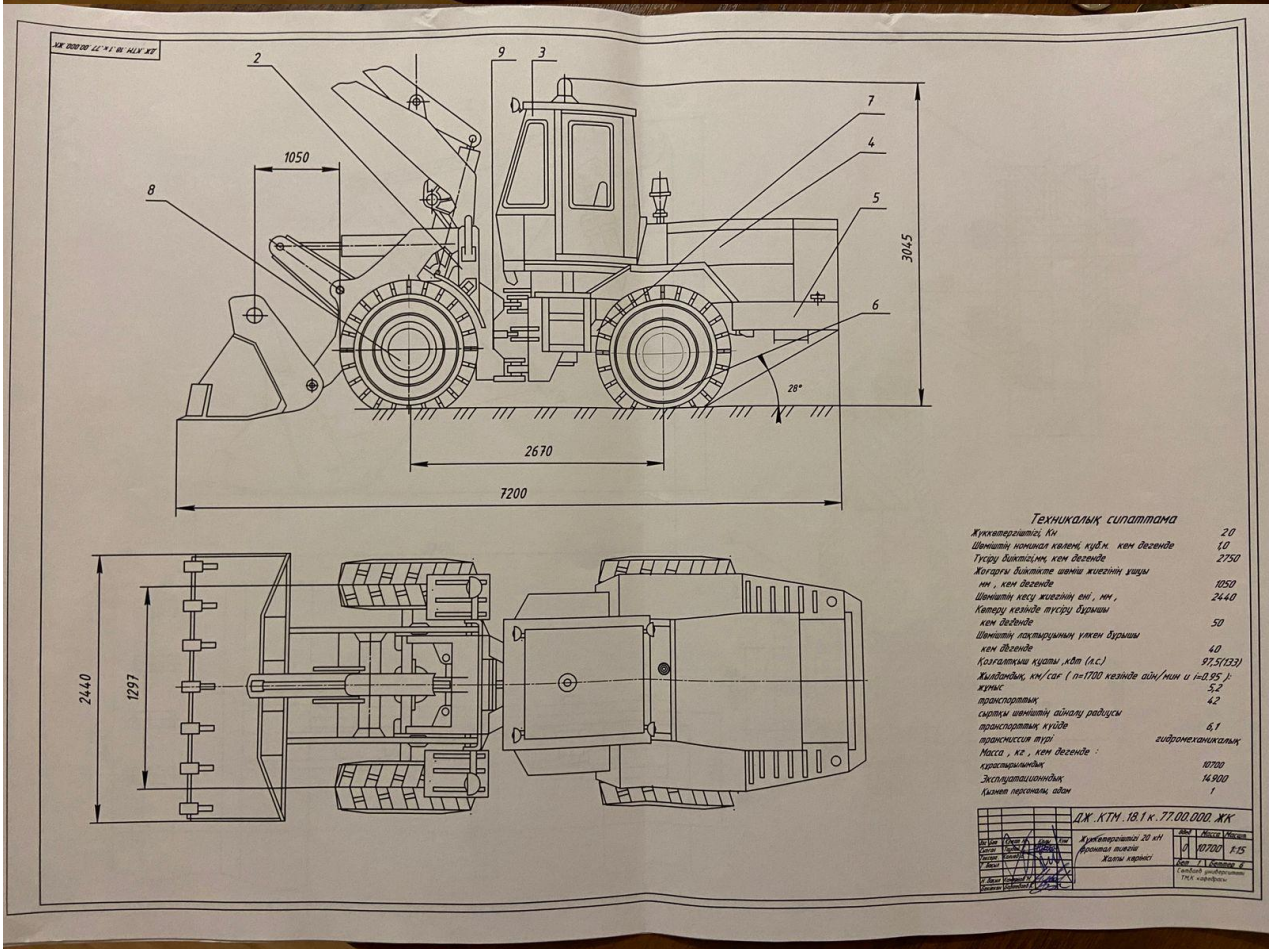
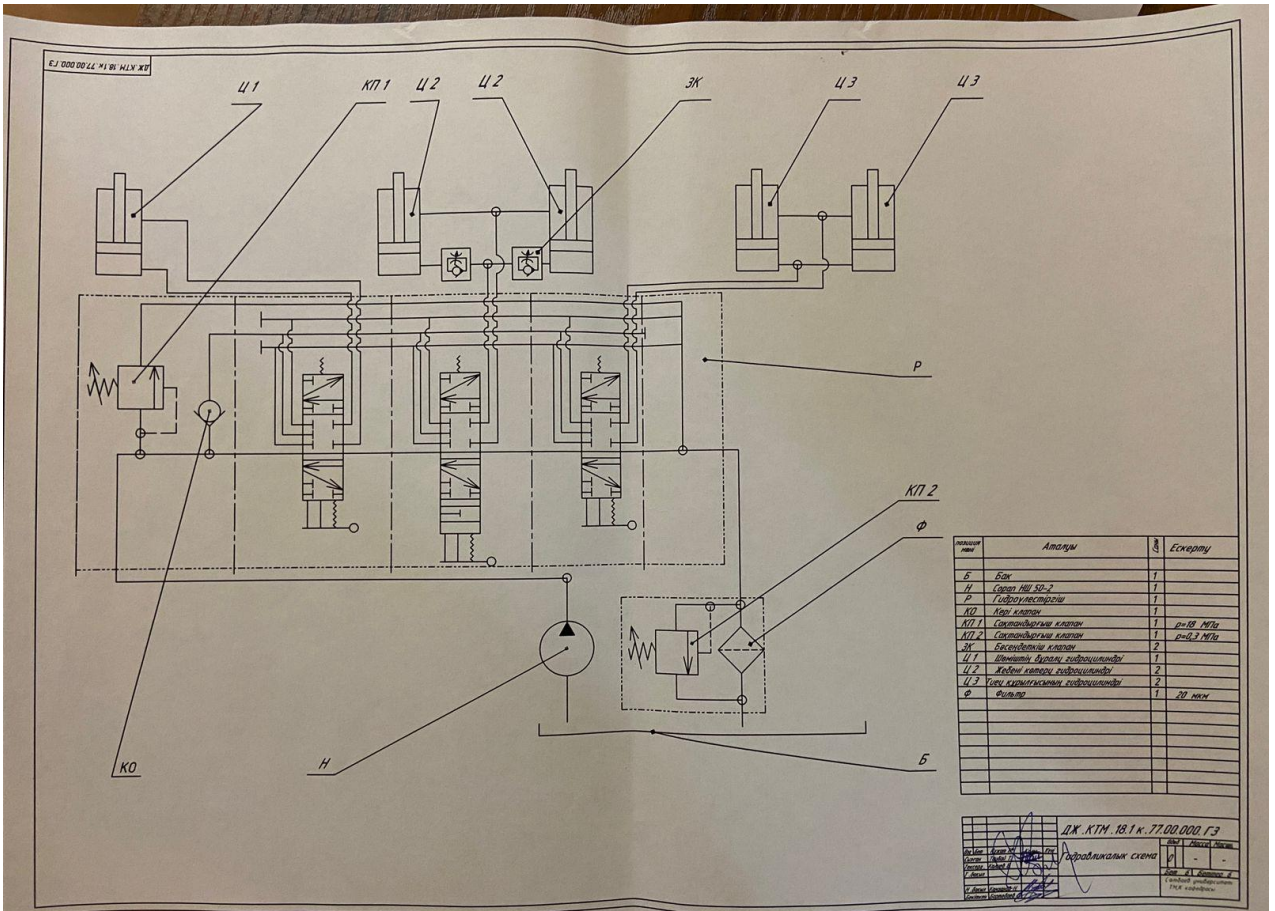
ҚОРЫТЫНДЫ

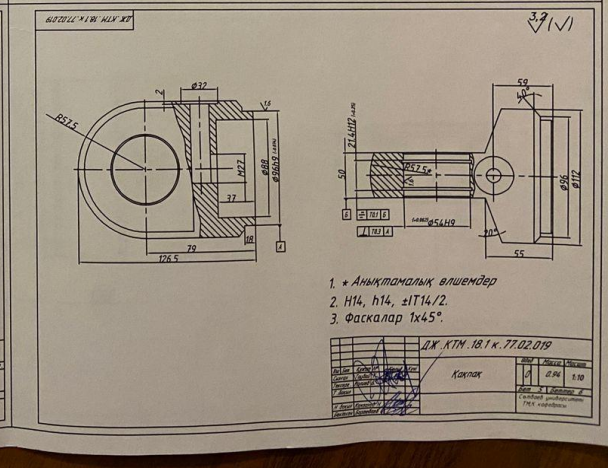
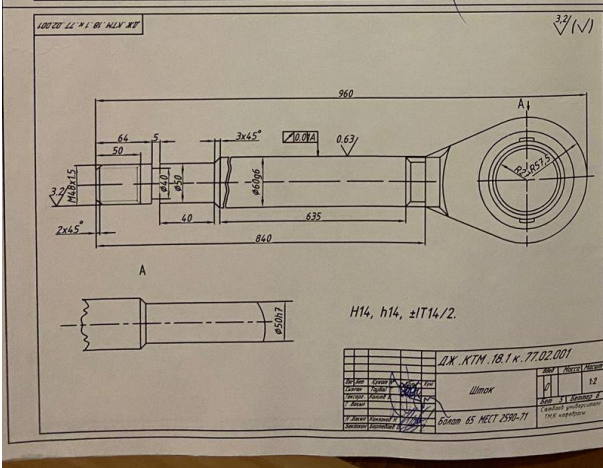
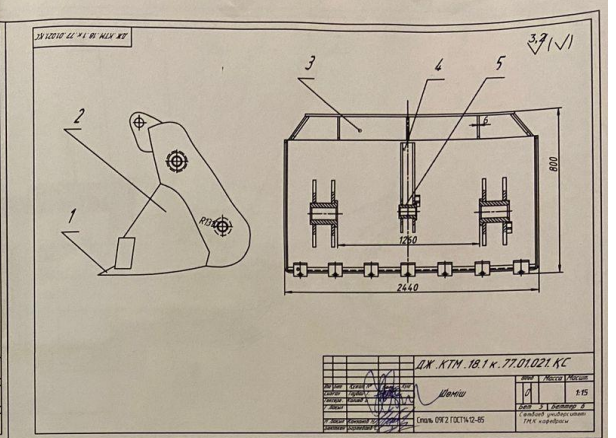
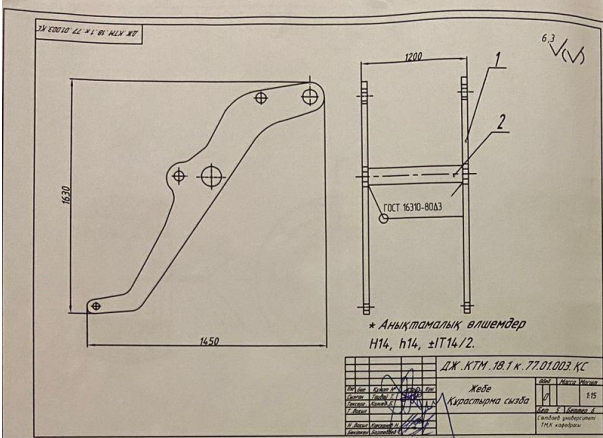
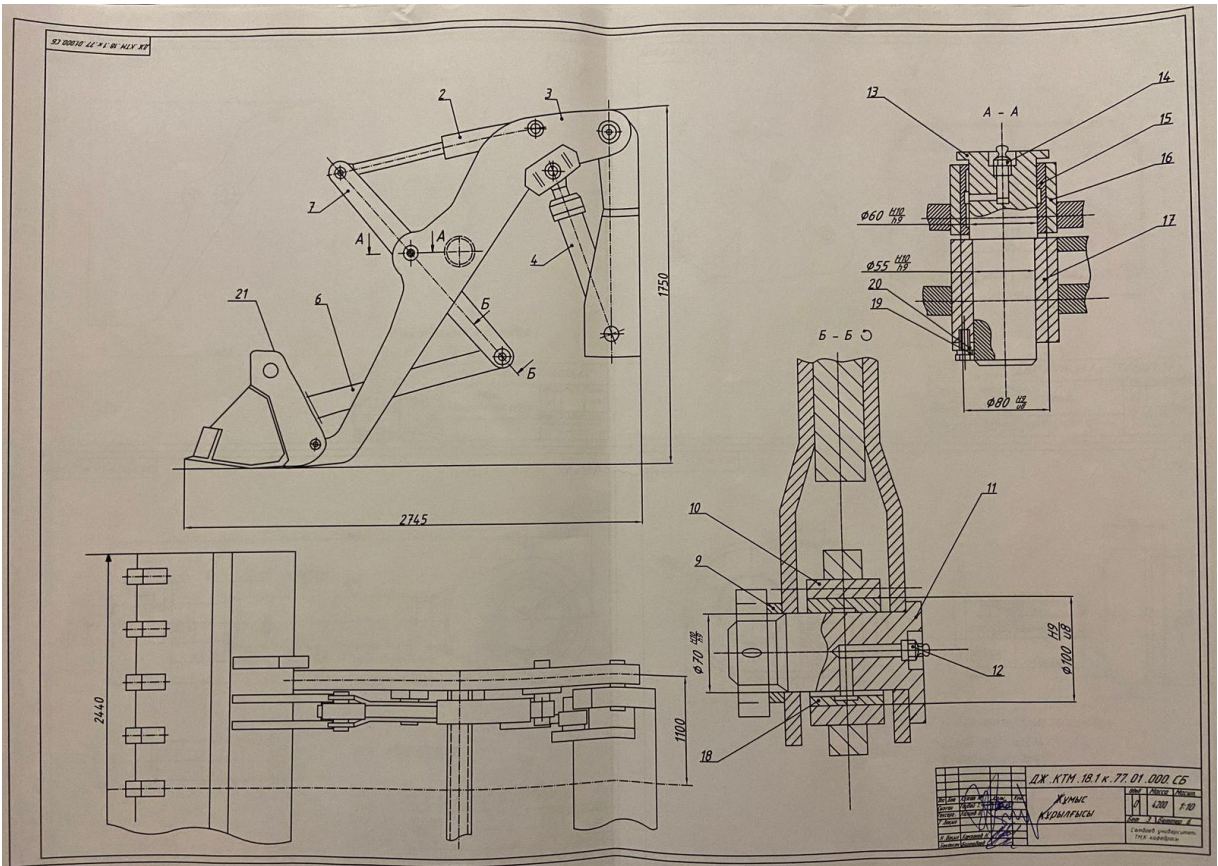
Қазақстан қарқынды дамып келе жатқан ел болып саналады. Соңғы жылдары құрылыс және жол машиналары паркі артып келе жатыр. Бұл автомобиль жолдары, газ және мұнай құбырлары, өнеркәсіптік және коммуналдық ғимараттар мен құрылыстар, су шаруашылығы объектілері, пайдалы қазбаларды өндіру үлесінің тез өсуіне байланысты, Қазақстанда жүргізілетін жұмыстардың жалпы көлемінде жол және құрылыс машина жасауды жедел дамыту қажеттілігін негіздейді.

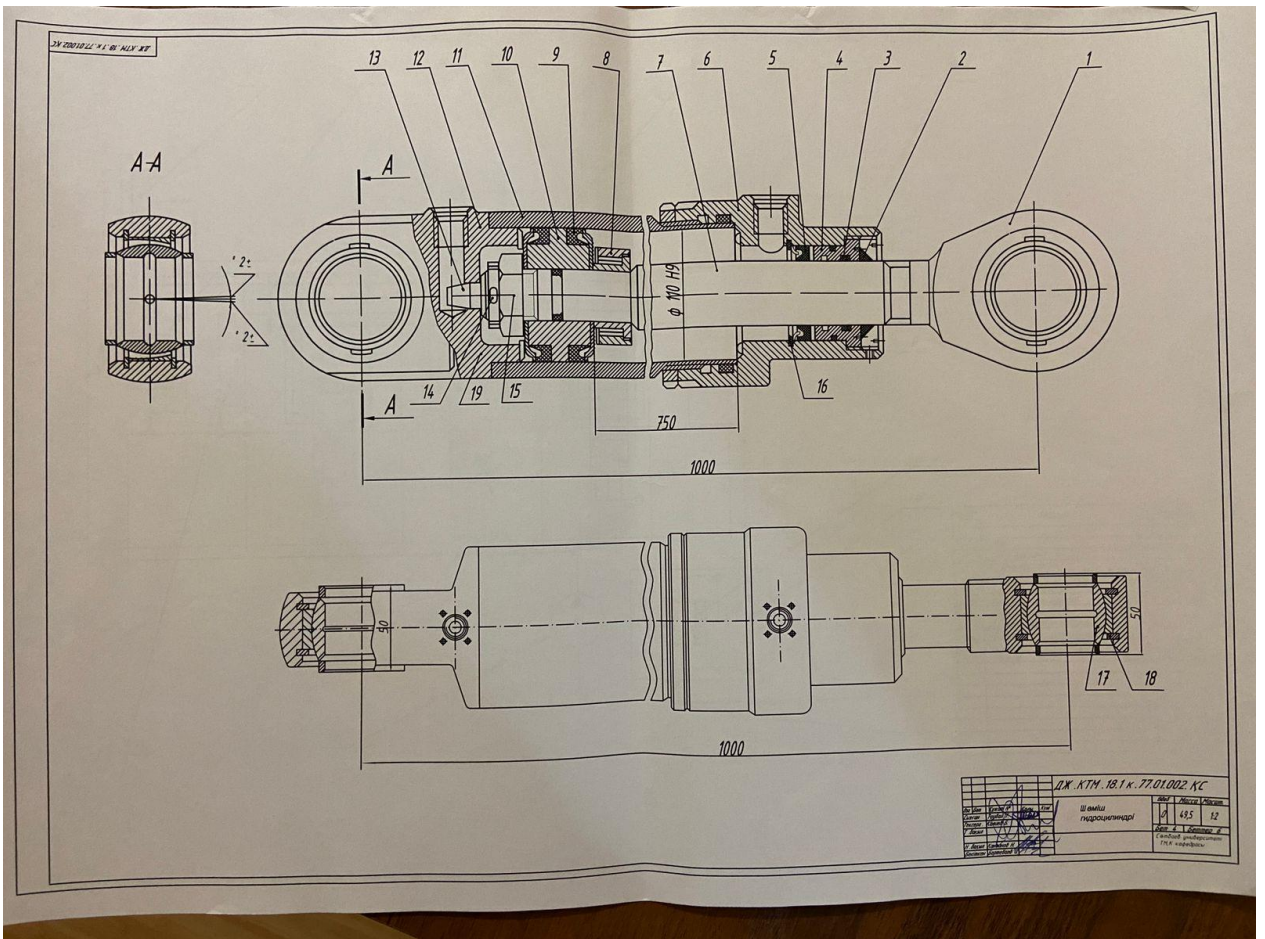
Берілген дипломдық жұмыста жүккөтерімділігі 20 кН фронтальды тиегіш алынған. Жұмыс барысында фронталды жүк тиегіштерінің конструкцияларын талдап, жұмыстық органың құрылымының түрелрін, қолдану аймағын және жүк көтергіштік есептеулер жүргізілді. Есептеулер нәтижесінде жобалаушы құрылымның жұмыс сызбалары мен жалпы уөрініс құрылымдық сызбалар орындалды. Фронталды жүк тиегіш жұмыстық органы жобаланып, жүк тиегіштің өнімділігі, шөміш гидроцилиндрінің күші және шөмішке түсетін жүкшелер есептелді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Гоберман Л.А., Степанян К.В. – Строительные и дорожные машины. Атлас конструкций. – М.: Машиностроение, 1985. – 96 с.
- 2 Гоберман Л.А., Степанян К.В., Яркин А.А., Заленский В.С. – Теория, конструкция и расчет строительных и дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1979. – 407 с.
- 3 Волков Д.П., Алешин Н.И., Крикун В.Я., Рынсков О.Е. – Строительные машины. – М.: Высшая школа, 1988. – 319с.
- 4 Абрамов Н.Н. – Курсовое и дипломное проектирование по дорожно-строительным машинам. – М.: Высшая школа, 1972. – 120с.
- 5 Бородачев И.П. – Справочник конструктора дорожных машин. – М.: Машиностроение, 1973. – 504с.
- 6 Недорезов И.А., Савельев А.Г. – Машины строительного производства. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 119с.
- 7 Ефимов Г.П., Алепин Е.А., Зискинд М.А. – Погрузчики: Справочник. – М.: Транспорт, 1989. – 240с.
- 8 Отений Я.Н., Олыштынский П.В. – Выбор и расчет захватных устройств промышленных роботов. Волгоград, 2000. – 64с.
- 9 Ширяев С.А., Гудков В.А., Миротин Л.Б. – Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 848с.
- 10 Ануриев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя в 3-х т. Т.3. – 5 изд., переработанное и дополненное. – М. Машиностроение, 1980. – 559 с, ил.
- 11 Лагерев А.В. – Проектирование насосных гидроприводов подъемно-транспортной техники. – Брянск.: БГТУ, 2006. – 232с.







**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Таубай Т.М.

Тақырыбы: Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау

Жетекшісі: Бакытжан Калиев

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0

Дәйексөз (35): 0

Әріптерді ауыстыру: 2

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

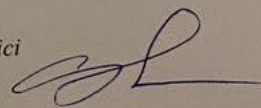
Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

Күні 26.05.22

Кафедра меңгерушісі



**Дипломдық жобаға
РЕЦЕНЗИЯ**

Таубай Талғат Маратұлы
5В071300 – «Көлік, көліктік техника және технологиялар»

Тақырыбы: «Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау».

Орындалды:

- а) графикалық бөлік 5 бет
- б) түсініктемелік жазба 38 бет

ЖОБАҒА ЕСКЕРТУ

Дипломдық жұмыста ТО-18 тракторының базасындағы жүк көтергіштігі 20 кН фронтальды тиегіш негізінде алынған. Жұмыс барысында жүк тиегіштің конструкцияларын талдап, жұмыстық органын құрылымының түрлері, қолдану аймағын және жүк көтергіштік есептеу жүргізген. Жүк тиегіштің прототипі ретінде ТО-18 фронтальді тиегішті қабылдап, жүк тиегіштің өнімділігін, шөміш гидроцилиндрінің күші және шөмішке түсетін жүктемелер есептелген.

Дипломант алдына қойылған мәселені дұрыс шеше білген. Қабылданған шешімдер орнықты және жеткілікті инженерлік деңгейде деп айтуға болады. Өз ретінде бұл шешімдер тиісті есептеулермен толықтырылған.

Ескерту ретінде, диплом жобаның ішінде кейбір терминдер мемлекеттік тілге дұрыс аударылмағандығы байқалды. Жалпы дипломдық жоба қойылған талаптарға сай орындалған.

Жұмысты бағалау

Дипломдық жоба «өте жақсы» деген бағамен мемлекеттік аттестациялау комиссиясына ұсынуға жарайды, ал дипломант Таубай Талғат Маратұлы техника және технологиялары бакалавры атағына ие болуына лайық «Көлік, көліктік техника мен технологиялары» мамандығы бойынша.

Рецензент

«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті»

т.ғ.к., «Т ж/е ТФ» кафедрасының доценті:

Байжуманов К.Д.

«25» мамыр 2022 жыл



2022 жыл

П К І Р

Дипломдық жұмыс

5B071300 – «Көлік, көліктік техника мен технологиялар» мамандығы

Тақырыбына: «Жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау»

Диплом қорғаушы Таубай Т.М. алдына қойған мақсаты жүк көтерімділігі 20 кН фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органын жобалау болатын. Дипломдық жобаны орындау барысында диплом қорғаушы он шешімін тапты. Ол өзінің теориялық даярлығының жоғары дәрежеде екенін, техникалық мәселелерді шешуге бейімділігін, ғылыми әдебиеттермен және ізденіс кезінде өз бетінше жұмыс жасай білетіндігін көрсетті.

Жұмыс барысында фронталды жүк тиегіштерінің конструкцияларын талдап бастап жұмыстық органын құрылымының түрлерін, қолдану аймағын және аталмыш жүйеге құрылымдылық пен жүк көтергіштік есептеу жүргізді. Есептеулер нәтижесінде жобалаушы құрылымның жұмыс сызбалары мен жалпы көрініс құрылымдылық сызбалар орындады. Дипломдық жобаға қойылған міндеттер шешілді:

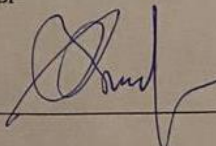
Фронталды жүк тиегіштің жұмыстық органы жобаланып, жүк тиегіштің прототипі ретінде ТО-18 фронтальді тиегіші қабылданып, жүк көтерімділігі 20 кНға ұтымды жұмыс органының элементтері есептеу нәтижесінде орынды таңдалды. Жүк тиегіштің өнімділігі, шөміш гидроцилиндрінің күші және шөмішке тусетін жүктемелер есептелді.

Есептеу нәтижесінде шөміштің жұмыстық сұлбасы жасалып, геометриялық және кинематикалық тәуелділіктер анықталды.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90%) деген бағаға бағалап, диплом қорғаушы Таубай Т. 5B071300 – «Көлік, көліктік техника мен технологиялар» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп санаймын және Мемлекеттік аттестациялау комиссиясының алдында қорғауға ұсынамын.

Жоба жетекшісі:

Техника ғылымдарының кандидаты
Қауымдастырылған профессор
Калиев Бақытжан Заутбекович


«23» 05 2022ж.